

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ВОСКРЕСЕНСК МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА
ПЕРИОД С 2023 ПО 2042 ГОД**

КНИГА 3

**ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА**

Оглавление

3.1. Часть 1. Существующее положение системы теплоснабжения	4
3.1.1 Описание расчетных единиц территориального деления, включая административное.....	4
3.1.2 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов.....	8
1. Информационно-графическое описание объектов системы теплоснабжения положения	8
2. Описание топологической связности объектов системы теплоснабжения	9
3.1.3 Паспортизация объектов системы теплоснабжения.	10
3.1.4 Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное.	10
3.1.5 Графическое представление зон действия существующих систем теплоснабжения (источников тепловой энергии).....	11
3.1.6 Графическое представление зон действия ресурсоснабжающих организаций	21
3.1.7 Гидравлический расчет существующих тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть	22
3.1.8 Расчет балансов тепловой энергии по существующим источникам тепловой энергии	23
3.1.9 Расчет существующих потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя	25
3.1.10 Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в существующих тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии.....	25
1. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях.....	25
2. Моделирование переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии	27
3.1.11 Расчет показателей надежности теплоснабжения.	27
3.2 Часть 2. Перспектива развития системы теплоснабжения	28
3.2.1 Графическое представление зон и объектов перспективного строительства с указанием строительных площадей, объемов и тепловых нагрузок объектов	28
3.2.2 Графическое представление планируемых к вводу в эксплуатацию источников теплоснабжения и тепловых сетей для обеспечения теплоснабжением объектов перспективного строительства.....	36
3.2.4 Графическое представление перспективных зон действия ресурсоснабжающих организаций	39
3.2.5 Гидравлический расчет тепловых сетей, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки.	41
3.2.6 Расчет перспективных балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии.	41
3.2.7 Расчет потерь теплоносителя в тепловых сетях, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки.	56
3.2.8 Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя в тепловых сетях, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной нагрузки.	56

3.2.9 Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.....	57
3.2.10 Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения.	58
1. Групповые изменения характеристик нагрузок абонентов тепловой сети по заданным критериям	58
2. Групповые изменения характеристик участков тепловой сети по заданным критериям	60

3.1. Часть 1. Существующее положение системы теплоснабжения

3.1.1 Описание расчетных единиц территориального деления, включая административное

Городской округ Воскресенск расположен в 60—100 км к юго-востоку от Москвы и граничит на западе и северо-западе с Раменским городским округом, на северо-востоке с городским округом Орехово-Зуевский, на востоке с городским округом Егорьевск, на юге с Коломенским городским округом и на юге-западе с городским округом Ступино Московской области. Общая протяжённость границы с другими районами свыше 100 км.

Площадь района составляет 812,48 км², из них под сельскохозяйственные угодья выделено — 285 км², а лесные — 280 км².

Таблица 3.1.1.1 – Населенные пункты в составе г.о. Воскресенск

№	Населённый пункт	Тип	Население
1	Алёшино	слобода	258
2	Аргуново	деревня	45
3	Ачкасово	село	215
4	Ашитково	село	3237
5	Барановское	село	1454
6	Белое Озеро	деревня	285
7	Белоозёрский	город	18 090
8	Берендино	деревня	76
9	Берендино	посёлок станции	174
10	Бессоново	деревня	160
11	Богатищево	деревня	65
12	Бочевино	деревня	92
13	Вертячево	деревня	12
14	Виноградово	посёлок	2302
15	Ворщикovo	деревня	165
16	Ворыпаево	деревня	36
17	Воскресенск	город	92911
18	Вострянское	деревня	126

№	Населённый пункт	Тип	Население
19	Глиньково	деревня	97
20	Городище	деревня	358
21	Гостилово	деревня	244
22	Грецкая	деревня	1
23	Губино	деревня	1035
24	Дворниково	деревня	171
25	Ёлкино	деревня	380
26	Знаменка	деревня	56
27	Золотово	деревня	1281
28	Ивановка	деревня	188
29	Ильино	деревня	49
30	Исаково	деревня	488
31	Карпово	село	97
32	Катунино	деревня	11
33	Конобеево	село	3201
34	Константиново	село	229
35	Косяково	село	688
36	Леоново	деревня	156
37	Лидино	деревня	40
38	Лукьяново	деревня	7
39	Максимовка	деревня	15
40	Маришкино	деревня	651
41	Марчуги	село	199
42	Марьинка	деревня	50
43	Медведево	деревня	149
44	Михалево	село	464
45	Муромцево	деревня	31
46	Невское	село	359
47	Никольское	деревня	69
48	Новлянское	село	199
49	Новосёлово	деревня	17
50	Новотроицкое	деревня	24
51	Новочеркасское	деревня	34
52	Осташово	село	32
53	Перебатино	деревня	0
54	Перхурово	деревня	94

№	Населённый пункт	Тип	Население
55	Петровское	село	146
56	Посёлок имени Цюрупы	пгт	4331
57	Потаповское	деревня	37
58	Пушкино	деревня	50
59	Расловлево	деревня	341
60	Ратмирово	деревня	227
61	Ратчино	деревня	1195
62	Сабурово	село	123
63	Свистягино	деревня	18
64	Сетовка	посёлок	125
65	Силино	деревня	66
66	Скрипино	деревня	0
67	Старая	деревня	295
68	Степанцино	деревня	587
69	Субботино	деревня	41
70	Трофимово	деревня	71
71	Усадище	село	837
72	Фаустово	село	1004
73	Федино	село	2658
74	Фосфоритный	пгт	Н/Д
75	Хлопки	деревня	90
76	Хорлово	пгт	7590
77	Цибино	деревня	1306
78	Чаплыгино	деревня	10
79	Чемодурово	деревня	1809
80	Чечевилово	деревня	117
81	Шильково	деревня	33
82	Щельпино	деревня	528
83	Щербово	деревня	200
84	Юрасово	село	287
Итого:			136899

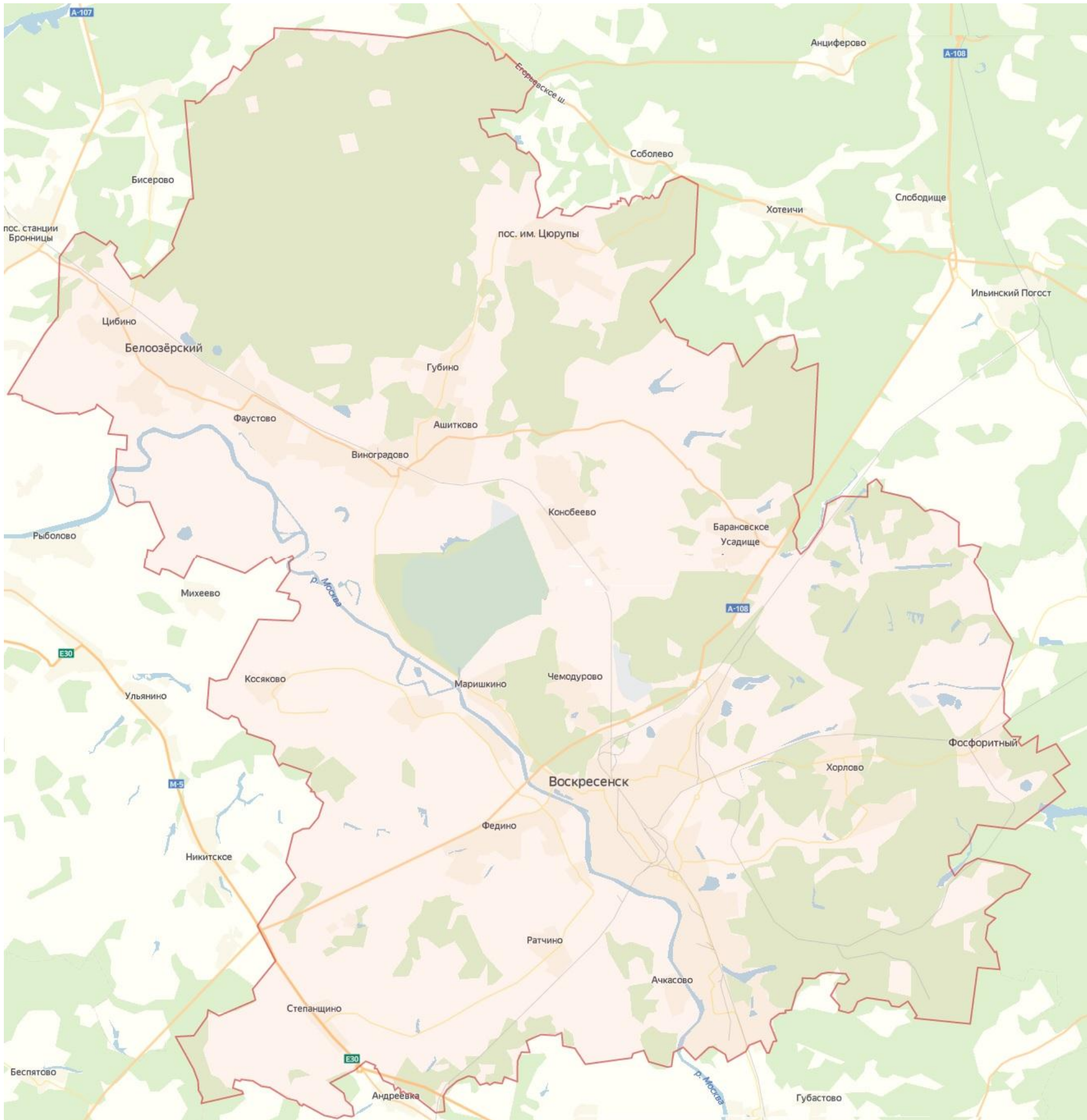


Рисунок 3.1.1 – Ситуационная схема городского округа Воскресенск

3.1.2 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов.

1. Информационно-графическое описание объектов системы теплоснабжения положения

На этапе описания объектов системы теплоснабжения городского округа было проведено информационно-графическое описание существующих объектов системы.

В состав плана городского округа входят следующие слои:

- Дороги;
- Дома;
- Городская черта;
- Адресный план;
- Названия улиц.

В качестве исходного материала для позиционирования объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые сети, потребители) на карте городского округа были использованы схемы тепловых сетей теплоисточников.

В электронной модели тепловая сеть состоит из узлов и ветвей, связывающих эти узлы. К узлам относятся следующие объекты: источники, тепловые камеры, задвижки, потребители и т.д. Ряд элементов, такие как тепловые камеры, потребители и т.д., допускают дальнейшую классификацию.

Различаются следующие технологические типы узлов:

- источник в состоянии «Работа»;
- источник в состоянии «Отключен»;
- тепловая камера;
- разветвление;
- обобщенный потребитель в состоянии «Работа»;
- обобщенный потребитель в состоянии «Отключен»;

- задвижка в состоянии «Открыта»;
- задвижка в состоянии «Закрыта».

Всем узлам присваиваются уникальные имена.

Ветви являются графическим изображением трубопроводов и представляют собой многозвенные ломанные линии, соединяющие узлы.

Доступны для создания следующие типы участков тепловой сети:

- участок в состоянии «Включен»;
- участок в состоянии «Отключен»;
- участок с отключенным подающим трубопроводом;
- участок с отключенным обратным трубопроводом.

Параллельно данному этапу проводился этап информационного описания объектов системы теплоснабжения: источников тепловой энергии, обобщенных потребителей, участков тепловых сетей.

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных по нагрузкам потребителей, а также информация по участкам тепловых сетей, источникам, потребителям.

В существующей базе данных электронной модели описаны следующие паспортные характеристики по приведенным ниже типам объектов системы теплоснабжения. Состав информации по каждому типу объектов носит как справочный характер (например: материал камеры, балансовая принадлежность и т.д.), так и необходим для функционирования расчетной модели. Полнота заполнения базы данных по параметрам зависела от наличия исходных данных.

Таким образом, в результате выполнения данного этапа работ была создана карта городского округа, выполнена привязка всех объектов системы теплоснабжения к карте и сформирована база данных по объектам.

2. Описание топологической связности объектов системы теплоснабжения

На данном этапе была описана топологическая связность объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые камеры,

участки тепловых сетей, потребители). Описание топологической связности представляет собой описание гидравлической структуры узлов системы. В результате выполнения данного этапа работ была создана гидравлическая модель системы теплоснабжения, отражающая существующее положение системы теплоснабжения городского округа.

3.1.3 Паспортизация объектов системы теплоснабжения.

В электронной модели системы теплоснабжения муниципального образования семантическая информация базы данных существует у каждого объекта тепловой сети: источник, обобщенный потребитель, участок, узел, тепловая камера, задвижка и т.д.

Табличная форма базы данных, являющаяся выгрузкой из разработанной электронной модели Схемы теплоснабжения по тепловым сетям представлены в Электронной модели системы теплоснабжения городского округа.

3.1.4 Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное.

Разбивка объектов по территориальному делению в составе ГИС «Zulu» Электронной схемы теплоснабжения, паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное, сформировано в соответствии с Правилами землепользования и застройки муниципального образования, с выделением планировочных районов и планировочных микрорайонов, а также в соответствии с данными Росреестра с выделением кадастровых кварталов.

В электронной модели в базах данных потребителей и участков системы теплоснабжения сформировано дополнительное исходное поле «Квартал». Данному полю присвоен номер, соответствующий элементам территориального зонирования. Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное, представлены в Электронной модели системы теплоснабжения городского округа.

3.1.5 Графическое представление зон действия существующих систем теплоснабжения (источников тепловой энергии).

Ниже на рисунках представлены зоны действия существующих систем теплоснабжения (источников тепловой энергии) г.о. Воскресенск.

