



***Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения
муниципального образования г. Кадников до 2028 г.***



СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Г. КАДНИКОВ	6
1 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	10
1.1 Функциональная структура теплоснабжения	10
1.2 Источники тепловой энергии	11
1.3 Тепловые сети	17
1.4 Зоны действия источников тепловой энергии	28
1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	31
1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	32
1.7 Балансы теплоносителя	39
1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	41
1.9 Надежность теплоснабжения	42
1.10 Управляемость систем теплоснабжения	44
1.11 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	45
1.12 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	46
1.13 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения	48
2 ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ..	50
3 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ	62
3.1 Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки источников тепловой энергии, Гкал/ч	62
3.2 Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии	63
4 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	64
5 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	65
6 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ	70
7 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ	71
8 ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ	72
8.1 Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей	72
8.2 Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности	74
9 ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	75
10 ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ	80

РЕФЕРАТ

Объектом исследования является система теплоснабжения муниципального образования г. Кадников.

Цель работы – разработка оптимальных вариантов развития системы теплоснабжения г. Кадников по критериям: качества, надежности теплоснабжения и экономической эффективности. Разработанная программа мероприятий по результатам оптимизации режимов работы системы теплоснабжения должна стать базовым документом, определяющим стратегию и единую техническую политику перспективного развития системы теплоснабжения муниципального образования.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 22.02.2012 №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» в рамках данного раздела рассмотрены основные вопросы:

- показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа;
- перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей;
- перспективные балансы теплоносителя;
- предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;
- предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей;
- перспективные топливные балансы;
- инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;
- решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций);
- решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии;
- решения по бесхозяйным тепловым сетям.

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование систем теплоснабжения МО представляет собой комплексную проблему, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на прогнозировании развития муниципального образования, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой генеральным планом на период до 2028 г.

Схемы разрабатываются на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учётом перспективного развития на 15 лет, структуры топливного баланса региона, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности.

Обоснование решений (рекомендаций) при разработке схемы теплоснабжения осуществляется на основе технико-экономического сопоставления вариантов развития системы теплоснабжения в целом и отдельных ее частей (локальных зон теплоснабжения) путем оценки их сравнительной эффективности по критерию минимума суммарных дисконтированных затрат.

Основой для разработки и реализации схемы теплоснабжения г. Кадников Сокольского района Вологодской области до 2028 года является Федеральный закон от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении» (Ст. 23. Организация развития систем теплоснабжения поселений, городских округов), регулирующий всю систему взаимоотношений в теплоснабжении и направленный на обеспечение устойчивого и надёжного снабжения тепловой энергией потребителей. Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»

При разработке отдельных разделов документа использовались и другие руководящие документы и справочная литература:

- СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
- СНиП 23.01.99 «Строительная климатология».
- СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника».
- СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».
- СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».
- СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
- Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. М.: Гостройиздат.
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены

Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.

- Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станций и котельных. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 323.

- Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325.

- Инструкция об организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов создания запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных». Утверждена Приказом Минэнерго России от 4 сентября 2008 г. № 66.

- МДК 4-05.2004. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения.

- МДС 41-4.2000. Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителей в водяных системах коммунального теплоснабжения.

- МДС 41-6.2000. Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации.

- Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы материалы, предоставленные теплоснабжающими организациями и Администрацией г. Кадников.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Г. КАДНИКОВ

Официально наименование муниципального образования (в соответствии с Уставом утв. решением Собрания депутатов городского поселения «г. Кадников») – городское поселение г. Кадников.

Городское поселение г. Кадников расположено на юго-западе Сокольского района Вологодской области. Граница муниципального образования проходит по смежеству со следующими поселениями:

- на севере с сельским поселением Двиницкое,
- на востоке с сельским поселением Замошское,
- на юге с сельскими поселениями Пельшемское, Пригородное,
- на западе с сельским поселением Нестеровское.

В состав городского поселения г. Кадников входят 23 населенных пункта, среди которых 1 город, 1 село и 21 деревня с общей численностью населения 5623 человека, из которых 4939 человек проживают в г. Кадников. Кроме того, на территории городского поселения расположено два бывших населенных пункта, земли которых числятся в категории «земли населенных пунктов».

Общая площадь городского поселения г. Кадников составляет 34527 га, из которых земли населенных пунктов, согласно отчету, составляют 651 га.

Административный центр – г. Кадников, находится в 16 км от районного центра г. Сокола и в 45 км от областного центра г. Вологды.

Границы г. Кадников представлены на рис. 1.

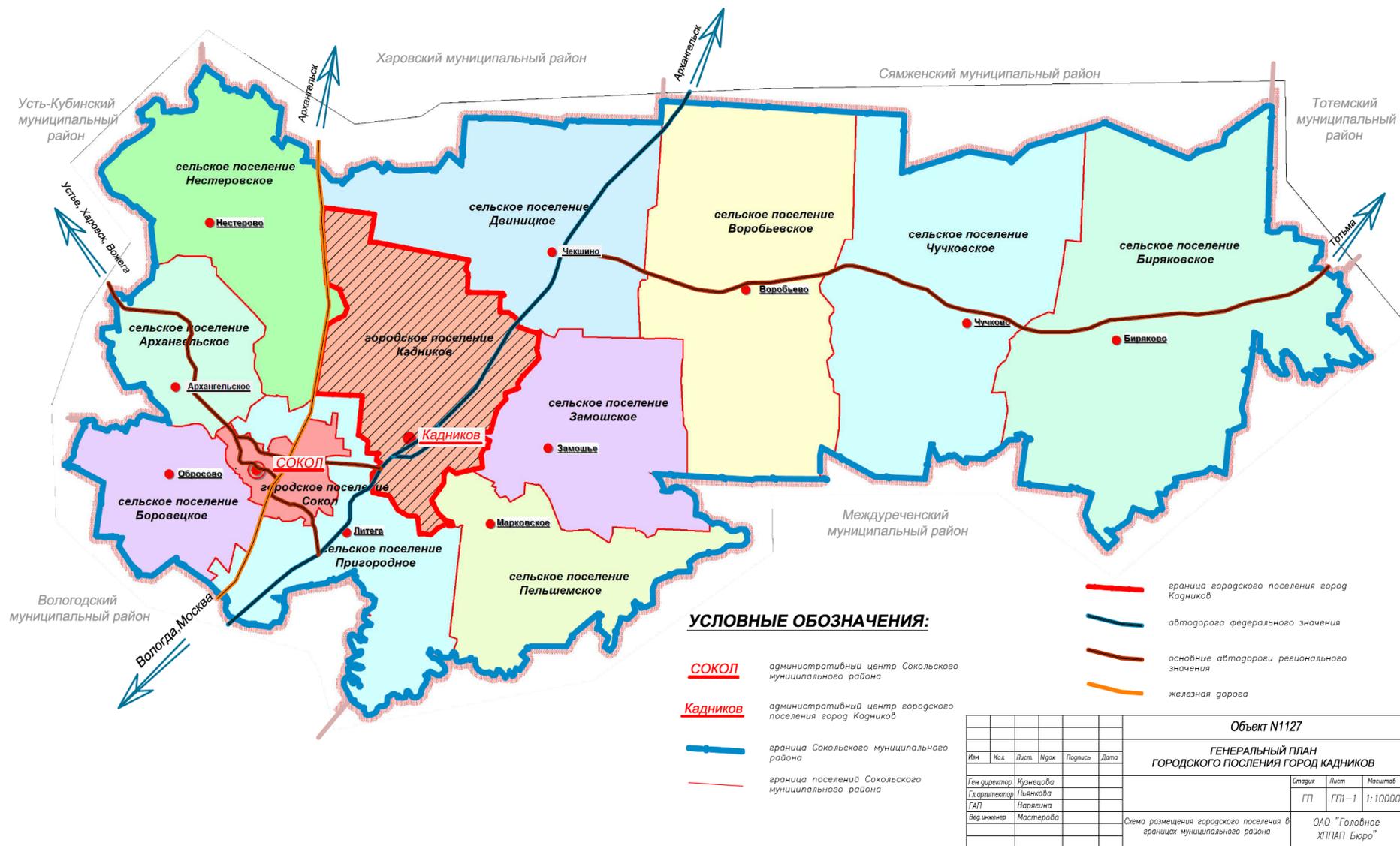
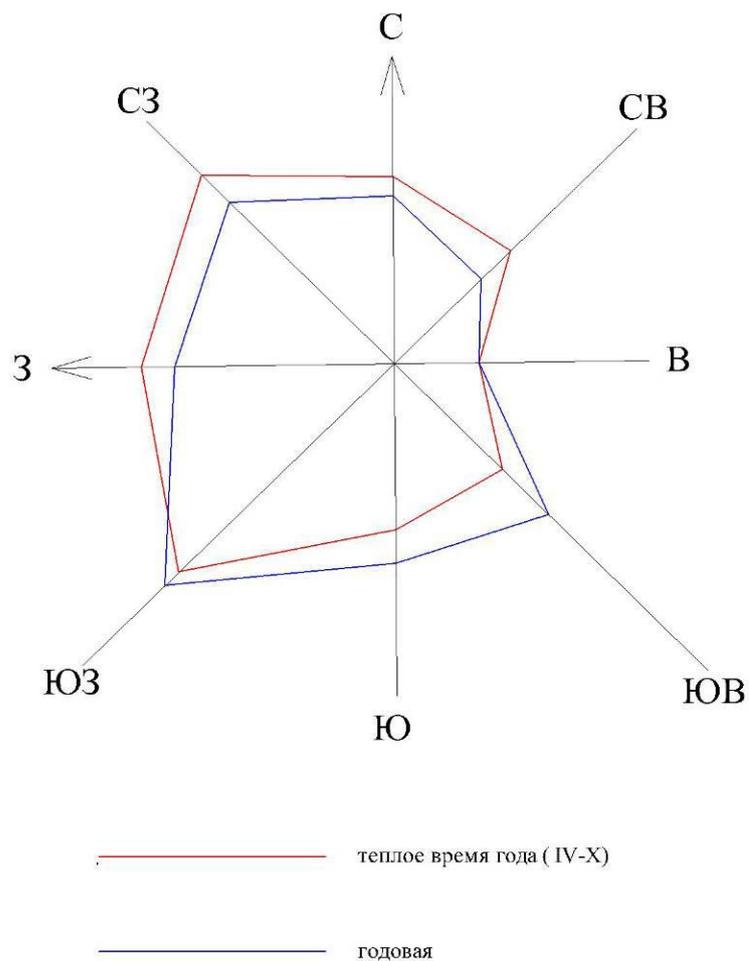


Рис. 1 Схема административных границ

Нормативная снеговая нагрузка 1,68 Кпа (IV р-н)

Нормативное значение ветрового давления 0,23 Кпа (I р-н)

Роза ветров (по городу Сокол).



Средняя месячная и годовая скорость ветра м/с.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
4,6	4,5	4,6	4,2	4,2	3,8	3,2	3,2	3,7	4,4	4,7	4,9	4,2

1 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1.1 Функциональная структура теплоснабжения

На территории г. Кадников теплоснабжение осуществляется от 11 котельных, из которых одна переведена на газ. Большинство котельных ведомственные малой мощности. В сфере теплоснабжения осуществляет деятельность одна организация. ООО «Вологдагазпромэнерго» осуществляет производство и передачу тепловой энергии, обеспечивает теплоснабжение большей части жилых, административных зданий г. Кадников. Теплоснабжение большей части индивидуальной жилой застройки осуществляется от индивидуальных отопительных систем (печи, камины, котлы). Функциональная схема централизованного теплоснабжения г. Кадников представлена на рис. 2.

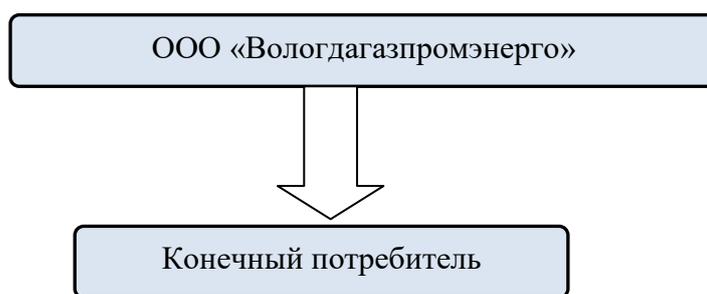


Рис. 2 Функциональная схема централизованного теплоснабжения г. Кадников

Основными потребителями тепловой энергии являются население, бюджетные учреждения и организации, социально-бытовые объекты. Котельные географически распределены по всей территории города.

1.2 Источники тепловой энергии

Источником теплоснабжения являются 10 твердотопливных котельных (дрова, уголь), 1 газовая котельная на которых установлено 30 котлов суммарной мощностью 27,92 Гкал/ч., расположенные по адресу: Вологодская область, Сокольский район, г. Кадников и дер. Сосновая Роща. Суммарная подключенная тепловая нагрузка составляет:

- БМК-14 – 6,36 Гкал/ч
- ООО «Гортеплосеть Плюс» - 0,324 Гкал/ч
- ОАО ПК «Вологодский» - 6,51 Гкал/ч

Среднее использование тепловой мощности котлов составляет 70%. Однако, техническое состояние котлов на отдельных котельных крайне не удовлетворительное, и они не в состоянии обеспечить надежное теплоснабжение потребителей. Всего 10 из 30 котлов имеют сроки эксплуатации свыше 15 лет.

Эффективность теплоснабжения от котельных крайне низкая.

Котельные обеспечивают тепловой энергией многоквартирную застройку жилыми домами и общественно-деловую застройку г. Кадников.

Все мелкие ведомственные котельные целесообразно в самое короткое время реконструировать в автономные газовые. Администрации города следует подготовить для каждого объекта реконструкции технико-экономические обоснования и инвестиционные проекты.



Сведения об источниках теплоснабжения г. Кадников приведены в таб.

№п/п	Наименование котельной, адрес	Год ввода в эксплуатацию	Кол-во кот-лов шт.	Тип котлов, теплопроизводительность Гкал/час	Год ввода котла	Установленная мощность Гкал/час	Подключенная тепловая мощность Гкал/час	Вид топлива	Годовое потребление топлива м ³ /т	Годовой отпуск тепловой энергии Гкал	Реализация тепловой энергии Гкал	Потери тепловой энергии Гкал
1.	БМК-14	2009	4	REX350, 3,01 Гкал/ч.	2009	12,04	6,36	газ	2552345	18 122	18 122	0,00
2.	Кадниковский социальный приют для детей	1994	2	КВТС-1Р - 0,51Гкал/ч	2000, 2002	1,25		уголь	300	836	836	0,00
			1	НЕВА КВР-0,25 Гкал/ч	2007							
3.	Кадниковский детский дом №4	1989	2	НИИСТУ-5-10,15Гкал/ч	2004	0,37	0,37	уголь	237			
			1	КТФ – 300 0,07 Гкал/ч	1990							
4.	ООО «Теплосеть плюс»		2	КТ-ВС - 0,35 Гкал/ч	1998, 2001	0,7	0,32	дрова, уголь				
5.	Кадниковский детский дом-интернат для умственно отсталых детей	1973	3	НЕВА КВ-Р-0,345 Гкал/ч	2007, 2008	1,285		уголь	614	427,8	315,8	112
			1	Универсал-6-0,25 Гкал/ч	2006							
6.	Сокольский детский дом-интернат для умственно отсталых детей	1976	4	КВр - 0,69 Гкал/ч	2008	2,75		уголь	1 692,59	4 032	4 032	0,00
7.	ОАО ПК «Вологодский»		3	ДКВр 4-13-2,4 Гкал/ч	1987	7,2	6,51	уголь				
8.	ОАО «Вологодский картофель»	2002	1	самодельный - 0,5 Гкал/ч	2002	0,5						
9.	Райпо	1994	2	КТС 300 - 0,18 Гкал/ч	1994	0,36						
10.	Райпо	1984	1	Универсал6М - 0,266 Гкал/ч	1984	0,266						
11.	ОАО «Соколагрохимия»	1993	3	КВТС-0,4Гкал/час	1993	1,2						



Температурный график сети – 95-70⁰С представлен в таб. 4. Тепловая система от котельной 2-4-трубная, с подачей теплоносителя на отопление и ГВС. Схема теплоснабжения потребителей закрытая.

Таб. Температурный график котельных г. Кадников

Температура наружного воздуха	Температура сетевой воды в подающем трубопроводе, ⁰ С	Температура сетевой воды в обратном трубопроводе, ⁰ С
+8	45	38
+7	45	38
+6	45	38
+5	47	39
+4	49	41
+3	52	42
+2	53	43
+1	54	44
0	55	45
-1	57	46
-2	59	47
-3	60	48
-4	62	49
-5	64	50
-6	65	51
-7	67	52
-8	69	53
-9	70	54
-10	72	55
-11	75	56
-12	75	57
-13	77	58
-14	78	59
-15	80	60
-16	81	61
-17	83	62
-18	85	63
-19	85	64
-20	88	65
-21	89	66
-22	91	67
-23	92	68
-24	93	69
-25	94	70
-26	95	70

В качестве теплоносителя от котельных принята сетевая вода с расчетной температурой 95-70⁰С с ручным регулированием температуры сетевой воды. Система теплоснабжения одноконтурная закрытая двух-четырёхтрубная. Подпитка системы теплоснабжения предусмотрена от водопровода холодной воды. Химводоподготовка в котельных не производится кроме котельной БМК-14 и Кадниковского детского дома – интерната для умственно отсталых детей.

Регулирование температуры воды на отопление осуществляется по отопительному графику с помощью двухходового регулирующего клапана, который обеспечивает подмес воды из обратной линии в прямую. Подача воды в отопительную систему осуществляется

сетевыми насосами.

В ряде котельных организован учет потребленной электроэнергии, холодной воды и тепловой энергии. Принципиальная тепловая схема котельных представлена на рис. 3, 4, 5.

