



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QURILISH VA UY-JOY KOMMUNAL XO‘JALIGI VAZIRLIGI HUZURIDAGI
“Kommunal loyiha ilmiy-tadqiqot instituti”
DAVLAT MUASSASASI

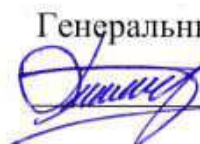
г.Ташкент ул. Ниязбек йули 1

Заказчик: «Инжиниринговая компания по капитальному и текущему ремонту многоквартирных жилых домов, а также строительству объектов теплоснабжения»

Договор:

Утверждаю

Генеральный директор

 О. Норбоев

Гидравлический расчет системы теплоснабжения

к проекту:

«Чирчиқ шаҳридаги "Дўстлик" қозонхонаси ва иссиқлик тармоғини
модернизация ва реконструкция қилиш, индивидуал иссиқлик
пунктларини ўрнатиш».

ГИП

Исполнитель




Ташпулатов Ш.

Накипов Т.

Ташкент - 2026 г.

1. Введение

Гидравлический расчёт выполнен с использованием специализированного инженерного программного обеспечения **ZuluGIS / ZuluThermo 2021**, предназначенного для расчёта и моделирования тепловых сетей.

Программный комплекс ZuluThermo 2021 приобретён и официально лицензирован на имя «Коммунал ЛИТИ» (г. Ташкент), согласно лицензии № 1668 от 11 марта 2024 г., выданной ООО «Политерм» (г. Санкт-Петербург).

Программное обеспечение используется в институте для выполнения инженерных расчётов и цифрового моделирования тепловых сетей.

Настоящий отчёт разработан в рамках проекта «Чирчиқ шаҳридаги "Дўстлик" қозонхонаси ва иссиқлик тармоғини модернизация ва реконструкция қилиш, индивидуал иссиқлик пунктларини ўрнатиш».

Проектирование осуществляется:

- **в соответствии с заданием, выданным Главным инженером проекта (ГИП).**

Гидравлический расчёт выполнен с целью обоснования проектных решений по подбору диаметров трубопроводов, определению гидравлического режима движения теплоносителя в системе теплоснабжения, а также для проверки соответствия параметров проектируемой системы действующим нормативам.

Выполнение расчёта обеспечивает:

- увязку между источником теплоснабжения (котельной) и системой распределения тепловой энергии к потребителям;
- определение потерь давления и необходимого располагаемого напора;
- проверку соблюдения допустимых скоростей теплоносителя в трубопроводах;
- возможность подбора циркуляционного насосного оборудования;
- обеспечение стабильной и надёжной работы системы при расчётных зимних условиях.

Проектируемая система теплоснабжения относится к **закрытому типу**, с циркуляцией воды в замкнутом контуре и использованием индивидуальных тепловых пунктов в зданиях-потребителях.

Гидравлический расчёт выполнен с применением специализированного инженерного программного обеспечения **ZuluGIS**, предназначенного для расчёта и моделирования тепловых сетей.

2. Общие и климатические сведения о проекте

Проектом предусмотрено внедрение системы теплоснабжения многоквартирных жилых домов к новой системе в г. Чирчик, Ташкентская область.

Объектом расчёта является система теплоснабжения, обеспечивающая подачу тепловой энергии к **29** многоквартирным жилым домам.

Система теплоснабжения спроектирована как закрытая, двухтрубная, с циркуляцией воды по замкнутому контуру от источника тепловой энергии до ИТП и обратно. Распределение тепловой энергии осуществляется через индивидуальные узлы регулирования, размещаемые в каждом здании.

Источник теплоснабжения: Котельная.

Климатические условия и температурный график: Климатические параметры, используемые в расчёте, приняты на основании ШНК 2.01.01–22 «Градостроительные нормы и правила. Климатические и физико-геологические данные для проектирования», утверждённого приказом Министерства строительства Республики Узбекистан от 19 декабря 2022 года № 247.

Расчётная температура наружного воздуха составляет -19°C (согласно Таблице 4 «Параметры наружного воздуха»).

Принятый температурный график системы теплоснабжения — **$115/70^{\circ}\text{C}$** .

Тип прокладки трубопроводов: Подземная прокладка в непроходных каналах или непосредственно в грунте. В качестве основного материала трубопроводов применяются предварительно изолированные стальные трубы в полиэтиленовой оболочке (ППУ) по ГОСТ 30732–2020.

Потребители:

К системе подключаются **29** здания, в том числе:
многоквартирные жилые дома различной этажности;
административные и вспомогательные объекты.

Каждый потребитель оборудуется индивидуальным тепловым пунктом, предусматривающим:

автоматическое регулирование температурного графика по погодным условиям;
теплообменники для ГВС и отопления;
насосные группы и запорную арматуру;
приборы учёта тепловой энергии.

Гидравлический расчёт охватывает все участки тепловых сетей от узлов подключения к котельной до входа в ИТП каждого потребителя.

Проектирование и расчёт параметров сети выполнены с учётом требований действующих нормативных документов:

ШНК 2.01.01–22 — климатические и геофизические данные;

ГОСТ 30732–2020 — для выбора трубопроводов в ППУ-изоляции;

СП 124.13330.2021 или **O'z DSt 3040:2015** — при проектировании тепловых сетей;

Алгоритмы и расчётные методики программного обеспечения **ZuluGIS**.

3. Цели и задачи гидравлического расчёта,

Гидравлический расчёт системы теплоснабжения выполнен с целью:

определения оптимальных диаметров трубопроводов, обеспечивающих надёжную и экономичную работу системы;

расчёта потерь давления в подающих и обратных трубопроводах;

проверки соблюдения допустимых скоростей теплоносителя по участкам сети;

оценки располагаемого напора в наиболее удалённых и гидравлически неблагоприятных точках системы;

выбора режимов работы насосного оборудования на источнике теплоснабжения;

увязки всей системы в единую замкнутую сеть с учётом всех потерь и сопротивлений.

В ходе расчёта обеспечивается соответствие проектируемой системы требованиям действующих нормативов и стандартов, в том числе:

предельные скорости движения теплоносителя в трубопроводах;

максимально допустимые гидравлические потери;

устойчивость режима циркуляции при расчётных температурных условиях.

Расчёт выполняется как часть инженерного обоснования проектных решений, обеспечивающих надёжную эксплуатацию системы теплоснабжения в течение всего отопительного периода.

4. Исходные данные для гидравлического расчёта

Гидравлический расчёт выполнен на основании расчётной схемы тепловых сетей, построенной в программной среде **ZuluGIS**, с использованием следующих исходных параметров, необходимых для выполнения поверочного расчёта распределения теплоносителя по сети:

4.1. Гидравлические характеристики системы

Тип системы: замкнутая двухтрубная, с независимым подключением потребителей через ИТП.

Циркуляция: принудительная, обеспечивается насосами на источнике теплоснабжения.

Режим работы: расчётный зимний период при температуре наружного воздуха – 19 °С.

4.2. Характеристики теплоносителя

Теплоноситель: вода.

Температура подачи: +115 °С.

Температура обратки: +70 °С.

Плотность и вязкость: учтены по справочным данным для заданного температурного диапазона.

Расходы по участкам сети: определены в соответствии с тепловыми нагрузками потребителей, с учётом максимального суммарного расхода и гидравлического сопротивления трубопроводов.

4.3. Схема трассировки и конструкция сети

Схема трассировки: построена в координатной системе, включает контрольные точки, колодцы, уклоны и высотные отметки.

Участки сети: разбиты на гидравлически однородные звенья, каждому из которых присвоены длина, диаметр и направление потока.