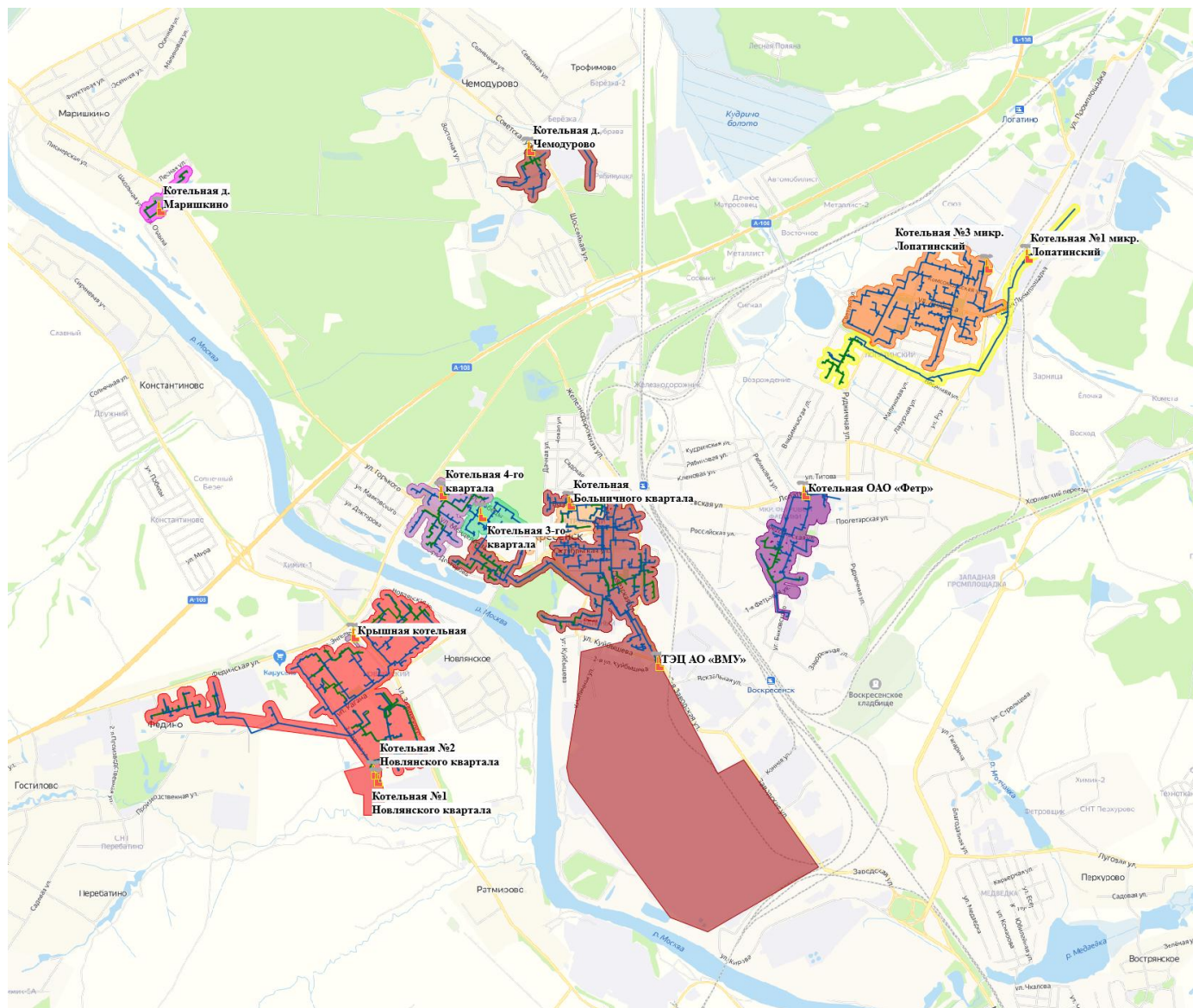


Рисунок 3.1.5.1 – Зоны действия источников теплоснабжения котельной Новлянский квартал, котельной 3 квартала, котельной 4 квартала, котельной Больничного квартала, котельной «Маришкино» (Москворечье), котельной №1 п. Лопатинский, котельной №3 Лопатинский, котельной д.Чемодурово, ТЭЦ АО «ВМУ», крышной котельной, котельной ОАО "Фетр"

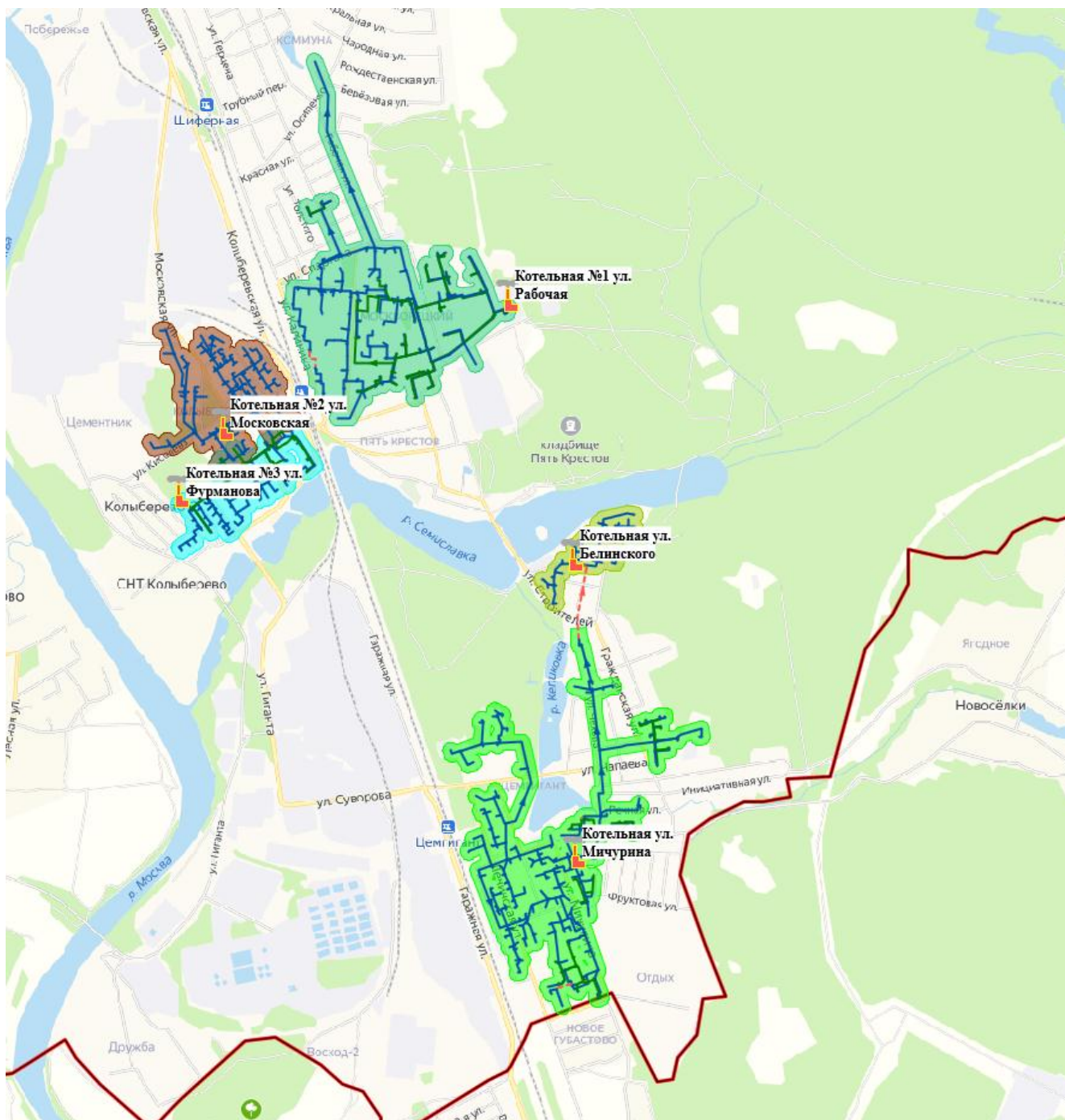


Рисунок 3.1.5.2 – Зоны действия источников теплоснабжения котельной ул. Рабочая, котельной «Московская», котельной №3 ул. Фурманова, котельной ул. Мичурина, котельной «Белинского»

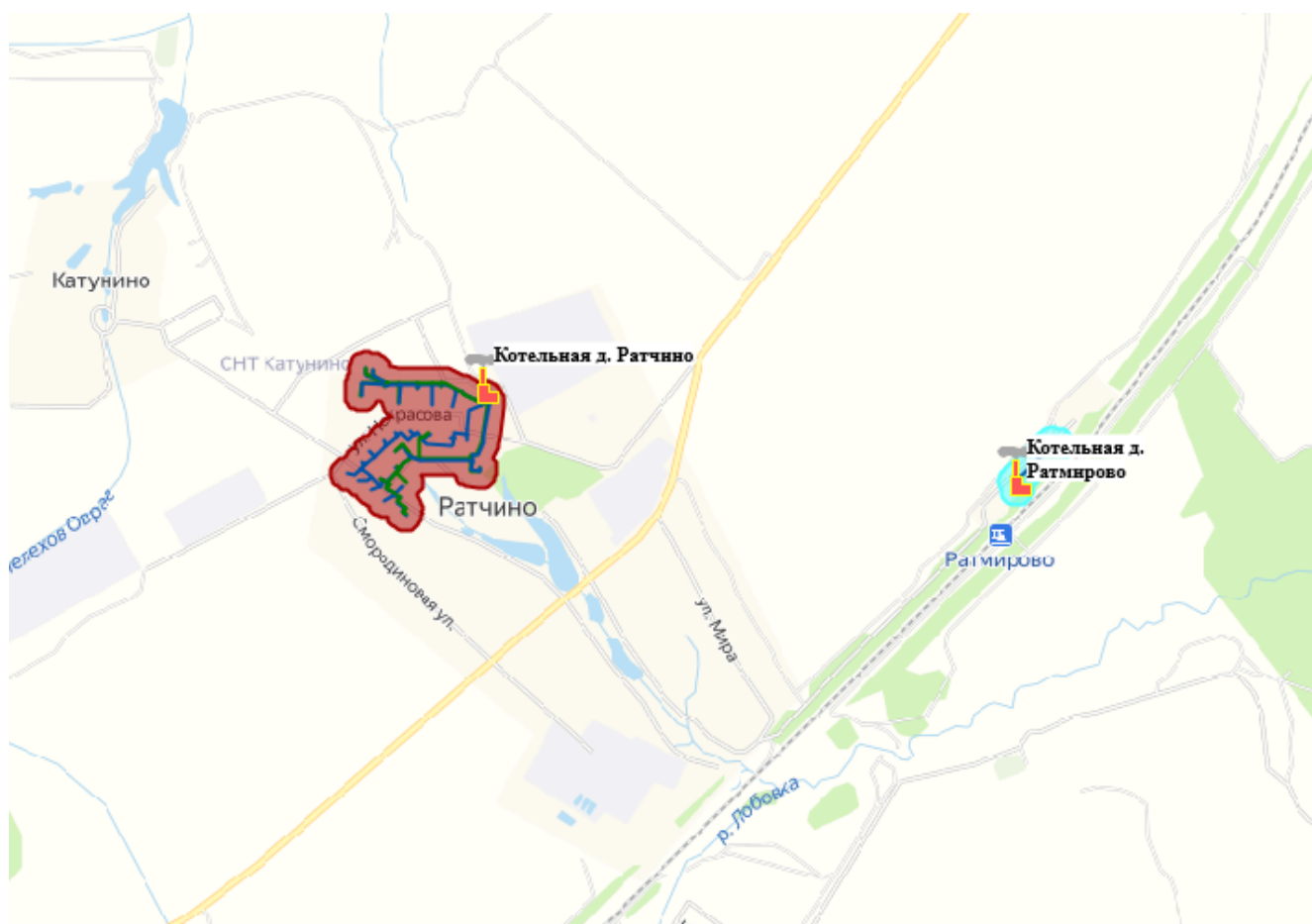


Рисунок 3.1.5.3 – Зоны действия источников теплоснабжения котельной д. Ратчино, котельной д. Ратмирово

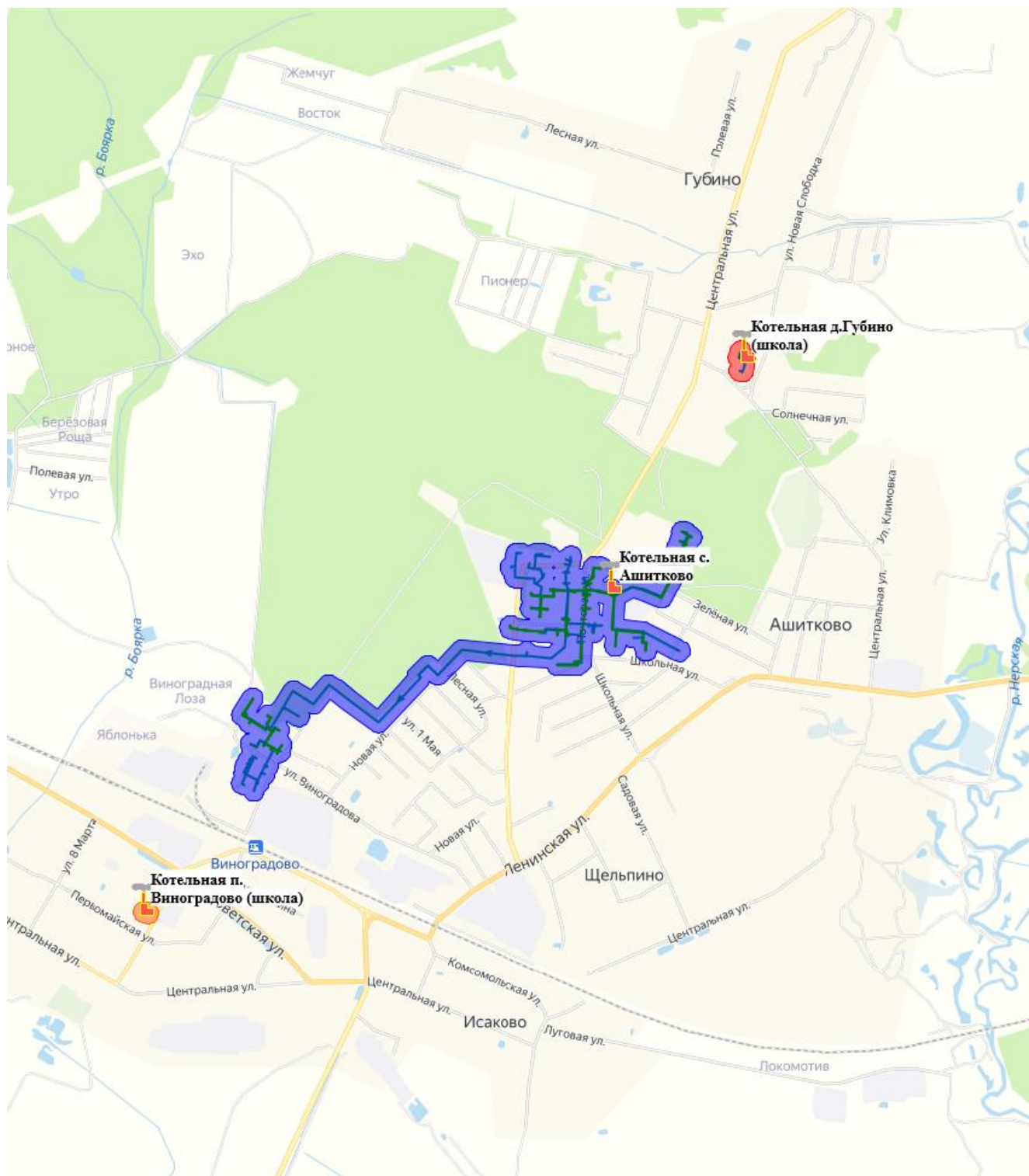


Рисунок 3.1.5.4 – Зоны действия источников теплоснабжения котельной с. Ашитково, котельной п. Виноградово (школа), котельной д.Губино (школа)

