водоотведения поселка Арамиль с подключением в централизованную систему водоотведения поселка Светлый».
Технические отчеты ИГИ и ИГДИ, составлены по результатам выполненных инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий для проектирования трассы водоотведения на объекте: «Строительство централизованной системы водоотведения поселка Арамиль с подключением в централизованную систему водоотведения поселка Светлый».
Подрядчик – ООО «Геосектор».
Стадия проектирования объекта – проектная документация.
Вид строительства – новое строительство.
Основание для выполнения инженерных изысканий – договор № 34 от 20.05.2019 г. между ООО «Татгражданпроект» и ООО «Геосектор». Качество и объем инженерных изысканий достаточны для разработки проекта планировки и проекта межевания территории.
Полевые и камеральные топографо-геодезические работы выполнялись в мае 2019г.
Технические решения, принятые в чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и взрывобезопасных норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта, при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

2. Характеристика участка строительства

Рассматриваемая территория расположена в пос. Арамиль, который находится в зоне умеренно-континентального климата с характерной резкой изменчивостью погодных условий, хорошо выраженными сезонами года.
Значения климатических показателей района изысканий приняты по СП 131.13330.2012 по метеостанции Екатеринбург и приведены в таблицах 4.1, 4.2, 4.3.
Таблица 1 – Климатические параметры холодного периода

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1 Температура воздуха наиболее холодных суток с Р = 0,98 / 0,92	°С	-41 / -38
2 Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с Р = 0,98 / 0,92	°С	-37 / -32
3 Температура воздуха с обеспеченностью 0,94	°С	-18
4 Абсолютная минимальная температура воздуха	°С	-47
5 Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	°С	6,8
6 Продолжительность и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0 °С	сут. °С	158 -9,2
7 Продолжительность и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	сут. °С	221 -5,4
8 Продолжительность и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10 °С	сут. °С	239 -4,3
9 Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	%	78
10 Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца	%	75
11 Количество осадков за ноябрь – март	мм	112
12 Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль	-	Западное
13 Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	м/с	4,1
14 Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	м/с	3,2

Таблица 2 – Климатические параметры теплого периода

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1 Барометрическое давление	гПа	982
2 Температура воздуха с обеспеченностью 0,95 / 0,98	°С	23 / 27
3 Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	°С	23,3
4 Абсолютная максимальная температура воздуха	°С	38
5 Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	°С	9,9
6 Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	%	69
7 Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	%	55
8 Количество осадков за апрель – октябрь	мм	392
9 Суточный максимум осадков	мм	94
10 Преобладающее направление ветра за июнь – август	-	Западное
11 Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	м/с	2,7

Согласно ГОСТ 16350-80 по воздействию климата на технические изделия и материалы – район умеренно холодный (район II4).
Согласно СП 20.13330.2016 [6] район характеризуется следующими показателями:
- нормативное значение веса снегового покрова S_g = 1,5 кПа (III район);
- нормативное значение ветрового давления w_0 = 0,23 кПа (I район);

Согласно схематическим картам районирования СП 131.13330.2012 [20] рассматриваемый район относится:
- к IB климатическому подрайону;
- к 3 (сухой) зоне влажности;
- среднее за год число дней с переходом через 0 град. – 60.

Таблица 4.3 – Средняя месячная и годовая температура воздуха по месяцам, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-13,6	-11,8	-4,0	4,3	11,2	16,4	18,5	15,5	9,8	2,5	-5,6	-11,3	2,6

Район характеризуется устойчивым сезонным промерзанием грунтов. Нормативная глубина сезонного промерзания d_{fn} рассчитанная по 5.5.3 СП 22.13330.2016 [8], для глин и суглинков составляет 1,57 м, для крупнообломочных грунтов – 2,31 м.
Грунты, залегающие в зоне промерзания, подвержены морозному пучению.
В орографическом отношении район работ относится к холмисто-увалистой полосе восточного склона Среднего Урала и представляет собой слегка всхолмленную равнину с постепенным понижением рельефа в южном направлении. В геоморфологическом отношении трасса инженерных сетей располагается в пределах аккумулятивных террас левого коренного берегового склона реки Исеть.
Рельеф полосы трассы изысканий неровный, с генеральным уклоном на юг и юго-запад в сторону долины реки Исеть.