Тип прокладки: подземная, в ППУ-изоляции (ГОСТ 30732–2020), с учётом нормативных значений тепловых потерь и коэффициентов сопротивления.

4.4. Потери давления и локальные сопротивления

В расчёте учтены:

линейные потери давления в трубопроводах (по длине и диаметру);

местные сопротивления (задвижки, тройники, повороты);

потери на вводах в ИТП и на присоединениях к колодцам;

перепад давления, необходимый для обеспечения циркуляции в наиболее удалённых точках сети.

4.5. Условия по допустимым скоростям

Контроль выполнен по следующим нормативам:

в подающих трубопроводах: до 1.5 м/с;

в обратных трубопроводах: до 1.2 м/с;

в ИТП и отводах: до 0.8–1.0 м/с (при необходимости);

минимальный располагаемый напор на вводе в ИТП — не менее 10 метров водяного столба.

4.6. Напорно-пъезометрические условия

Уровни источника и конечных потребителей заданы с учётом абсолютных отметок (высот).

Давления в контрольных точках проверены на соответствие минимально допустимым значениям.

В пьезометрическую схему заложены реальные отметки зданий и колодцев (при наличии топосъемки).

4.7. Система регулирования

Все потребители подключаются через индивидуальные ИТП, работающие в режиме погодозависимого регулирования.

Гидравлический расчёт учитывает статическое и динамическое распределение расходов, характерное для систем с погодной компенсацией.

5. Анализ и рекомендации

В рамках действующего проекта была разработана электронная модель системы централизованного теплоснабжения в программном комплексе **ZuluThermo**, входящем в состав платформы **ZuluGIS** (см. рис. 1).

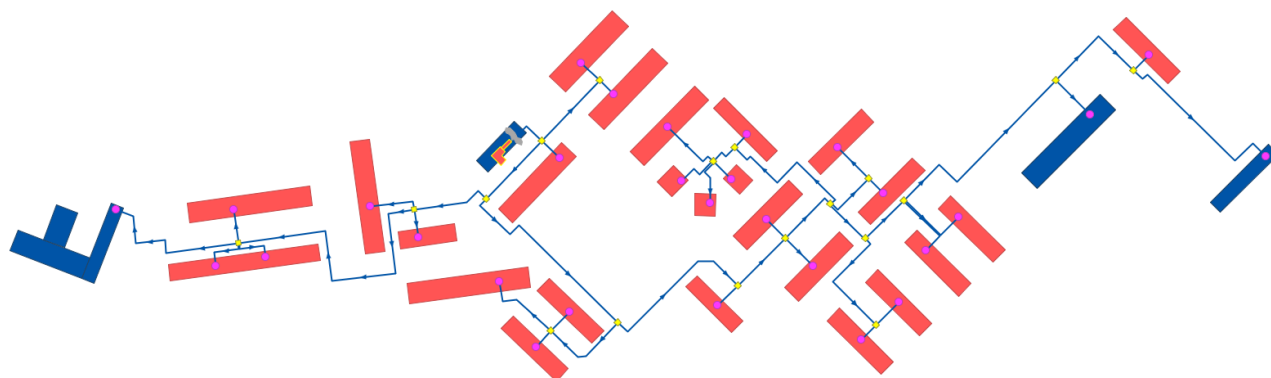


Рисунок 1 Графическое отображение электронной модели системы теплоснабжения г. Чирчик, Ташкентская область.

Параметры работы тепловой сети на выходе из источников теплоснабжения приняты на основании таблицы 1.

Таблица 1 параметры работы источника

Наименование источника	Номер источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °C	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м
Котельная	1	609.74	115	45	20

```

*****
* ZuluThermo 10.0.0.9589u.x64
* 20.04.2026 15:41:13
* Конструкторский расчет сети "Теплосеть"
* Критерий подбора диаметров: по удельным потерям
* Расход на потребителе: сумма расходов, определяемых по тепловым нагрузкам
* Симметричный подбор для подающего и обратного трубопроводов
* Температура в подающем трубопроводе: 115.00 °C
* Температура в обратном трубопроводе: 70.00 °C
* Температура горячей воды: 60.00 °C
* Температура холодной воды: 5.00 °C
* Температура в циркуляционной линии: 45.00 °C
* Минимальный диаметр: 0.00 м
*****

----- Подбор диаметров для подсети от узла: ID=1 -----

Кодировка сети...
Расчет потокораспределения...
Расчет диаметров #30...

Подбор напора...
Запись результатов по объектам 'Участки'
Минимально необходимый напор в узле подключения ID=1: 25.276 м
Расчет окончен!

```

По результатам гидравлического расчёта определено, что для узла подключения ID=1(Котельная) — начальной точки проектируемой тепловой сети — минимально необходимый располагаемый напор составляет **25.276 м**.

Данный показатель получен с учётом заданных параметров температурного режима, гидравлических сопротивлений, длины трубопроводов и тепловых нагрузок потребителей, и служит основой для оценки обеспеченности системы по напору.

В рамках проектных решений, располагаемый напор на данной точке принят на уровне **45 м**, что полностью покрывает расчётную потребность и создаёт необходимый гидравлический резерв для нормального функционирования всех участков системы теплоснабжения.

Гидравлический расчёт выполнен на основании исходных данных, утверждённых заказчиком. Перечень тепловых нагрузок и характеристик потребителей (см. табл. 2).

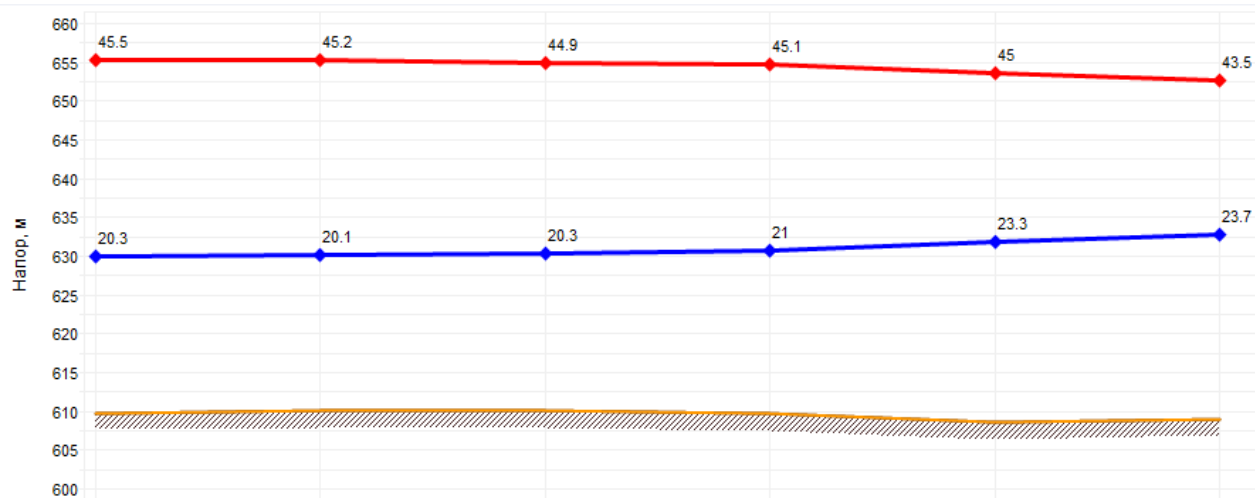
Адрес	№ дома	Этажность	Расчетный расход тепла (Гкал/час)	Расход воды G в т/ч(м3/ч)
Ал-Бухорий	2	4	0,319	7,09
Ал-Бухорий	3	4	0,340	7,56
Ал-Бухорий	4	4	0,319	7,09
Ал-Бухорий	5	4	0,319	7,09
Ал-Бухорий	6	4	0,319	7,09
Ал-Бухорий	8	4	0,319	7,09
Кудрат	5	5	0,282	6,28
Пушкин	1	4	0,393	8,74
Пушкин	1А	4	0,292	6,49
Пушкин	3	5	0,526	11,70
Пушкин	3А	4	0,393	8,74
Пушкин	4А	5	0,457	10,15
Пушкин	5	4	0,518	11,51
Пушкин	5А	5	0,348	7,74
Пушкин	6	5	0,282	6,28
Пушкин	7	4	0,106	2,36
Пушкин	8	5	0,282	6,28
Пушкин	9	4	0,106	2,36
Пушкин	10	4	0,106	2,36
Пушкин	16	4	0,515	11,45
Пушкин	31	4	0,393	8,74
Пушкин	32	5	0,229	5,10
Хўжа Ахрор Валий	4	4	0,226	5,02
Хўжа Ахрор Валий	6	4	0,340	7,56
Хўжа Ахрор Валий	8	4	0,292	6,49
4-сонли мактаб	4	3	0,207	5,79
		1	0,143	
		1	0,090	