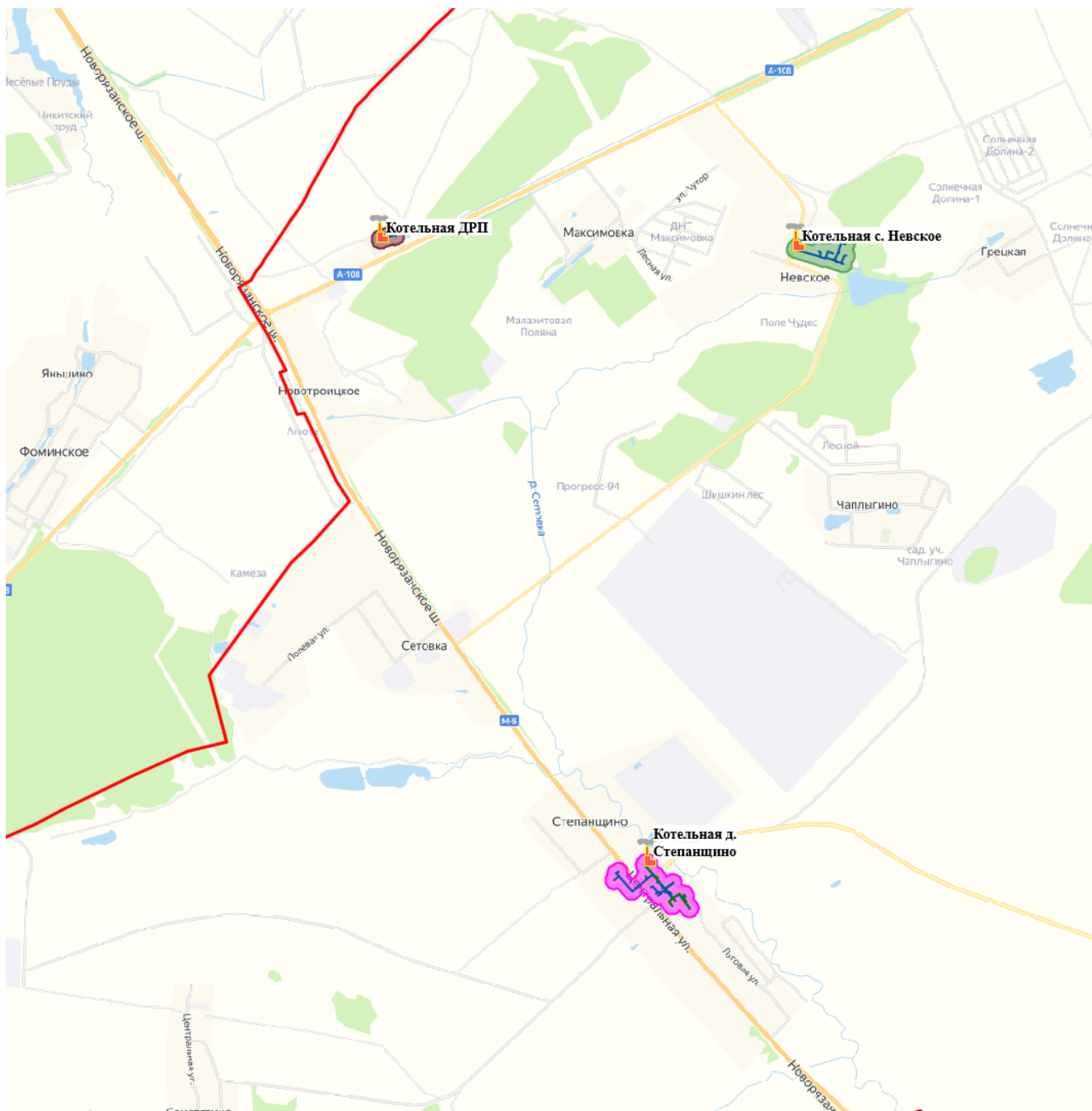


Рисунок 3.1.5.5 – Зоны действия источников теплоснабжения котельной д. Степанщино, котельной с.Невское, котельной ДРП

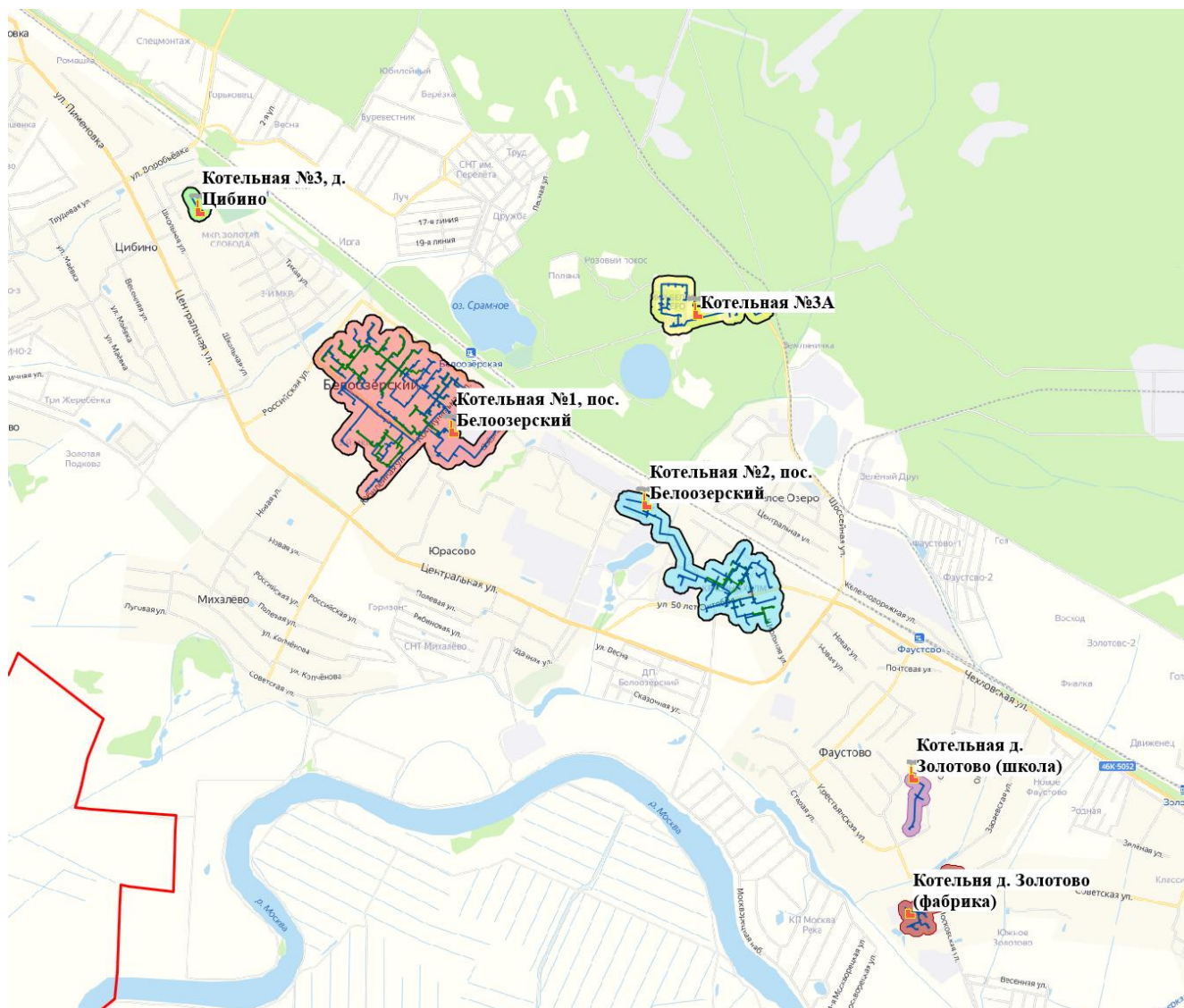


Рисунок 3.1.5.6 – Зоны действия источников теплоснабжения котельной д. Золотово (школа), котельной д. Золотово (фабрика), котельной № 1 г.Белоозерский, котельной № 2 г.Белоозерский, котельной №3 д. Цибино, котельной №3А

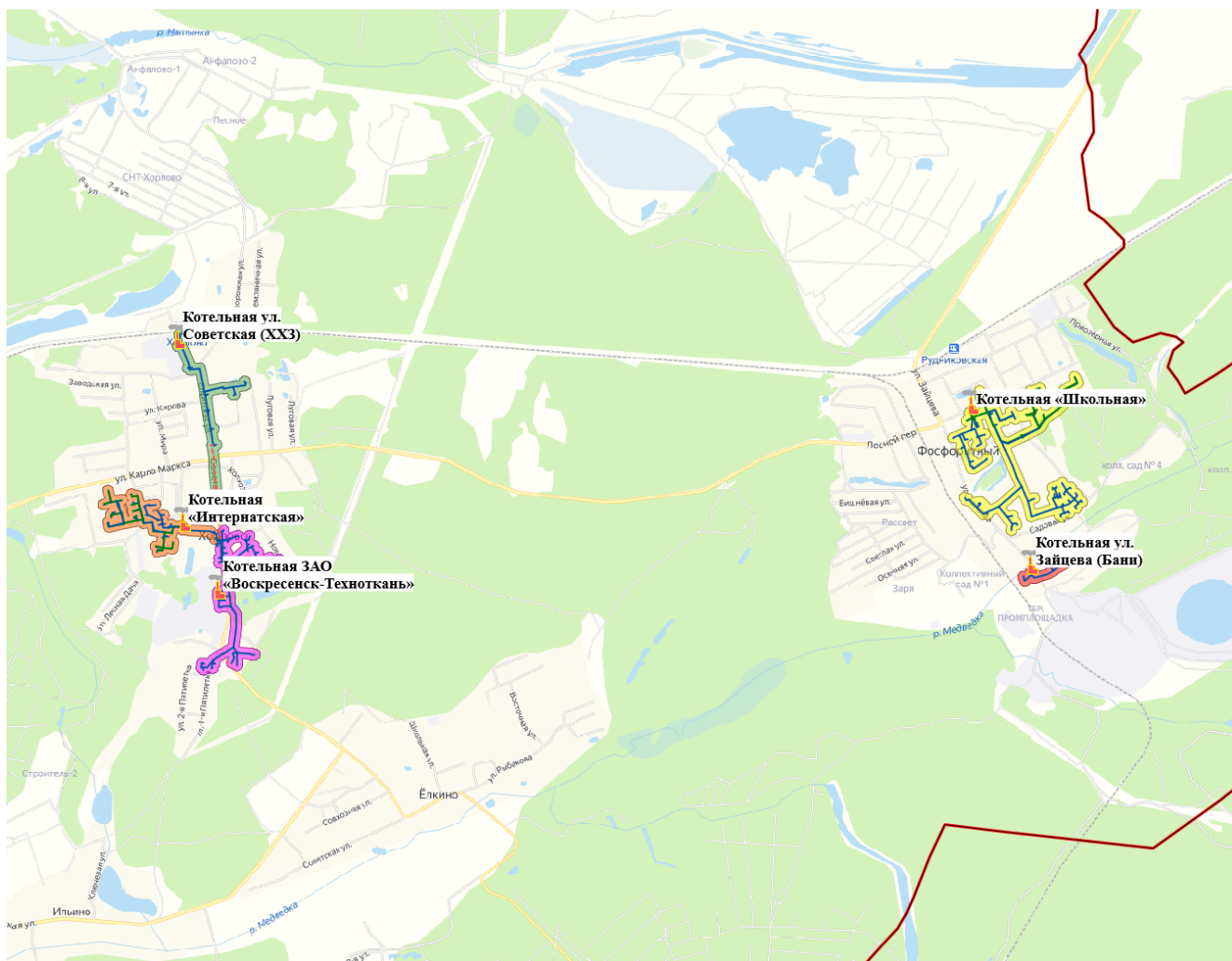


Рисунок 3.1.5.7 – Зоны действия источников теплоснабжения котельной ул. Интернатская, котельной Советская, котельной ул. Школьная, котельной "Баня", котельной ОАО "Воскресенск-Техноткань"

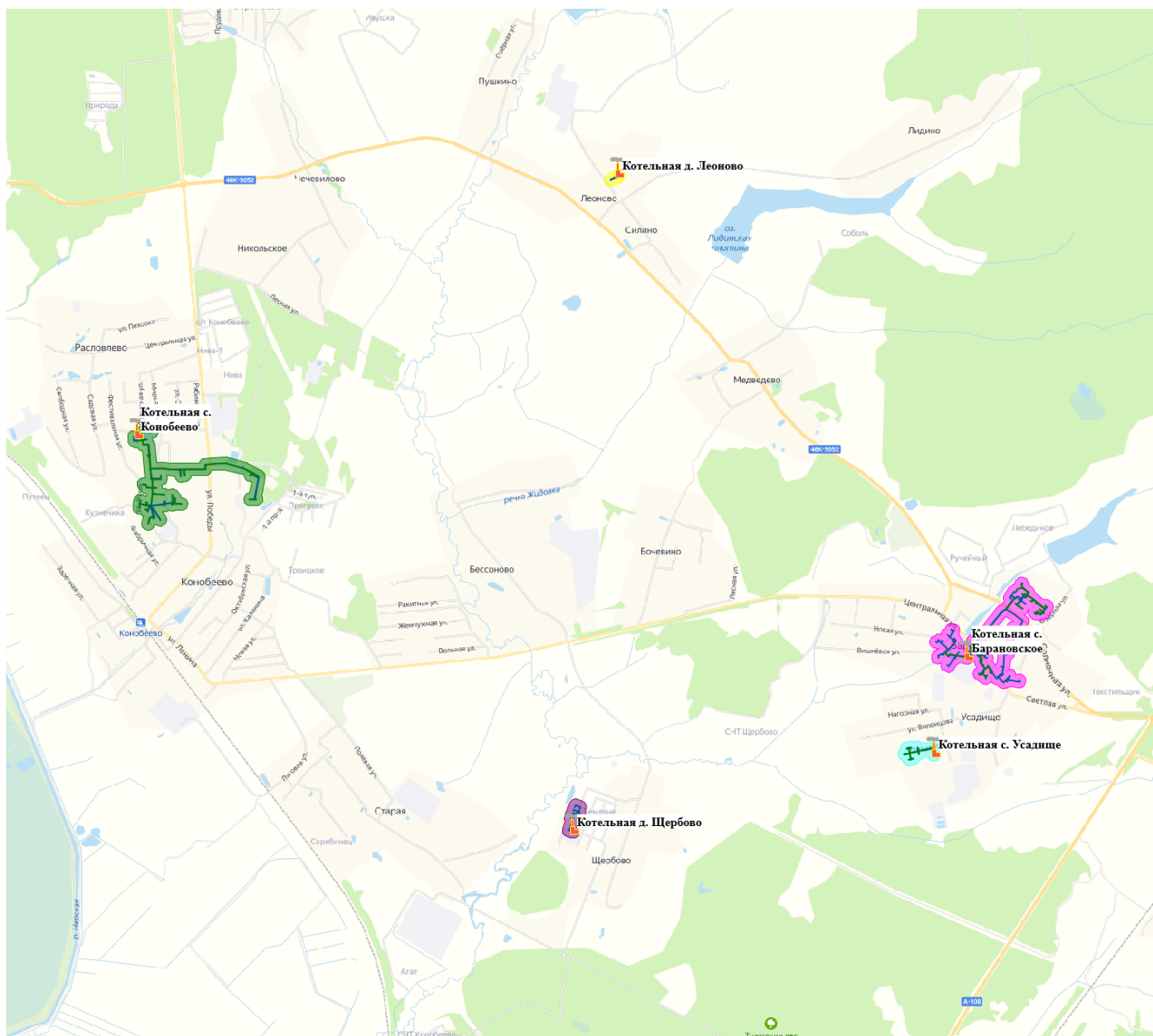


Рисунок 3.1.5.8 – Зоны действия источников теплоснабжения котельной с.Конобеево, котельной с. Барановское, котельной с. Усадище, котельной д.Леоново, котельной д.Щербово