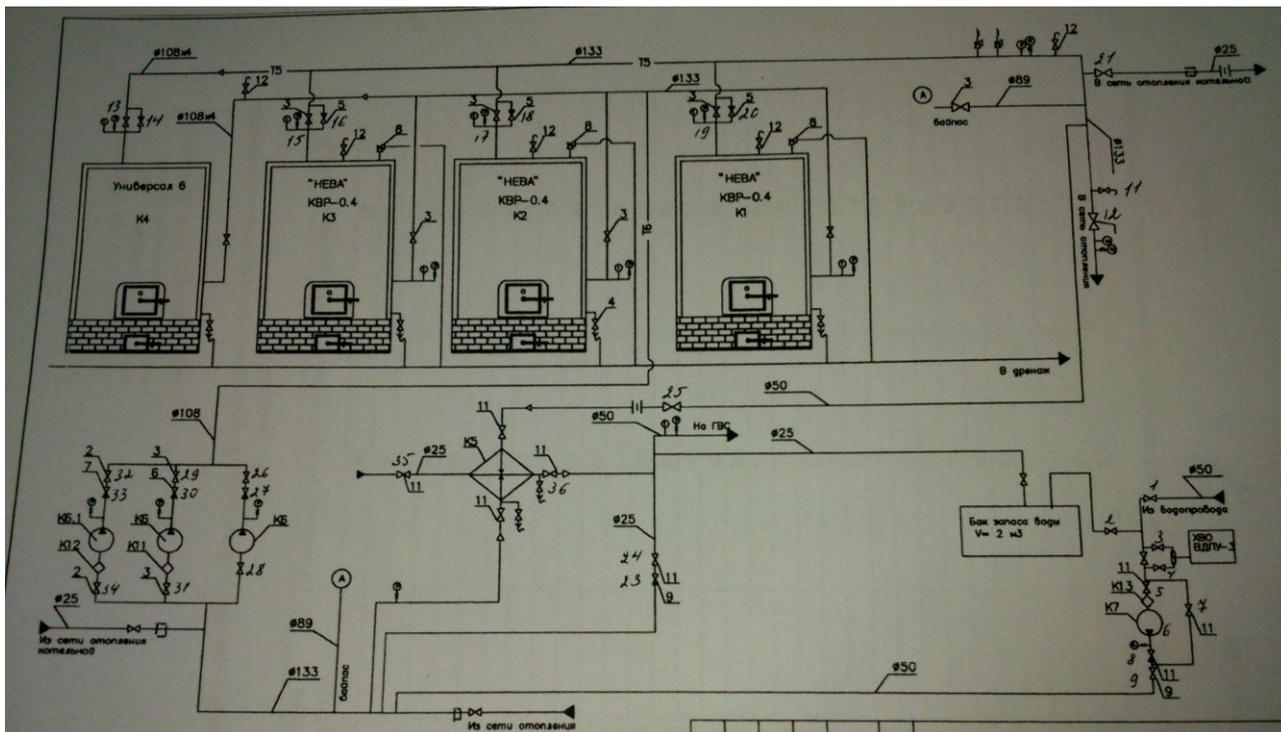


Рис. 3 Тепловая схема котельной Кадниковского детского дома-интерната

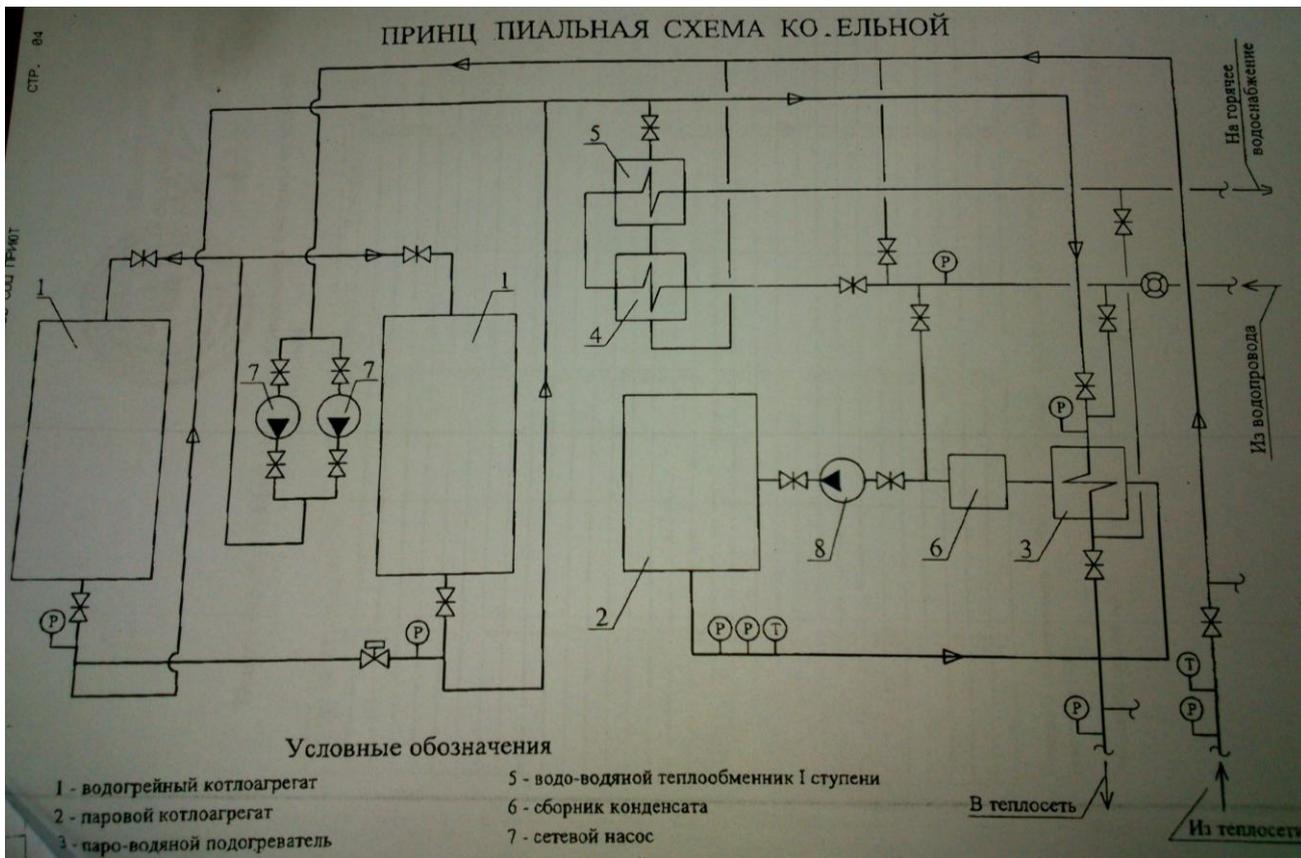


Рис. 4 Тепловая схема котельной г. Кадников

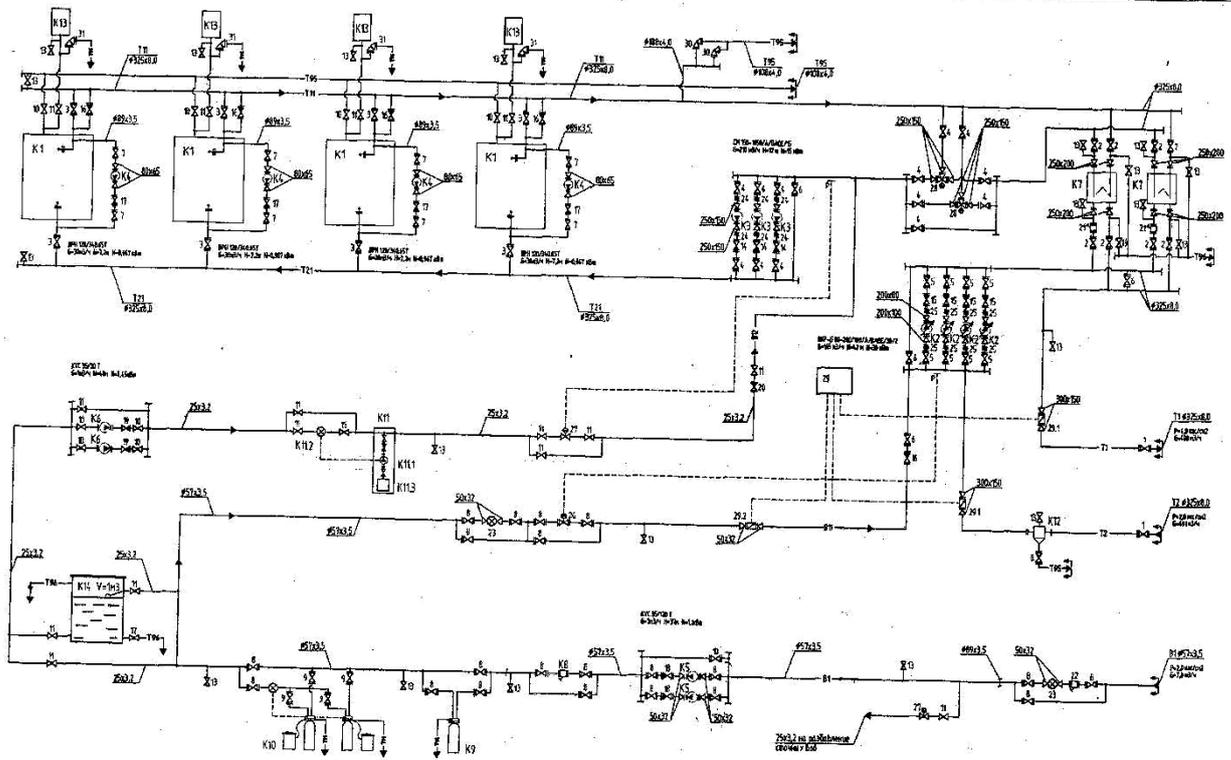


Рис. 5 Тепловая схема котельной БМК-14 г. Кадников

Фактические данные работы котельных за период с 01.01.2012 г. по 31.12.2012 г. представлены в таблицах.

БМК-14

Месяц	Выработка, Гкал	Собственные нужды, Гкал	Потери, Гкал	Полезный отпуск, Гкал	Расход газа на выработку, нм ³	Расход электроэнергии на выработку, кВтч
январь	3027	61	-	2966	417794	53400
февраль	3339	67	-	3272	460837	56720
март	2637	53	-	2584	363981	54880
апрель	1551	31	-	1520	214110	49200
май	537	11	-	526	74055	21915
июнь	0	0	-	0	0	0
июль	0	0	-	0	0	0
август	0	0	-	0	0	0
сентябрь	437	9	-	428	60256	18104
октябрь	1399	28	-	1371	193067	50520
ноябрь	2172	43	-	2129	299857	52320
декабрь	3393	67	-	3326	468388	62640
ИТОГО:	18492	370	-	18122	2552345	419699

Кадниковский детский дом №4

Месяц	Выработка Гкал	Собственные нужды	потери	Полезный отпуск	Расход топлива (тн.)	Расход электроэнергии
Январь	149,2				41	3953
Февраль	149,2				41	3542
Март	145,6				40	3148
Апрель	29,1				8	3561
Май	25,5				7	1979
Июнь	18,2				5	243
Июль	0				0	0
Август	0				0	0
Сентябрь	36,4				10	1949
Октябрь	72,8				20	3421
Ноябрь	80,0				22	3047
Декабрь	156,5				43	3287

Кадниковский детский дом-интернат для умственно отсталых детей

Месяц	Выработка Гкал	Собственные нужды	потери	Полезный отпуск	Расход топлива (тн.)	Расход электроэнергии
Январь	165,8	124,5	14,3	151,5	70,1	4680
Февраль	256,6	197	22,1	234,5	108,5	4200
Март	145,0	107,9	12,5	132,6	61,4	4080
Апрель	158,8	118,4	13,7	145,1	60	4520
Май	80,0	55,6	6,9	73,1	30	3720
Июнь	22,9	20,9	2,0	20,9	7,4	3080
Июль	21,9	19,3	1,8	19,3	6,9	3640
Август	7,0	6,4	0,6	6,4	2,3	2200
Сентябрь	66,4	57,5	5,7	60,7	21,6	3560
Октябрь	125,1	92,5	10,8	114,3	60	4400
Ноябрь	137,3	112,7	11,8	125,5	65	4040
Декабрь	182,0	136,1	15,7	166,4	120,8	4400
Всего	1 368,8	941	112	1 196	614	46520

1.3 Тепловые сети

Сети г. Кадников, по которым осуществляется теплоснабжение от котельных до потребителя находятся в собственности у ведомственных учреждений и администрации.

Практически все тепловые сети спроектированы и проложены до 1998 г. по Нормам проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. Основной теплоизоляционный материал – минераловатные маты, которые сверху уплотнились. Теплозащитные свойства такой теплоизоляции в 1,5 – 2 раза ниже, чем по нормативам.

Общая характеристика тепловых сетей с разбивкой по диаметрам представлена в таб. и на рис. 6.

Условный проход	Диапазон температур, °С		Протяженность в двухтрубном исчислении, м.
	min	max	
25	50	95	131,8
30	50	95	77
40	50	95	272,9
50	50	95	1 544,9
70	50	95	1 321,1
80	50	95	1 050,4
100	50	95	3 027,8
125	50	95	961
150	50	95	650,5
200	50	95	944
250	50	95	308
300	50	95	1 013
Итого			11 302,4

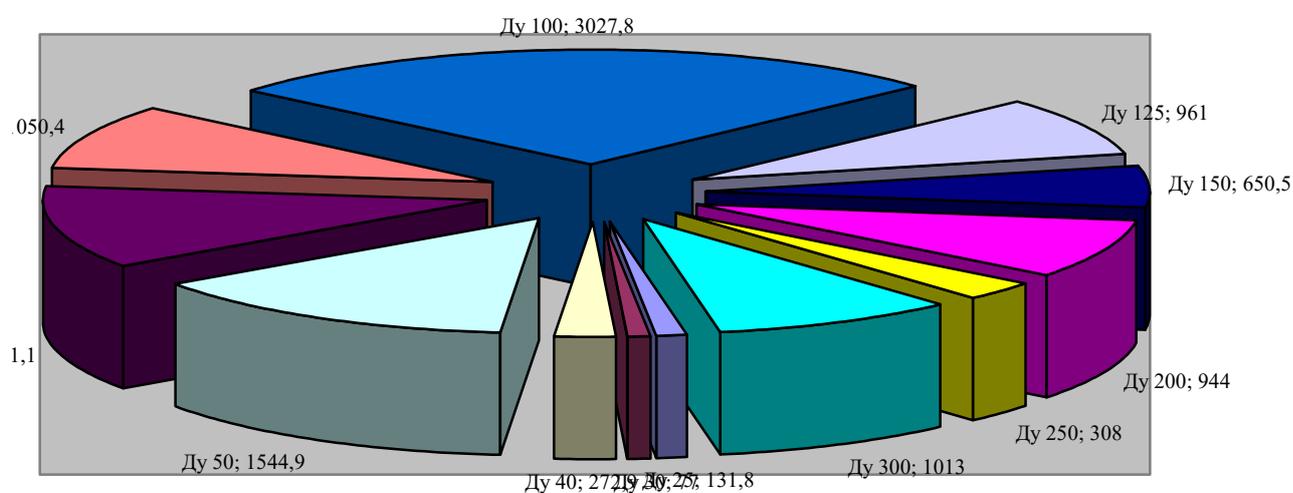


Рис. 6 Протяженность сетей отопления и ГВС в зависимости от их диаметра

Общая протяженность тепловых сетей г. Кадников обеспечивающей отоплением и ГВС составляет 11 302,4 м. в двухтрубном исчислении. Наибольшая длинна сетей с условным диаметром Ду 100 мм. Общая характеристика сетей по длинам, диаметрам, по типу прокладки и изоляции представлена в таблице.

Длины и диаметры теплотрассы от котельной г. Кадников в двухтрубном исчислении
Котельная БМК-14

Номер расчетного участка	Длина расчетного участка, м	Существующий трубопровод							
		подземная прокладка				надземная прокладка			
		условный диаметр трубопровода, мм	цена трубопровода в ППУ, м/руб	стоимость трубопровода в ППУ в 2-х трубном исчислении, руб.	материальная характеристика, м2	условный диаметр трубопровода, мм	цена трубопровода в ППУ, м/руб.	стоимость трубопровода в ППУ в 2-х трубном исчислении, руб.	материальная характеристика, м2
4	105	200	3 039.1	638219	42.0				
5	70	100	1 003.0	140420	14.0				
6	30	150	1 786.4	107183	9.0				
8	102	150	1 786.4	364422	30.6				
7	20	70	660.8	26432	2.8				
9	22	150	1 786.4	78601	6.6				
10	145	100	1 003.0	290870	29.0				
11	2	80	820.1	3280	0.3				
12	50	70	660.8	66080	7.0				
14	94	70	660.8	124230	13.2				
17	12	70	660.8	15859	1.7				
18	15	50	554.6	16638	1.5				
15	26	70	660.8	34362	3.6				
16	15	50	554.6	16638	1.5				
20	20	70	660.8	26432	2.8				
21	30	100	1 003.0	60180	6.0				
22	25	70	660.8	33040	3.5				
23	60	100	1 003.0	120360	12.0				
25	60	100	1 003.0	120360	12.0				
26	40	50	554.6	44368	4.0				
31	15	80	820.1	24603	2.4				
34	40	100	1 003.0	80240	8.0				
36	10	70	660.8	13216	1.4				
38	222	100	1 003.0	445332	44.4				
39	9	70	660.8	11894	1.3				
40	80	100	1 003.0	160480	16.0				
41	1	70	660.8	1322	0.1				
42	4	50	554.6	4437	0.4				
44	62	30	459.0	56918	3.7				
43	2	50	554.6	2218	0.2				
27	20	80	820.1	32804	3.2				
24	45	80	820.1	73809	7.2				
28	40	50	554.6	44368	4.0				
29	32	70	660.8	42291	4.5				
47	118	300	5 095.8	1202614	70.8				
48	50	150	1 786.4	178638	15.0				
49	15	50	554.6	16638	1.5				
50	11	50	554.6	12201	1.1				
51	55	50	554.6	61006	5.5				
52	14	150	1 786.4	50019	4.2				
53	48	50	554.6	53242	4.8				
54	72	150	1 786.4	257239	21.6				
55	60	50	554.6	66552	6.0				
56	56	150	1 786.4	200075	16.8				
57	45	100	1 003.0	90270	9.0				
58	35	50	554.6	38822	3.5				
59	22	100	1 003.0	44132	4.4				
60	70	70	660.8	92512	9.8				
61	45	100	1 003.0	90270	9.0				
62	20	50	554.6	22184	2.0				

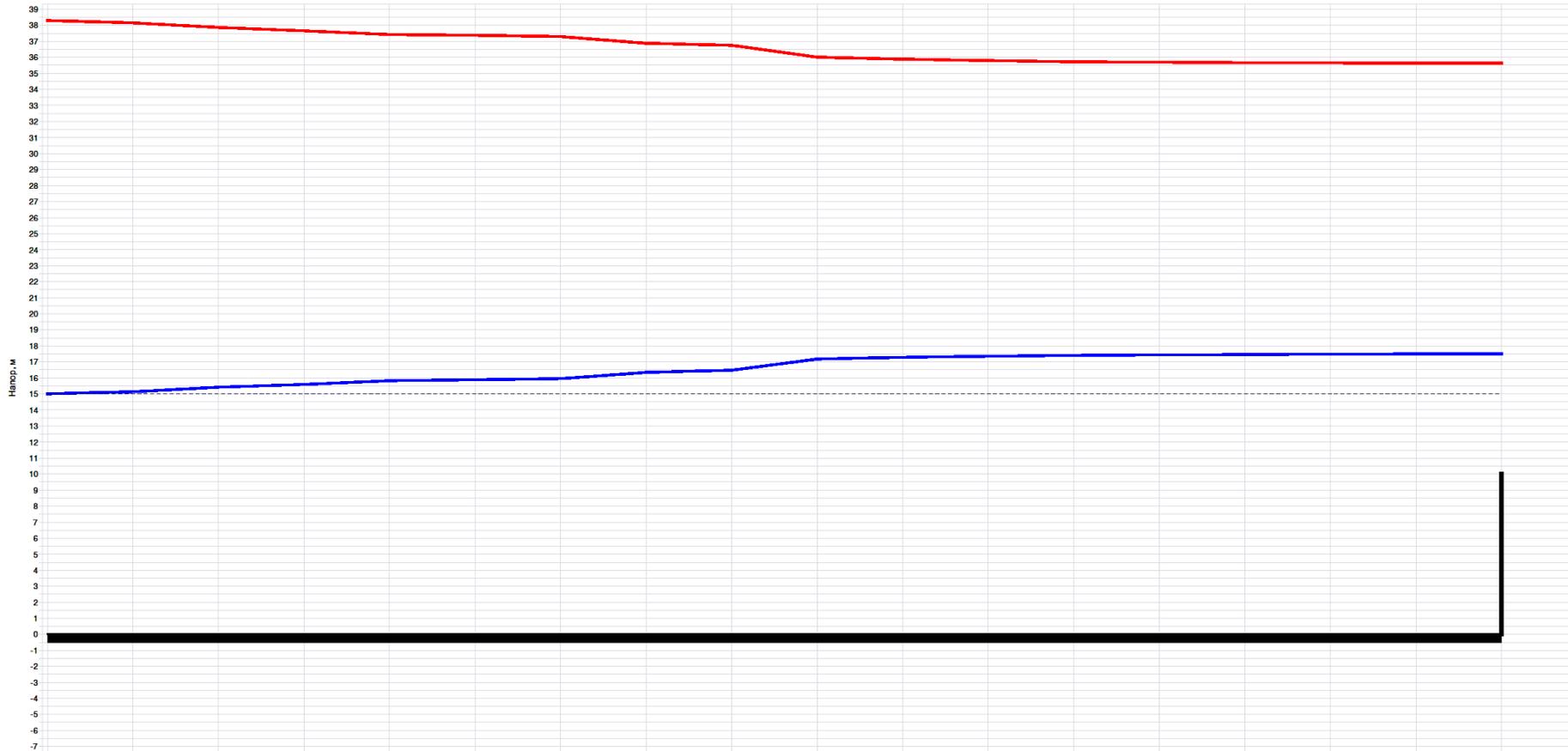
63	25	70	660.8	33040	3.5				
64	20	50	554.6	22184	2.0				
65	26	50	554.6	28839	2.6				
67	2	50	554.6	2218	0.2				
66	40	50	554.6	44368	4.0				
68	180	300	5 095.8	1834495	108.0				
69	66	300	5 095.8	672648	39.6				
132	138	125	1 414.6	390421	34.5				
133	12	50	554.6	13310	1.2				
70	40	70	660.8	52864	5.6				
134	26	100	1 003.0	52156	5.2				
135	10	40	459.0	9180	0.8				
136	410	100	1 003.0	822460	82.0				
137	10	80	820.1	16402	1.6				
138	95	80	820.1	155819	15.2				
140	45	100	1 003.0	90270	9.0				
141	25	70	660.8	33040	3.5				
142	30	100	1 003.0	60180	6.0				
144	40	80	820.1	65608	6.4				
146	15	50	554.6	16638	1.5				
149	128	80	820.1	209946	20.5				
150	10	50	554.6	11092	1.0				
151	12	80	820.1	19682	1.9				
152	10	30	459.0	9180	0.6				
71	68	300	5 095.8	693032	40.8				
72	228	125	1 414.6	645044	57.0				
74	60	100	1 003.0	120360	12.0				
73	10	80	820.1	16402	1.6				
75	398	300	5 095.8	4056273	238.8				
76	40	150	1 786.4	142910	12.0				
80	16	100	1 003.0	32096	3.2				
83	23	150	1 786.4	82173	6.9				
85	23	100	1 003.0	46138	4.6				
84	52	80	820.1	85290	8.3				
87	60	150	1 786.4	214366	18.0				
88	74	150	1 786.4	264384	22.2				
89	30	100	1 003.0	60180	6.0				
90	5	30	459.0	4590	0.3				
91	12	150	1 786.4	42873	3.6				
98	20	70	660.8	26432	2.8				
101	30	70	660.8	39648	4.2				
92	40	100	1 003.0	80240	8.0				
93	40	100	1 003.0	80240	8.0				
94	30	100	1 003.0	60180	6.0				
95	20	80	820.1	32804	3.2				
103	10	50	554.6	11092	1.0				
105	10	100	1 003.0	20060	2.0				
106	12	50	554.6	13310	1.2				
107	70	70	660.8	92512	9.8				
111	57	100	1 003.0	114342	11.4				
112	10	50	554.6	11092	1.0				
108	10	70	660.8	13216	1.4				
110	40	50	554.6	44368	4.0				
109	36	50	554.6	39931	3.6				
113	70	100	1 003.0	140420	14.0				
114	10	50	554.6	11092	1.0				
115	40	80	820.1	65608	6.4				
116	5	50	554.6	5546	0.5				
117	34	80	820.1	55767	5.4				
118	5	50	554.6	5546	0.5				
119	20	80	820.1	32804	3.2				
120	15	50	554.6	16638	1.5				
123	95	100	1 003.0	190570	19.0				