Гидрографическая сеть района принадлежит бассейну р. Исеть. По характеру водного режима реки относятся к восточно-европейскому типу с чётко выраженным весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками, длительной и устойчивой зимней меженью. Питание рек происходит в основном за счёт весеннего снеготаяния - до 70% от объёма годового стока, летне-осенний сток составляет 20-25% и зимний сток 5-10% от годового. В период устойчивой летней и зимней межени питание рек осуществляется за счёт подземных вод, дренируемых их руслами.
Кратчайшее расстояние от оси проектируемой трассы до р. Исеть составляет 200 м.
Степень хозяйственной освоенности площадки изысканий оценена как средняя. Проектируемая трасса проходит по спланированной территории. С запада на восток трасса пересекает территорию жилой малоэтажной застройки, производственной площадки мельзавода, вдоль существующих автомобильных дорог подходит к действующим очистным сооружениям.
В целом техногенная нагрузка на геологическую среду площадки проектируемого строительства значительная. Опыт местного строительства зданий и сооружений оценивается как положительный.
Основными опасными процессами на площадке изысканий согласно СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 часть I и II, является процесс подтопления, сейсмичности и морозного пучения грунтов.

Подтопление

Под подтоплением понимается процесс подъема уровня грунтовых вод выше некоторого критического положения, приводящий к ухудшению инженерно-геологических условий строительства.
Согласно п. 8.1.5 части II СП 11-105-97 подтопление на участке изысканий развивается по схеме 1, а именно вследствие подъема уровня первого от поверхности водоносного горизонта; при подтоплении наблюдается преимущественно естественно-техногенный тип режима подземных вод.
Согласно приложения И часть II СП 11-105-97 [11] участок проектируемого строительства КНС и подходящих к ней самотечных коллекторов относится к району (I-А-1) – постоянно подтопленные в естественных условиях. Площадка проходжения проектируемого напорного коллектора относится к району (II-Б-2) – потенциально подтопляемый в результате техногенных аварий и катастроф.
Комплекс мероприятий по защите от подтопления должен включать в себя организацию противофильтрационных завес и экранов, вертикальную планировку территории с организацией поверхностного стока, а также гидроизоляцию подземных частей сооружений.

Пучение

Морозное пучение грунтов проявляется при сезонном промерзании пучинистых грунтов в основании сооружений или на контакте с их боковой поверхностью, в результате чего возникают нормальные и касательные силы пучения, приводящие к деформированию сооружений и грунтового массива.
В зону сезонного промерзания попадают насыпные грунты (ИГЭ-1), глины (ИГЭ-2), суглинки (ИГЭ-3) и щебенистые грунты (ИГЭ-4).
Грунты (ИГЭ-1, 2, 3), согласно п. 6.8.2 СП 22.13330.2016, классифицируются как сильнопучинистые (S_r>0,9). Щебенистые грунты (ИГЭ-4), согласно п. 6.8.8 СП 22.13330.2016 [8], классифицируются как слабопучинистые.

Сейсмичность

Интенсивность сейсмических воздействий в баллах для исследуемого участка приведена на основании общего сейсмического районирования территории Российской Федерации с комплектом карт ОСР-2015 для СП 14.13330.2014 [14].
В соответствии с таблицей 1 СП 14.13330.2014 [14] грунты площадки изысканий относятся ко II категории грунта по сейсмическим свойствам.
Расчетная сила сейсмического воздействия в баллах для исследуемого участка, с учетом грунтовых условий, составляет:
- по карте «А», отражающей 10% вероятность возможного превышения в течение 50 лет интенсивности сейсмических воздействий, менее 6 баллов.
- по карте «В», отражающей 5% вероятность возможного превышения в течение 50 лет интенсивности сейсмических воздействий, 6 баллов.
- по карте «С», отражающей 1% вероятность возможного превышения в течение 50 лет интенсивности сейсмических воздействий, 8 баллов.

Применение антисейсмических инженерных мероприятий на площадке проектируемого строительства не требуется.
Согласно п.п. 4.3 и 4.4 СП 14.13330.2014 [14] карта «А» предназначена для проектирования объектов нормального и пониженного уровня ответственности. Заказчик вправе принять для проектирования объектов нормального уровня ответственности карту «В» или «С» при соответствующем обосновании.