6-сонли мактаб	6	3	0,175	3,96
		2	0,396	
		1	0,050	
32-сонли МТТ	32	2	0,526	4,24
		2	0,128	

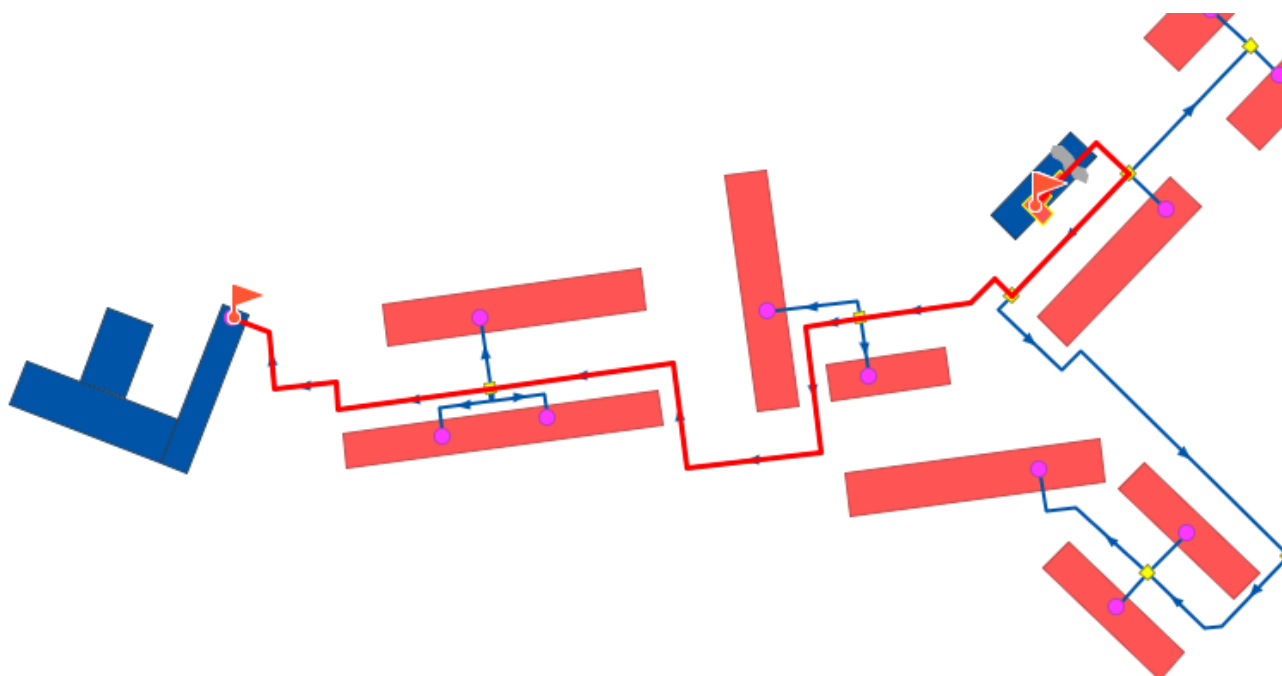
Таблица 2: Перечень тепловых нагрузок и характеристик потребителей

Поддерживаемый гидравлический режим в системе теплоснабжения, при расчетной температуре наружного воздуха $t_{н.в.} = -19\text{ }^{\circ}\text{C}$, приведен на пьезометрических графиках, изображенных ниже.

Пьезометрический график от “Котельная” до “Школа №6”



Наименование узла	Котельная	УТ-1	УТ-2	УТ-12	УТ-13	Школа № 6
Геодезическая высота, м	609.74	610	610	609.6	608.5	609
Располагаемый напор, м	25.276	25.094	24.594	24.033	21.664	19.811
Длина участка, м	19	67	65	222.5	120	
Диаметр участка, м	0.25	0.25	0.15	0.125	0.08	
Потери напора в ПТ, м	0.091	0.25	0.281	1.184	0.927	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.256	1.104	0.863	0.857	0.782	
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	4.787	3.731	4.316	5.323	7.722	
Расход в ПТ, т/ч	216.4	190.2	53.53	36.93	13.8	



Участок: от «Котельная» до «Школа №6».

На этапе проектирования проведён расчёт гидравлических параметров тепловой сети. По результатам:

***Располагаемый напор** достаточен по всей трассе — от 25,276 м на выходе из Котельной до 19,811 м в конечной точке. Это обеспечивает устойчивую подачу теплоносителя.*

***Скорость воды в подающем трубопроводе** находится в диапазоне 1,256–0,782 м/с, что соответствует нормативам.*

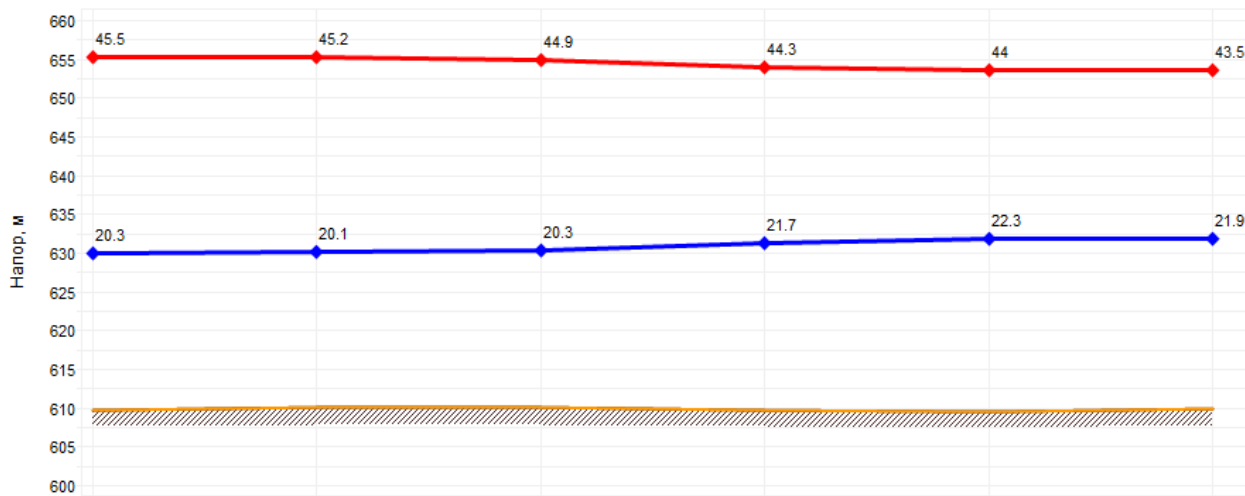
***Удельные линейные потери давления** составляют от 7,722 мм/м до 3,731 мм/м и не превышают допустимое значение 8 мм/м.*