124	25	50	554.6	27730	2.5					
125	110	100	1 003.0	220660	22.0					
126	10	70	660.8	13216	1.4					
127	56	80	820.1	91851	9.0					
130	10	50	554.6	11092	1.0					
131	30	25	459.0	27541	1.5					
129	100	50	554.6	110920	10.0					
104a	60	125	1 414.6	169748	15.0					
100	30	100	1 003.0	60180	6.0					
126	50	70	660.8	66080	7.0					
139	30	50	554.6	33276	3.0					
1a	2	50	554.6	2218	0.2					
1	61					300	4872.48	594443	36.6	
45	122					300	4872.48	1188885	73.2	
2	305					200	2833.01	1728136	122	
3	60					50	641.43	76972	6	
30	130					125	1221.79	317665	32.5	
13	190					100	1449.16	550681	38	
19	148					100	1449.16	428951	29.6	
32	105					125	1221.79	256576	26.25	
33	120					80	985.13	236431	19.2	
35	15					80	985.13	29554	2.4	
37	10					70	772.79	15456	1.4	
46	85					70	772.79	131374	11.9	
143	108					100	1449.16	313019	21.6	
145	35					100	1449.16	101441	7	
147	3					100	1449.16	8695	0.6	
148	69					50	641.43	88517	6.9	
151a	60					80	985.13	118216	9.6	
153	38					80	985.13	74870	6.08	
77	50					100	1449.16	144916	10	
78	20					125	1221.79	48872	5	
81	54					125	1221.79	131953	13.5	
82	218					250	4535.64	1977539	109	
86	90					250	4535.64	816415	45	
96	251					100	1449.16	727478	50.2	
97	30					100	1449.16	86950	6	
99	20					100	1449.16	57966	4	
104	60					125	1221.79	146615	15	
122	154					125	1221.79	376311	38.5	
121	50					50	641.43	64143	5	
128	262					70	772.79	404942	36.68	
12a	44					70	772.79	68006	6.16	
102	12					125	1221.79	29323	3	
	8996.0			19008445	1474.3			11341311	797.87	
ВСЕГО (подземная и надземная прокладка)								30349756	2272.2	
Стоимость СМР								45 524 633		
ИТОГО:								75 874 389		

Фактические пьезометрические графики тепловых сетей до тупиковых самых удаленных потребителей представлены на рис. 7, 8, 9, 10, 11.



Пьезометрический график от «Котельная №1» до «Магазин д №75»



Наименование узла	Котельная №1																	Магазин д №75
Геодезическая высота, м	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Напор в обратном трубопроводе, м	15	15.13	15.41	15.6	15.827	15.883	15.939	16.345	16.471	17.166	17.273	17.348	17.404	17.44	17.46	17.474	17.493	17.49
Располагаемый напор, м	23.3	23.028	22.457	22.068	21.604	21.49	21.373	20.537	20.278	18.839	18.615	18.447	18.322	18.247	18.206	18.177	18.14	18.139
Длина участка, м	29.76	174	115.2	228	66	68	292	80	219	50	84.06	66.48	75.71	38.81	71.99	391.97	28.35	
Диаметр участка, м	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.25	0.25	0.2	0.2	0.125	0.125	0.1	0.1	0.075	0.1	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.142	0.291	0.198	0.238	0.059	0.06	0.431	0.133	0.744	0.117	0.093	0.069	0.039	0.021	0.015	0.019	0.001	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.13	0.28	0.19	0.227	0.056	0.057	0.406	0.125	0.695	0.107	0.075	0.056	0.036	0.02	0.014	0.018	0.001	
Скорость движения воды в под-тр-де, м/с	1.056	0.754	0.746	0.597	0.505	0.504	0.645	0.644	0.858	0.654	0.348	0.335	0.201	0.201	0.1	0.056	0.024	
Скорость движения воды в обр-тр-де, м/с	-1.01	-0.738	-0.731	-0.583	-0.491	-0.49	-0.625	-0.625	-0.828	-0.625	-0.312	-0.299	-0.194	-0.194	-0.099	-0.055	-0.024	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.911	1.511	1.48	0.965	0.698	0.695	1.404	1.404	3.231	1.911	1.03	0.96	0.486	0.486	0.196	0.047	0.023	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.669	1.452	1.423	0.92	0.662	0.659	1.323	1.324	3.018	1.751	0.839	0.776	0.457	0.458	0.191	0.046	0.023	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	260.234	185.7318	183.7965	147.1894	124.3912	124.1392	110.1867	110.1521	93.6479	71.4139	14.741	14.1961	5.4235	5.4221	1.5161	1.5153	0.1617	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-248.93	-181.9926	-180.0607	-143.6259	-120.964	-120.7349	-106.8457	-106.8904	-90.4275	-68.262	-13.2279	-12.6887	-5.2477	-5.2492	-1.4977	-1.4985	-0.1613	



Рис. 7 Фактический пьезометрический график тепловых сетей до магазина д. 75 г.

Кадников

Расчет выполнен из следующих исходных данных:

Напор в подающей линии 38,3 м – прямой, 15 м – обратный;

Расход в прямом трубопроводе 260,23 тн/ч. (исходя из среднестатистических показаний коммерческого узла на границе балансовой принадлежности);

Расходы воды на подпитку значительные, т.к. есть отбор на ГВС.

Пьезометрический график отражает действительную картину напора на тупиковом потребителе по адресу г. Кадников, магазин д.75 от котельной БМК-14, проблемы с теплоснабжением отсутствуют.

Пьезометрический график от «Котельная Детский дом№4» до «д. №20»

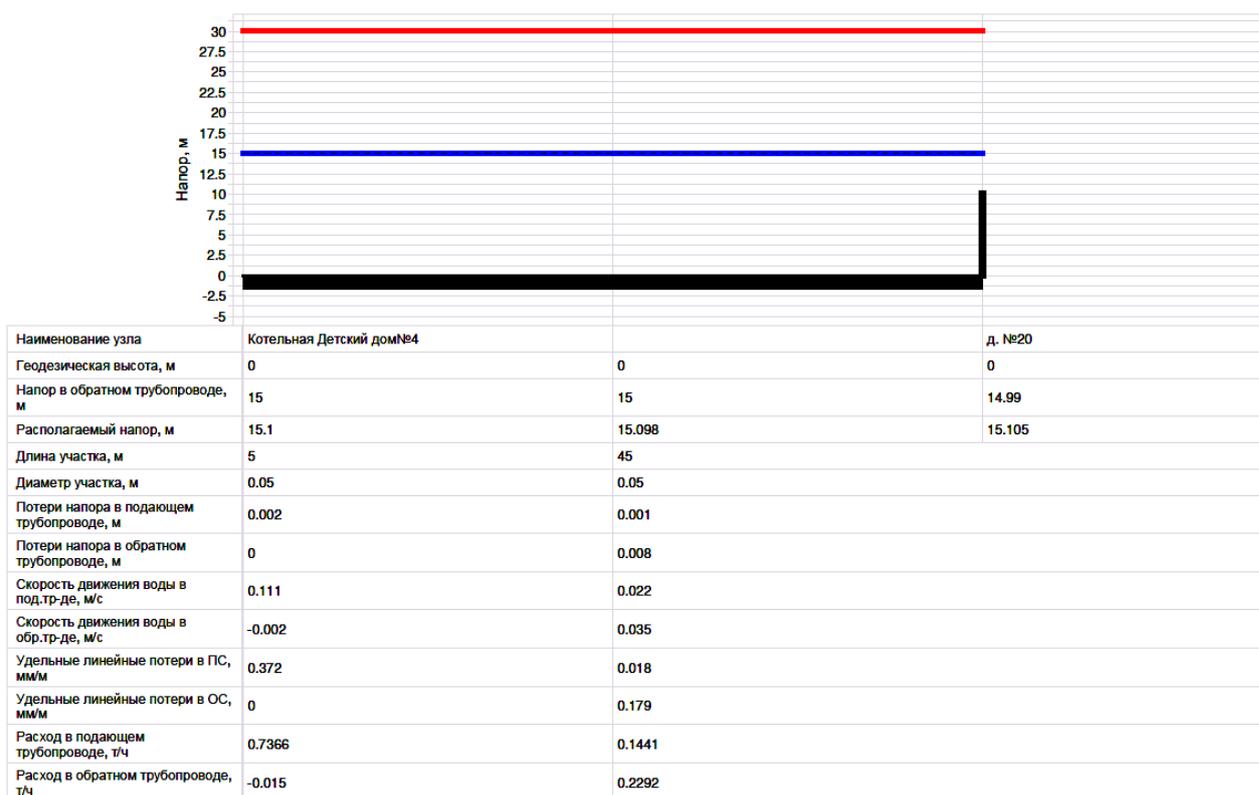


Рис. 8 Фактический пьезометрический график тепловых сетей от котельной детского дома №4 до д. №20

Расчет выполнен из следующих исходных данных:

Напор в подающей линии 30,1 м – прямой, 15 м – обратный;

Расход в прямом трубопроводе 0,74 тн/ч. (исходя из среднестатистических показаний коммерческого узла на границе балансовой принадлежности);

Расходы воды на подпитку не значительные, т.к. нет отбора на ГВС.

Пьезометрический график отражает действительную картину напора на тупиковом потребителе по адресу г. Кадников, дом №20 от котельной детского дома №4, проблемы с теплоснабжением отсутствуют.

теплоснабжением отсутствуют.

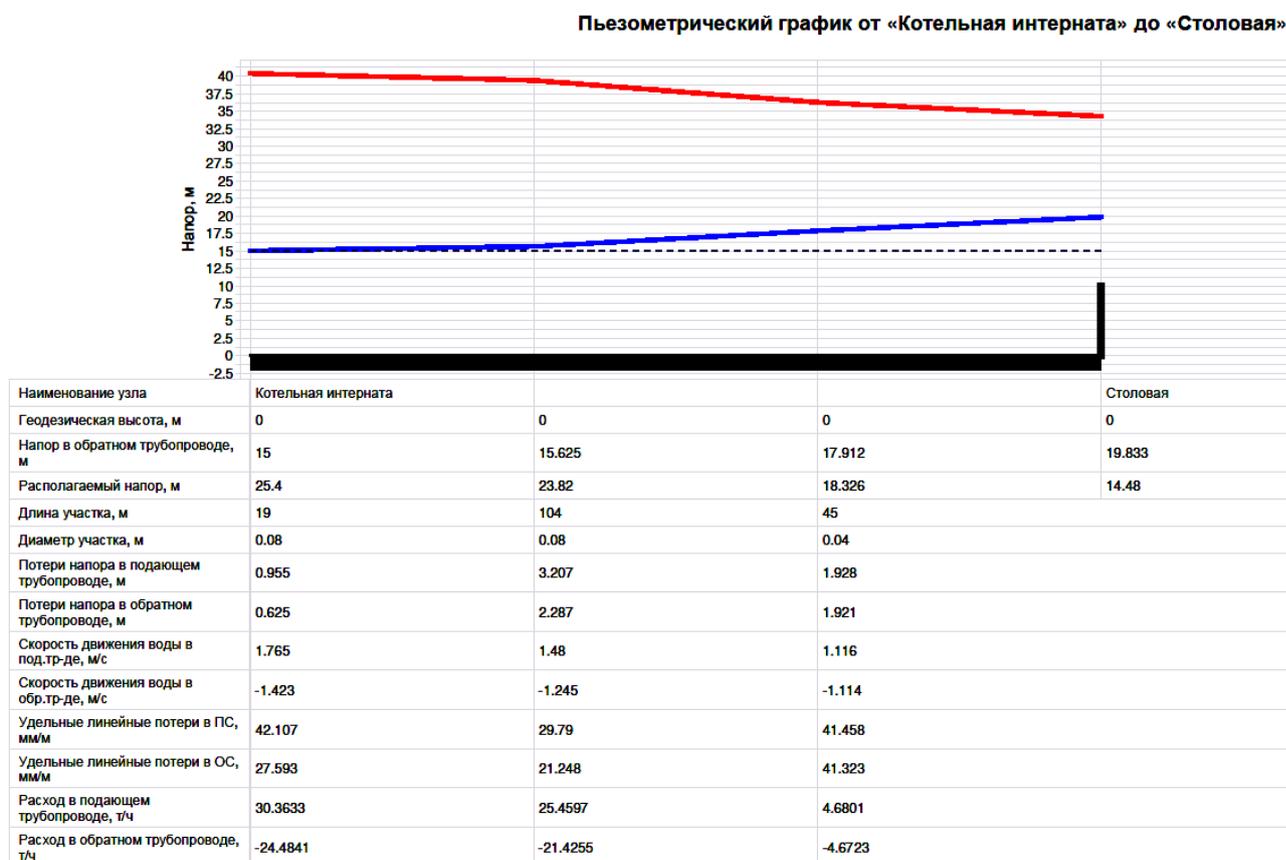


Рис. 9 Фактический пьезометрический график тепловых сетей от котельной Кадниковского детского дома-интерната до столовой

Расчет выполнен из следующих исходных данных:

Напор в подающей линии 40,4 м – прямой, 15 м – обратный;

Расход в прямом трубопроводе 30,36 тн/ч. (исходя из среднестатистических показаний коммерческого узла на границе балансовой принадлежности);

Расходы воды на подпитку значительные, т.к есть отбор на ГВС.

Пьезометрический график отражает действительную картину напора на тупиковом потребителе по адресу г. Кадников, столовая от котельной Кадниковского детского дома-интерната, проблемы с теплоснабжением отсутствуют.



Пьезометрический график от «Котельная Пищекombинат» до «дом № 7»

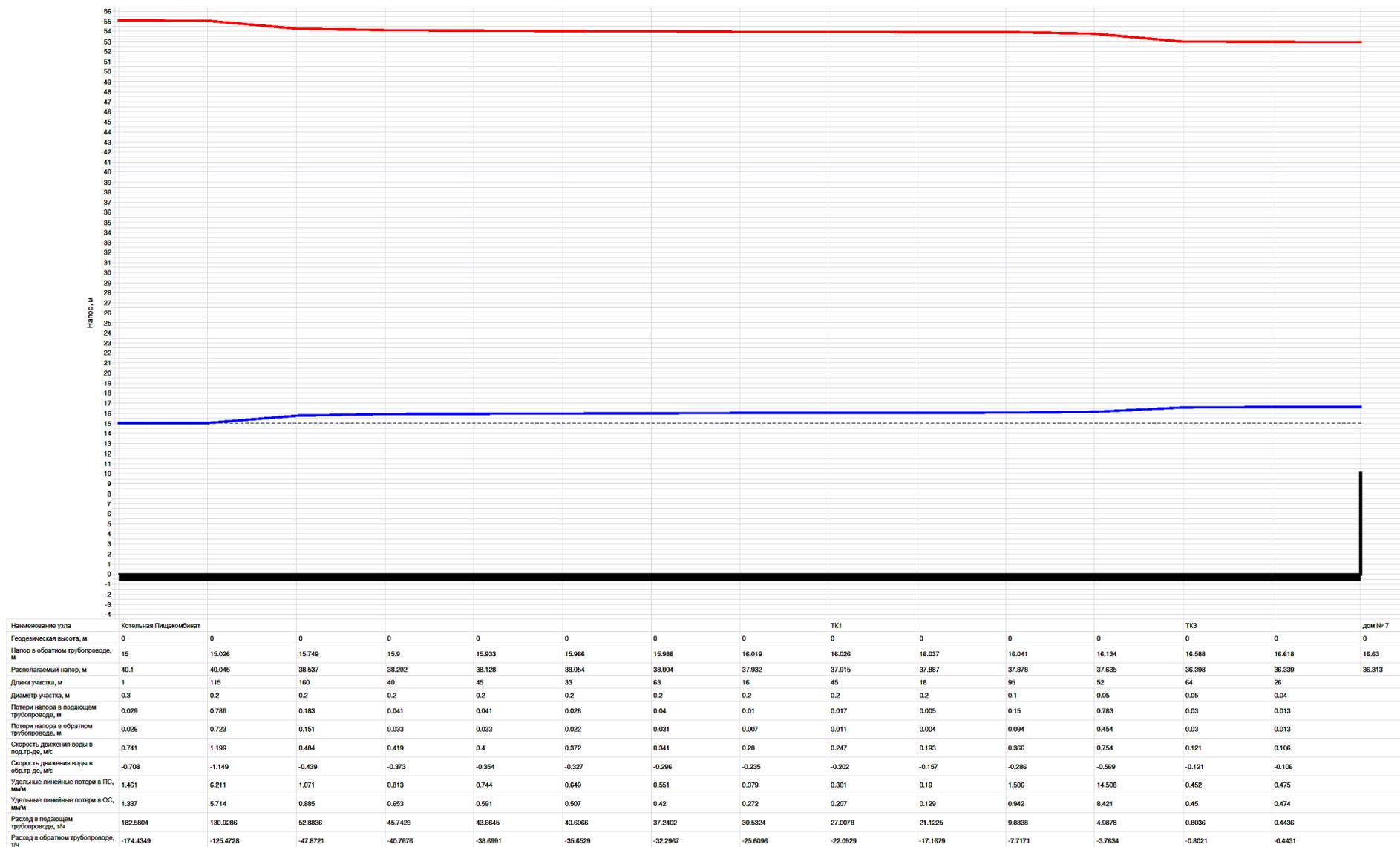


Рис. 10 Фактический пьезометрический график тепловых сетей от котельной Пищекombината до д. №7



Расчет выполнен из следующих исходных данных:

Напор в подающей линии 55,1 м – прямой, 15 м – обратный;

Расход в прямом трубопроводе 182,58 тн/ч. (исходя из среднестатистических показаний коммерческого узла на границе балансовой принадлежности);

Расходы воды на подпитку значительные, т.к есть отбор на ГВС.

Пьезометрический график отражает действительную картину напора на тупиковом потребителе по адресу г. Кадников, детский сад №6 от котельной пищекомбината, проблемы с теплоснабжением отсутствуют.