1. В административном отношении объект строительства сетей канализации, расположен в поселке Арамиль, Арамильского городского округа, Свердловской области. Проектируемый коллектор проходит по улицам Заводская и Кирова поселка Арамиль до очистных сооружений.
2. В орографическом отношении район работ относится к холмисто-увалистой полосе восточного склона Среднего Урала и представляет собой слегка всхолмленную равнину с постепенным понижением рельефа в южном направлении. В геоморфологическом отношении трасса инженерных сетей располагается в пределах аккумулятивных террас левого коренного берегового склона реки Исеть.
3. На основании геолого-литологического строения площадки и физико-механических свойств грунтов в строении площадки было выделено 5 ИГЭ (слоя):
ИГЭ-1 Насыпной грунт (tQ);
ИГЭ-2 Глина делювиальная (dQ);
ИГЭ-3 Суглинок элювиальный (eMZ);
ИГЭ-4 Щебенистый грунт (eMZ);
ИГЭ-5 Полускальный грунт метаморфических сланцев (PZ);
Более подробное описание встреченных на площадке грунтов приведено в геолого-литологических колонках скважин (чертеж 568-05.19-ИГИ-Г.2), а их положение в разрезе – на продольных профилях трассы (чертеж 568-05.19-ИГИ-Г.3).
Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов по выделенным инженерно-геологическим элементам представлены в таблице 11.1.
Таблица 11.1 – Нормативные и расчетные характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование ИГЭ	Значения характеристик											Группа грунта по ГЭСН 81-02-Пр-2001 [26]
		ρ_n	ρ_Π	ρ_I	c_n	c_Π	c_I	φ_n	φ_Π	φ_I	E_n	R_c^n R_c^I	
		г/см³			МПа			град.			МПа	МПа	
1	Насыпной грунт (tQIV)	1,93	-	-	Не рекомендуется в качестве основания фундаментов							-	41а – 30% 35г – 70%
2	Глина делювиальная (dQ)	1,99	-	-	0,037	0,037	0,025	16	16	14	15,6	-	8б
3	Суглинок элювиальный (eMZ)	1,99	1,96	1,94	0,025	0,025	0,017	19	19	17	14,0	-	35г
4	Щебенистый грунт (eMZ)	2,30	-	-	0,043	0,043	0,029	21	21	18	21,7		41а
4	Полускальный грунт пониженной прочности (PZ)	2,37	-	2,27	-	-	-	-	-	-	-	4,81 3,03	33а

Коррозионная агрессивность встреченных в разрезе грунтов по отношению к стали – высокая. По агрессивному воздействию сульфатов в грунтах, грунты (ИГЭ-1, 2, 3, 4) неагрессивны к бетонам марок по водонепроницаемости W4-W20 на всех видах цементов по сульфатостойкости. По агрессивному воздействию хлоридов в грунтах, насыпные грунты (ИГЭ-1) слабоагрессивны к стальной арматуре железобетонных конструкций в бетонах марок W4-W6 при защитном слое бетона 20 мм и неагрессивны – в бетонах марки W8-W20, грунты (ИГЭ-2, 3, 4) неагрессивны к стальной арматуре железобетонных конструкций в бетонах марок W4-W20.
4. Гидрогеологические условия исследуемого участка характеризуются наличием двух гидродинамически связанных между собой водоносных горизонтов. Первый водоносный горизонт приурочен к трещиноватым скальным грунтам и остаточной трещиноватости коры выветривания, второй – к техногенным грунтам.
Подземные воды встречены не по всей трассе проектируемого водоотведения. На период проведения изысканий июнь 2019 г., подземные воды встречены только в западной части участка, появление подземных вод было зафиксировано на глубине 3,4-4,0 м, что соответствует абсолютным отметкам 210,0-216,8 м. Установившийся уровень подземных вод составил 1,0-3,5 м, что соответствует абсолютным отметкам 211,5-218,0 м.
В неблагоприятные в гидрогеологическом отношении периоды года (пик весеннего снеготаяния и затяжные осенние дожди) возможно поднятие уровня подземных вод на величину сезонного колебания уровня, 0,5 м от приведенных на разрезах.
Согласно приложения И часть II СП 11-105-97 [11] участок проектируемого строительства КНС и подходящих к ней самотечных коллекторов относится к району (I-А-1) – постоянно подтопленные в естественных условиях. Площадка проходжения проектируемого напорного коллектора относится к району (II-Б-2) – потенциально подтопляемый в результате техногенных аварий и катастроф.