***Пьезометрическая линия** подающего и обратного трубопровода устойчиво проходит выше необходимого минимума (≥ 10 м), без гидравлических провалов.*

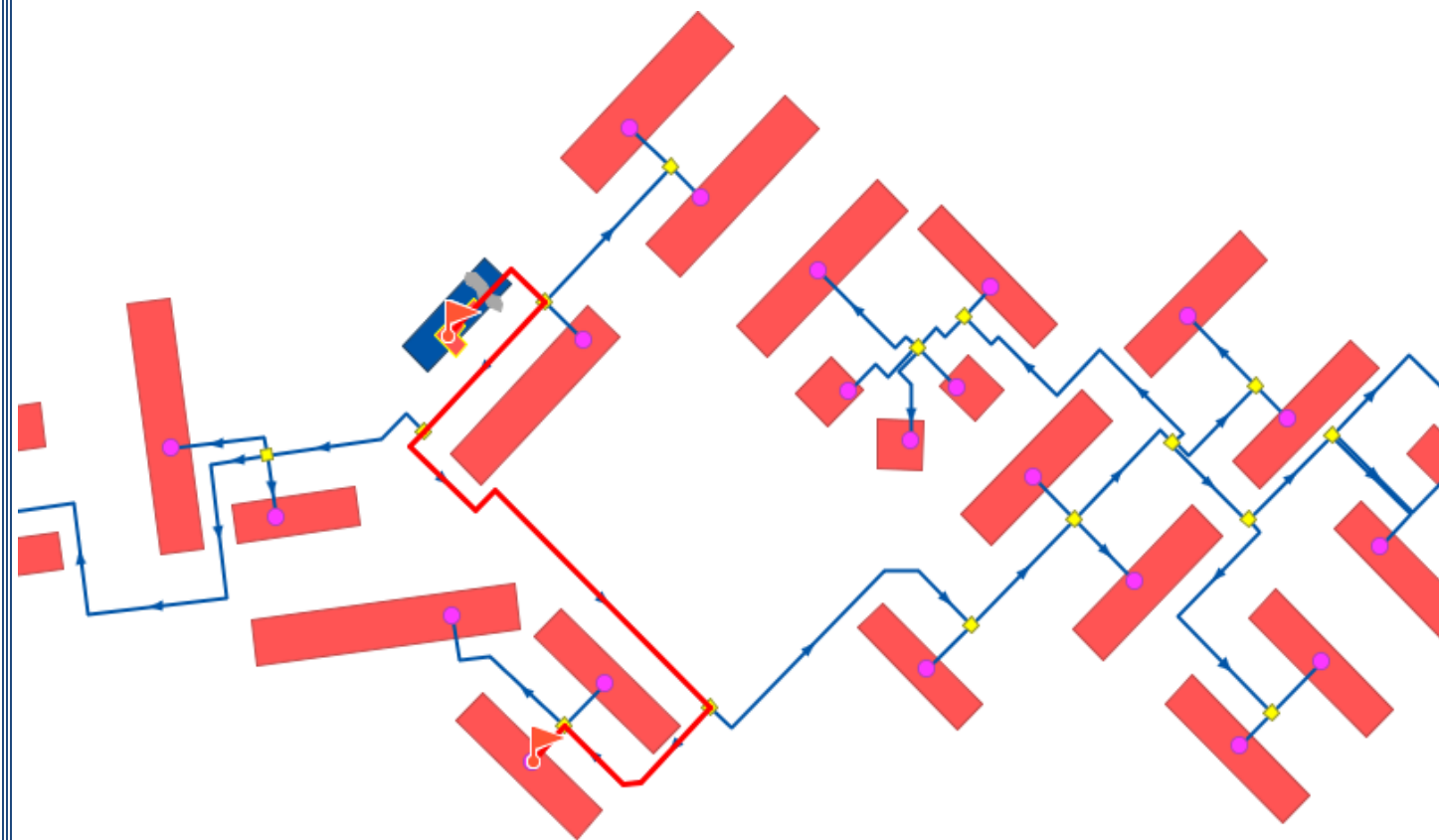
Заключение:

Расчётные параметры соответствуют нормативным требованиям. Система спроектирована корректно, обеспечивая необходимый напор, допустимые скорости и минимальные потери. Участок готов к реализации без необходимости корректировок по гидравлике.

Пьезометрический график от “Котельная” до “Дом №6”



Наименование узла	Котельная	УТ-1	УТ-2	УТ-3	УТ-14	Дом №6
Геодезическая высота, м	609.74	610	610	609.64	609.5	609.9
Располагаемый напор, м	25.276	25.094	24.594	22.676	21.68	21.605
Длина участка, м	19	67	157	77	11	
Диаметр участка, м	0.25	0.25	0.2	0.1	0.07	
Потери напора в ПТ, м	0.091	0.25	0.959	0.498	0.037	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.256	1.104	1.239	0.823	0.464	
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	4.787	3.731	6.108	6.468	3.389	
Расход в ПТ, т/ч	216.4	190.2	136.67	22.69	6.27	



Участок: от «Котельная» до «Дом №6».

На этапе проектирования проведён расчёт гидравлических параметров тепловой сети. По результатам:

***Располагаемый напор** достаточен по всей трассе — от 25,276 м на выходе из Котельной до 21,605 м в конечной точке. Это обеспечивает устойчивую подачу теплоносителя.*

***Скорость воды в подающем трубопроводе** находится в диапазоне 1,256–0,464 м/с, что соответствует нормативам.*

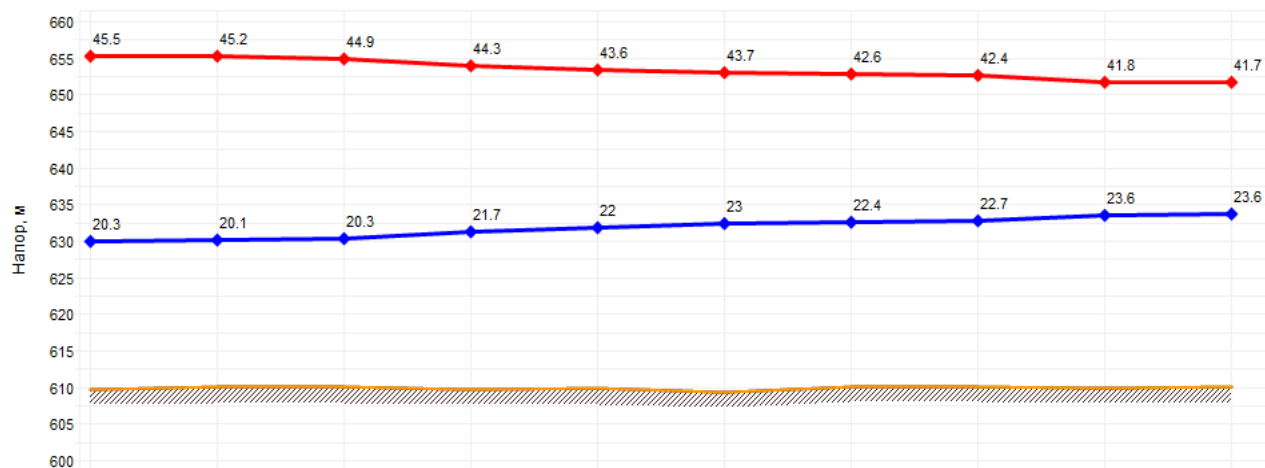
Удельные линейные потери давления** составляют от 6,468 до 3,389 мм/м и **не превышают допустимое значение 8 мм/м.