Пьезометрический график от «Котельная тепловые сети» до «Администрация»

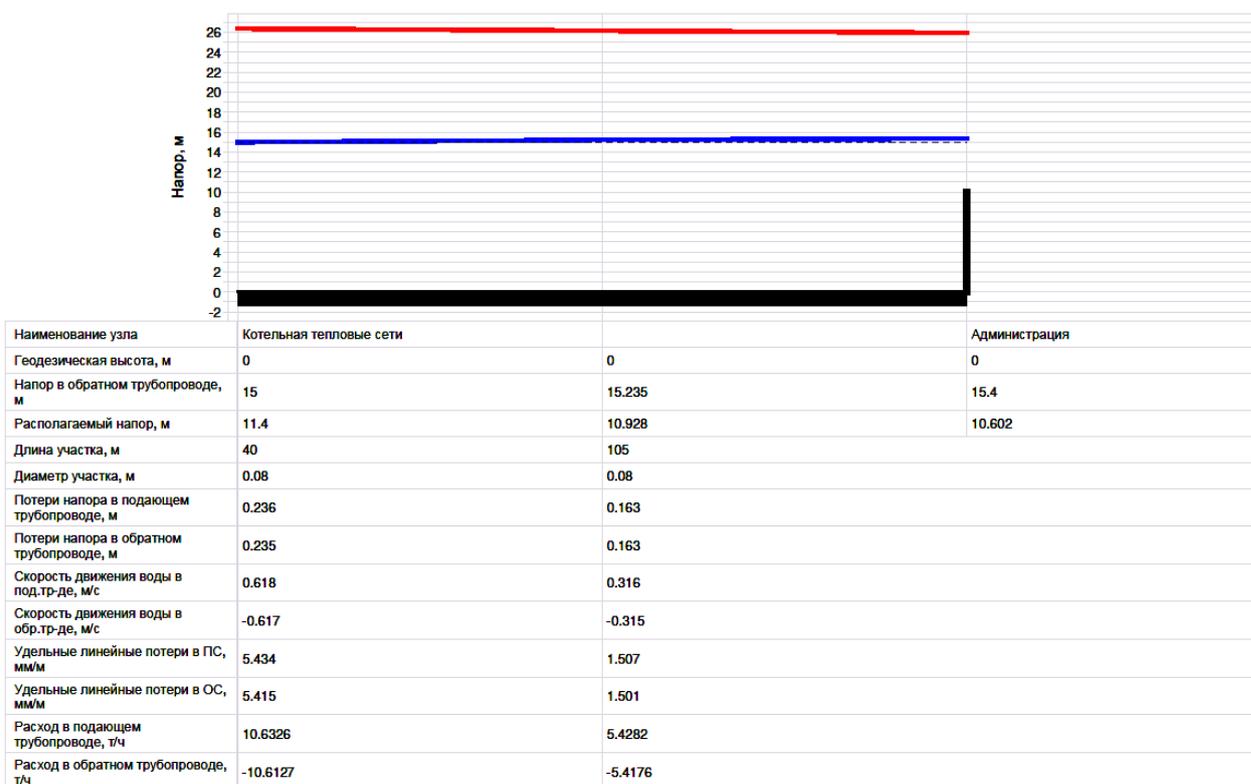


Рис. 11 Фактический пьезометрический график тепловых сетей от котельной

Гортеплосеть плюс до Администрации

Расчет выполнен из следующих исходных данных:

Напор в подающей линии 26,4 м – прямой, 15 м – обратный;

Расход в прямом трубопроводе 10,63 тн/ч. (исходя из среднестатистических показаний коммерческого узла на границе балансовой принадлежности);

Расходы воды на подпитку не значительные, т.к нет отбора на ГВС.

Пьезометрический график отражает действительную картину напора на тупиковом потребителе по адресу г. Кадников, Администрация от котельной ООО «Гортеплосеть плюс», проблемы с теплоснабжением отсутствуют.

В 2011-2012 гг. работы по замене сетей не проводились.

Утвержденный температурный график отпуска теплоты на г. Кадников представлен на рис. 12.

Температура наружного воздуха	Температура сетевой воды в подающем трубопроводе, °С	Температура сетевой воды в обратном трубопроводе, °С
+8	45	38
+7	45	38
+6	45	38
+5	47	39
+4	49	41
+3	52	42
+2	53	43
+1	54	44
0	55	45
-1	57	46
-2	59	47
-3	60	48
-4	62	49
-5	64	50
-6	65	51
-7	67	52
-8	69	53
-9	70	54
-10	72	55
-11	75	56
-12	75	57
-13	77	58
-14	78	59
-15	80	60
-16	81	61
-17	83	62
-18	85	63
-19	85	64
-20	88	65
-21	89	66
-22	91	67
-23	92	68
-24	93	69
-25	94	70
-26	95	70

Рис. 12 Утвержденный температурный график отпуска теплоты от котельных

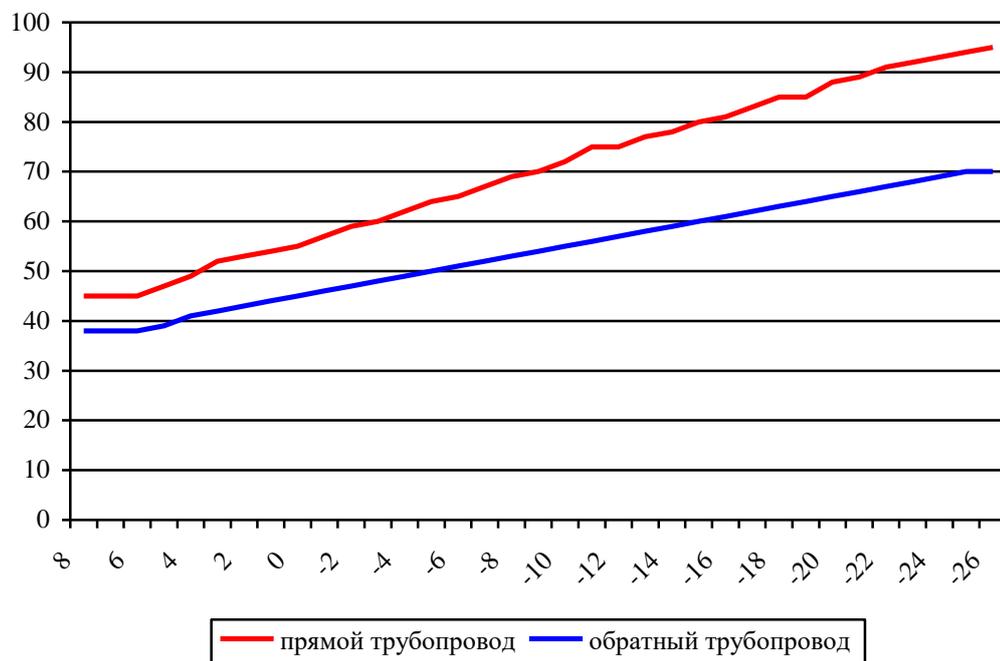


Рис. 13 Температурный график отпуска теплоты от котельных

1.4 Зоны действия источников тепловой энергии

Котельные географически распределены по всей территории города и обслуживают, в основном, жилой фонд, социальные учреждения и общественные здания. Средняя протяженность тепловых сетей от котельных составляет около 250 м. Таким образом, котельные приближены к отапливаемым объектам, имеют небольшую протяженность тепловых сетей. Следовательно, тепловые потери и затраты электроэнергии на передачу теплоты в такой системе минимальны, однако, велики затраты на содержание персонала на каждой мелкой котельной (кочегаров, операторов, кольщиков дров) и низок КПД котлов. Средняя подключенная тепловая нагрузка на каждую котельную составляет 0,7 Гкал/ч. Единственным централизованным источником тепловой энергии является котельная БМК-14 г. Кадников– 6,5 Гкал/ч. Схема тепловых сетей централизованного теплоснабжения г. Кадников представлена на рис.14, 15.

Согласно п. 15, ст. 14 ФЗ №190 от 27.07.2010 г. запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения многоквартирных домов.

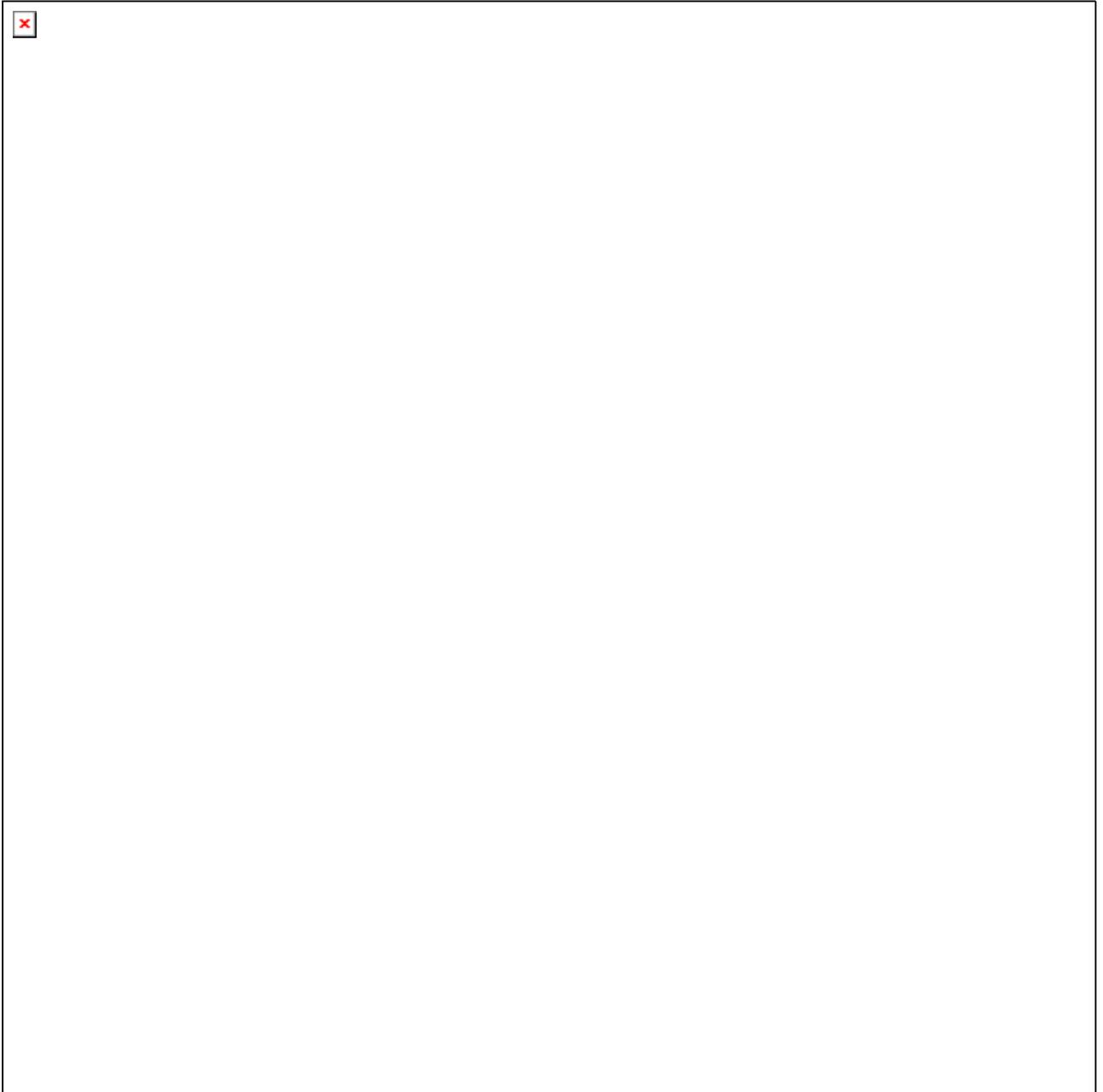


Рис. 14 Схема тепловых сетей г. Кадников

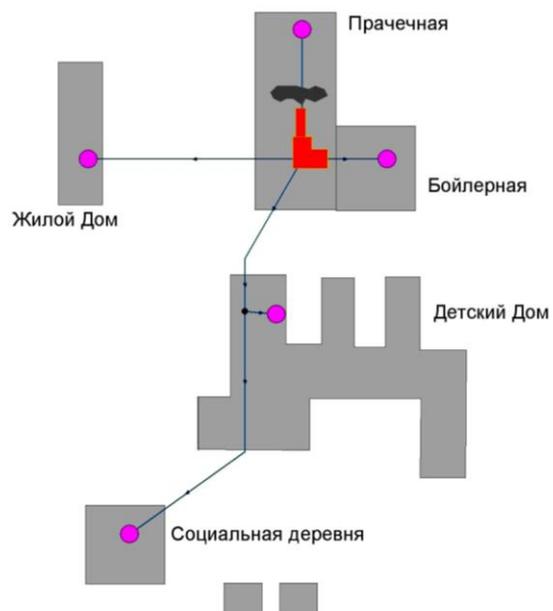


Рис. 15 Схема тепловых сетей д. Сосновая Роща



1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

Расчетная тепловая нагрузка потребителей централизованного теплоснабжения и ГВС от котельных 18,68 Гкал/ч.

Тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения представлены в таблице

№п/п	Наименование котельной, адрес	Год ввода в эксплуатацию	Кол-во кот-лов шт.	Тип котлов, теплопроизводительность Гкал/час	Год ввода котла	Установленная мощность Гкал/час	Подключенная тепловая мощность Гкал/час
1.	БМК-14	2009	4	REX350, 3,01 Гкал/ч.	2009	12,04	6,36
2.	Кадниковский социальный приют для детей	1994	2	КВТС-1Р - 0,5Гкал/ч	2000, 2002	1,25	
			1	НЕВА КВР-0,25 Гкал/ч	2007		
3.	Кадниковский детский дом №4	1989	2	НИИСТУ-5-10,15Гкал/ч	2004	0,37	0,37
			1	КТФ – 300 0,07 Гкал/ч	1990		
4.	ООО «Теплосеть плюс»		2	КТ-ВС - 0,35 Гкал/ч	1998, 2001	0,7	0,32
5.	Кадниковский детский дом-интернат для умственно отсталых детей	1973	3	НЕВА КВ-Р-0,345 Гкал/ч	2007, 2008	1,285	
			1	Универсал-6-0,25 Гкал/ч	2006		
6.	Сокольский детский дом-интернат для умственно отсталых детей	1976	4	КВр - 0,69 Гкал/ч	2008	2,75	
7.	ОАО ПК «Вологодский»		3	ДКВр 4-13-2,4 Гкал/ч	1987	7,2	6,51
8.	ОАО «Вологодский картофель»	2002	1	самодельный - 0,5 Гкал/ч	2002	0,5	
9.	Райпо	1994	2	КТС 300 - 0,18 Гкал/ч	1994	0,36	
10.	Райпо	1984	1	Универсал6М - 0,266 Гкал/ч	1984	0,266	
11.	ОАО «Соколагрохимия»	1993	3	КВТС-0,4Гкал/час	1993	1,2	

Как следует из данных, приведенных в таблице, у теплоснабжающей организации нет дефицита в тепловой мощности теплоисточников. Проблема существует в техническом состоянии основного и вспомогательного оборудования котельных, а также в не отлаженности гидравлического режима тепловых сетей.

Данные о работе котельных за 2012 г. представлены в таблице:

№п/п	Наименование котельной, адрес	Вид топлива	Годовое потребление топлива м ³ /т	Годовой отпуск тепловой энергии Гкал	Реализация тепловой энергии Гкал	Потери тепловой энергии Гкал
1.	БМК-14	газ	2552345	18 122	18 122	0,00
2.	Кадниковский социальный приют для детей	уголь	300	836	836	0,00
3.	Кадниковский детский дом №4	уголь	237			
4.	ООО «Теплосеть плюс»	дрова, уголь				
5.	Кадниковский детский дом-интернат для умственно отсталых детей	уголь	614	427,8	315,8	112
6.	Сокольский детский дом-интернат для умственно отсталых детей	уголь	1 692,59	4 032	4 032	0,00
7.	ОАО ПК «Вологодский»	уголь				
8.	ОАО «Вологодский картофель»					
9.	Райпо					
10.	Райпо					
11.	ОАО «Соколагрохимия»					

1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

Установленная тепловая мощность котельных г. Кадников составляет 27,92 Гкал/ч., располагаемая мощность – 25,13 Гкал/ч.

Суммарная тепловая нагрузка потребителей составляет 18,68 Гкал/ч.

Суммарная выработка тепла с учетом потерь (8,0%) составляет 20,17 Гкал/ч.

Резерв тепловой мощности составляет 4,96 Гкал/ч.

Исходя из этих данных можно сказать, что резерв тепловой мощности составляет 19,73% от установленной мощности.

По каждой котельной балансы тепловой мощности и расчеты нагрузки системы отопления, выполненные в ГИС ZuluThermo представлены ниже:

БМК-14:

- установленная мощность – 12,04 Гкал/ч
- располагаемая мощность – 10,84 Гкал/ч
- суммарная тепловая нагрузка потребителей – 6,36 Гкал/ч
- суммарная выработка тепла с учетом потерь (8,0%) – 6,87 Гкал/ч
- резерв тепловой мощности – 3,97 Гкал/ч или 36,62%

Наладка по изоляции

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. – 7,272, Гкал/ч
- расход тепла на систему отопления – 5,600, Гкал/ч
- расход тепла на открытые системы ГВС – 1,005, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.41363, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.17612, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.028, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.020, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплоснабжения - 0.028, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 242.742, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 230.341, т/ч
- суммарный расход на подпитку - 12.401, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 227.640, т/ч
- суммарный расход на систему ГВС - 11.383, т/ч
- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.303, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.303, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплоснабжения - 0.411, т/ч

Наладка по нормам

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. – 7.198, Гкал/ч
- расход тепла на систему отопления – 5.614, Гкал/ч
- расход тепла на открытые системы ГВС – 1.007, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.34999, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.14911, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.028, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.020, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплоснабжения - 0.028, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 242.742, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 230.341, т/ч
- суммарный расход на подпитку - 12.401, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 227.640, т/ч
- суммарный расход на систему ГВС - 11.383, т/ч
- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.303, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.303, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплоснабжения - 0.411, т/ч

Котельная пищекомбината:

- установленная мощность – 7,2 Гкал/ч
- располагаемая мощность – 6,51 Гкал/ч
- суммарная тепловая нагрузка потребителей – 6,51 Гкал/ч
- суммарная выработка тепла с учетом потерь (0,0%) – 6,51 Гкал/ч
- резерв тепловой мощности – 0,0 Гкал/ч или 0,0%

Наладка по изоляции

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. – 5.212, Гкал/ч
- расход тепла на систему отопления – 2.894, Гкал/ч
- расход тепла на систему вентиляции – 1.298, Гкал/ч
- расход тепла на открытые системы ГВС – 0.753, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.16493, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.07035, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.007, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.005, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплоснабжения - 0.021, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 180.180, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 171.248, т/ч

- суммарный расход на подпитку - 8.932, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 117.080, т/ч
- суммарный расход на систему вентиляции - 52.000, т/ч
- суммарный расход на систему ГВС - 8.483, т/ч
- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.072, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.072, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплоснабжения - 0.305, т/ч

Наладка по нормам

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. – 5.185, Гкал/ч
- расход тепла на систему отопления – 2.898, Гкал/ч
- расход тепла на систему вентиляции – 1.298, Гкал/ч
- расход тепла на открытые системы ГВС – 0.754, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.14111, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.06021, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.007, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.005, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплоснабжения - 0.021, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 180.180, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 171.248, т/ч
- суммарный расход на подпитку - 8.932, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 117.080, т/ч
- суммарный расход на систему вентиляции - 52.000, т/ч
- суммарный расход на систему ГВС - 8.483, т/ч
- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.072, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.072, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплоснабжения - 0.305, т/ч

Котельная детского дома №4:

- установленная мощность – 0,37 Гкал/ч
- располагаемая мощность – 0,37 Гкал/ч
- суммарная тепловая нагрузка потребителей – 0,37 Гкал/ч
- суммарная выработка тепла с учетом потерь (0,00%) – 0,37 Гкал/ч
- резерв тепловой мощности – 0,00 Гкал/ч или 0,00%

Наладка по нормам

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. - 0.475, Гкал/ч

- расход тепла на систему отопления - 0.171, Гкал/ч
- расход тепла на систему ГВС - 0.293, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.00666, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.00285, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплопотребления - 0.002, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 11.130, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 7.819, т/ч
- суммарный расход на подпитку - 3.311, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 6.860, т/ч
- суммарный расход на систему ГВС - 3.283, т/ч
- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.002, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.002, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплопотребления - 0.024, т/ч

Наладка по изоляции

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. - 0.476, Гкал/ч
- расход тепла на систему отопления - 0.171, Гкал/ч
- расход тепла на систему ГВС - 0.293, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.00763, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.00327, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплопотребления - 0.002, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 11.130, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 7.819, т/ч
- суммарный расход на подпитку - 3.311, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 6.860, т/ч
- суммарный расход на систему ГВС - 3.283, т/ч
- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.002, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.002, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплопотребления - 0.024, т/ч

Котельная детского дома-интерната:

- установленная мощность – 1,285 Гкал/ч

- располагаемая мощность – 1,16 Гкал/ч
- суммарная тепловая нагрузка потребителей – 1,00 Гкал/ч
- суммарная выработка тепла с учетом потерь (8,00%) – 1,08 Гкал/ч
- резерв тепловой мощности – 0,08 Гкал/ч или 6,90%

Наладка по нормам

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. - 1.418, Гкал/ч
- расход тепла на систему отопления - 0.874, Гкал/ч
- расход тепла на систему ГВС - 0.522, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.01081, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.00459, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплоснабжения - 0.006, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 42.605, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 36.703, т/ч
- суммарный расход на подпитку - 5.902, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 35.040, т/ч
- суммарный расход на систему ГВС - 5.817, т/ч
- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.003, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.003, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплоснабжения - 0.079, т/ч

Наладка по изоляции

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. - 1.419, Гкал/ч
- расход тепла на систему отопления - 0.873, Гкал/ч
- расход тепла на систему ГВС - 0.522, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.01248, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.00529, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплоснабжения - 0.006, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 42.605, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 36.703, т/ч
- суммарный расход на подпитку - 5.902, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 35.040, т/ч
- суммарный расход на систему ГВС - 5.817, т/ч

- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.003, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.003, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплоснабжения - 0.079, т/ч

Котельная ООО «Гортеплосеть плюс»:

- установленная мощность – 0,7 Гкал/ч
- располагаемая мощность – 0,56 Гкал/ч
- суммарная тепловая нагрузка потребителей – 0,32 Гкал/ч
- суммарная выработка тепла с учетом потерь (8,00%) – 0,35 Гкал/ч
- резерв тепловой мощности – 0,21 Гкал/ч или 37,50%

Наладка по нормам

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. - 0.334, Гкал/ч
- расход тепла на систему отопления - 0.322, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.00680, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.00291, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплоснабжения - 0.001, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 12.962, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 12.937, т/ч
- суммарный расход на подпитку - 0.025, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 12.960, т/ч
- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.002, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.002, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплоснабжения - 0.021, т/ч

Наладка по изоляции

- количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. - 0.335, Гкал/ч
- расход тепла на систему отопления - 0.322, Гкал/ч
- тепловые потери в подающем тр-де - 0.00787, Гкал/ч
- тепловые потери в обратном тр-де - 0.00336, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в подающем тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в обратном тр-де - 0.000, Гкал/ч
- потери тепла от утечек в системах теплоснабжения - 0.001, Гкал/ч
- суммарный расход в подающем тр-де - 12.962, т/ч
- суммарный расход в обратном тр-де - 12.937, т/ч

- суммарный расход на подпитку - 0.025, т/ч
- суммарный расход на систему отопления - 12.960, т/ч
- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.002, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.002, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплоснабжения - 0.021, т/ч

Как следует из приведенного баланса, теоретически у всех котельных имеется определенный резерв установленной тепловой мощности котлов. Однако, качество поставляемого топлива и техническое состояние котлов на котельных таково, что котлы могут выдать не более 80-90% своей паспортной мощности.