По химическому составу грунтовые воды смешанного состава, слабосолоноватые, нормальные, от жестких до очень жестких.
Подземные воды неагрессивны к бетонам W_4 и выше. Грунты ниже уровня подземных вод являются слабоагрессивными на металлические конструкции.
5. Район характеризуется устойчивым сезонным промерзанием грунтов. Нормативная глубина сезонного промерзания по п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 [8], для глин и суглинков составляет 1,57 м, для крупнообломочных грунтов – 2,31 м.
6. В соответствии с приложением А СП 47.13330.2012 и п.п.8.1.11 СП 11-105-97, часть II – площадка изысканий отнесена к II (средней) категории сложности инженерно-геологических условий.
9. На территории обследования распространены специфические грунты – насыпные техногенные грунты ИГЭ-1, элювиальные образования коры выветривания, представленные суглинистыми (ИГЭ-3) и щебенистыми (ИГЭ-4) грунтами.
10. На рассматриваемом участке развиты следующие опасные процессы – процесс морозного пучения и процесс подтопления. Других опасных природных физико-геологических процессов, перечень которых приведён в табл. 5.1 СП 115.13330.2016 [13], на площадке не встречено.
Инженерно-геологические условия участка проектируемого строительства характеризуются как средней сложности (II категории).
В пределах исследуемой глубины по литологическому составу, генезису, физико-механическим свойствам выделены следующие инженерно-геологические элементы:
- насыпной грунт;
- полускальный грунт (рухляк) пироксениты пониженной прочности сильновыветрелый, сильнотрещиноватый;
- скальный грунт пироксенитов прочный слабовыветрелый, слаботрещеноватый.

Характеристика объекта водоотведения

Настоящим проектом планировки предусмотрено строительство самотечного и напорного коллектора хозяйственно – бытовой канализации.
Ширина полос земель, предоставляемых во временное краткосрочное пользование для строительства сети, принимается по объектам-аналогам и составляет 12 – 22 метра.
Площадь проектируемой территории составляет 29 га.
Настоящим проектом планировки территории не предусмотрено мероприятий по переносу (переустройству) существующих линейных объектов.
В случае необходимости переноса существующих инженерных сетей из зоны планируемого размещения линейного объекта, необходимо на последующих стадиях проектирования получить согласие от балансодержателей на переустройство инженерных сетей.
Настоящим проектом планировки предусмотрено строительство хозяйственно – бытовой канализации.
Граница зоны планируемого размещения линейного объекта с сооружениями на нем, выбрана с учетом метода прокладки линейного объекта, метода его строительства и транспортной доступности.
Прокладка сети проектом предусмотрена подземным способом.

Элементы планируемой сети располагаются на земельных участках, относящихся к категориям земель – земли населенных пунктов.
В рамках проекта планировки территории для размещения линейного объекта развитие жилой застройки и объектов социального и культурно-бытового обслуживания не предполагается, в связи с чем расчет на эти объекты не производился. На графических материалах функциональные зоны нанесены в соответствии с генеральным планом Арамильского городского округа. Разработки и согласования специальных технических условий не требуется. Затраты, связанные со сносом зданий и сооружений, переселением людей, переносом сетей инженерно-технического обеспечения, отсутствуют.
Проектируемые сети канализации пересекают следующие инженерные и транспортные сооружения:
газопроводы;
сети водоснабжения;
воздушные ВЛ 6-10 кВ;
проезжую часть улиц Заводская, Кооперативная и Кирова.
При строительстве проектируемой сети перенос существующих инженерных сетей не предусматривается. При дальнейшем проектировании и в случае выявления необходимости переноса существующих инженерных сетей, необходимо получить согласование от балансодержателей таких сетей.
Работы по строительству сети в охранной зоне ВЛ, газопровода и при пересечении автомобильных дорог выполнять после согласования с эксплуатирующей организацией.
Балансодержателя существующих инженерных сетей необходимо уточнить на последующих стадиях проектирования.
Пересечения границ зон планируемого размещения канализации с объектами капитального строительства, строительство которых запланировано в соответствии с ранее утвержденной градостроительной документацией, отсутствуют.