***Пьезометрическая линия** подающего и обратного трубопровода устойчиво проходит выше необходимого минимума (≥ 10 м), без гидравлических провалов.*

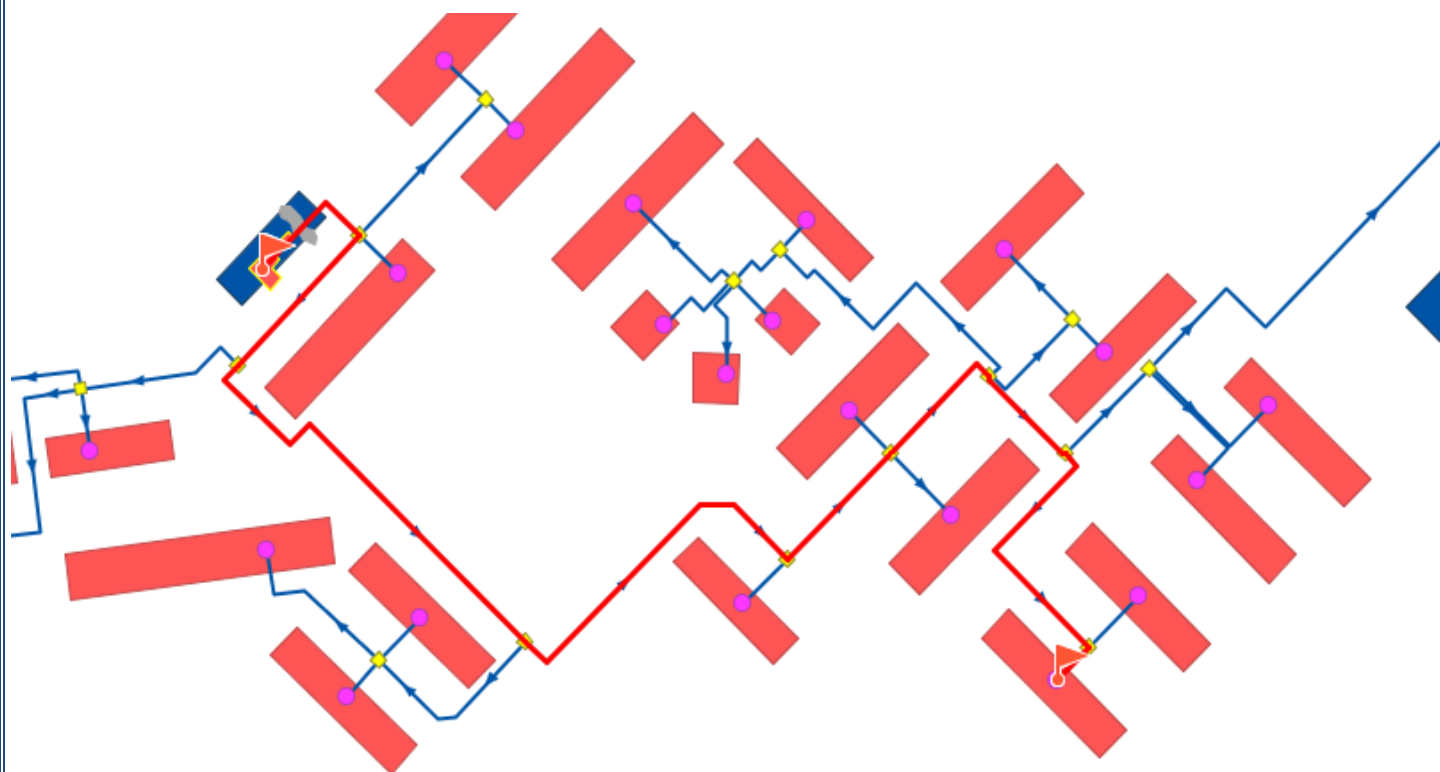
Заключение:

Расчётные параметры соответствуют нормативным требованиям. Система спроектирована корректно, обеспечивая необходимый напор, допустимые скорости и минимальные потери. Участок готов к реализации без необходимости корректировок по гидравлике.

Пьезометрический график от “Котельная” до “Дом №2”



Наименование узла	Котельная	УТ-1	УТ-2	УТ-3	УТ-4	УТ-5	УТ-6	УТ-7	УТ-18	Дом № 2
Геодезическая высота, м	609.74	610	610	609.64	609.8	609.3	610.1	610.1	609.9	610
Располагаемый напор, м	25.276	25.094	24.594	22.676	21.587	20.764	20.182	19.745	18.184	18.099
Длина участка, м	19	67	157	126.5	53	50	42	96	10	
Диаметр участка, м	0.25	0.25	0.2	0.2	0.175	0.175	0.15	0.08	0.07	
Потери напора в ПТ, м	0.091	0.25	0.959	0.544	0.412	0.291	0.218	0.781	0.043	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.256	1.104	1.239	1.034	1.291	1.112	0.951	0.804	0.525	
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	4.787	3.731	6.108	4.303	7.765	5.82	5.197	8.131	4.273	
Расход в ПТ, т/ч	216.4	190.2	136.67	113.98	108.96	93.84	58.98	14.18	7.09	



Участок: от «Котельная» до «Дом №2».

На этапе проектирования проведён расчёт гидравлических параметров тепловой сети. По результатам:

Располагаемый напор достаточен по всей трассе — от 25,276 м на выходе из Котельной до 18,099 м в конечной точке. Это обеспечивает устойчивую подачу теплоносителя.

Скорость воды в подающем трубопроводе находится в диапазоне 1,291–0,525 м/с, что соответствует нормативам.

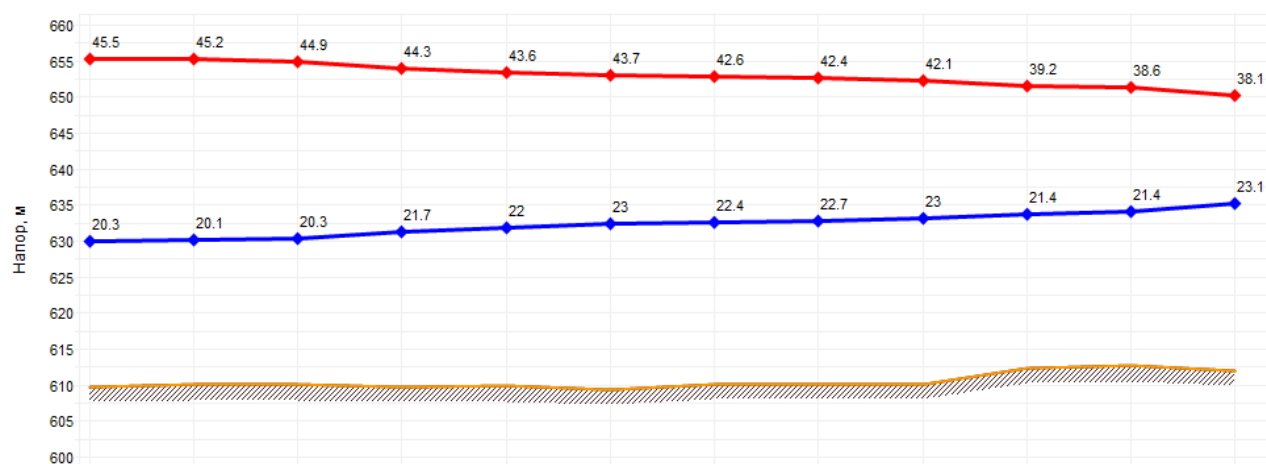
Удельные линейные потери давления составляют от 8,131 до 3,731 мм/м, что соответствует нормативам.