1.7 Балансы теплоносителя

Сырая вода из городского водопровода питьевого качества поступает на вход в котельные, среднегодовая температура водопроводной воды – 6,5 – 8,0°C.

Система теплоснабжения закрытого типа. Система заполняется водопроводной водой без химподготовки (кроме котельных БМК-14, пищекомбината и детского дома-интерната). В котельной детского дома-интерната химводоподготовка осуществляется с помощью «Комплексон-6» на БМК-14 с помощью НТ FSF3072-3150 и НТ SDF2160-2910NT/ Насосом теплоноситель циркулирует по схеме: сеть – водогрейный жаротрубный котел. Подпитка производится водопроводной водой.

Греющим контуром служит вода, циркулирующая по замкнутому контуру: теплообменник – водогрейный котел. Деаэрация отсутствует.

Расход воды на подпитку теплосети за 2012 г. составили:

№п/п	м ³ /ч	м ³ /год
БМК-14	0,792	3 986
Сокольский детский дом-интернат	0,083	
Кадниковский детский дом-интернат	0,008	

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя, обусловленных утечкой теплоносителя, м³, определяются по формуле:

$$M_{\text{ут.}} = \frac{aV_{\text{ср.год}}n_{\text{год}}}{100} = m_{\text{ут.год.н}}n_{\text{год}}, \text{ м}^3,$$

где a - норма среднегодовой утечки теплоносителя, установленная Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок в пределах 0,25% среднегодовой емкости трубопроводов тепловой сети и подключенных к ней систем теплоснабжения, м³/ч·м³;

$V_{\text{год}}$ - среднегодовая емкость тепловой сети и систем теплоснабжения, м³;

$n_{\text{год}}$ - продолжительность функционирования тепловой сети и систем теплоснабжения в течение года, ч;

$m_{\text{ут.н.год}}$ - среднечасовая за год норма потерь теплоносителя, обусловленных его утечкой, м³/ч.

Значение среднегодовой емкости тепловых сетей и присоединенных к ним систем теплоснабжения, м³, определяется формулой:

$$V_{\text{ср.год}} = \frac{V_{\text{от}}n_{\text{от}} + V_{\text{л}}n_{\text{л}}}{n_{\text{от}} + n_{\text{л}}} = \frac{V_{\text{от}}n_{\text{от}} + V_{\text{л}}n_{\text{л}}}{n_{\text{год}}}, \text{ м}^3,$$

где $V_{\text{о}}$ и $V_{\text{с}}$ - емкость трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения в

отопительном и неотопительном периодах, м³;

n_o и n_s - продолжительность функционирования тепловой сети в отопительном и неотопительном периодах, ч.

Емкость трубопроводов тепловых сетей определяется в зависимости от их удельного объема и длины:

$$V_{mc} = \sum_{i=1}^n v_{di} l_{di} ,$$

где v_{di} - удельный объем i -го участка трубопроводов определенного диаметра, м³/км; принимается по таблице 6 Правил;

l_{di} - длина i -го участка трубопроводов, км

Емкость систем теплоснабжения зависит от их вида и определяется по формуле:

$$V_{c.m.i} = \sum_{i=1}^n v Q_{o\max}^n ,$$

где v - удельный объем системы теплоснабжения, м³·ч/Гкал; принимается по таблице 7 Правил в зависимости от вида нагревательных приборов, которыми оснащена система, и температурного графика регулирования отпуска тепловой энергии, принятого в системе теплоснабжения;

n - количество систем теплоснабжения, оснащенных одним видом нагревательных приборов.

1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Основным топливом 10 котельных является уголь, резервным топливом являются дрова. В одной котельной основным топливом является газ.

Фактический объем потребления топлива за 2012 год составил:

№п/п	Наименование котельной, адрес	Вид топлива	Годовое потребление топлива м ³ /т
1.	БМК-14	газ	2552345
2.	Кадниковский социальный приют для детей	уголь	300
3.	Кадниковский детский дом №4	уголь	237
4.	ООО «Теплосеть плюс»	дрова, уголь	
5.	Кадниковский детский дом-интернат для умственно отсталых детей	уголь	614
6.	Сокольский детский дом-интернат для умственно отсталых детей	уголь	1 692,59
7.	ОАО ПК «Вологодский»	уголь	
8.	ОАО «Вологодский картофель»		
9.	Райпо		
10.	Райпо		
11.	ОАО «Соколагрохимия»		

1.9 Надежность теплоснабжения

Надежность теплоснабжения обеспечивают такие факторы, как

- наличие резерва тепловых мощностей на теплоисточниках;
- наличие резервных сетевых насосов;
- наличие резерва сетевых подогревателей;
- наличие системы поставок топлива и его запасов в размерах не менее нормативов;
- наличие соединительных линий (перемычек) между тепловыми сетями от разных теплоисточников;
- техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на котельных и ТЭЦ;
- техническое состояние тепловых сетей и сооружений на них;
- техническое состояние тепловых узлов потребителей, центральных и индивидуальных тепловых пунктов;
- техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводок.

Оценка каждого из факторов надежности позволяет сделать следующие выводы:

1) На всех котельных установлено по 2 и более котла. Это позволяет, в случае выхода из строя одного из котлов, обеспечить подключенные нагрузки не менее, чем на 70%.

2) На всех котельных установлено не менее 2-х сетевых насосов, что обеспечивает надежность в подаче теплоносителя потребителям. Все насосы имеют запас по расходу теплоносителя.

3) Теплоснабжающие организации имеют сложившуюся систему поставок топлива на котельные. Централизованная система поставок на котельные согласно заявке, не зависимо от их финансового состояния, обеспечивает организованное начало отопительного периода и создает запас топлива в размере, не менее эксплуатационного. Однако, уголь поставляется зачастую низкого качества и низкой калорийности, что не позволяет на котельных нагревать сетевую воду до температуры, соответствующей сетевому графику. Выходом из сложившейся ситуации является увеличение использования местных видов топлива: торфа, дров и отходов деревообработки.

4) Наличие соединительных линий (перемычек) между тепловыми сетями от разных теплоисточников значительно бы повысило надежность систем теплоснабжения, однако, таких перемычек между тепловыми сетями отдельных котельных нет.

5) Техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на котельных, в целом, нельзя признать удовлетворительным. 10 из 30 котлов имеют сроки эксплуатации свыше 15 лет. Сетевые насосы также имеют значительный физический износ, их фактические параметры ни кто не определял.

6) Техническое состояние многих участков тепловых сетей не обеспечивает энергоэффективность процесса транспортировки теплоносителя. По причине физического износа тепловой изоляции фактические тепловые потери значительно превышают нормативные. При отсутствии приборов учета тепловой энергии у большинства потребителей сверхнормативные (нерациональные) сетевые потери входят в отпускаемую с котельных теплоту и оплачиваются потребителями.

7) Техническое состояние тепловых узлов потребителей, центральных и индивидуальных тепловых пунктов, которые являются коллективной собственностью жителей домов, зависит от деятельности управляющих организаций и органов самоуправления домов. Энергетическое обследование учреждений поселения показало, что техническое состояние тепловых узлов и тепловых пунктов не соответствует «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок»: отсутствуют или не поверены контрольно-измерительные приборы, трубопроводы и корпуса запорной арматуры не имеют тепловой изоляции, водоподогреватели не имеют регуляторов температуры.

8) Техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводов также не соответствует «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок»: тепловая изоляция разводящих трубопроводов ветхая или вообще отсутствует. В результате имеют место значительные нерациональные потери тепловой энергии, оплачиваемые жителями.

9) Централизованное теплоснабжение потребителей тепловой энергии осуществляется по радиально-тупиковой схеме тепловых сетей, резервирование, а также кольцевание сетей полностью отсутствует.

Автономные источники теплоснабжения потребителей 1 категории надежности не предусмотрены.

Остановок котельной за отопительный период 2012-2013 г. не было.

Тепловые сети в г. Кадников находятся в изношенном состоянии. Замена сетей за 2011-2012 гг. не проводилась.

1.10 Управляемость систем теплоснабжения

В соответствии со статьей 6. ФЗ-190 к полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относятся:

1) организация обеспечения надежного теплоснабжения потребителей на территориях поселений, городских округов, в том числе принятие мер по организации обеспечения теплоснабжения потребителей в случае неисполнения теплоснабжающими организациями или теплосетевыми организациями своих обязательств либо отказа указанных организаций от исполнения своих обязательств;

2) рассмотрение обращений потребителей по вопросам надежности теплоснабжения в порядке, установленном правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации;

3) реализация полномочий в области регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения;

4) выполнение требований, установленных правилами оценки готовности поселений, городских округов к отопительному периоду, и контроль за готовностью теплоснабжающих организаций, теплосетевых организаций, отдельных категорий потребителей к отопительному периоду;

5) согласование вывода источников тепловой энергии, тепловых сетей в ремонт и из эксплуатации;

6) утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации;

7) согласование инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Управление системой теплоснабжения и другими системами коммунального хозяйства производит администрация г. Кадников.

В ООО «Вологдагазпромэнерго» создана аварийно-диспетчерская служба (АДС), в которой осуществляют дежурство по графику руководители и специалисты предприятия.

1.11 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Данные результатов хозяйственной деятельности в области централизованного теплоснабжения не представлены.

1.12 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Тарифы на тепловую энергию для организаций осуществляющих услуги теплоснабжения в муниципальном образовании утверждаются на календарный год соответствующим приказом Региональной энергетической комиссии по Вологодской области.

На 2012-2013 годы установлены следующие тарифы:

№	Наименование организации	Дата ввода тарифа	Тариф, руб./Гкал		Приказ РЭК области
			Население	Прочие	
1	БУ СО ВО «Кадниковский детский дом-интернат для умственно отсталых детей»	01.01.2012	1571.76*	1332.00	№985 от 28.11.2011
		01.07.2012	1666.16*	1412.00	№985 от 28.11.2011
		01.09.2012	1751.12*	1484.00	№985 от 28.11.2011
		01.01.2013	1751.12*	1484.00	№783 от 09.11.2012
		01.07.2013	1638.00*	1932.84	№783 от 09.11.2012
2	БУ СО ВО «Сокольский детский дом-интернат для умственно отсталых детей»	01.01.2012	1380.00*	1380.00*	№983 от 28.11.2011 (д. Сосновая Роща)
		01.07.2012	1463.00*	1463.00*	№983 от 28.11.2011 (д. Сосновая Роща)
		01.09.2012	1537.00*	1537.00*	№983 от 28.11.2011 (д. Сосновая Роща)
		01.01.2013	1537.00*	1537.00*	№785 от 09.11.2012
		01.07.2013	1655.00*	1655.00*	№785 от 09.11.2012
3	ОАО «Пищевой комбинат «Вологодский»	01.01.2012	1865.58*	1581.00	№779 от 18.11.2011
		01.07.2012	1977.68*	1676.00	№779 от 18.11.2011
		01.09.2012	2077.98*	1761.00	№779 от 18.11.2011
		01.01.2013	2077.98*	1761.00	№1240 от 18.12.2012
		01.07.2013	2372.98*	2011.00	№1240 от 18.12.2012
4	ООО «Вологдагазпромэнерго»	01.01.2012	1509.22*	1279.00	№1030 от 29.11.2011 (с коллектора)
		01.07.2012	1600.08*	1356.00	№1030 от 29.11.2011 (с коллектора)
		01.09.2012	1681.50*	1425.00	№1030 от 29.11.2011 (с коллектора)
		01.01.2013	999.46*	847.00	№1229 от 14.12.2012
		01.07.2013	1139.88*	966.00	№1229 от 14.12.2012
5	ООО «Гортеплосеть плюс»	01.01.2012	—	4285.00*	№777 от 18.11.2011 (от котельной базы)
		01.01.2012	2035.00*	2035.00*	№777 от 18.11.2011 (от котельной ООО "Вологдагазпромэнерго")
		01.07.2012	—	4543.00*	№777 от 18.11.2011 (от котельной базы)
		01.07.2012	2146.00*	2146.00*	№777 от 18.11.2011 (от котельной ООО "Вологдагазпромэнерго")
		01.09.2012	—	4774.00*	№777 от 18.11.2011 (от котельной базы)
		01.09.2012	2255.00*	2255.00*	№777 от 18.11.2011

				(от котельной ООО "Вологдагазпромэнерго")
	01.01.2013	—	4774.00*	№1242 от 18.12.2012 (от котельной базы)
	01.01.2013	1517.00*	1517.00*	№1242 от 18.12.2012 (от котельной ООО "Вологдагазпромэнерго")
	01.07.2013	—	5210.00*	№1242 от 18.12.2012 (от котельной базы)
	01.07.2013	1700.00*	1700.00*	№1242 от 18.12.2012 (от котельной ООО "Вологдагазпромэнерго")

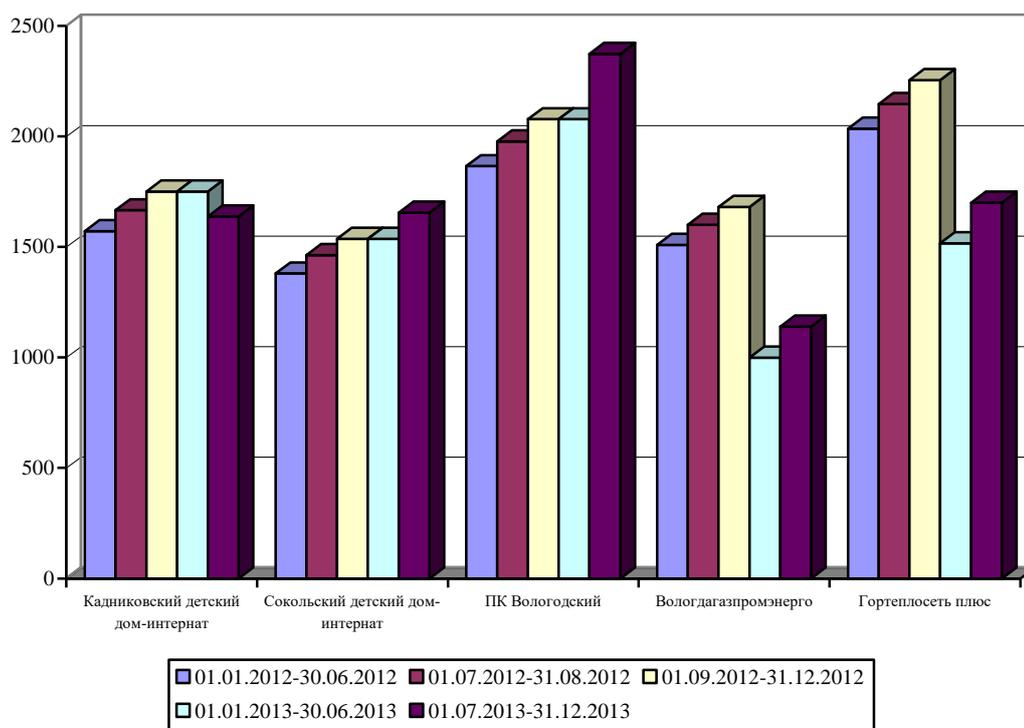


Рис. 16 Сравнительный анализ тарифов на тепловую энергию

1.13 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения.

В системе централизованного теплоснабжения муниципального образования выявлены следующие недостатки, препятствующие надежному и экономичному функционированию системы:

- использование дорогостоящего топлива – каменного угля. Полный переход на местные виды топлива и отходы деревообработки или газ сократил бы топливную составляющую в себестоимости продукции;
- малое значение подключенной тепловой нагрузки на каждую котельную, а, следовательно, и малый доход от ее эксплуатации. Поэтому высока доля заработной платы в себестоимости продукции и велик тариф;
- практически полный физический и моральный износ 33% котлов. Их реальная тепловая мощность не превышает 80% от паспортной, и велика вероятность выхода таких котлов из строя, особенно при больших нагрузках в наиболее холодное время;
- значительный физический износ сетевых насосов и их электродвигателей, несоответствие параметров насосов установленным котлам и подключенным нагрузкам;
- отсутствие водоподготовительного оборудования, в результате внутренние поверхности труб котлов и теплосетей зарастают отложениями солей жесткости и грязью. По этой причине котлы не выдают паспортной теплопроизводительности, ухудшается гидравлический режим теплосетей. Сроки эксплуатации котлов и трубопроводов теплосетей значительно снижаются;
- не отлаженность режимов горения в котлах. Не проводилась режимная наладка котлов;
- не отлаженность гидравлического режима локальных тепловых сетей. В результате имеет место повышенный расход электроэнергии на привод сетевых насосов и «недотоп» конечных потребителей;
- значительный физический износ тепловой изоляции тепловых сетей, что создает сверхнормативные потери при передаче тепловой энергии потребителям;
- использование автономных резервных стационарных и мобильных источников теплоснабжения, в том числе потребителей первой категории, в настоящий момент не предусмотрено;

- теплоснабжение отоплением г. Кадников осуществляется по двухтрубной системе, отсутствует закольцованность сетей, что может приводить к отключению потребителей в летний и зимний период для ремонта или замены участков тепловой сети;

2 ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Опираясь на представленные технико-экономические показатели котельных в период с 01.01.2012 по 31.12.12 г. выработано с учетом тепловых потерь и собственных нужд 20 723,30 Гкал, при мощности подключенных абонентов на – 18,68 Гкал/ч.

По данным плана развития муниципального образования на ближайшую и длительную перспективу (после 2025 года) общая подключенная мощность потребителей тепловой энергии на отопление, вентиляцию и ГВС общественных и жилых зданий г. Кадников на расчетный срок составит: – 63,47 МВт (54,57 Гкал/ч), в том числе на централизованное теплоснабжение – 42,42 МВт (36,47 Гкал/ч), теплоснабжение от автономных источников тепла, для зданий усадебной застройки – 18,1 МВт (21,05 Гкал/ч)

№ п/п	Наименование	Един. измер.	Сроки строительства			
			1-я очередь стр-ва		Расчётный срок	
1.	Численность населения:					
а).	Всего по ГП Кадников	чел.		5850		6500
б).	в т.ч., проживающих в домах, обор. Сист.центр.отопл. и ГВС	чел.		2633		3575
2.	Обеспеченность жилым фондом:					
а).	Всего по ГП Кадников	м ²		134550		195000
б).	в т.ч., существующий жил. фонд	м ²		98661		98661
в).	в т.ч., проектируемый жил. фонд	м ²		35889		96339
3.	Норматив площади на 1 чел.					
		м ² /чел		23,0		30,0
4.	Расчётные тепловые потоки на централизованное теплоснабжение:					
а).	Максимальный на отопление:	Мкал/ч		18962,1		28925
		(кВт)		(22052,9)		(33639,8)
б).	Максимальный на вентиляцию:	Мкал/ч		2844,3		4338,8
		(кВт)		(3307,9)		(5046,0)
в).	Максимальный на горячее водоснабжение:	Мкал/ч		2519,5		3206,6
		(кВт)		(2930,2)		(3729,3)
	Итого Q _{общ} =Q _{от} +Q _в +Q _{гв}	Мкал/ч		24325,9		36470,4
		(кВт)		(28291,0)		(42415,1)
5.	Расчётные тепловые потоки на индивидуальное теплоснабжение:					
а).	Максимальный на отопление:	Мкал/ч		14898,8		16270,3
		(кВт)		(17327,3)		(18922,4)
б).	Максимальный на гор.водоснабжение:	Мкал/ч		2015,4		1832,2
		(кВт)		(2343,9)		(2130,8)

Итого Q _{общ} =Q _{от} +Q _{гв}	Мкал/ч	16914,2	18102,5
	(кВт)	(19671,2)	(21053,2)
ВСЕГО по п. 4-5	Мкал/ч	41240,1	54572,9
	(кВт)	(47962,2)	(63468,3)

В ближайшие годы планируется ввод новых жилых площадей представленных в виде застройки индивидуальными жилыми и объектами социально-бытового назначения. Жилищная обеспеченность составляет 19,0 кв. м./чел., к расчетному сроку в перспективе предполагается, что жилищная обеспеченность вырастет до 28-30 кв. м/чел.