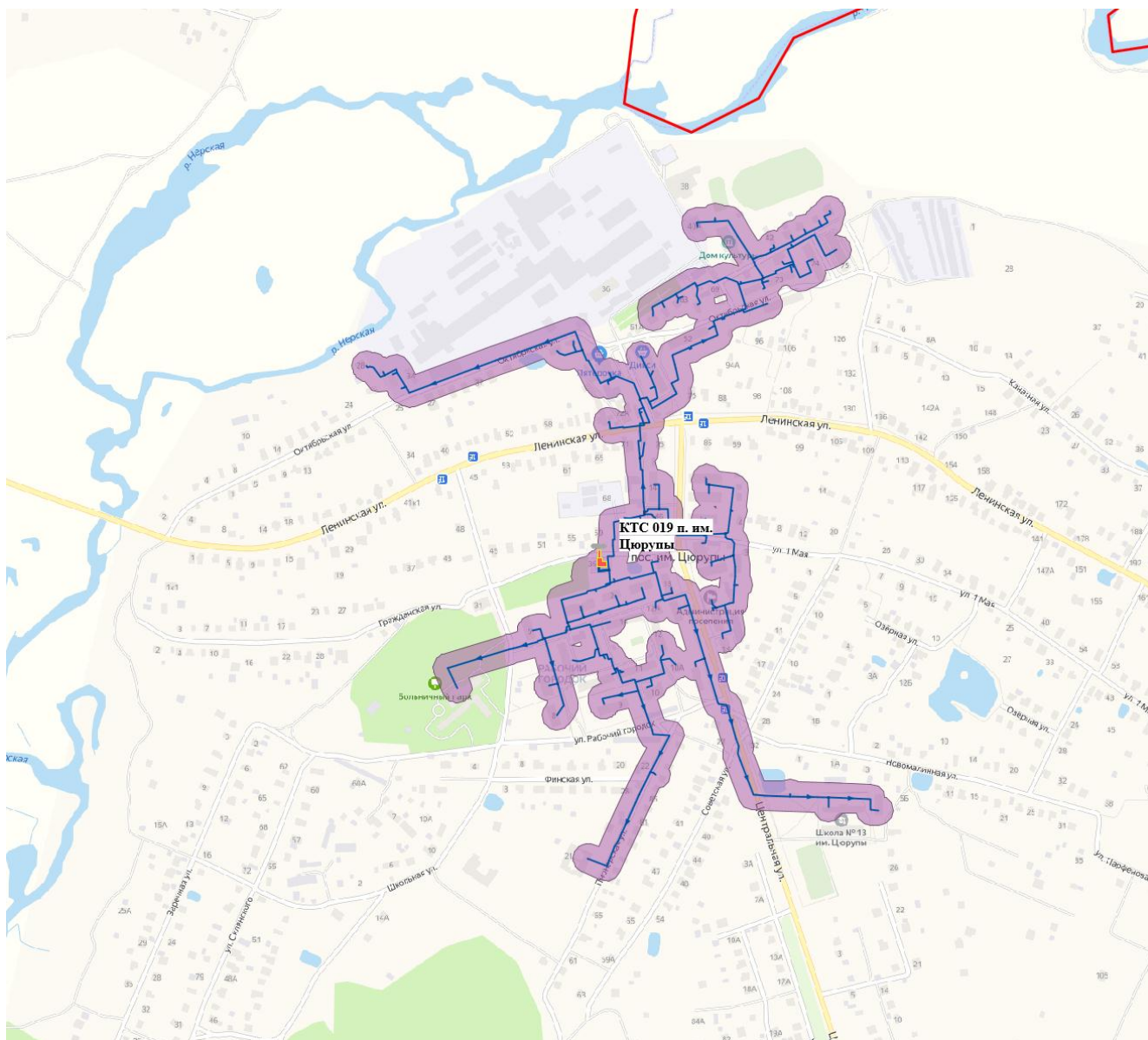


Рисунок 3.1.5.9 – Зона действия источников теплоснабжения КТС 019 п. им. Цюрупы



Рисунок 3.1.5.10 – Зона действия источника теплоснабжения ОАО «РЖД»

3.1.6 Графическое представление зон действия ресурсоснабжающих организаций

Ниже на рисунках показано графическое представление зон действия ресурсоснабжающих организаций г.о. Воскресенск в ПРК Zulu Thermo

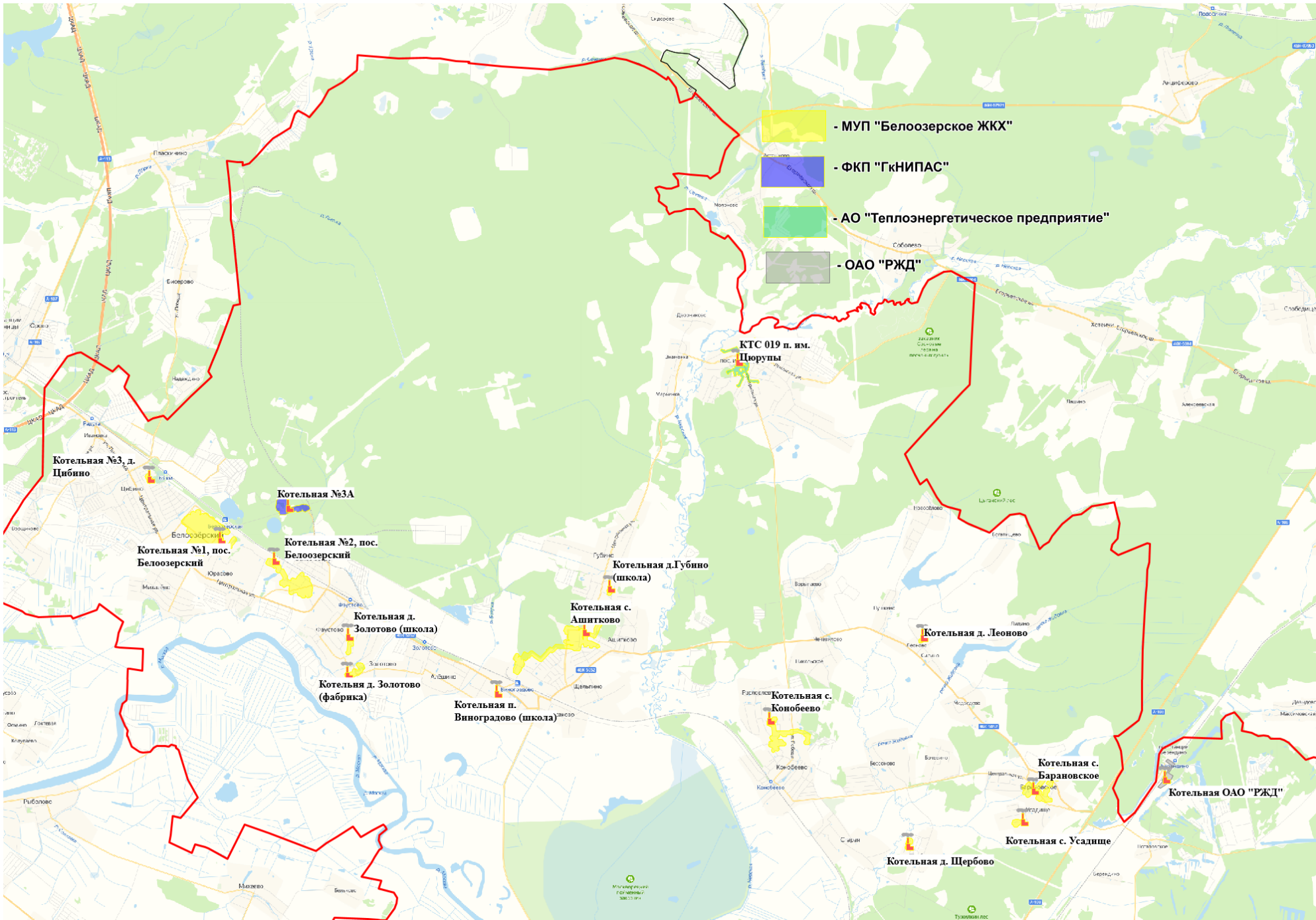


Рисунок 3.1.6.1 – зоны действия РСО г.о. Воскресенск

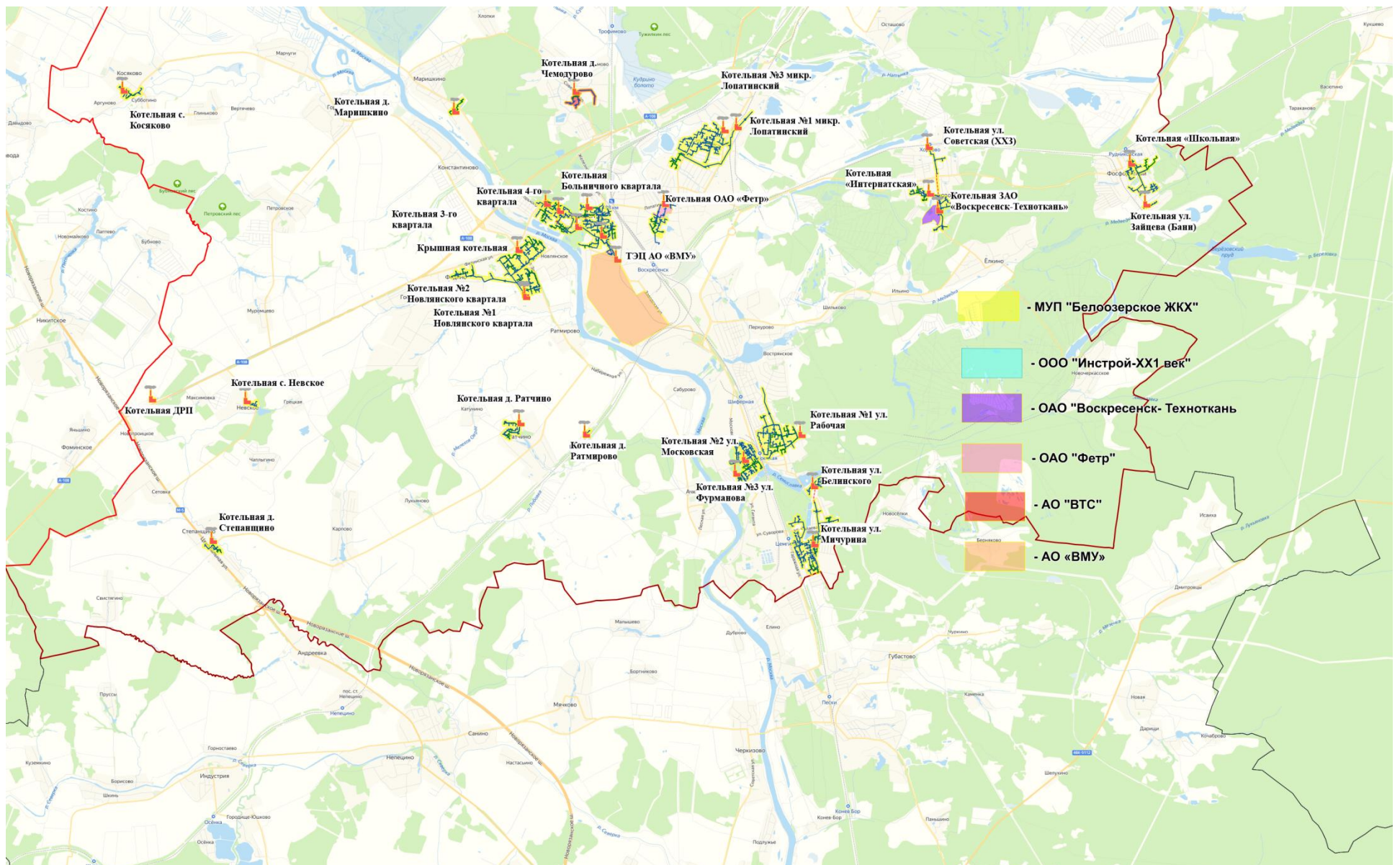


Рисунок 3.1.6.2 – зоны действия РСО г.о. Воскресенск

3.1.7 Гидравлический расчет существующих тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

Гидравлический расчет программно-расчетного комплекса Zulu Thermo включает в себя полный набор функциональных компонент и соответствующие им информационные структуры базы данных, необходимых для гидравлического расчета и моделирования тепловых сетей.

Размерность рассчитываемых тепловых сетей, степень их закольцованности, а также количество теплоисточников, работающих на общую сеть – не ограничены.

После графического представления объектов и формирования паспортизации каждого объекта системы теплоснабжения, в электронной модели Схемы теплоснабжения произведен гидравлический расчет существующих котельных.

ПРК Zulu Thermo состоит из двух гидравлических расчетов: наладочного и поверочного.

В данной части рассматриваются:

- фактический гидравлический режим от источников централизованного теплоснабжения.
- Расчетный гидравлический режим с максимальными (договорными) нагрузками потребителей тепла.

Результат гидравлических расчетов системы теплоснабжения по источникам сформирован в протоколы и приведен в Приложении.

3.1.8 Расчет балансов тепловой энергии по существующим источникам тепловой энергии

Расчет баланса тепловой энергии по существующим источникам тепловой энергии представлен ниже в таблице.

Таблица 3.1.8.1 – Баланс тепловой энергии по существующим источникам за 2022 г.