Пьезометрическая линия подающего и обратного трубопровода устойчиво проходит выше необходимого минимума (≥ 10 м), без гидравлических провалов.

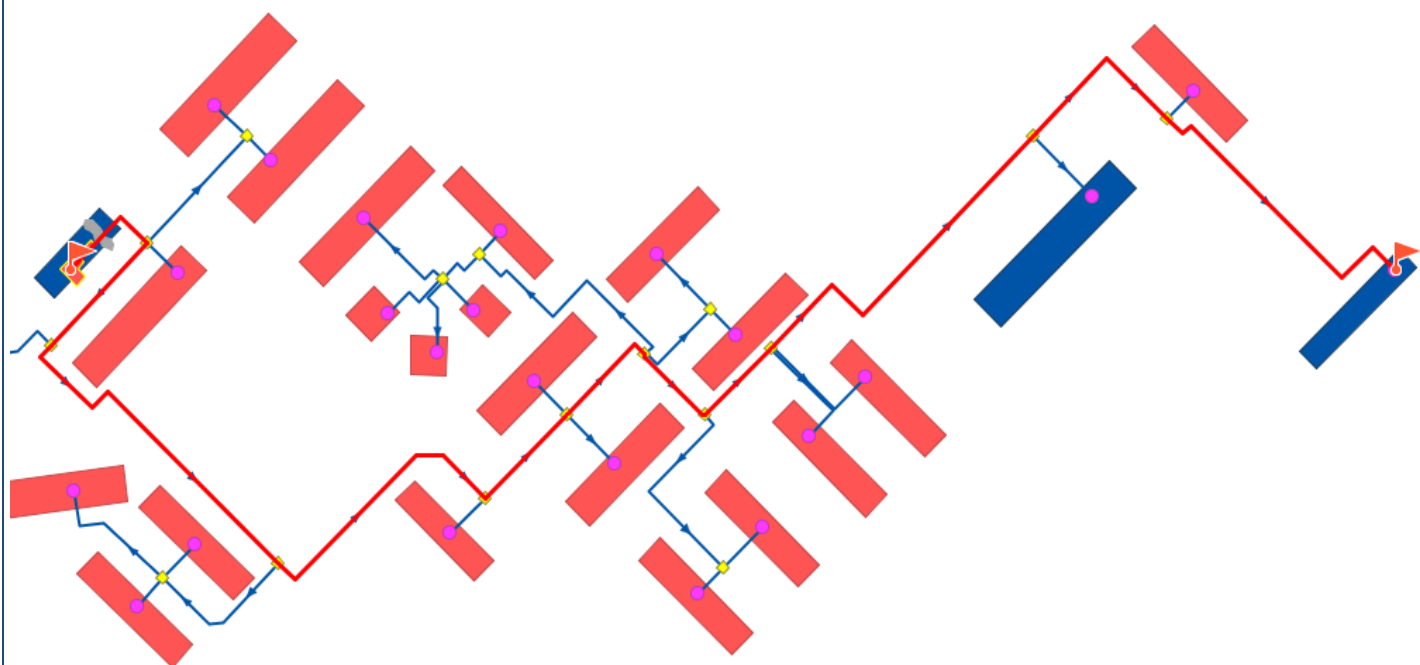
Заключение:

Расчётные параметры соответствуют нормативным требованиям. Система спроектирована корректно, обеспечивая необходимый напор, допустимые скорости и минимальные потери. Участок готов к реализации без необходимости корректировок по гидравлике.

Пьезометрический график от “Котельная” до “Школа №4”



Наименование узла	Котельная	УТ-1	УТ-2	УТ-3	УТ-4	УТ-5	УТ-6	УТ-7	УТ-8	УТ-9	УТ-10	Школа №4
Геодезическая высота, м	609.74	610	610	609.64	609.8	609.3	610.1	610.1	610.1	612.3	612.6	612
Располагаемый напор, м	25.276	25.094	24.594	22.676	21.587	20.764	20.182	19.745	19.067	17.82	17.209	15
Длина участка, м	19	67	157	126.5	53	50	42	44	167.5	91	140	
Диаметр участка, м	0.25	0.25	0.2	0.2	0.175	0.175	0.15	0.125	0.125	0.1	0.07	
Потери напора в ПТ, м	0.091	0.25	0.959	0.544	0.412	0.291	0.218	0.339	0.623	0.305	1.105	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.256	1.104	1.239	1.034	1.291	1.112	0.951	1.04	0.711	0.583	0.725	
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	4.787	3.731	6.108	4.303	7.765	5.82	5.197	7.711	3.722	3.355	7.891	
Расход в ПТ, т/ч	216.4	190.2	136.67	113.98	108.96	93.84	58.98	44.8	30.62	16.07	9.8	



Участок: от «Котельная» до «Школа №4».

На этапе проектирования проведён расчёт гидравлических параметров тепловой сети. По результатам:

***Располагаемый напор** достаточен по всей трассе — от 25,276 м на выходе из Котельной до 15 м в конечной точке. Это обеспечивает устойчивую подачу теплоносителя.*

***Скорость воды в подающем трубопроводе** находится в диапазоне 1,291–0,583 м/с, что соответствует нормативам.*

***Удельные линейные потери давления** составляют от 7,891 до 3,355 мм/м и **не превышают допустимое значение** 8 мм/м.*

***Пьезометрическая линия** подающего и обратного трубопровода устойчиво проходит выше необходимого минимума (≥ 10 м), без гидравлических провалов.*

Заключение:

Расчётные параметры соответствуют нормативным требованиям. Система спроектирована корректно, обеспечивая необходимый напор, допустимые скорости и минимальные потери. Участок готов к реализации без необходимости корректировок по гидравлике.

Вывод по пьезометрическим графикам

На основании результатов расчёта и анализа пьезометрических графиков установлено, что **падение давления в тепловой сети по трассе от котельной до наиболее удалённых потребителей происходит равномерно и находится в допустимых пределах.**

Пьезометрические линии подачи и обратки сохраняют устойчивый уклон, не пересекаются между собой и **не опускаются ниже геодезического профиля трубопровода**, что подтверждает отсутствие риска возникновения участков кавитации, застоя теплоносителя или недостатка напора.

Для всех потребителей, включая наиболее удалённые, **сохраняется положительный располагаемый напор**, превышающий минимально допустимый уровень (10 м для ИТП), что свидетельствует об **адекватности принятых диаметров трубопроводов, параметров циркуляции и режимов работы котельной.**

Таким образом, **гидравлическая схема обеспечивает надёжную и сбалансированную подачу тепла на всех участках сети**, включая крайние точки, без необходимости корректировок по высотному или напорному параметру.