Для отвода стоков от площадки жилищной застройки запроектированы системы:
- хозяйственно-бытовой канализации;
-напорной хозяйственно-бытовой канализации;
Расход хозяйственно-бытовой канализации составляет

Kl	181,0 м3/сут	17,516 м3/ч	8,084 л/сек

Наружные сети хозяйственно-бытовой канализации проектом приняты из полиэтиленовых труб ПЭ100SDR21-160х7,6;225х10,7; -315х15,0 тип «Техническая» по ГОСТ 18599-2001*. На выпусках, углах поворота проектом предусмотрены ж/б колодцы Д1000-1500мм по т.п. 902-09-22.84, все ж/б колодцы подлежат гидроизоляции. Основание-песок б=100мм.
Согласно рельефу местности проектом принято сбор самотечной хозяйственно-бытовой канализации осуществить в проектируемые канализационные насосные станции-КНС (производительностью- 29,1 м3/ч; высотой напора 30,0м), из насосной станции канализационные стоки поступают в проектируемую напорную канализационную сеть для последующего отвода через гасящий колодец ГК (Ду1500мм), в ранее существующую канализационную сеть на территории очистных сооружений. Насосные станции выполнены из стеклокомпозитов в полной заводской готовности, внутри корпуса которых установить запорное устройство для привода с ручным управлением с поверхности земли . Для исключения повреждения насосного оборудования предусмотрена сороулавливающая корзина.
Электроснабжение оборудования и насосов сети водоотведения производится в соответствии с ПУЭ, СП 256.1325800.2016 по III категории электроснабжения.
Прокладка кабеля от проектируемой ТП до ВРУ кабелем марки АВБбШв, с сечением по расчету, производится открытым способом в траншее, в местах пересечений с дорогам и коммуникациями прокладка ведется в трубах. Глубина заложения кабеля 0,5м.
В рабочем режиме электроснабжение производится от одного ввода.
Включение / отключение на ВРУ производится вручную.
Специальные резервуары и т.п. по согласованию с органами санитарного надзора. Приводы на запорной арматуре должны быть опломбированы.
Сети напорной канализационной сети приняты из полиэтиленовых труб ПЭ100SDR13,6-160х11,7; тип «техническая» по ГОСТ 18599-2001*.
Проектируемый линейный объект состоит из четырех участков:

Участок 1

Строительство самотечного коллектора по улице Заводской и улице Кооперативной до проектируемой канализационной насосной станции (далее - КНС). Участок трубопровода предусмотрен из полиэтиленовых труб, диаметром 160-315 мм. Общая протяженность данного участка трубопровода – 1030,5 метров.

Участок 2

Строительство КНС и подъездной автодороги в районе пересечения улиц Заводской и Кооперативной.

Участок 3

Строительство напорного коллектора по улице Заводской и улице Кирова от КНС до проектируемой камеры гашения напора (далее – КГН) на территории существующих очистных сооружений (кадастровый номер земельного участка 66:33:0401001:808). Участок трубопровода предусмотрен из двух полиэтиленовых труб, диаметром 160 мм. Общая протяженность данного участка трубопровода –3904,6 метров.

Участок 4

Строительство самотечного коллектора от проектируемой КГН до существующего канализационного колодца на территории очистных сооружений. Участок трубопровода предусмотрен из полиэтиленовых труб, диаметром 315 мм. Общая протяженность данного участка трубопровода – 2 метра.
Прокладка линейного объекта предусмотрена подземным способом.
Тип прокладки проектируемой сети см. графическую часть.
Проектируемый линейный объект пересекает следующие инженерные и транспортные сооружения:
газопроводы;
сети водоснабжения;
воздушные ВЛ 6-10 кВ;
проезжую часть улиц Заводская, Кооперативная и Кирова.

При строительстве проектируемой сети перенос существующих инженерных сетей не предусматривается. При дальнейшем проектировании и в случае выявления необходимости переноса существующих инженерных сетей, необходимо получить согласование от балансодержателей таких сетей.
Работы по строительству сети в охранной зоне ВЛ, газопровода и при пересечении автомобильных дорог выполнять после согласования с эксплуатирующей организацией.
Балансодержателя существующих инженерных сетей необходимо уточнить на последующих стадиях проектирования.

Бытовые стоки, поступающие от санитарных приборов, собираются посредством внутренней системы бытовой канализации с последующим отводом в проектируемые внутриплощадочные сети канализации.
Система бытовой канализации принята самотечная и напорная (от КНС).
Сети системы хозяйственно-бытовой канализации, проложенные под дорогами и при пересечение их с сетями системы водопровода проектом предусмотрено проложить в футлярах. Для сохранения необходимого уклона при прокладке самотечного трубопровода в футляре должны предусматриваться соответствующая набетонка с направляющими конструкциями или опорно-центрирующие кольца.
Для отвода хозяйственно-бытовых стоков от КНС запроектированы напорные сети диаметром 160мм. Сети напорной канализации приняты из полиэтиленовых труб марки ПЭ100 SDR 13,6 «Техническая» по ГОСТ 18599-01*.