По состоянию на 01.01.2012 г. общая площадь жилищного фонда на территории поселения составила 98,661 тыс. кв. м., что в расчете на душу населения составляет около 19,0 кв. м/чел.

Средний уровень износа жилищного фонда составляет около 40 %. Ветхий и аварийный жилой фонд с износом свыше 60 % составляет 4,5% или 4,5 тыс. кв. м. Данные по распределению жилищного фонда на расчетные периоды представлены в таблице.

Показатель	Ед. изм.	Сущ. положение	2018 г.	2028 г.
Жилищный фонд - всего	тыс. м ²	98,661	134,55	195,00

В настоящее время процентное соотношение существующего жилого фонда по видам застройки представлено в таблице

№ п/п	Типы домов	Общая площадь жилого фонда, м ²	%
1.	Усадебная застройка	27570	25,06
2.	Дачные дома	11370	10,33
3.	Многоквартирные жилые дома	71091	64,61
	Итого:	110031	100

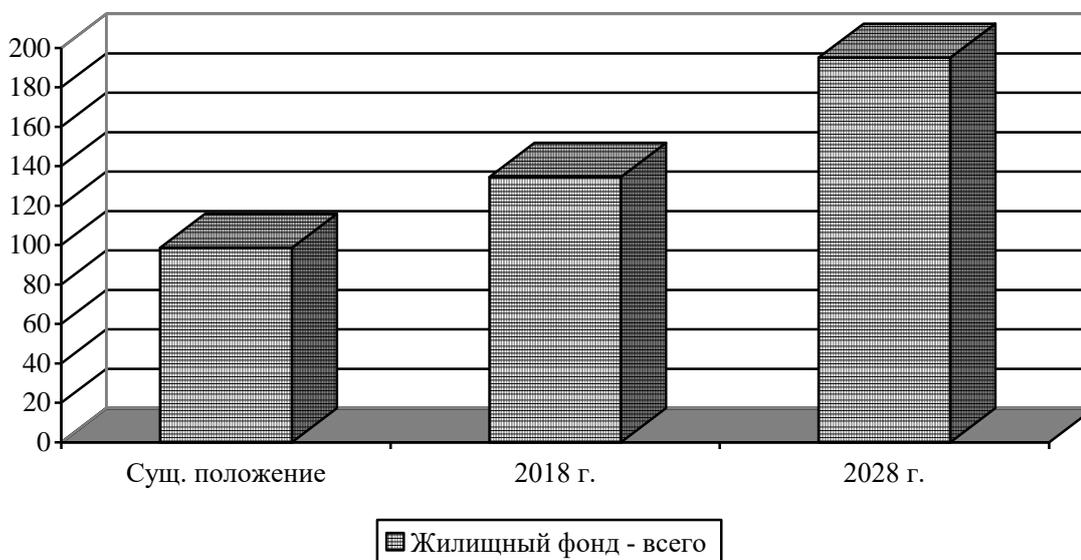


Рис. 17 Данные по распределению жилищного фонда на расчетные периоды

Данные по распределению учреждений и предприятий обслуживания населения представлены в таблице.



Консалтинговая группа «Финансистъ»

№пп	Название населенного пункта	Клуб, дом культуры, мест	Детский сад, мест	Школа, мест	Специальные мед. учрежд., мест	Мед. учреж-ния	Магазин, торговая площадь м ²	Пункт питания, посадочных мест
1.	город Кадников	Дом культуры, 228 мест в присп. здании.	- детский сад №4 на 75 мест (факт 79), ул. Красноармейская, 46 - детский сад №5 на 110 м (факт 113), ул. Р. Люксембург, 57а, - детский сад №6 «Рябинка», на 75 мест , ул. Парковая, д.8 - проект. д\с на 80 мест - д/сад №3, около 75 мест	Кадниковская средняя школа, 650 мест , факт 628 мест, требуется новая начальная школа, т.к. младшие классы в две смены. - школа на 12 классов в структуре дома интерната для умственно отсталых детей - Музыкальная школа, 165 мест, факт 90.	- Кадниковский детский дом №4, ул. Карла Маркса, 11 40 мест , 43 чел - Кадниковский детский дом №2, ул. Володарского 40 мест , 40 чел. - Кадниковский социальный приют для детей, ул. Октябрьская, 39, 41 ребенок, 38 взрослых - Кадниковский детский дом-интернат для умственно отсталых детей, адрес не предоставлен, 141 чел, факт 130 чел	поликлиника, 250 пос/смена - больница, 60 коек, факт 45 коек Детский областной противотуберкулезный санаторий «Родничок», ул. Октябрьская, 53 (Розы Люксембург, 46) - данные не предоставл.	- магазин №3, ул. Р.Люкс., 26, 26 м² - магазин №4, ул. Советская, 36, 26 м² - магазин №5, ул. Красноарм., 42, 30 м² - магазин №6, ул. Политическая, 75, 22 м² - магазин «Кулинария», ул. Р. Люкс., 52, 92 м² - магазин №1 ООО «ТД Кадниковский», ул. Р. Люксемб., 59, 111,8 м² - магазин №10, ул. Механиз., 1, 42,3 м² - магазин №12 ЗАО ТД «Тепличный», ул. К. Маркса, 25, 68,6 м² - магазин «У Садового», ул. К. Маркса, 25, 48 м² - магазин «У Натальи», ул. Р. Люкс., 54, 74 м² - магазин «Рыбка золотая», ул. Коммунистов 2а, 61,9 м² - магазин, ул. Механиз., 23а, 71,3 м² , - маг №8 «Хозтовары», Р. Люксемб., 25, 30 м² - маг №9 «Книги», ул. К.Маркса, 17, 100 м² (закрыт) - маг «Запчасти», ул. Р. Люксемб., 26, 25 м² - маг ИП Коновалова О.Н., ул. Р. Люксемб., 36-6, 28 м² - маг ИП Колесников С.Н.,	- ресторан «Колос», ул. Р. Люксемб., 52, 74 места - столовая №2 Сокольского РАЙПО (школьная), ул. Карла Маркса, 2, 108 мест - столовая с/х колледжа, ул. Р. Люксемб., 108 мест - кафе-бар «Нарцисс», ул. Р. Люксемб., 56, 95 мест - детское кафе «Аленушка», ул. Р. Люксемб., 26, 20 мест <i>Итого: 189 и 216 в учебных заведениях</i>

							<ul style="list-style-type: none"> ул. Р. Люксемб., 36-б, 15 м² - маг хозтоваров, ул. Коммунистов, 6, 19 м² - магазин «Аленький цветочек», (5 отделов) ул. Р. Люкс., 38, 201 м² - магазин «Вологжанка» мебельный, ул. Р.Люксемб., 41, 62 м² - маг «Жемчужина», ул. К. Маркса, 27, 447,6 м² - магазин ИП Абдуллаев И.А., ул. Р. Люксемб., 57, 53 м² - маг ИП Папылева Е.С., ул. Р. Люкс., 32, 46 м² - магазин «Продукты», ул. Советская, 60, 34,8 м² - магазин «Мария», ул. К.Маркса, 14а, 65,7 м² - маг «Молодежный», ул. Р. Люксемб., 70 м² <p><i>ИТОГО: 26 магазинов торговой площадью 1861,99 м²</i></p>	
2.	д. Большое Село	Дом культуры, вместимость – нет данных	-	-	-	медпункт (здание)*	магазин*	-
3.	д. Сосновая Роща	-	-		- Сокольский детский дом-интернат для умственно отсталых детей, 250 мест	-	магазин*	-
					Итого: 250 мест			
4.	д. Большая Мурга	-	-	-	-	медпункт (здание)*	-	-

5.	д. Воздвиженье	-	-	-	-	-	магазин*	-
	ВСЕГО:	228 мест (данных недостаточно)	260 мест, факт – 267 мест	650 мест, факт - 628 мест	550 мест, фактически 542 места	поликлиника, 250 пос/смена - больница, 60 коек, факт 45 коек медпункт 2 шт	2011,99 м ² торговой площади	189 мест и 216 мест в учебных заведениях

№п/п	Название населенного пункта	Музеи	Объекты обслуживания туристов, мест	Библиотека, фонд/мест	Администрация, здание	Отделение связи	ФОК, спорт. площадка	Бытовое обслуживание	Прочее
1.	город Кадников	Городской музей, до 50 посетителей в приспособленном здании г. Кадников, ул. Розы Люксембург, 20	отсутствуют	Библиотека (детская и взрослая), ул. 23,4 + 43,9 тыс. томов, 22 + 40 посетителей	сведения по запросам не предоставлены	Почтовое отделение №107, ул. Розы Люксембург, 41* 1 объект	специализированных стадионов и спортивных залов нет. Разработана проектно-сметная документация на ФОК	Парикмахерские – 4 объекта на 6 раб. мест Фотоателье 2 объекта на 2 раб. места ремонт обуви 1 раб. место	Пожарная часть, ул. Механизаторов, 16 - 3 машины , 23 чел. штат; офис Сбербанка №4078/03, ул. Советская, 51а Баня, ул. Розы Люксембург, 57, проектная – 50 мест, факт: 25 мест , сауна - 6 мест
	ВСЕГО:	50 посет	отсутствуют	67,3 тыс. томов, 62 пос.	-	1 объект	отсутствуют	9 раб. мест	3 машины 1 опер. Окон 31 место



Как видно из представленных данных во всем периоде до 2028 года г. Кадников развивается в направлении индивидуальной жилой застройки, а так же строительства учреждений и предприятий обслуживания населения. Основное строительство намечается на 2015-2028 годы.

В период с 2014 по 2028 гг. в г. Кадников запланирована застройка 3 участков S – 300 га.

✓ в восточной части города;



Рис. 18 Карта градостроительного зонирования восточной части г. Кадников

✓ в южной части города;

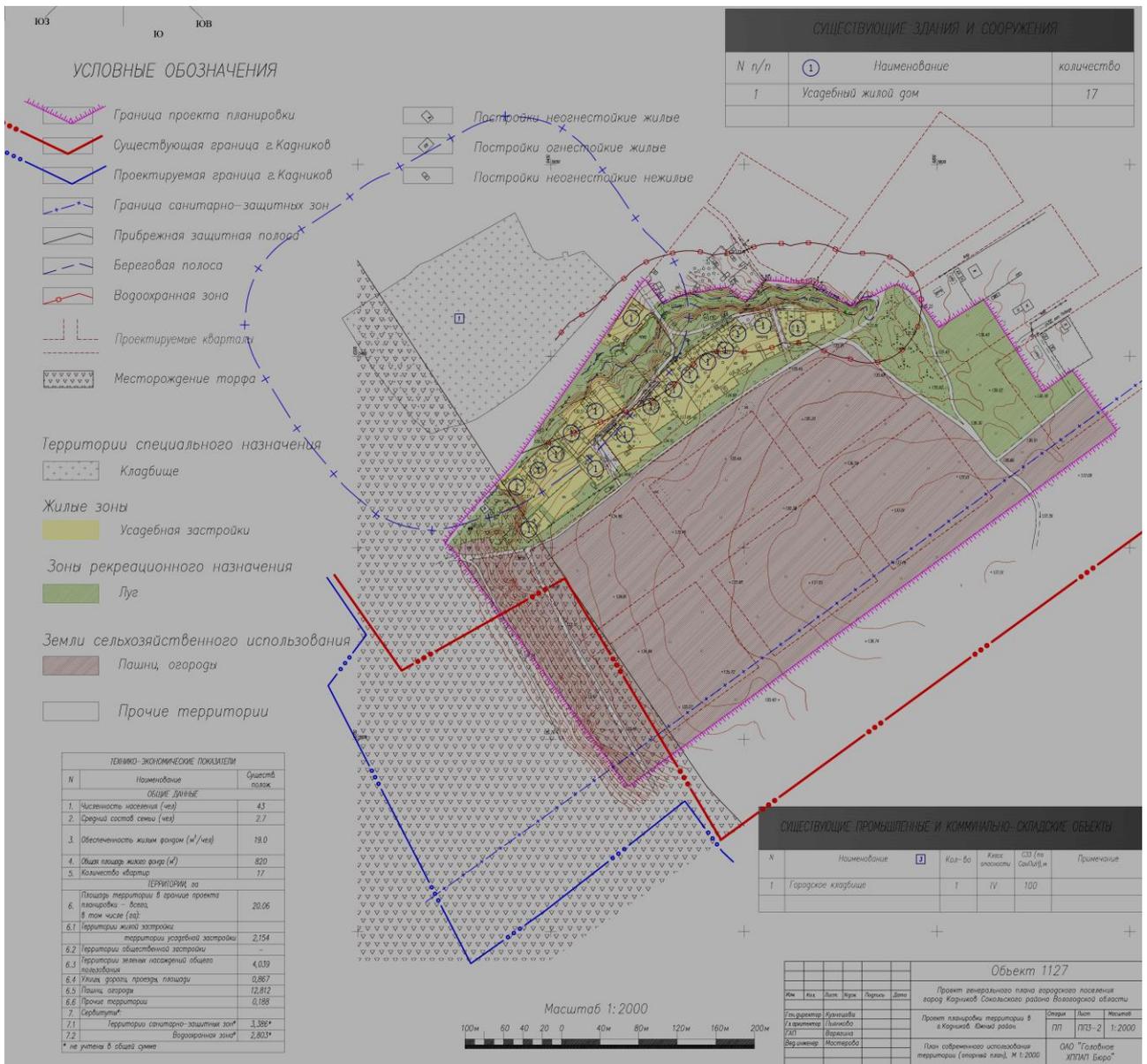


Рис. 19 Карта градостроительного зонирования южной части г. Кадников

✓ в западной части города;

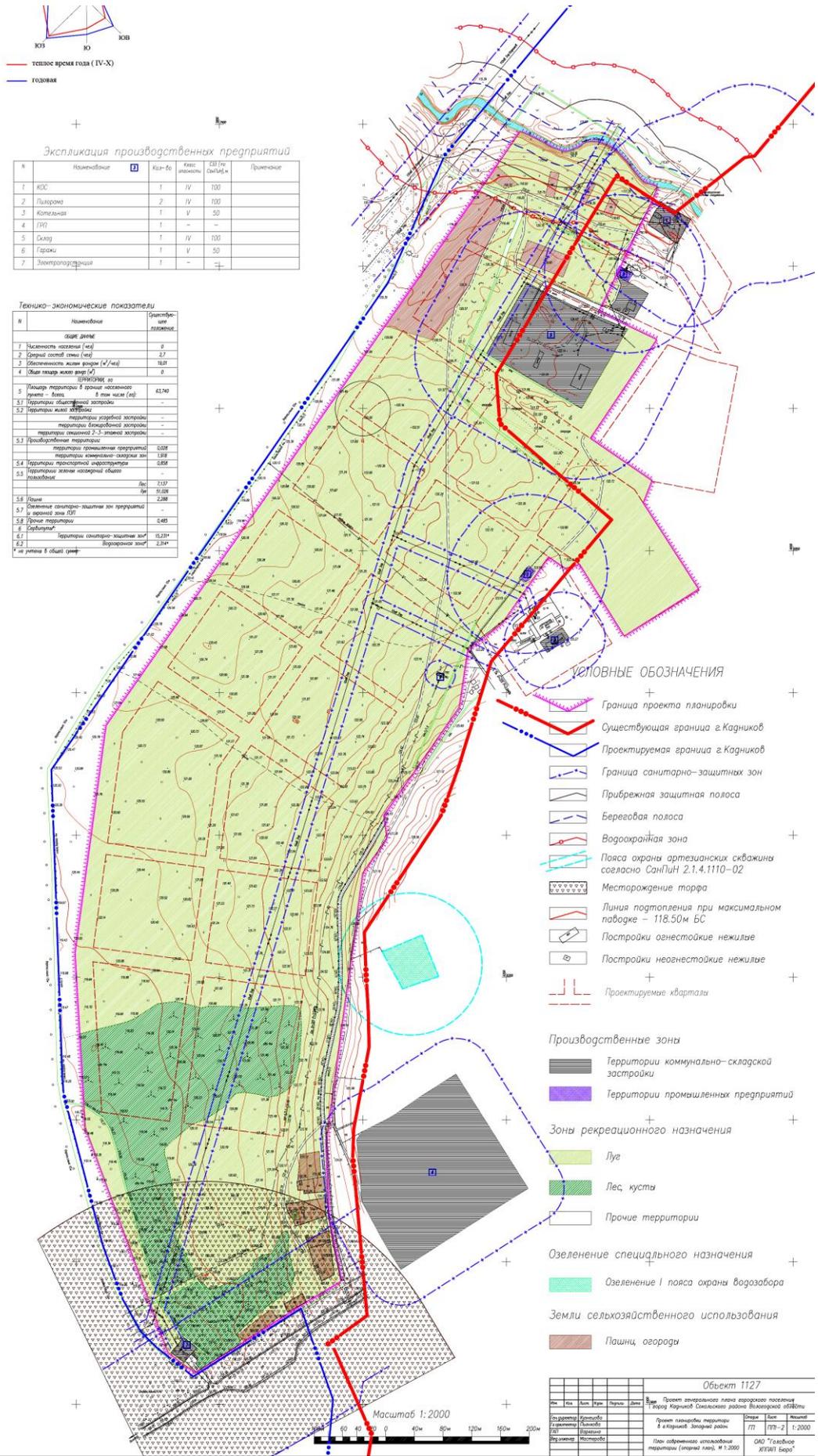


Рис. 20 Карта градостроительного зонирования западной части г. Кадников

В таблице представлены прогнозируемые расходы тепла по очередности строительства.

Население тыс. чел. / Жилой фонд тыс. кв. м.			Расход тепла, Гкал /ч		
2013 г.	2018 г.	2028 г.	2013 г.	2018 г.	2028 г.
5,62/98,66	5,85/134,55	6,5/195	18,68	24,33	36,48

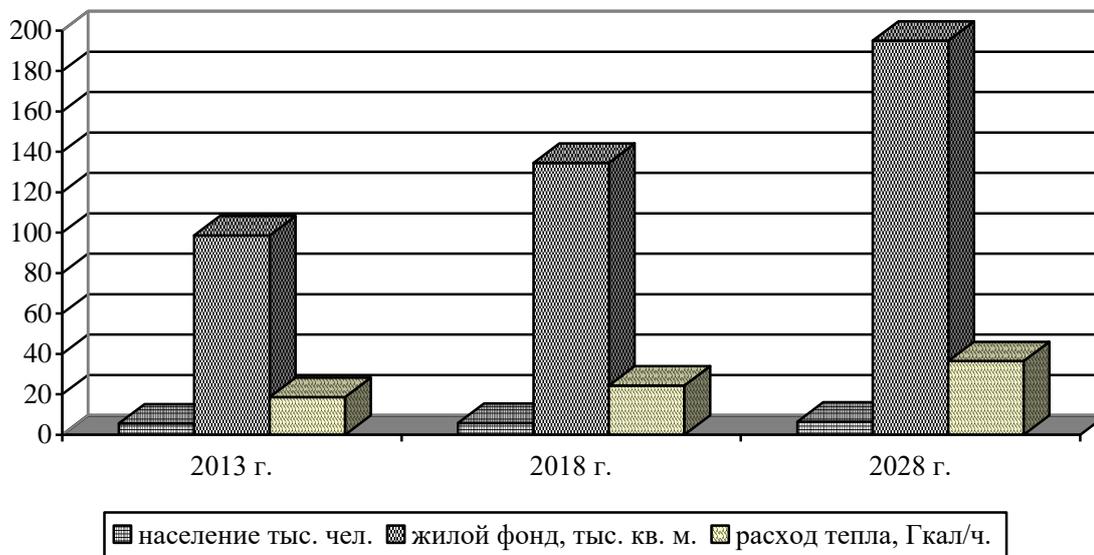


Рис. 21 Распределение населения, жилого фонда и тепловой нагрузки на расчетные периоды

Расчетные тепловые нагрузки жилого и административного фонда, обслуживаемого котельными к 2028 г. составят 36,48 Гкал/ч.