№ п/п	Источник тепловой энергии	Теплоснабжающая организация	Установленная тепловая мощность источника, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность источника, Гкал/ч	Собственные нужды источника, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто источника, Гкал/ч	Потери тепловой энергии в т/с, Гкал/ч	Присоединённая нагрузка, Гкал/ч	Подключенная тепловая нагрузка к источнику теплоснабжения с учетом потерь в тепловых сетях, Гкал/час	Резерв/ дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
1	Котельная №1 Новлянского квартала	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	21	21	0,28	125,72	3,05	62,038	65,088	60,633
2	Котельная №2 Новлянского квартала	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	105	105						
3	Котельная III квартала	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	9	9	0,03	8,97	0,32	6,024	6,344	2,626
4	Котельная IV квартала	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	12	12	0,03	11,97	0,5	10,953	11,453	0,517
5	Котельная Больничного квартала	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	9	9	0,02	8,98	0,27	4,248	4,518	4,463
6	Котельная д. Маришкино	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	7,25	7,25	0,006	7,244	0,1	0,705	0,805	6,439
7	Котельная №1 ул. Рабочая	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	70	70	0,14	69,86	1,7	28,617	30,317	39,543
8	Котельная №2 ул. Московская	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	12	12	0,03	11,97	0,39	7,099	7,489	4,481
9	Котельная №3 ул. Фурманова	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	12	12	0,03	11,97	0,45	6,964	7,414	4,556
10	Котельная ул. Мичурина	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	28	28	0,12	27,88	1,4	25,672	27,072	0,808
11	Котельная ул. Белинского	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	7,2	7,2	0,02	7,18	0,27	2,280	2,550	4,630
12	Котельная №1 микр. Лопатинский	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	33,4	33,4	0,06	33,34	0,78	6,071	6,851	26,489
13	Котельная №3 микр. Лопатинский	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	25,2	25,2	0,09	25,11	1,1	23,137	24,237	0,873
14	Котельная ул. Интернатская	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	12	12	0,02	11,98	0,29	4,054	4,344	7,636
15	Котельная ул. Советская (ХХЗ)	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	3,2	3,2	0,01	3,19	0,18	0,758	0,938	2,253
16	Котельная ул. Школьная	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	12	12	0,03	11,97	0,48	6,370	6,850	5,120
17	Котельная ул. Зайцева (Бани)	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	1,6	1,6	0,006	1,594	0,05	0,260	0,310	1,284
18	Котельная д. Ратчино	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	9	9	0,013	8,987	0,24	2,376	2,616	6,371
19	Котельная д. Степанщино	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	4	4	0,04	3,96	0,08	1,108	1,188	2,772
20	Котельная с.Косяково	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	4,3	4,3	0,006	4,29	0,1	1,526	1,626	2,664
21	Котельная с. Невское	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	1	1	0,003	0,997	0,06	0,670	0,730	0,267
22	Котельная ДРП	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	0,7	0,7	0,001	0,699	0,02	0,158	0,178	0,521
23	Котельная	ООО «Газпром	21	21	0,02	20,98	0,38	3,912	4,292	16,688

№ п/п	Источник тепловой энергии	Теплоснабжающая организация	Установленная тепловая мощность источника, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность источника, Гкал/ч	Собственные нужды источника, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто источника, Гкал/ч	Потери тепловой энергии в т/с, Гкал/ч	Присоединённая нагрузка, Гкал/ч	Подключенная тепловая нагрузка к источнику теплоснабжения с учетом потерь в тепловых сетях, Гкал/час	Резерв/ дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
	с.Конобеево	теплоэнерго МО»								
24	Котельная с. Барановское	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	6,8	6,8	0,02	6,78	0,3	3,495	3,795	2,985
25	Котельная с. Усадище	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	1,59	1,59	0,004	1,586	0,05	0,713	0,763	0,824
26	Котельная д.Леоново	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	0,858	0,858	0,001	0,857	0,01	0,114	0,124	0,733
27	Котельная д.Щербово	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	0,5	0,5	0,001	0,499	0,04	0,220	0,260	0,239
28	Котельная с. Ашитково	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	13	13	0,05	12,95	0,74	7,228	7,968	4,983
29	Котельная п. Виноградово (школа)	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	0,694	0,694	0,001	0,693	0	0,250	0,250	0,443
30	Котельня д. Золотово (фабрика)	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	8	8	0,02	7,98	0,15	1,120	1,270	6,710
31	Котельная д. Золотово (школа)	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	0,7	0,7	0,004	0,696	0,05	0,360	0,410	0,286
32	Котельная д.Губино (школа)	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	0,6	0,6	0,002	0,598	0,01	0,130	0,140	0,458
33	Котельная д.Ратмирово	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	0,694	0,694	0,001	0,693	0,02	0,123	0,143	0,551
34	Котельная № 1 г.Белоозерский	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	60	60	0,16	59,84	2,07	31,423	33,493	26,348
35	Котельная № 2 г.Белоозерский	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	20	20	0,04	19,96	0,63	5,981	6,611	13,349
36	Котельная №3 д. Цибино	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	1,32	1,32	0,001	1,319	0,02	0,208	0,228	1,091
37	Котельная Фаустово	ООО «Газпром теплоэнерго МО»	0,88	0,88	0	0,88	0,005	0,733	0,738	0,142
38	Котельная №3А	ФКП "ГкНИПАС"	1,89	1,89	0,04	1,85	0,208	0,880	1,088	0,762
39	Котельная д.Чемодурово	АО "ВТС"	7,83	7,83	0,21	7,62	1,43	3,209	4,639	2,981
40	ТЭЦ АО «ВМУ»	АО «ВМУ»	86	86	20	66	9,57	47,021	56,591	9,409
41	КТС 019 п. им. Цюрупы	АО "Теплоэнергетическое предприятие"	9,46	9,46	0,081	9,379	0,828	6,265	7,093	2,286
42	Крышная котельная	ООО «Экстех»	2,4	2,238	0	2,238	0	1,641	1,641	0,597
43	Котельная АО "Воскресенск- Техноткань"	АО "Воскресенск- Техноткань"	7,03	4,7	0,043	4,657	0,342	1,460	1,802	2,855
44	Котельная АО "Фетр"	АО "Фетр"	19,5	19,5	0,064	19,436	1,62	5,824	7,444	11,992
45	Котельная ОАО "РЖД"	ОАО "РЖД"	3,2	3,2	0,022	3,178	0,064	0,800	0,864	2,314
46	Котельная КТС д. Ворщиково	ООО "ТЭК-9"	0,794	0,794	0,018	0,776	0,026	0,323	0,349	0,427
Итого:			673,590	671,098	21,788	649,306	30,393	324,518	354,911	294,395

*- без учета собственного потребления

3.1.9 Расчет существующих потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

Расчет существующих потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя представлен в Приложении в гидравлических расчетах.

3.1.10 Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в существующих тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии.

1. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях

Программное обеспечение ПРК ZuluThermo позволяет проводить моделирование всех видов переключений в «гидравлической модели» сети. Суть заключается в автоматическом отслеживании программой состояния запорно-регулирующей арматуры и насосных агрегатов в базе данных описания тепловой сети. Любое переключение на схеме тепловой сети влечет за собой автоматическое выполнение гидравлического расчета, и, таким образом, в любой момент времени пользователь видит тот гидравлический режим, который соответствует текущему состоянию всей совокупности запорно-регулирующей арматуры и насосных агрегатов на схеме тепловой сети.

Переключения могут быть как одиночными, так и групповыми, для любой выбранной (помеченной) совокупности переключаемых элементов.

Для насосных агрегатов и их групп в модели доступны несколько видов переключений:

- включение/выключение;
- дросселирование;
- изменение частоты вращения привода.

Задвижки типа «дроссель», помимо двух крайних состояний (открыта/закрыта), могут иметь промежуточное состояние «прижатая», определяемое в либо в процентах открытия клапана, либо в числе оборотов

штока. При этом состоянии задвижка моделируется своим гидравлическим сопротивлением, рассчитанным по паспортной характеристике клапана.

При любом переключении насосных агрегатов в насосной станции или на источнике автоматически пересчитывается суммарная расходно-напорная характеристика всей совокупности работающих насосов.

Для регуляторов давления и расхода переключением является изменение установки. Для потребителей переключением является любое из следующих действий:

- включение/отключение одного или нескольких видов тепловой нагрузки;
- ограничение одного или нескольких видов тепловой нагрузки;
- изменение температурного графика или удельных расходов теплоносителя по видам тепловой нагрузки.

Предусмотрена генерация специальных отчетов об отключенных/включенных абонентах и участках тепловой сети, состояние которых изменилось в результате последнего произведенного единичного или группового переключения. Эти отчеты могут содержать любую информацию об этих объектах, содержащуюся в базе данных.

Режим гидравлического моделирования позволяет оперативно получать ответы на вопросы типа «Что будет, если...?» Это дает возможность избежать ошибочных действий при регулировании режима и переключениях на реальной тепловой сети.

В электронной модели смоделирована карта-схема системы теплоснабжения. В карте-схеме сформированы перспективные слои системы теплоснабжения по этапам.

После моделирования перспективной подложки – графического представления перспективного развития планировочных районов, сформированы базы данных по каждому перспективному объекту системы теплоснабжения.

В электронной модели системы теплоснабжения городского округа сформированы новые модельные базы, которые отражают предложения по

реконструкции и новому строительству участков тепловых сетей, и произведена визуализация данных участков (на карте-схеме обозначены разным цветом).

В электронной модели системы теплоснабжения городского округа рассмотрен вариант перспективного развития. Подробное описание развития системы теплоснабжения представлено в Мастер - плане (Книга 5).

2. Моделирование переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии

Подсистема гидравлических расчетов позволяет моделировать произвольные режимы, в том числе аварийные и перспективные.

Гидравлическое моделирование предполагает внесение в модель каких-то изменений с целью воспроизведения режимных последствий этих изменений, которые искажают реальные данные, описывающие эксплуатируемую тепловую сеть в ее текущем состоянии.

Подсистема гидравлических расчетов содержит специальный инструментарий, позволяющий для целей моделирования создавать и администрировать специальные «модельные» базы – наборы данных, клонируемых из основной (контрольной) базы данных описания тепловой сети, на которых предусматривается произведение любых манипуляций без риска исказить или повредить контрольную базу.

Данный механизм также обеспечивает возможность осуществления сравнительного анализа различных режимов работы тепловой сети, реализованных в модельных базах, между собой. В частности, наглядным аналитическим инструментом является сравнительный пьезометрический график, на котором приводятся изменения гидравлического режима, произошедшее в результате тех или иных манипуляций.

3.1.11 Расчет показателей надежности теплоснабжения.

Расчет показателей надежности теплоснабжения проведен в составе расчетного комплекса Zulu Thermo в соответствии с методикой, определенной в

Приказе Минэнерго России и Минрегиона России от 29.12.2012 № 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения». Результаты расчета представлены книге 11.

3.2 Часть 2. Перспектива развития системы теплоснабжения

3.2.1 Графическое представление зон и объектов перспективного строительства с указанием строительных площадей, объемов и тепловых нагрузок объектов

На рисунках 3.2.1.1- 3.2.1.8 показано графическое представление зон и объектов перспективного строительства.

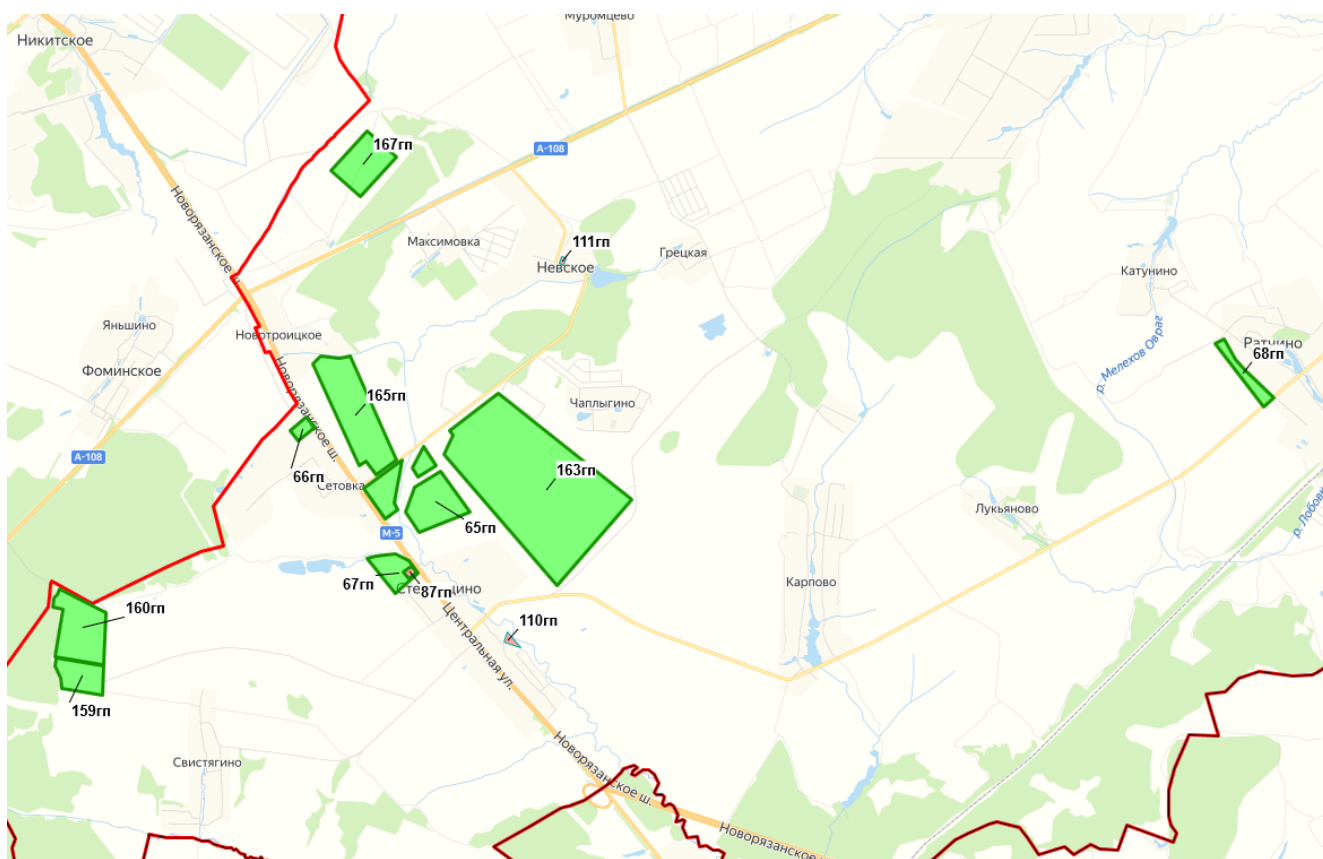


Рисунок 3.2.1.1 – Графическое представление зон и объектов перспективного строительства



Рисунок 3.2.1.2 – Графическое представление зон и объектов перспективного строительства