ПРИЛОЖЕНИЯ
К ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Приложения №-1
(Гидравлический расчёт по абонентским узлам системы теплоснабжения)

Приложения №-2
(Параметры тепловых узлов)

Приложения №-3
(Гидравлические характеристики проектируемых участков тепловой сети)

Приложения №-4
(Графическое отображение электронной модели системы теплоснабжения)

Приложения №-5
(Лицензия на программный комплекс ZuluGIS)

Гидравлический расчёт по абонентским узлам системы теплоснабжения

(расчёт располагаемого напора, температур, расхода теплоносителя и давления на вводах в ИТП)

№	Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная темп. сет. воды на входе в потреб., °С	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин	Путь, пройденный от источника, м
1	Дом № 31	610,40	115	0,39	8,73	24,94	44,71	19,77	0,58	31,00
2	Дом № 3А	610,37	115	0,39	8,73	24,45	44,49	20,05	2,28	94,00
3	Дом № 1	610,21	115	0,39	8,73	24,46	44,66	20,20	2,25	93,00
4	Дом № 4А	609,65	115	0,46	10,16	21,18	43,58	22,40	6,80	378,00
5	Дом № 32	608,98	115	0,23	5,09	23,98	45,65	21,67	3,16	163,50
6	Дом № 3	608,70	115	0,26	5,84	21,48	44,68	23,20	8,26	404,50
7	Дом № 3	608,30	115	0,26	5,84	21,48	45,08	23,60	8,26	404,50
8	Дом № 16	609,00	115	0,52	11,44	21,44	44,36	22,92	7,59	394,50
9	Школа № 6	609,00	115	0,62	13,80	19,81	43,54	23,73	9,66	493,50
10	Дом № 5	608,70	115	0,52	11,51	23,69	45,79	22,09	3,40	182,00
11	Дом № 8	611,00	115	0,28	6,27	21,59	42,43	20,85	5,59	334,00
12	Дом №6	609,90	115	0,28	6,27	21,61	43,54	21,94	5,48	331,00
13	Дом № 4	609,90	115	0,23	5,02	21,52	43,50	21,98	6,30	385,50
14	Дом №3	609,90	115	0,34	7,56	20,50	42,99	22,49	7,09	449,50
15	Дом №6	610,70	115	0,34	7,56	20,62	42,25	21,63	6,73	437,50
16	Дом № 4	610,50	115	0,32	7,09	18,01	41,14	23,13	10,49	630,50
17	Дом № 2	610,00	115	0,32	7,09	18,10	41,69	23,59	10,17	620,50
18	Дом №5	612,90	115	0,32	7,09	19,45	39,46	20,01	8,34	526,00

19	Дом №8	611,10	115	0,29	6,49	19,34	41,21	21,87	8,98	543,00
20	Дом №1А	610,50	115	0,29	6,49	18,77	41,52	22,76	9,97	599,50
21	Дом №7	610,10	115	0,11	2,36	18,63	41,85	23,22	10,99	624,80
22	Дом №5А	610,70	115	0,35	7,73	18,29	41,08	22,80	11,58	653,50
23	Дом №9	610,00	115	0,11	2,36	18,55	41,91	23,37	11,73	639,50
24	Дом №10	610,00	115	0,11	2,36	18,54	41,91	23,37	11,78	640,50
25	Дом №5	612,50	115	0,28	6,27	17,13	38,70	21,57	15,67	829,00
26	32-МТТ	612,00	115	0,66	14,56	17,75	39,51	21,76	12,94	738,00
27	Школа №4	612,00	115	0,44	9,80	15,00	38,14	23,14	18,53	957,00
28	Дом №8	610,30	115	0,32	7,09	18,61	41,64	23,03	10,26	612,00
29	Дом №6	610,50	115	0,32	7,09	18,65	41,46	22,81	10,12	607,50

Параметры тепловых узлов

№	Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин	Путь, пройденный от источника, м
1	УТ-1	610,00	25,09	115	70	45,19	20,09	0,26	19,00
2	УТ-11	611,00	24,60	115	70	43,94	19,34	1,96	82,00
3	УТ-13	608,50	21,66	115	70	44,97	23,31	7,03	373,50
4	УТ-3	609,64	22,68	115	70	44,34	21,66	3,47	243,00
5	УТ-4	609,80	21,59	115	70	43,63	22,04	5,56	369,50
6	УТ-14	609,50	21,68	115	70	43,98	22,30	5,07	320,00
7	УТ-5	609,30	20,76	115	70	43,72	22,96	6,27	422,50
8	УТ-6	610,10	20,18	115	70	42,63	22,45	7,04	472,50
9	УТ-7	610,10	19,75	115	70	42,41	22,67	7,79	514,50
10	УТ-18	609,90	18,18	115	70	41,83	23,65	9,84	610,50
11	УТ-15	610,28	19,55	115	70	42,13	22,59	7,98	515,00
12	УТ-16	610,30	18,83	115	70	41,75	22,92	9,65	590,50
13	УТ-17	610,00	18,71	115	70	41,99	23,28	10,32	611,50
14	УТ-8	610,10	19,07	115	70	42,07	23,00	8,52	558,50
15	УТ-10	612,60	17,21	115	70	38,64	21,43	15,23	817,00
16	УТ-2	610,00	24,59	115	70	44,94	20,34	1,30	86,00
17	УТ-12	609,60	24,03	115	70	45,05	21,02	2,59	151,00
18	УТ-9	612,30	17,82	115	70	39,25	21,43	12,55	726,00

Гидравлические характеристики проектируемых участков тепловой сети

(длина, диаметр, геодезия, расход, потери и располагаемые напоры)

№	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Давление в начале подающего, м	Давление в начале обратного, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Суммарная нагрузка, Гкал/ч (конструкторский)
1	Котельная	УТ-1	19,00	0,25	0,05	609,74	610,00	216,40	45,54	20,26	25,28	25,09	4,79	1,26	9,74
2	УТ-1	Дом № 31	12,00	0,07	0,05	610,00	610,40	8,73	45,19	20,09	25,09	24,94	6,34	0,65	0,39
3	УТ-1	УТ-11	63,00	0,10	0,05	610,00	611,00	17,47	45,19	20,09	25,09	24,60	3,93	0,63	0,79
4	УТ-11	Дом № 3А	12,00	0,07	0,05	611,00	610,37	8,73	43,94	19,34	24,60	24,45	6,34	0,65	0,39
5	УТ-11	Дом № 1	11,00	0,07	0,05	611,00	610,21	8,73	43,94	19,34	24,60	24,46	6,34	0,65	0,39
6	УТ-13	Дом № 3	31,00	0,07	0,05	608,50	608,70	5,84	44,97	23,31	21,66	21,48	2,97	0,43	0,26
7	УТ-13	Дом № 3	31,00	0,07	0,05	608,50	608,30	5,84	44,97	23,31	21,66	21,48	2,97	0,43	0,26
8	УТ-13	Дом № 16	21,00	0,08	0,05	608,50	609,00	11,44	44,97	23,31	21,66	21,44	5,41	0,65	0,52
9	УТ-3	УТ-14	77,00	0,10	0,05	609,64	609,50	22,69	44,34	21,66	22,68	21,68	6,47	0,82	1,02
10	УТ-14	Дом № 8	14,00	0,07	0,05	609,50	611,00	6,27	43,98	22,30	21,68	21,59	3,39	0,46	0,28
11	УТ-14	Дом №6	11,00	0,07	0,05	609,50	609,90	6,27	43,98	22,30	21,68	21,61	3,39	0,46	0,28
12	УТ-4	Дом № 4	16,00	0,07	0,05	609,80	609,90	5,02	43,63	22,04	21,59	21,52	2,24	0,37	0,23
13	УТ-18	Дом № 4	20,00	0,07	0,05	609,90	610,50	7,09	41,83	23,65	18,18	18,01	4,27	0,53	0,32
14	УТ-18	Дом № 2	10,00	0,07	0,05	609,90	610,00	7,09	41,83	23,65	18,18	18,10	4,27	0,53	0,32
15	УТ-15	Дом №5	11,00	0,07	0,05	610,28	612,90	7,09	42,13	22,59	19,55	19,45	4,27	0,53	0,32
16	УТ-15	Дом №8	28,00	0,07	0,05	610,28	611,10	6,49	42,13	22,59	19,55	19,34	3,62	0,48	0,29