Расчет тепловых нагрузок производился по следующим правилам:

- для существующих объектов централизованного теплоснабжения и ГВС, согласно данным заказчика по расчетным расходам теплоносителя представленным на расчетной схеме.

- для перспективных объектов теплоснабжения и ГВС - расчетным методом.

Расчет тепловой нагрузки жилых зданий, расположенных на данном участке застройки произведен по формуле:

$$Q^p = \kappa * \frac{q \times S_{жил} \times (t_e - t_{про})}{4,19 \times 24} \times 10^{-6}, \text{ Гкал/ч,}$$

где

q - нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление принятый по табл. 8 СНиП 2302-2003 для индивидуального жилищного строительства 135 кДж/(м · °С · сут), для малоэтажного строительства - 75 кДж/(м · °С · сут);

$S_{\text{жил}}$ - площадь жилого фонда, м²;

$t_{\text{в}}$ - расчетная температура воздуха для жилых помещений, 20°C;

$t_{\text{про}}$ - расчетная температура наружного воздуха принимается равной средней температуре холодной пятидневки, согласно СНиП-23-01-99 «Строительная климатология»

4,19 – переводной коэффициент из кДж в ккал;

k - коэффициент учитывающий уменьшение показателей, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, в соответствии с постановлением №18 от 25.01 2011 г. Правительства РФ.

Значения данной величины k

до 2016 – 0,85

2016 -2020 – 0,7

После 2020 – 0,6

Расход теплоты (Вт) на нужды горячего водоснабжения определяется по формуле

$$Q_{\text{г.с}} = k' \frac{n_1 a (65 - t_x)}{24},$$

где $k\phi = 2,1$ - коэффициент часовой неравномерности потребления горячей воды;

n_1 - количество потребителей;

a_1 - норма горячей воды на одного потребителя;

t_x - температура воды в сети холодного водопровода.

В г. Кадников перспективная застройка организована индивидуальными жилыми домами и домами усадебного типа с малой удельной нагрузкой. Централизация объектов такого типа является не целесообразной ввиду сопоставимости тепловых потерь на передачу тепловой мощности и самой тепловой нагрузкой объектов. Отопление индивидуальных домов в г. Кадников будет осуществляться от индивидуальных источников тепла.

С потребителями, находящимися за границами радиуса эффективного теплоснабжения, могут быть заключены договора долгосрочного теплоснабжения по свободной цене, в целях компенсации затрат на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей и увеличение радиуса эффективного теплоснабжения. Кроме того, согласно СП 42.133330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» в районах многоквартирной жилой застройки малой этажности, двухквартирной жилой застройки с приусадебными (приквартирными) земельными участками теплоснабжение допускается предусматривать от котельных на группу жилых и общественных зданий или от индивидуальных источников тепла при соблюдении технических регламентов, экологических, санитарно-гигиенических, а также

противопожарных требований. Групповые котельные допускается размещать на селитебной территории с целью сокращения потерь при транспорте теплоносителя и снижения тарифа на тепловую энергию. Согласно СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», для индивидуального теплоснабжения зданий следует применять теплогенераторы полной заводской готовности на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт с параметрами теплоносителя не более 95⁰С и 0,6 МПа. Теплогенераторы следует размещать в отдельном помещении на любом надземном этаже, а также в цокольном и подвальном этажах отапливаемого здания.

3 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

3.1 Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки источников тепловой энергии, Гкал/ч

Из расчетов видно, что суммарная нагрузка в течение расчетного срока изменяется значительно. Большее влияние на суммарную нагрузку оказывает подключение новых объектов жилищного строительства и культурно-бытового значения к теплоснабжению и ГВС.

В г. Кадников наблюдается прирост нагрузки на 17,8 Гкал/ч, за счет подключения новых объектов к индивидуальным системам теплоснабжения.

Нагрузка на существующие котельные увеличится на 0,61 Гкал/ч. за счет строительства нового корпуса интерната.

К 2028 г. дефицита тепловой мощности не наблюдается.

В настоящей работе рассматривается один вариант развития системы теплоснабжения:

- ✓ Подключение объектов, отапливаемых котельными Кадниковского дома-интерната для умственно-отсталых детей, Социального приюта для детей и детского дома №4 на котельную БМК-14, ремонт существующих тепловых сетей, строительство БМК для подключения потребителей от котельной Пищекомбината, строительство БМК в д. Сосновая Роща.

3.2 Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии

Цель гидравлического расчета выводных участков источников тепловой энергии — определить их пропускную способность и требуемый диаметр для обеспечения подключенных на данный вывод тепловых нагрузок.

Расчетный расход теплоносителя, т/ч на выводном участке рассчитывается по формуле:

$$G_p = g_p * Q_o, \text{ т/ч}$$

где g_p - удельный расход теплоносителя, т/ч*(Гкал/ч); составляет:

- для температурного сетевого графика 80/60°C $g_p = 50$ тн./ч*(Гкал/ч);
- для температурного сетевого графика 95/70°C $g_p = 40$ тн./ч*(Гкал/ч);
- для температурного сетевого графика 110/70°C $g_p = 25$ тн./ч*(Гкал/ч).

Q_o - суммарная расчетная тепловая нагрузка на данный вывод с теплоисточника, Гкал/ч;

Требуемый диаметр вывода, мм рассчитывается по формуле:

$$D_p = 1000 * \sqrt{(4 * G_p / (3,14 * 1,3 * 3600))} \text{ мм};$$

где 1,3 — допустимая скорость течения сетевой воды в трубопроводах, м/с;

Наименование котельной	Сетевой график, °С	Расчетная тепловая нагрузка на вывод, Гкал/ч.	Расчетный расход теплоносителя, тн./ч.	Требуемый диаметр вывода, мм	Фактический диаметр вывода, мм
БМК-14	95/70	9,26	370,4	317,52	300
Новая БМК	95/70	1,51	60,4	128,22	200

4 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.

Водоподготовка на котельных имеется.

Основываясь на расчетах программного комплекса ZuluThermo расход воды на утечки:

Котельная БМК-14:

- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.386, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.386, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплопотребления - 0.574, т/ч

Котельная БМК-пищекомбинат:

- расход воды на утечки из подающего трубопровода - 0.039, т/ч
- расход воды на утечки из обратного трубопровода - 0.039, т/ч
- расход воды на утечки из систем теплопотребления - 0.096, т/ч

Определение нормируемых эксплуатационных часовых тепловых потерь производится на основании данных о конструктивных характеристиках всех участков тепловой сети (типе прокладки, виде тепловой изоляции, диаметре и длине трубопроводов и т.п.) при среднегодовых условиях работы тепловой сети исходя из норм тепловых потерь.

5 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Как уже отмечалось, в данной работе рассматривается один вариант развития системы теплоснабжения.

Данный вариант предусматривает подключение объектов, отапливаемых котельными Кадниковского дома-интерната для умственно-отсталых детей, Социального приюта для детей и детского дома №4 на котельную БМК-14, ремонт существующих тепловых сетей, строительство БМК для подключения потребителей от котельной Пищекombината, строительство БМК в д. Сосновая Роща.

В таблице представлены балансы тепловых мощностей источников, на рис. 22 указаны тепловые сети и перспективные потребители.

Показатель	Ед. изм.				
		2013	2013-2018	2018-2023	2023-2028
Уст. тепл. мощность	Гкал / ч.	27,92	25,07	25,07	25,07
Расп. тепл. мощность	Гкал / ч.	25,13	22,56	22,56	22,56
Подкл. нагрузка	Гкал / ч.	18,68	19,29	20,79	20,79
Подкл. Нагрузка с уч. потерь 8,00%	Гкал / ч.	20,17	20,83	22,45	22,45
Резерв	Гкал / ч.	4,96	1,73	0,11	0,11

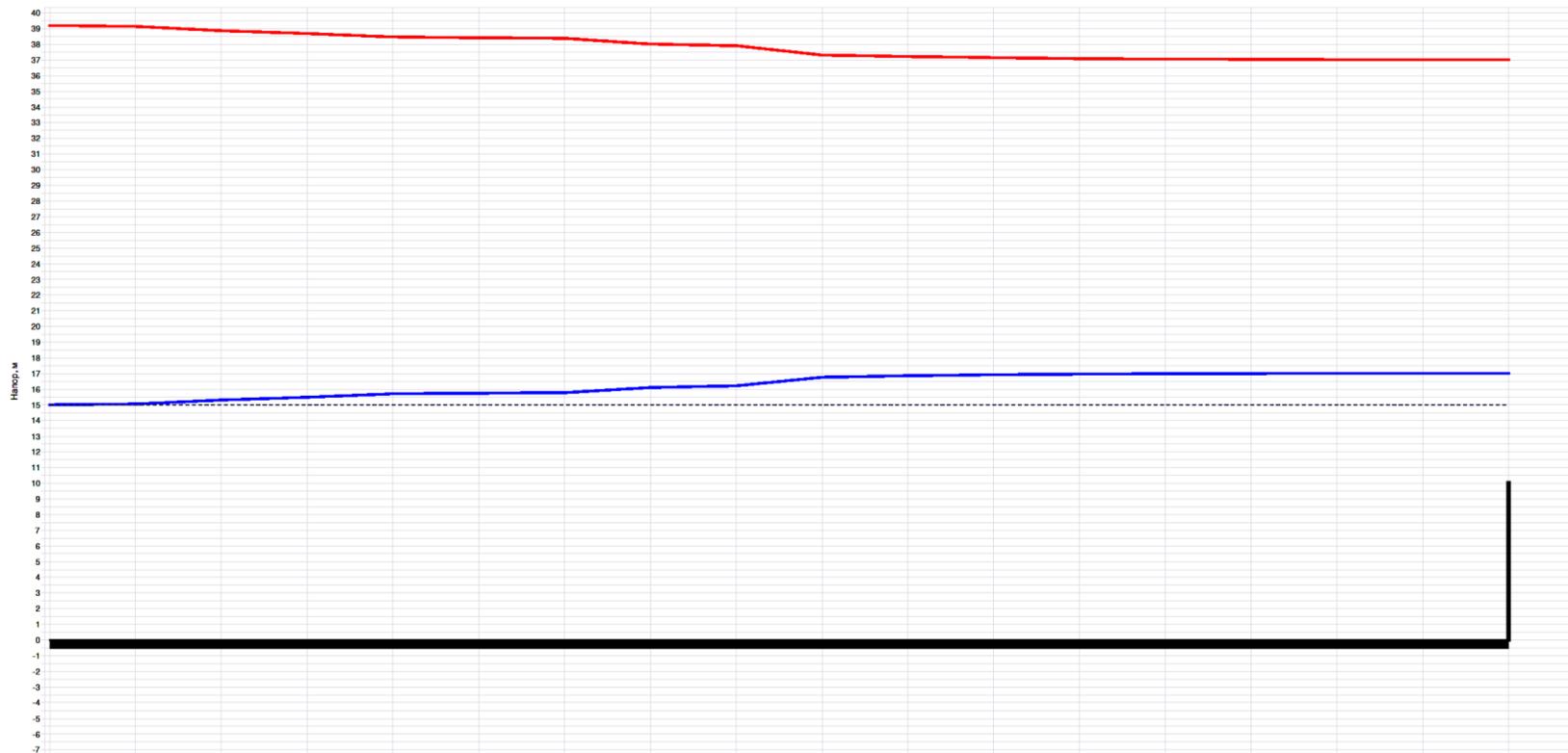
В г. Кадников ведется строительство социально-бытовых объектов. Централизация теплоснабжения индивидуального малоэтажного жилищного строительства экономически нецелесообразна, поскольку доля тепловых потерь в сетях в зоне ИЖС как правило сопоставима, а иногда и превышает полезно отпущенную тепловую энергию.



Рис. 22 Тепловые сети и тепловые нагрузки на расчетный период



Пьезометрический график от «Котельная №1» до «Магазин д №75»



Наименование узла	Котельная №1																		Магазин д №75
Геодезическая высота, м	0																		0
Напор в обратном трубопроводе, м	15	15.051	15.307	15.482	15.694	15.738	15.783	16.108	16.208	16.76	16.844	16.908	16.956	16.981	16.994	17.002	17.013	17.013	
Располагаемый напор, м	24.2	24.09	23.565	23.208	22.772	22.68	22.587	21.914	21.706	20.503	20.376	20.229	20.118	20.068	20.04	20.023	20.001	20.001	20
Диаметр участка, м	29.76	174	115.2	228	66	68	292	80	219	50	84.06	66.48	75.71	38.81	71.99	391.97	28.35		
Диаметр участка, м	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.25	0.25	0.2	0.2	0.125	0.125	0.1	0.1	0.075	0.1	0.05		
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.059	0.268	0.183	0.224	0.047	0.048	0.349	0.108	0.601	0.093	0.082	0.063	0.026	0.014	0.009	0.011	0		
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.051	0.256	0.175	0.212	0.044	0.045	0.324	0.1	0.552	0.083	0.064	0.049	0.024	0.013	0.008	0.011	0		
Скорость движения воды в под-тр-де, м/с	0.752	0.722	0.714	0.578	0.451	0.45	0.577	0.577	0.768	0.581	0.326	0.317	0.162	0.162	0.075	0.042	0.018		
Скорость движения воды в обрат-тр-де, м/с	-0.694	-0.705	-0.698	-0.562	-0.436	-0.435	-0.556	-0.556	-0.735	-0.549	-0.286	-0.277	-0.155	-0.155	-0.074	-0.041	-0.018		
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.052	1.393	1.365	0.91	0.564	0.562	1.138	1.137	2.61	1.525	0.917	0.867	0.331	0.331	0.116	0.028	0.009		
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.901	1.331	1.305	0.862	0.529	0.527	1.058	1.059	2.4	1.368	0.717	0.674	0.304	0.305	0.112	0.028	0.009		
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	330.0646	177.8329	176.0026	142.5734	111.1115	110.9002	98.6384	98.6038	83.7901	63.4123	13.8206	13.4181	4.3871	4.3857	1.1283	1.1275	0.1201		
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-304.7345	-173.7149	-171.9481	-138.6312	-107.3437	-107.1554	-94.9569	-94.9915	-80.2291	-59.9197	-12.1276	-11.7307	-4.1922	-4.1936	-1.1099	-1.1107	-0.1197		

Рис. 23 Пьезометрический график отопления от котельной БМК-14 до д. 75

Пьезометрический график от «Котельная №1» до «УОД новый»

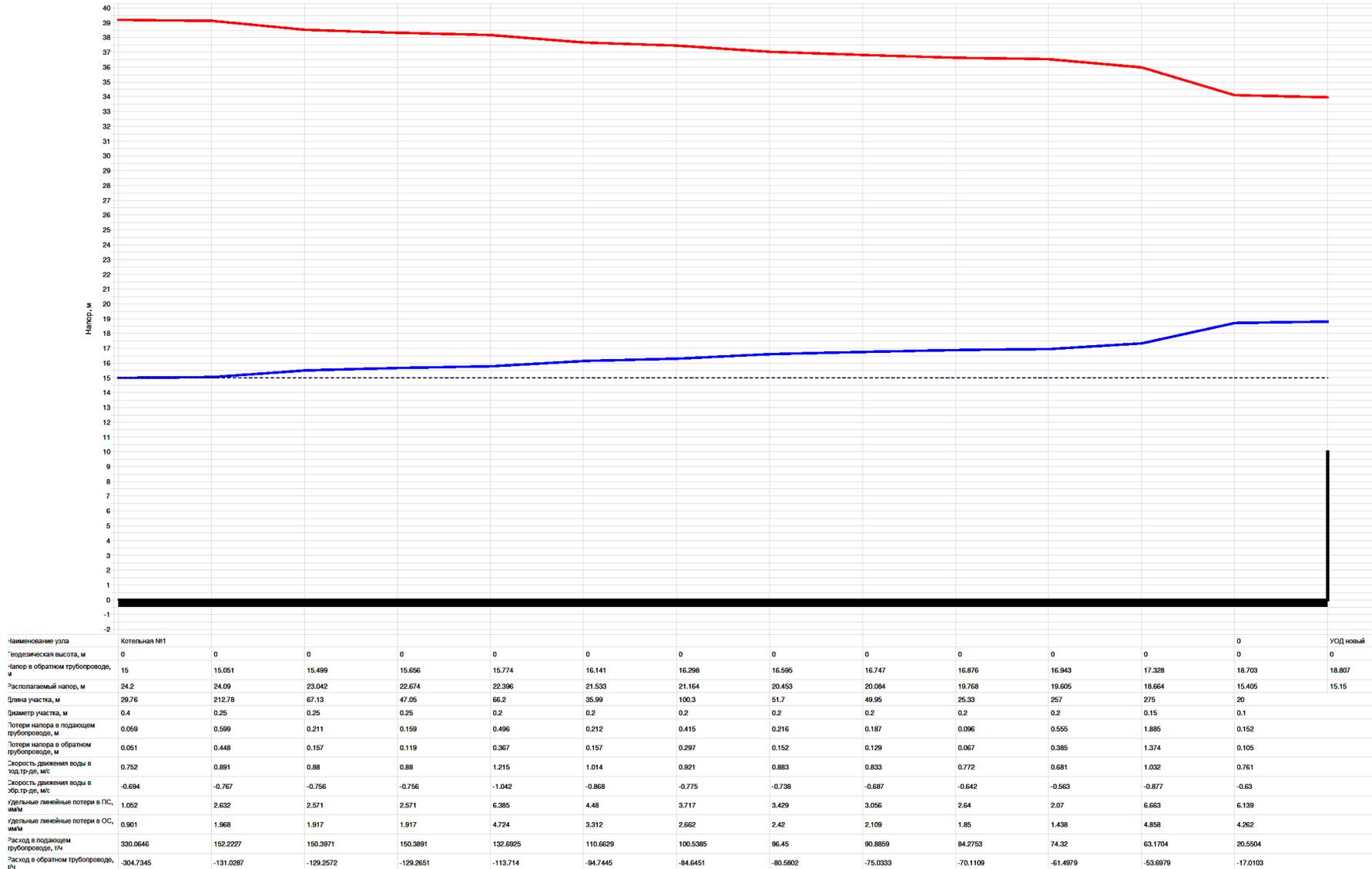
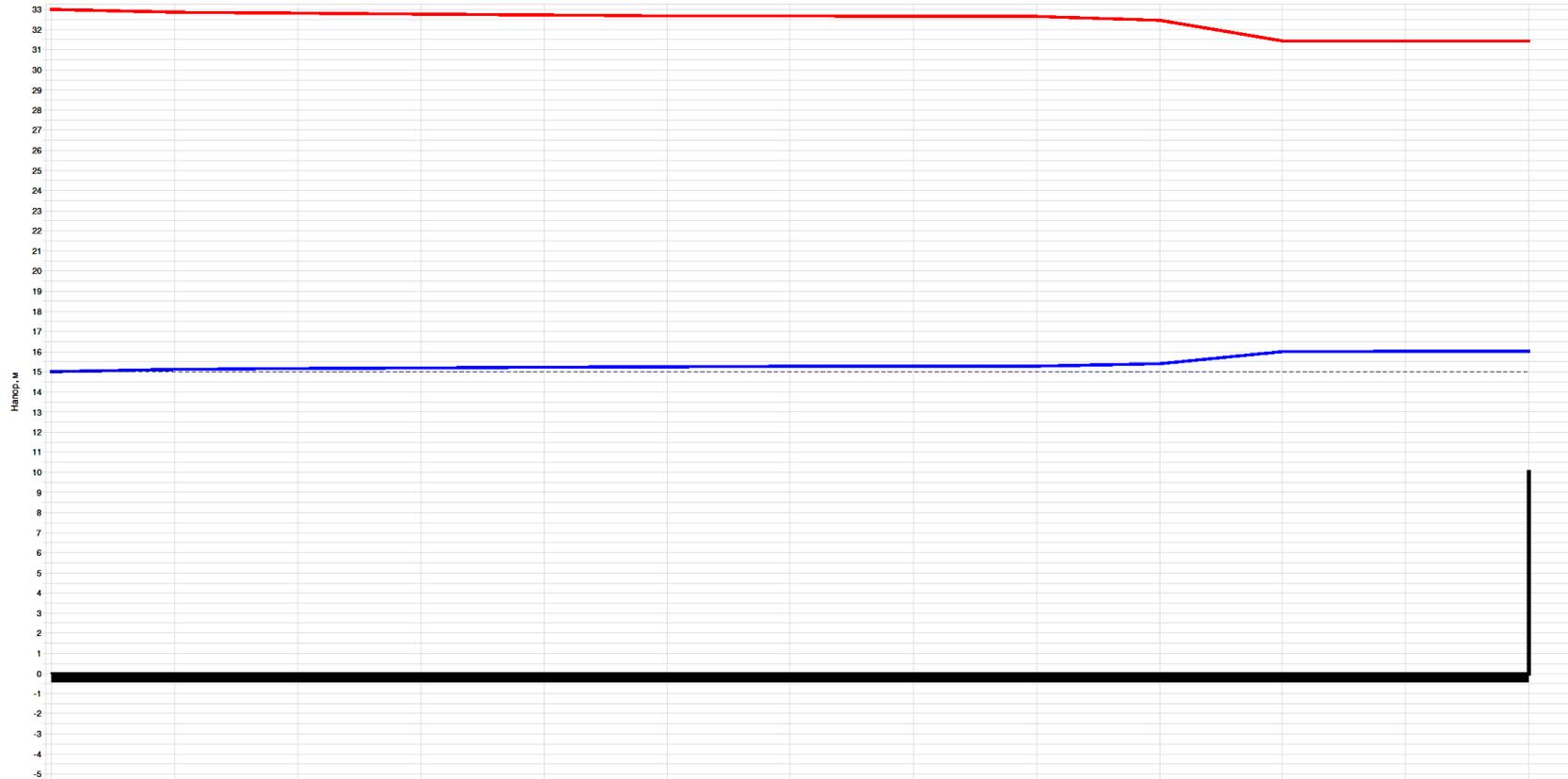