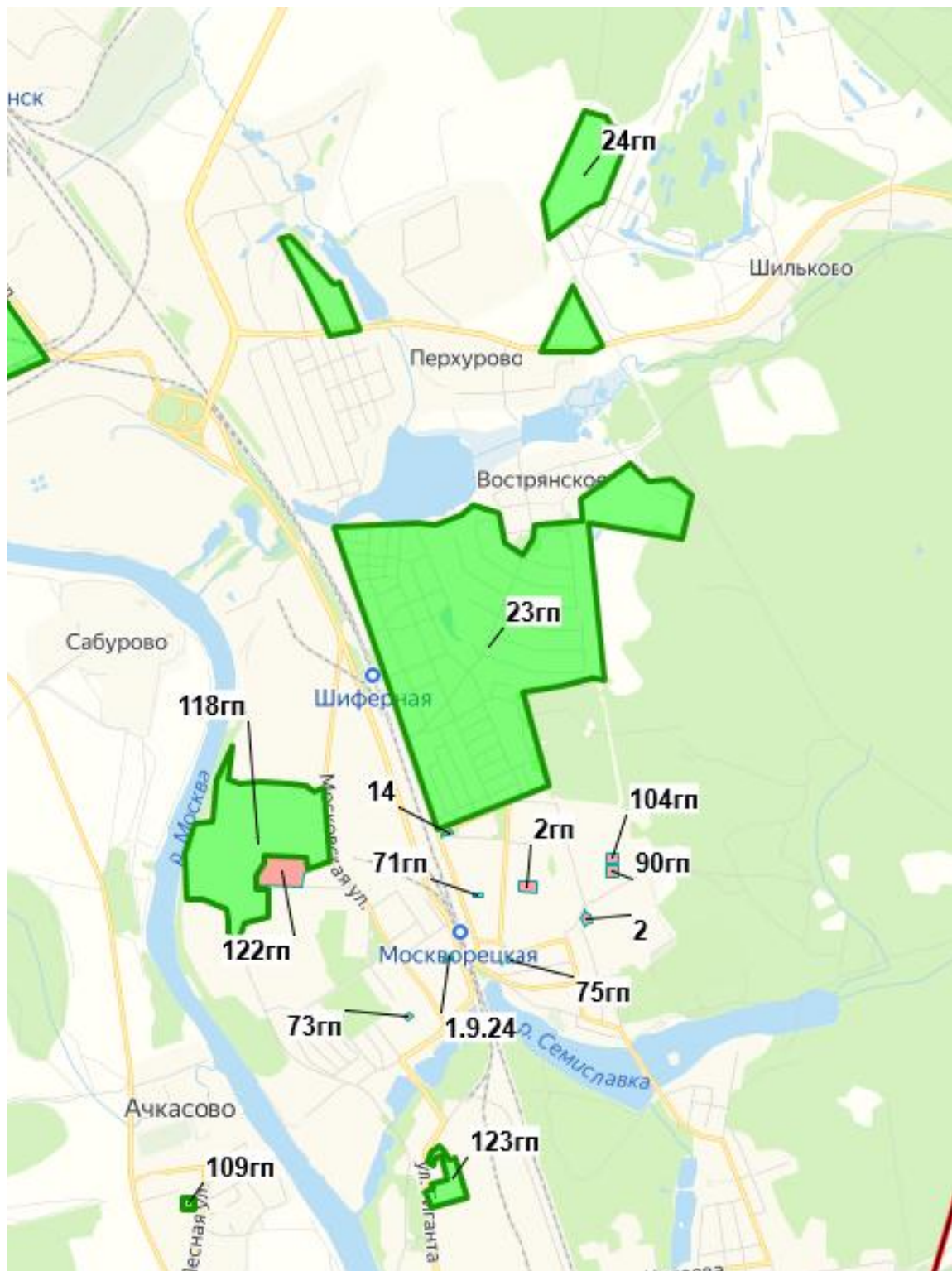


Рисунок 3.2.1.3 – Графическое представление зон и объектов перспективного строительства

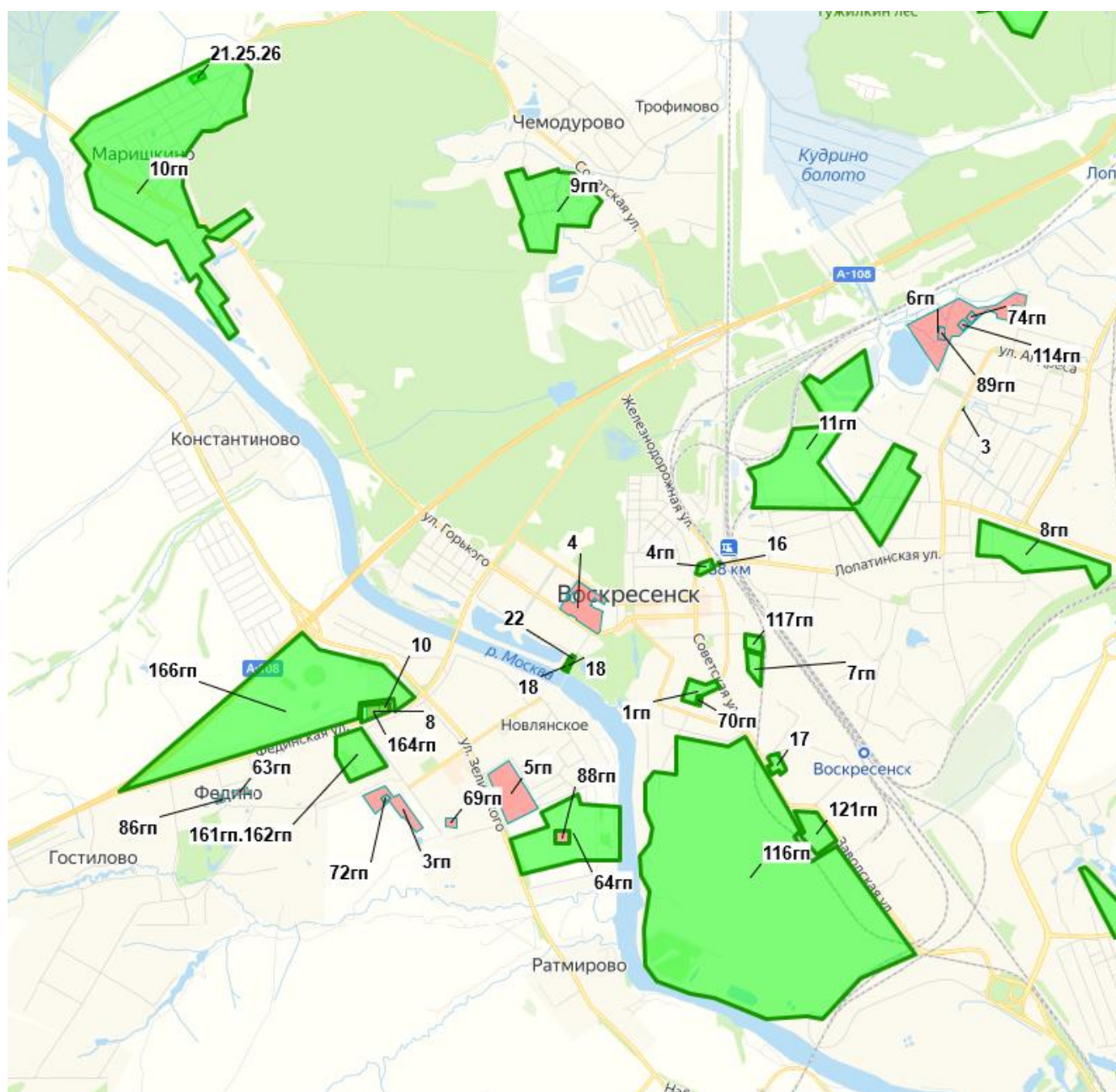


Рисунок 3.2.1.4 – Графическое представление зон и объектов перспективного строительства

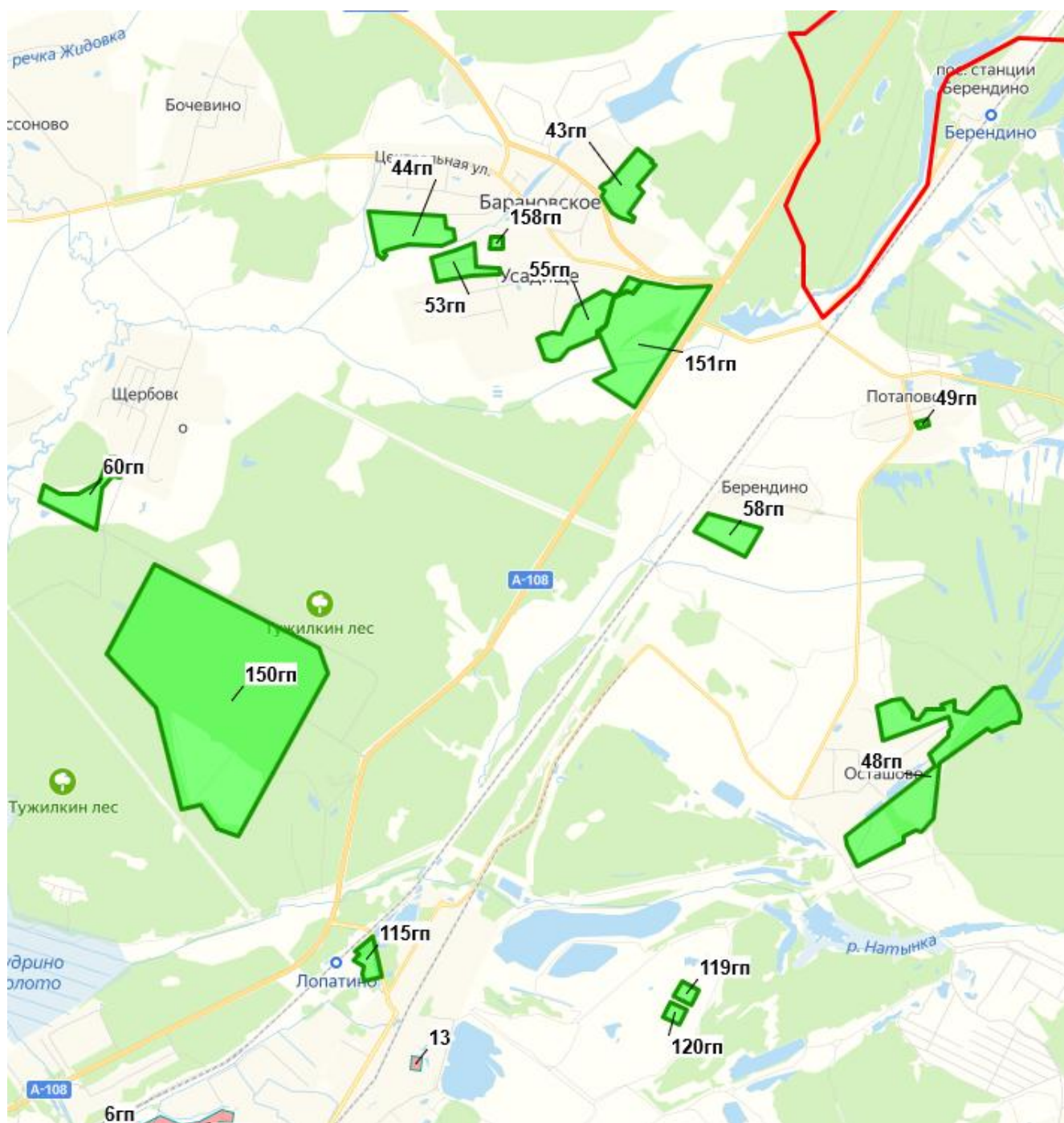


Рисунок 3.2.1.5 – Графическое представление зон и объектов перспективного строительства

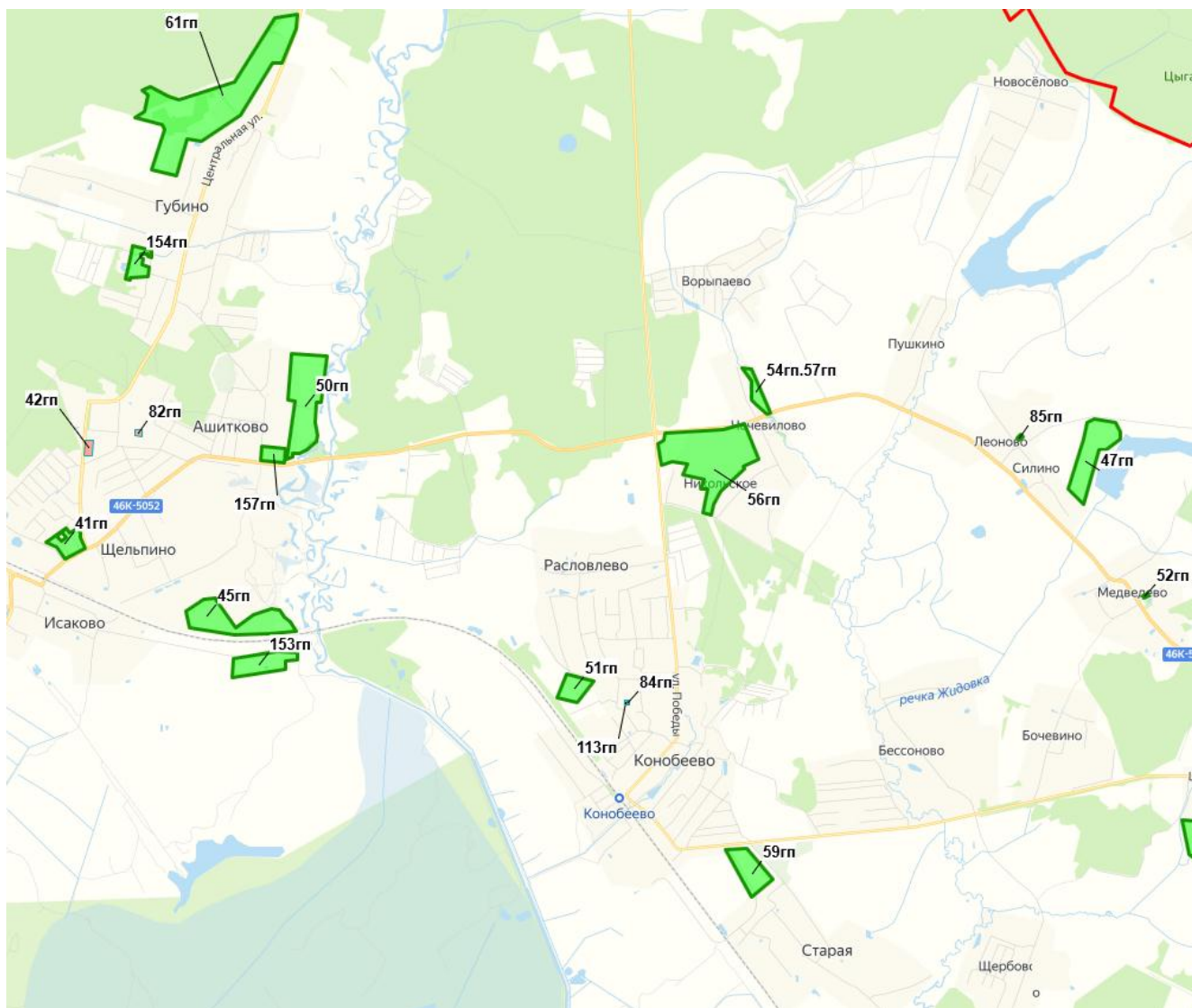


Рисунок 3.2.1.6 – Графическое представление зон и объектов перспективного строительства