17	УТ-16	Дом №1А	9,00	0,07	0,05	610,30	610,50	6,49	41,75	22,92	18,83	18,77	3,62	0,48	0,29
18	УТ-16	УТ-17	21,00	0,10	0,05	610,30	610,00	14,80	41,75	22,92	18,83	18,71	2,87	0,54	0,67
19	УТ-17	Дом №7	13,30	0,05	0,05	610,00	610,10	2,36	41,99	23,28	18,71	18,63	2,91	0,34	0,11
20	УТ-17	Дом №5А	42,00	0,07	0,05	610,00	610,70	7,73	41,99	23,28	18,71	18,29	5,04	0,57	0,35
21	УТ-17	Дом №9	28,00	0,05	0,05	610,00	610,00	2,36	41,99	23,28	18,71	18,55	2,91	0,34	0,11
22	УТ-17	Дом №10	29,00	0,05	0,05	610,00	610,00	2,36	41,99	23,28	18,71	18,54	2,91	0,34	0,11
23	УТ-10	Дом №5	12,00	0,07	0,05	612,60	612,50	6,27	38,64	21,43	17,21	17,13	3,39	0,46	0,28
24	УТ-14	Дом № 4А	58,00	0,08	0,05	609,50	609,65	10,16	43,98	22,30	21,68	21,18	4,31	0,58	0,46
25	УТ-1	УТ-2	67,00	0,25	0,05	610,00	610,00	190,20	45,19	20,09	25,09	24,59	3,73	1,10	8,56
26	УТ-2	УТ-3	157,00	0,20	0,05	610,00	609,64	136,67	44,94	20,34	24,59	22,68	6,11	1,24	6,15
27	УТ-3	УТ-4	126,50	0,20	0,05	609,64	609,80	113,98	44,34	21,66	22,68	21,59	4,30	1,03	5,13
28	УТ-2	УТ-12	65,00	0,15	0,05	610,00	609,60	53,53	44,94	20,34	24,59	24,03	4,32	0,86	2,41
29	УТ-12	Дом № 32	12,50	0,07	0,05	609,60	608,98	5,09	45,05	21,02	24,03	23,98	2,30	0,38	0,23
30	УТ-12	Дом № 5	31,00	0,08	0,05	609,60	608,70	11,51	45,05	21,02	24,03	23,69	5,47	0,65	0,52
31	УТ-12	УТ-13	222,50	0,13	0,05	609,60	608,50	36,93	45,05	21,02	24,03	21,66	5,32	0,86	1,66
32	УТ-4	УТ-5	53,00	0,18	0,05	609,80	609,30	108,96	43,63	22,04	21,59	20,76	7,77	1,29	4,90
33	УТ-5	Дом №6	15,00	0,07	0,05	609,30	610,70	7,56	43,72	22,96	20,76	20,62	4,82	0,56	0,34
34	УТ-5	Дом №3	27,00	0,07	0,05	609,30	609,90	7,56	43,72	22,96	20,76	20,50	4,82	0,56	0,34
35	УТ-5	УТ-6	50,00	0,18	0,05	609,30	610,10	93,85	43,72	22,96	20,76	20,18	5,82	1,11	4,22
36	УТ-6	УТ-16	118,00	0,10	0,05	610,10	610,30	21,29	42,63	22,45	20,18	18,83	5,73	0,77	0,96
37	УТ-7	УТ-18	96,00	0,08	0,05	610,10	609,90	14,18	42,41	22,67	19,75	18,18	8,13	0,80	0,64
38	УТ-6	УТ-7	42,00	0,15	0,05	610,10	610,10	58,98	42,63	22,45	20,18	19,75	5,20	0,95	2,65
39	УТ-6	УТ-15	42,50	0,08	0,05	610,10	610,28	13,58	42,63	22,45	20,18	19,55	7,49	0,77	0,61
40	УТ-7	УТ-8	44,00	0,13	0,05	610,10	610,10	44,80	42,41	22,67	19,75	19,07	7,71	1,04	2,02

41	УТ-8	Дом №8	53,50	0,07	0,05	610,10	610,30	7,09	42,07	23,00	19,07	18,61	4,27	0,53	0,32
42	УТ-8	Дом №6	49,00	0,07	0,05	610,10	610,50	7,09	42,07	23,00	19,07	18,65	4,27	0,53	0,32
43	УТ-8	УТ-9	167,50	0,13	0,05	610,10	612,30	30,62	42,07	23,00	19,07	17,82	3,72	0,71	1,38
44	УТ-9	32-МТТ	12,00	0,10	0,05	612,30	612,00	14,56	39,25	21,43	17,82	17,75	2,78	0,53	0,66
45	УТ-9	УТ-10	91,00	0,10	0,05	612,30	612,60	16,07	39,25	21,43	17,82	17,21	3,36	0,58	0,72
46	УТ-10	Школа №4	140,00	0,07	0,05	612,60	612,00	9,80	38,64	21,43	17,21	15,00	7,89	0,73	0,44
47	УТ-13	Школа № 6	120,00	0,08	0,05	608,50	609,00	13,80	44,97	23,31	21,66	19,81	7,72	0,78	0,62

Гидравлическое отображение электронной модели системы теплоснабжения г. Чирчик, Ташкентская область.



Общество с ограниченной ответственностью

«ПОЛИТЕРМ»

ЛИЦЕНЗИЯ

Регистрационный № 1668

«11» марта 2024 г.

**ГУ «Коммунал ЛИТИ»
г. Ташкент**

является зарегистрированным пользователем

ZuluThermo 2021

Свидетельство об официальной регистрации
программы (РОСПАТЕНТ)

№ 2021661683 _____

Единый реестр российских программ для
электронных вычислительных машин и баз данных

№ 12918 _____

Зарегистрированный пользователь имеет право на:

- техническую поддержку до 11.04.2025 _____
- обновление ПО версии 2021 _____

Компания-разработчик:

ООО «Политерм»

интернет: www.politerm.com

e-mail: politerm@politerm.com

Генеральный директор:





/ Аширов А.А. /



Общество с ограниченной ответственностью

«ПОЛИТЕРМ»

ЛИЦЕНЗИЯ

Регистрационный № 996

«11» марта 2024 г.

**ГУ «Коммунал ЛИТИ»
г. Ташкент**

является зарегистрированным пользователем

ZuluHydro 2021

Свидетельство об официальной регистрации
программы (РОСПАТЕНТ)

№ 2021661684

Единый реестр российских программ для
электронных вычислительных машин и баз данных

№ 12918

Зарегистрированный пользователь имеет право на:

- техническую поддержку до 11.04.2025
- обновление ПО версии 2021

Компания-разработчик:

ООО «Политерм»

интернет: www.politerm.com

c-mail: politerm@politerm.com

Генеральный директор:



/Аширов А.А./



Общество с ограниченной ответственностью

«ПОЛИТЕРМ»

ЛИЦЕНЗИЯ

Регистрационный № 481

«11» марта 2024 г.

**ГУ «Коммунал ЛИТИ»
г. Ташкент**

является зарегистрированным пользователем

ZuluDrain 2021

Свидетельство об официальной регистрации
программы (РОСПАТЕНТ)

№ 2021661685

Единый реестр российских программ для
электронных вычислительных машин и баз данных

№ 12918

Зарегистрированный пользователь имеет право на:

- техническую поддержку до 11.04.2025
- обновление ПО версии 2021

Компан
ООО «
интерн
e-mail:



Генеральный директор:

 / Аширов А.А. /