Рис. 24 Пьезометрический график отопления от котельной БМК-14 до нового здания интерната

Пьезометрический график от «новая котельная» до «дом № 7»



Наименование узла	новая котельная							TK1			TK3		дом № 7
Геодезическая высота, м	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Напор в обратном трубопроводе, м	15	15.117	15.152	15.187	15.211	15.245	15.253	15.267	15.272	15.391	15.983	16.002	16.005
Располагаемый напор, м	18	17.738	17.659	17.579	17.525	17.446	17.425	17.391	17.38	17.07	15.448	15.431	15.42
Длина участка, м	120	40	45	33	63	16	45	18	95	52	64	26	
Диаметр участка, м	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.05	0.05	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.144	0.044	0.045	0.031	0.045	0.012	0.021	0.006	0.19	1.021	0.009	0.003	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.117	0.035	0.035	0.024	0.034	0.008	0.014	0.004	0.12	0.602	0.009	0.003	
Скорость движения воды в под-тр-де, м/с	0.491	0.434	0.416	0.399	0.36	0.306	0.276	0.214	0.414	0.864	0.06	0.048	
Скорость движения воды в обр-тр-де, м/с	-0.44	-0.383	-0.365	-0.339	-0.31	-0.256	-0.226	-0.174	-0.325	-0.658	-0.06	-0.048	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.104	0.873	0.805	0.711	0.613	0.451	0.371	0.231	1.909	18.913	0.132	0.115	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.896	0.69	0.63	0.547	0.461	0.323	0.256	0.157	1.205	11.166	0.131	0.115	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	53.5761	47.3657	45.4026	42.5191	39.3166	33.4309	30.1496	23.3627	11.1814	5.7157	0.4004	0.2001	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-48.0349	-41.8552	-39.9015	-37.0296	-33.8373	-27.9723	-24.6989	-18.9653	-8.7697	-4.3527	-0.399	-0.1996	

Рис. 25 Пьезометрический график отопления от новой котельной БМК-Пищекombинат до д. №7



6 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

Как уже отмечалось, в данной работе рассматривается один вариант развития системы теплоснабжения г. Кадников.

Данный вариант предусматривает ремонт существующих и проектирование, строительство новых тепловых сетей. Прокладка будет осуществляться подземным канальным способом, изоляция из пенополиуретана.

Условный проход	Протяженность в двухтрубном исчислении, м.
25	131,8
30	77
40	272,9
50	1 544,9
70	1 321,1
80	1 050,4
100	3 027,8
125	961
150	650,5
200	944
250	308
300	1 013
Итого	11 302,4

Первоочередной задачей является ремонт тепловых сетей отопления располагающихся в г. Кадников.

Количество переключаемых и новых трубопроводов в районе нового подключения в двухтрубном исполнении представлены в табл.

Период строительства	Диаметр	Длина	Примечание
2013-2018	25	131,8	Ремонт ветхих сетей
	30	77	
	40	272,9	
	50	1 544,9	
	70	1 321,1	
	80	1 050,4	
	100	3 027,8	
	125	961	
	150	650,5	
	200	944	
	250	308	
2013-2018	300	1 013	Новое строительство
	100	360	
	150	275	
2013-2018	200	257	Новое строительство
Всего в 2-х трубном исчислении		12 194,4	

7 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

Основным видом топлива для источников централизованного теплоснабжения в городе является газ.

Сведения о годовом потреблении основного топлива источниками теплоснабжения представлены в таблице.

Источник	Ед. изм.	2012 г.	2018 г.	2023 г.	2028 г.
Газ	м ³ /год	2 552 345	4 924 099	5 526 067,7	5 526 067,7
Уголь	тн/год	3 143,59	0,00	0,00	0,00

Данные о неснижаемом запасе резервного топлива для источников централизованного теплоснабжения не предоставлены.

8 ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

8.1 Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

В настоящей работе рассматриваются один вариант развития системы теплоснабжения поселения.

Стоимость источников и тепловых сетей взята из анализа удельной стоимости ввода аналогичных котельных и строительства тепловых сетей. На рис. 26 представлена удельная стоимость реконструкции тепловых сетей с подземным типом прокладки.

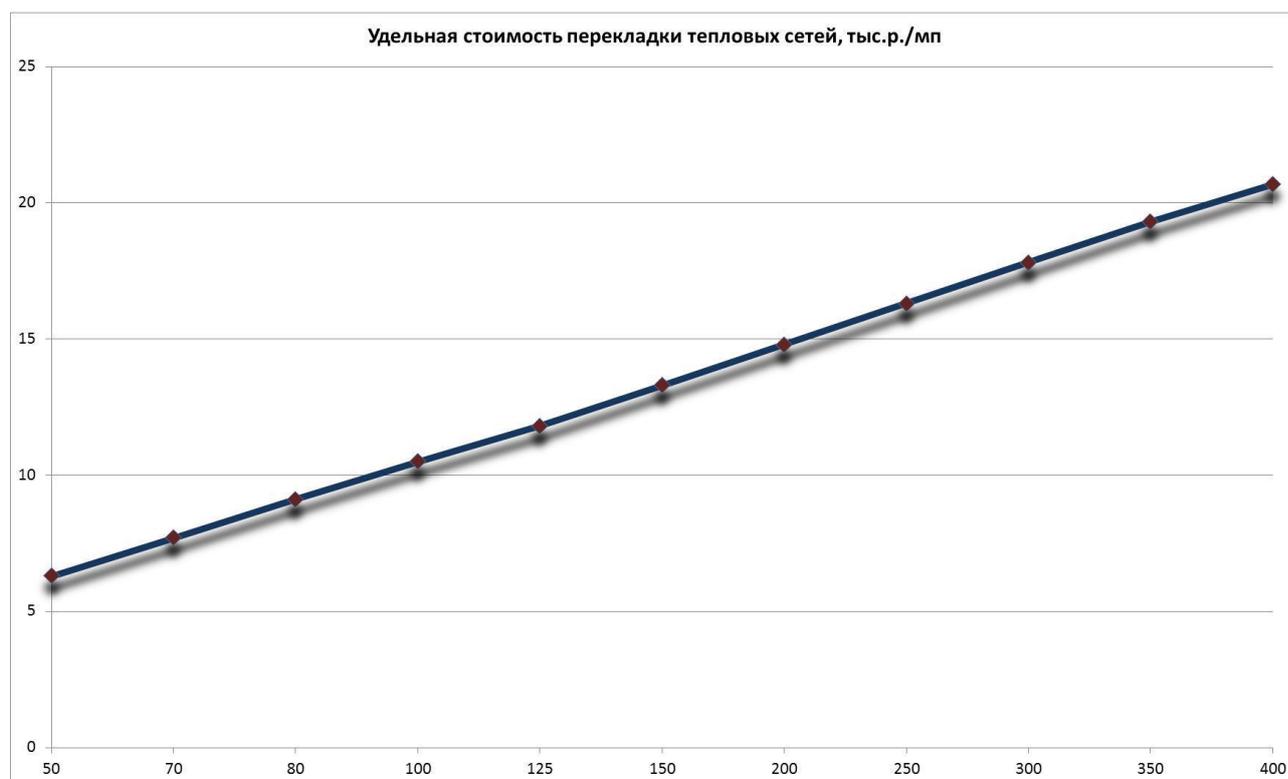


Рис. 26 Удельная стоимость прокладки тепловых сетей тыс. руб. /м.п.

Инвестиции в источники на период 2013-2018 гг. запланированы в объеме 50 000 тыс. руб.

Инвестиции в строительство и реконструкцию тепловых сетей представлены в таблице:

Период строительства	Диаметр	Длина	Способ прокладки	Капитальные вложения, млн. руб.	
2013-2018	25	131,8	подземный	1,32	232,46
	30	77	подземный	0,77	
	40	272,9	подземный	2,73	

	50	1 544,9	подземный	16,99	
	70	1 321,1	подземный	18,50	
	80	1 050,4	подземный	18,91	
	100	3 027,8	подземный	61,16	
	125	961	подземный	21,53	
	150	650,5	подземный	16,91	
	200	944	подземный	28,32	
	250	308	подземный	9,86	
	300	1 013	подземный	35,46	
2013-2018	100	360	подземный	7,27	22,13
	150	275	подземный	7,15	
	200	257	подземный	7,71	
Всего в 2-х трубном исчислении		12 194,40			254,59

Как следует из таблицы и анализа общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей оценивается в 304,59 млн. руб.

8.2 Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

Для проведения всех мероприятий по развитию системы теплоснабжения г. Кадников реально возможно привлечение только средств частных инвесторов в рамках формы возврата вложенных средств через механизм инвестиционного проекта, либо средств областного и федерального бюджетов.

Другим обязательным условием инвесторов является закрепление в собственность построенных или реконструированных объектов. В отношении муниципальных объектов коммунальной теплоэнергетики федеральным законодательством наложен запрет на их приватизацию. Однако, администрация муниципального образования может решить вопрос о закреплении реконструированных объектов в собственность инвестора путем списания отработавшего свой ресурс оборудования котельных, перевода здания котельной в разряд непроизводственных объектов и продаже его инвестору по договору инвестирования. При этом тепловые сети от котельных остаются в собственности муниципалитета, передаются эксплуатирующей организации инвестора в долгосрочную аренду и являются одним из гарантов исполнения инвестором своих обязательств. В дальнейшем по мере реконструкции тепловых сетей они по участкам будут списываться, как отработавшие свой ресурс, а инвестор на их место будет прокладывать новые участки с использованием современных энергоэффективных технологий. Муниципалитет, как собственник тепловых сетей, обязан софинансировать работы по их реконструкции и замене отдельных участков, или компенсировать эксплуатирующей организации затраты по проведению этих работ за счет части арендной платы.

Одним из главных элементов в привлечении инвесторов и разработке инвестиционных проектов является определение тем и объектов инвестирования на основе тщательного анализа состояния систем теплоснабжения, принятие оптимальных технических решений, подготовка технико-экономических обоснований и технических заданий на проектирование. Все эти работы должны проводиться в короткие сроки и на высоком профессиональном уровне, т.е. для проведения работ по подготовке инвестпроектов должна быть привлечена энерго-инжиниринговая компания – оператор проекта.

9 ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Способность проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом системы теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) следует определять по трем показателям (критериям):

- вероятность безотказной работы;
- коэффициенту готовности;
- живучести

Живучесть системы характеризует способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч.) остановок.

Мероприятия для обеспечения безотказности тепловых сетей

- резервирование магистральных тепловых сетей между радиальными теплопроводами;
- достаточность диаметров при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс;
- необходимость проведения работ по дополнительному утеплению зданий.

Готовность системы к исправной работе характеризуется по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

Наиболее «уязвимым» местом в системе централизованного теплоснабжения на сегодняшний момент в г. Кадников является большой износ тепловых сетей. С предполагаемой реконструкцией сетей, правильной наладкой устройств на входе к потребителю и в соответствии с действующими нормами нормативно-технической документации данный недостаток будет устранен.

В соответствии с МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендаций по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации» интенсивность отказов (p) определяется за год по следующей зависимости:

$$p = \sum M_{от} * n_{от} / t_{п} * M_{п}$$

где $M_{от}$ - материальная характеристика участков тепловой сети, выключенных из работы при отказе (кв. м);

$t_{от}$ - время вынужденного выключения участков сети, вызванное отказом и его устранением (ч);

$t_{п} * M_{п}$ - произведение материальной характеристики тепловой сети данной системы теплоснабжения на плановую длительность ее работы за заданный период времени (обычно за год).

Величина материальной характеристики тепловой сети, состоящей из n участков, представляет собой сумму произведений диаметров подводящих и отводящих трубопроводов на их длину.

Относительный аварийный недоотпуск тепла (q) определяется по формуле:

$$q = \Delta Q_{ав} / \Delta Q$$

где $\Delta Q_{ав}$ - аварийный недоотпуск тепла за год, Гкал;

ΔQ - расчетный отпуск тепла системой теплоснабжения за год, Гкал.

Для оценки надежности систем коммунального теплоснабжения могут использоваться частные и общие критерии, характеризующие состояние электро-, водо-, топливоснабжения источников тепла, соответствие мощности теплоисточников и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам, техническое состояние и резервирование тепловых сетей.

Надежность электроснабжения источников тепла ($K_э$) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии второго ввода или автономного источника электроснабжения $K_э = 1,0$;
- при отсутствии резервного электропитания при мощности отопительной котельной (Гкал/ч):

$$\text{до } 5,0 - K_э = 0,8;$$

$$5,0 - 20 - K_э = 0,7;$$

$$\text{свыше } 20 \text{ Гкал/ч} - K_э = 0,6.$$

Надежность водоснабжения источников тепла ($K_в$) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

- при наличии второго независимого водовода, артезианской скважины или емкости с запасом воды на 12 часов работы отопительной котельной при расчетной нагрузке $K_в = 1,0$;
- при отсутствии резервного водоснабжения при мощности отопительной котельной (Гкал/ч):

$$\text{до } 5,0 - K_в = 0,8;$$

$$5,0 - 20 - K_в = 0,7;$$

$$\text{свыше } 20 - K_в = 0,6.$$

Надежность топливоснабжения источников тепла ($K_т$) характеризуется наличием или

отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива $K_T = 1,0$;
- при отсутствии резервного топлива;
- при мощности отопительной котельной (Гкал/ч):

до 5,0 - $K_T = 1,0$;

5,0 - 20 - $K_T = 0,7$;

свыше 20 - $K_T = 0,5$.

Одним из показателей, характеризующих надежность системы коммунального теплоснабжения, является соответствие тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей (K_6).

Величина этого показателя определяется размером дефицита (%):

до 10 - $K_6 = 1,0$;

10 - 20 - $K_6 = 0,8$;

20 - 30 - $K_6 = 0,6$;

свыше 30 - $K_6 = 0,3$.

Одно из важнейших направлений повышения надежности систем коммунального теплоснабжения - резервирование источников тепла и элементов тепловой сети путем их кольцевания или устройства перемычек.

Уровень резервирования (K_p) вычисляется как отношение резервируемой на уровне центрального теплового пункта (квартала; микрорайона) расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок (%) подлежащих резервированию потребителей, подключенных к данному тепловому пункту:

90 - 100 - $K_p = 1,0$;

70 - 90 - $K_p = 0,7$;

50 - 70 - $K_p = 0,5$;

30 - 50 - $K_p = 0,3$;

менее 30 - $K_p = 0,2$.

Согласно СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети» при проектировании тепловых сетей подземной прокладки в непроходных каналах и при бесканальной прокладке должно предусматриваться резервирование подачи тепла в зависимости от климатических условий и диаметров трубопроводов.

Минимальный диаметр трубопровода, мм	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С				
	-10	-20	-30	-40	-50
	Допускаемое снижение подачи тепла, %				
300	x ¹	x	x	x	50
400	x	x	x	50	60
500	x	x	50	60	70
600	x	50	60	70	80
700 и более	50	60	70	80	90

Рекомендуется предусматривать 100%-ное резервирование (с отнесением к потребителям тепла первой категории) жилых микрорайонов в городах (населенных пунктах) при расчетных температурах наружного воздуха для проектирования отопления:

Температура наружного воздуха, °С	Численность населения, тыс. чел.
Ниже -40	До 2,0
-40 - -31	2,0 - 5,0
-30 - -21	5,0 - 10,0
-20 - -11	10,0 - 20,0
Выше -10	20,0 - 50,0

При нескольких источниках тепла должна быть проанализирована возможность работы их на единую тепловую сеть. В случае аварии на одном из источников тепла имеется возможность частичного обеспечения потребителей тепловой энергией из единой тепловой сети за счет других источников тепла.

Надежность системы теплоснабжения может быть повышена устройством перемычек между магистральными сетями, проложенными радиально от одного или разных источников теплоты.

Перемычки используются как в нормальном, так и в аварийном режимах работы. Они позволяют обеспечить беспереывное теплоснабжение и значительно снизить недоотпуск тепла при аварии. Количество и диаметры перемычек определяются исходя из режима резервирования при сниженном расходе теплоносителя.

При переходе на крупные источники тепла мелкие котельные, находящиеся в технически исправном состоянии, целесообразно оставлять в резерве.

Существенное влияние на надежность системы теплоснабжения имеет техническое состояние тепловых сетей, характеризуемое наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов (K_c):

Доля ветхих сетей, %	Коэффициент K_c
До 10	1,0
10 - 20	0,8
20 - 30	0,6

Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения ($K_{над}$) определяется как средний по частным показателям $K_э$, $K_в$, $K_т$, $K_б$, $K_р$ и $K_с$:

$$K_{над} = \frac{K_э + K_в + K_т + K_б + K_р + K_с}{n}$$

где n - число показателей, учтенных в числителе.

Общий показатель надежности системы коммунального теплоснабжения города (населенного пункта) определяется:

$$K_{над}^{сист} = \frac{Q_1 * K_{над}^{сист1} + \dots + Q_n * K_{над}^{систn}}{Q_1 + \dots + Q_n}$$

где, $K_{над}^{сист1}$ и $K_{над}^{систn}$ - значения показателей надежности систем теплоснабжения кварталов, микрорайонов города;

Q_1 , Q_n - расчетные тепловые нагрузки потребителей кварталов, микрорайонов города.

В зависимости от полученных показателей надежности отдельные системы и системы коммунального теплоснабжения города (населенного пункта) с точки зрения надежности могут быть оценены как:

- высоконадежные - более 0,9;
- надежные - 0,75 - 0,89;
- малонадежные - 0,5 - 0,74;
- ненадежные - менее 0,5.

10 ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации.

В соответствии со ст. 2 п. 28 Федерального закона №190 «О теплоснабжении»: «Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

В соответствии со ст. 6 п. 6 Федерального закона №190 «О теплоснабжении»:

«К полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации»

Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации. Предлагается использовать для этого нижеследующий раздел проекта Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил организации теплоснабжения», предложенный к утверждению Правительством Российской Федерации в соответствии со ст. 4 п. 1 Федерального закона №190 «О теплоснабжении»:

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти (далее – уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации – при актуализации схемы теплоснабжения.

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон

деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус. В случае, если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

-определить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;

-определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию, если такая организация владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в каждой из систем теплоснабжения, входящей в зону её деятельности.

3. Для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации впервые на территории поселения, городского округа, лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями на территории поселения, городского округа вправе подать в течение одного месяца с даты размещения на сайте поселения, городского округа, города федерального значения проекта схемы теплоснабжения в орган местного самоуправления заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны деятельности, в которой указанные лица планируют исполнять функции единой теплоснабжающей организации. Орган местного самоуправления обязан разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, городского округа.

4. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана одна заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, орган местного самоуправления присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с критериями настоящих Правил.

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

1) владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к

которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

2) размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной балансовой стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации.

6. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано более одной заявки на присвоение соответствующего статуса от лиц, соответствующих критериям, установленным настоящими Правилами, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения. Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами, и обосновывается в схеме теплоснабжения.

7. В случае если в отношении зоны деятельности единой теплоснабжающей организации не подано ни одной заявки на присвоение соответствующего статуса, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, и соответствующей критериям настоящих Правил.

8. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

а) заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

б) осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения;

в) надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

г) осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей

деятельности.

В настоящее время ООО «Вологдагазпромэнерго» отвечает требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации зоне централизованного теплоснабжения г. Кадников.