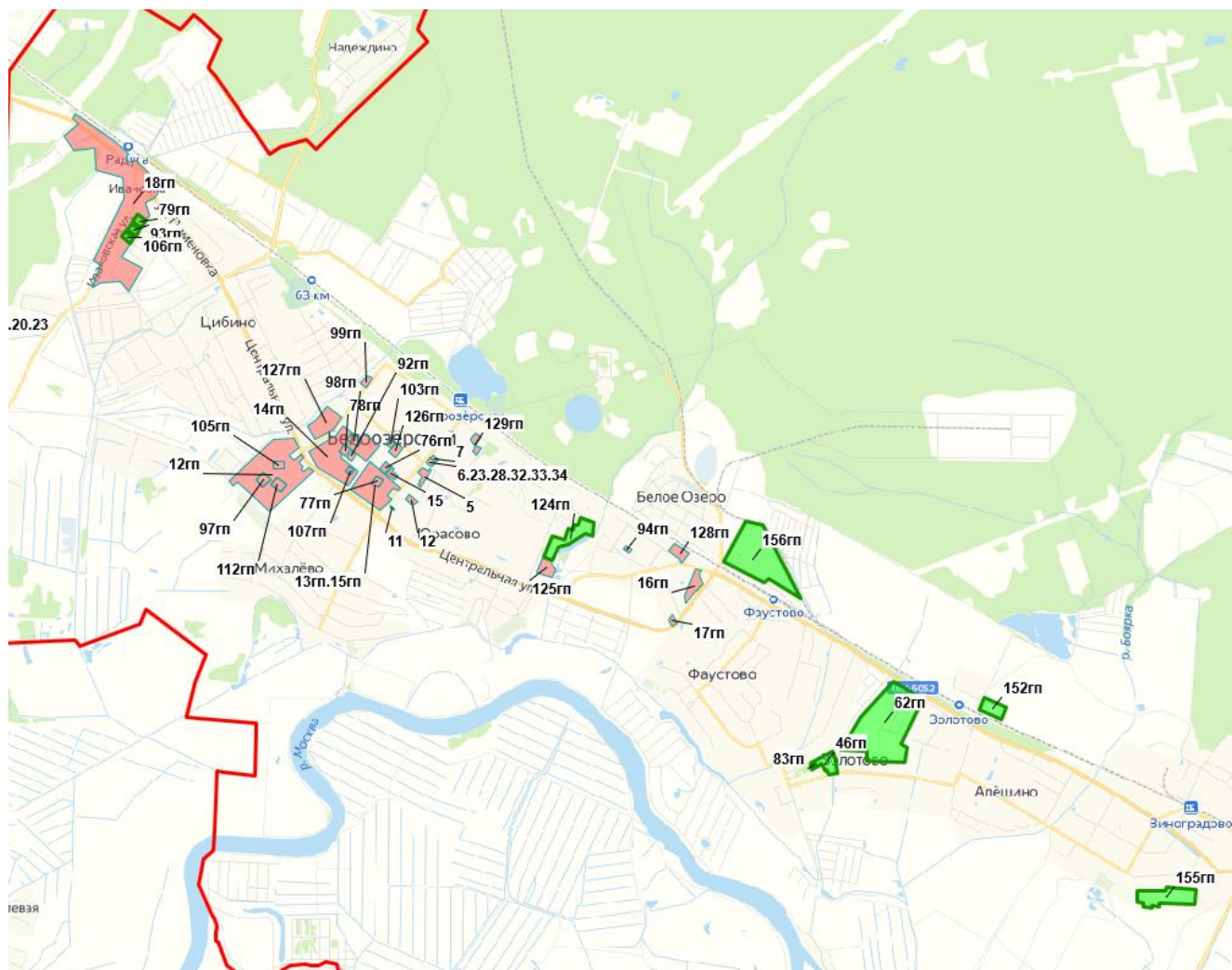


Рисунок 3.2.1.7– Графическое представление зон и объектов перспективного строительства

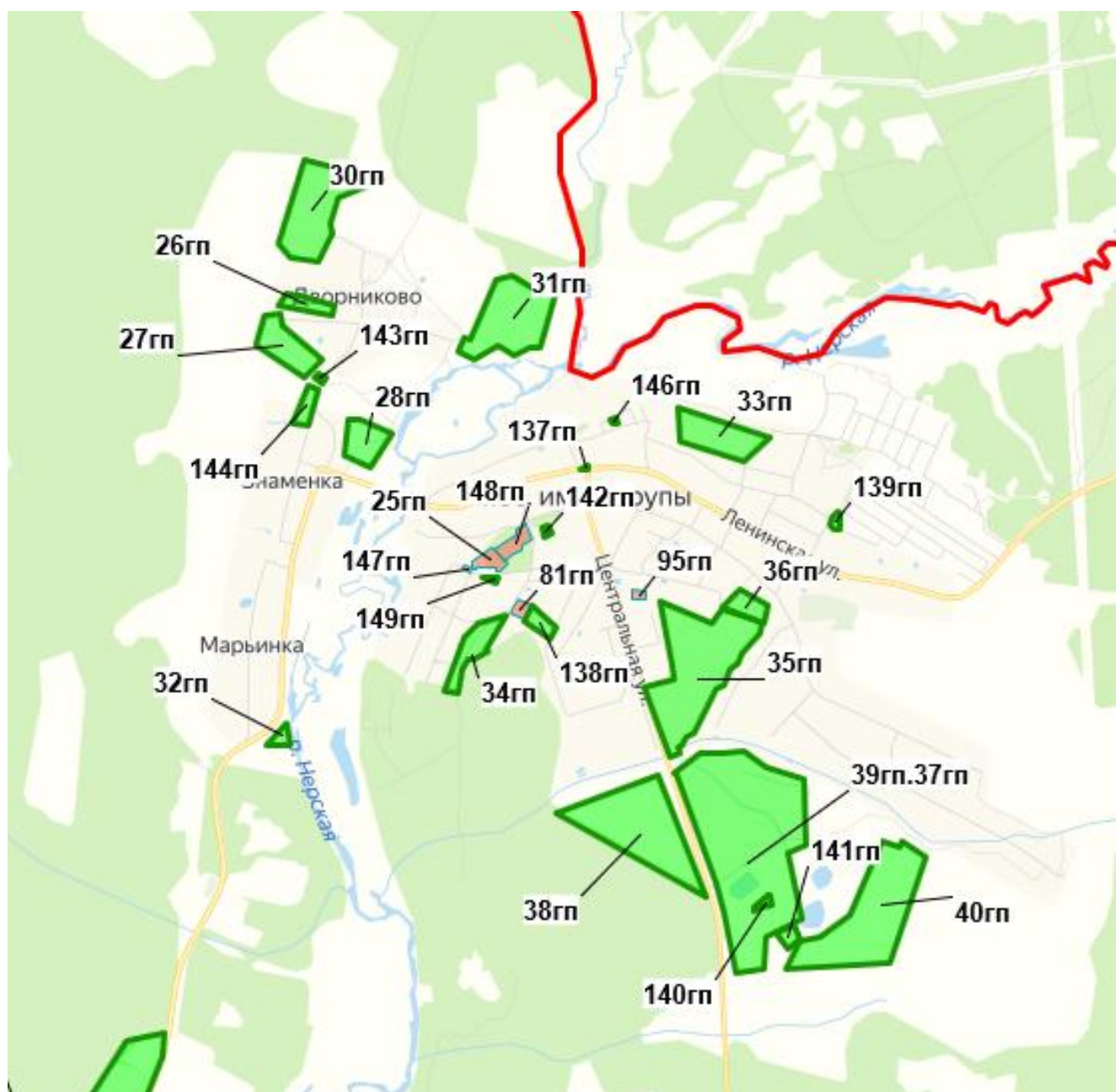


Рисунок 3.2.1.8 – Графическое представление зон и объектов перспективного строительства

3.2.2 Графическое представление планируемых к вводу в эксплуатацию источников теплоснабжения и тепловых сетей для обеспечения теплоснабжением объектов перспективного строительства

На рисунке 3.2.2.1 показано графическое представление планируемых к вводу в эксплуатацию источников теплоснабжения для обеспечения теплоснабжения объектов перспективного строительства.



Рисунок 3.2.2.1 – Графическое представление планируемых к вводу в эксплуатацию источников теплоснабжения для обеспечения теплоснабжением объектов перспективного строительства

3.2.3 Графическое представление перспективных зон действия систем теплоснабжения (источников тепловой энергии).

На рисунках 3.2.3.1 – 3.2.3.2 показано графическое представление перспективных зон действия систем теплоснабжения (источников тепловой энергии)

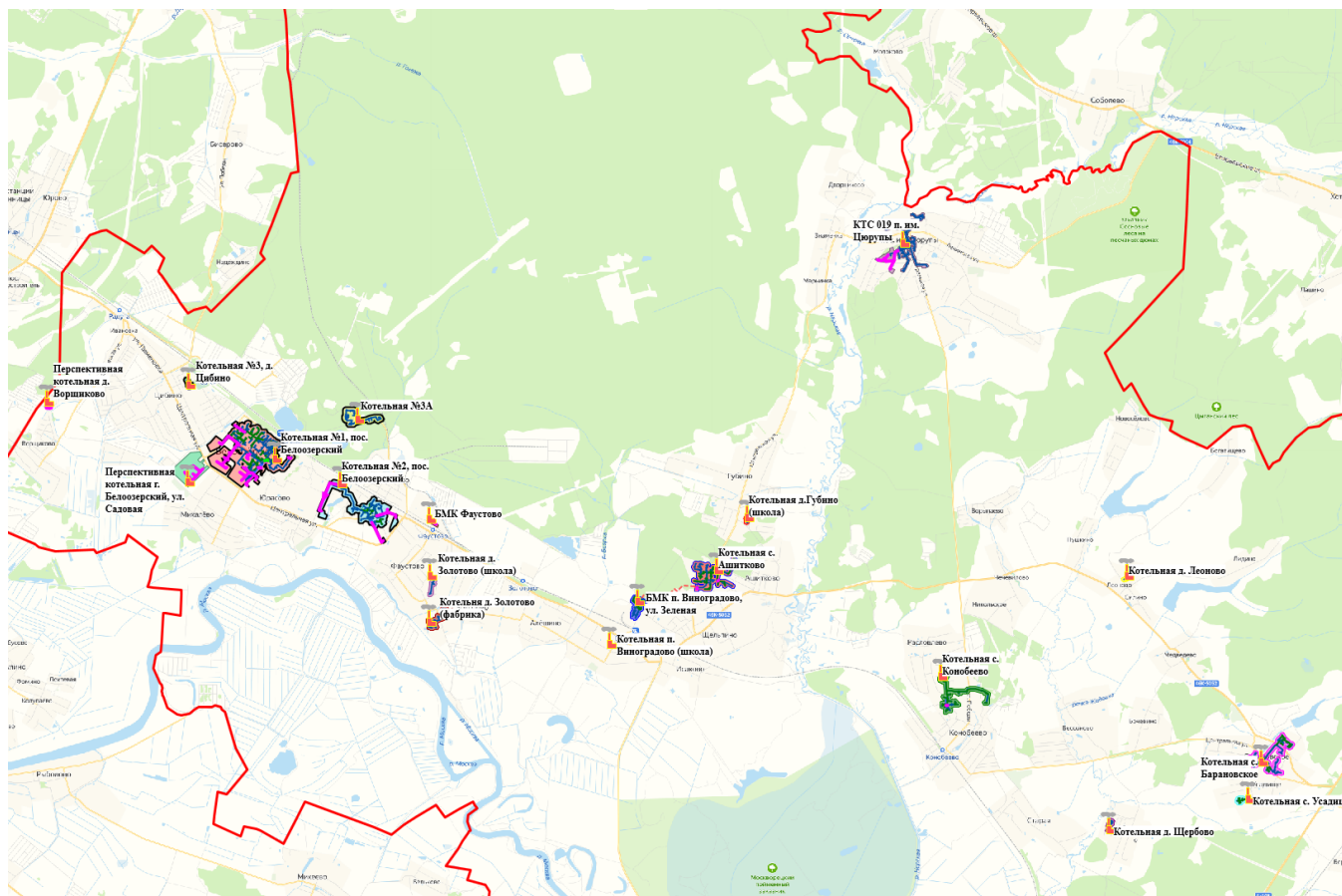


Рисунок 3.2.3.1 – Графическое представление перспективных зон действия котельных г.о. Воскресенск

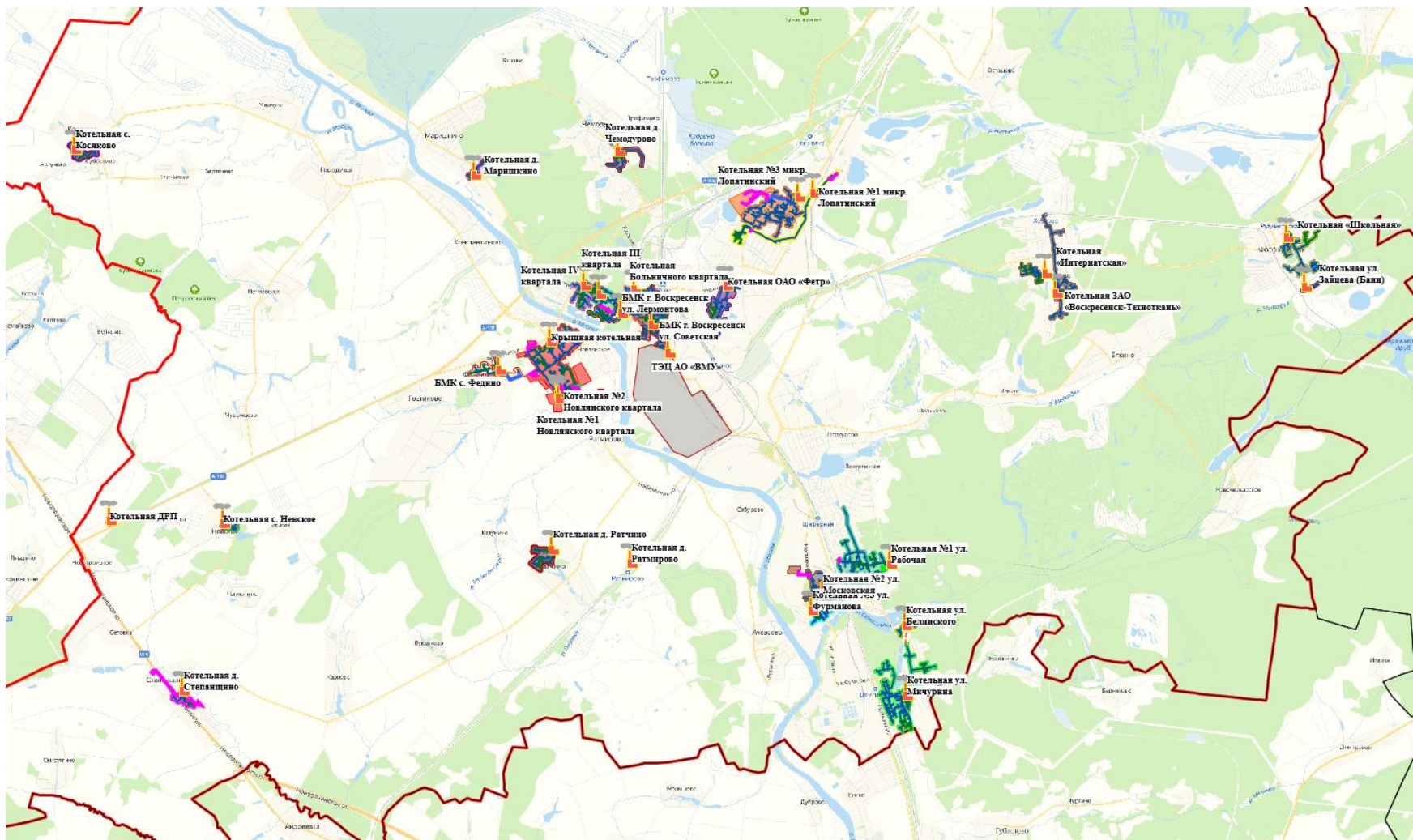


Рисунок 3.2.3.2 – Графическое представление перспективных зон действия котельных г.о. Воскресенск

3.2.4 Графическое представление перспективных зон действия ресурсоснабжающих организаций

На рисунке 3.2.4.1-3.2.4.2 показано графическое представление перспективных зон действия зон ресурсоснабжающих организаций в ПРК Zulu Thermo.

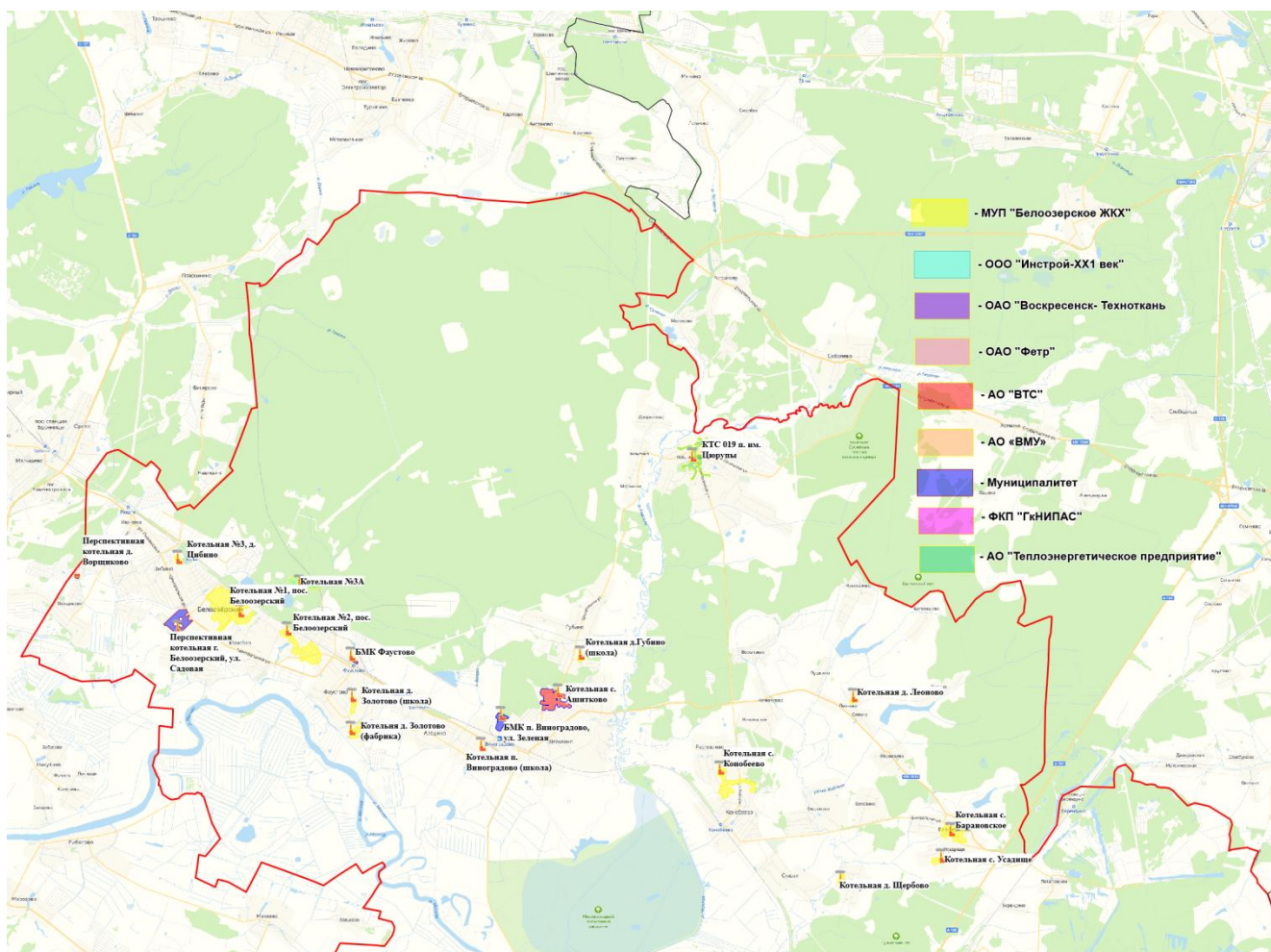


Рисунок 3.2.4.1 – Перспективные зоны действия РСО в г.о. Воскресенск

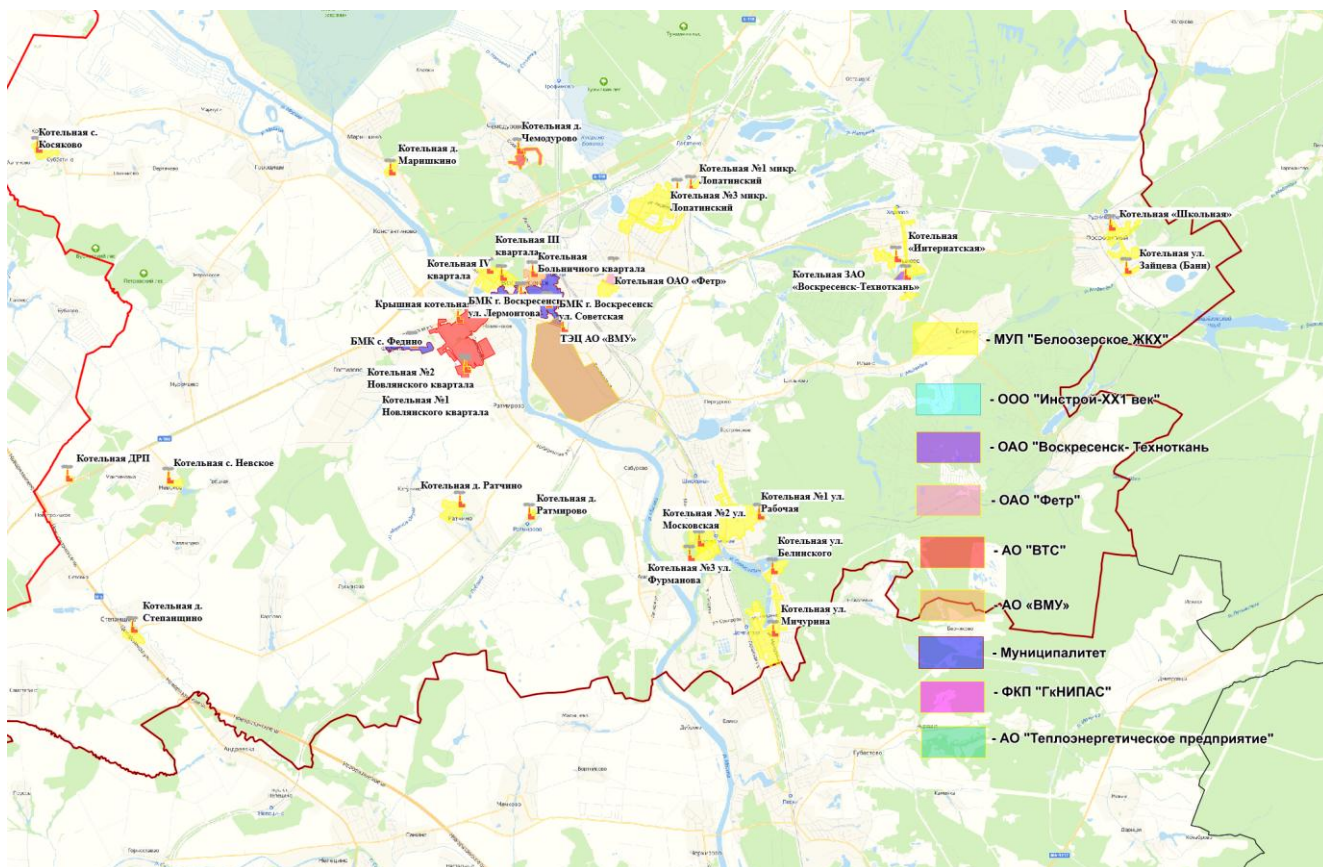


Рисунок 3.2.4.2 – Перспективные зоны действия РСО в г.о. Воскресенск

3.2.5 Гидравлический расчет тепловых сетей, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки.

Гидравлический расчет программно-расчетного комплекса Zulu Thermo включает в себя полный набор функциональных компонент и соответствующие им информационные структуры базы данных, необходимых для гидравлического расчета и моделирования тепловых сетей.

Размерность рассчитываемых тепловых сетей, степень их закольцованности, а также количество теплоисточников, работающих на общую сеть – не ограничены.

После графического представления объектов и формирования паспортизации каждого объекта системы теплоснабжения, в электронной модели Схемы теплоснабжения произведен гидравлический расчет существующих котельных.

ПРК Zulu Thermo состоит из двух гидравлических расчетов: наладочного и поверочного.

В данной части рассматриваются:

- фактический гидравлический режим от источников централизованного теплоснабжения.
- Расчетный гидравлический режим с максимальными (договорными) нагрузками потребителей тепла.

Результат гидравлических расчетов системы теплоснабжения по источникам приведен в Приложении.

3.2.6 Расчет перспективных балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии.

Расчет перспективных балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии представлен в таблице 3.2.6.1.

Таблица 3.2.6.1 - Перспективные балансы тепловой мощности для приоритетного варианта развития

[illegible]

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Гкал/час										
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	0,83	0,83	0,83	0,83
			Собственные нужды, Гкал/час	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	7,244	7,244	7,244	7,244	7,244	7,244	0,824	0,824	0,824	0,824
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	6,439	6,439	6,439	6,439	6,439	6,439	0,019	0,019	0,019	0,019
7	Котельная ул. Рабочая	г. Воскресенск, ул. Рабочая, 137	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
			Собственные нужды, Гкал/час	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	69,86	69,86	69,86	69,86	69,86	69,86	69,86	69,86	69,86	69,86
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	28,617	28,617	28,617	28,617	28,617	28,617	28,617	28,617	28,617	28,617
8	Котельная «Московская»	г. Воскресенск, ул. Московская, 24	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	12	12	12	12	12	12	16,75	16,75	16,75	16,75
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	12	12	12	12	12	12	16,75	16,75	16,75	16,75
			Собственные нужды, Гкал/час	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	11,97	11,97	11,97	11,97	11,97	11,97	16,72	16,72	16,72	16,72
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	7,099	7,099	7,099	7,099	7,099	7,099	14,063	14,063	14,063	14,063
9	Котельная №3 ул. Фурманова	г. Воскресенск, ул. Фурманова, 10а	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	12	12	12	12	12	12	Переключение тепловых нагрузок на Котельную «Московская».			
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0				
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	12	12	12	12	12	12				
			Собственные нужды, Гкал/час	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03				
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	11,97	11,97	11,97	11,97	11,97	11,97				
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45				
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964				
10	Котельная ул. Мичурина	г. Воскресенск, ул. Мичурина, 1в	Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	4,556	4,556	4,556	4,556	4,556	4,556				
			Установленная тепловая мощность, Гкал/час	28	28	28	28	30,54	30,54	30,54	30,54	30,54	30,54
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	28	28	28	28	30,54	30,54	30,54	30,54	30,54	30,54
			Собственные нужды, Гкал/час	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	27,88	27,88	27,88	27,88	30,42	30,42	30,42	30,42	30,42	30,42

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	25,672	25,672	25,672	25,672	25,672	25,672	25,672	25,672	25,672	25,672
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,808	0,808	0,808	0,808	3,348	3,348	3,348	3,348	3,348	3,348
11	Котельная «Белинского»	г. Воскресенск, ул. Белинского, 12а	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	2,73	2,73	2,73	2,73
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	2,73	2,73	2,73	2,73
			Собственные нужды, Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18	2,71	2,71	2,71	2,71
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	0,16	0,16	0,16	0,16
12	Котельная №1 п. Лопатинский	г. Воскресенск, мкр. Лопатинский, Старая промплощадка, д.5	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	7,15	7,15	7,15	7,15
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	7,15	7,15	7,15	7,15
			Собственные нужды, Гкал/час	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	33,34	33,34	33,34	33,34	33,34	33,34	7,09	7,09	7,09	7,09
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,78	0,78	0,78	0,78	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	6,071	6,071	6,071	6,071	6,071	6,071	6,071	6,071	6,071	6,071
13	Котельная №3 Лопатинский	г. Воскресенск, мкр. Лопатинский, Комсомольская, 33	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	25,2	25,2	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	25,2	25,2	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
			Собственные нужды, Гкал/час	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	25,11	25,11	28,41	28,41	28,41	28,41	28,41	28,41	28,41	28,41
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	23,137	23,137	23,137	23,137	23,137	23,137	23,137	23,137	23,137	23,137
14	Котельная ул. Интернатская	п. Хорлово, ул. Интернатская д. 5а	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	12	12	12	12	12	8,97	8,97	8,97	8,97	8,97
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	12	12	12	12	12	8,97	8,97	8,97	8,97	8,97
			Собственные нужды, Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	11,98	11,98	11,98	11,98	11,98	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	4,054	4,054	4,054	4,054	4,054	4,054	4,054	4,054	4,054	4,054
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	7,636	7,636	7,636	7,636	7,636	4,606	4,606	4,606	4,606	4,606

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
15	Котельная Советская	п. Хорлово, ул. Советская, 108г	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	1,43	1,43	1,43	1,43
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	1,43	1,43	1,43	1,43
			Собственные нужды, Гкал/час	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	1,42	1,42	1,42	1,42
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	2,253	2,253	2,253	2,253	2,253	2,253	0,483	0,483	0,483	0,483
16	Котельная ул. Школьная	п. Хорлово, ул. Школьная, д. 2б	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	12	12	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	12	12	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24
			Собственные нужды, Гкал/час	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	11,97	11,97	9,21	9,21	9,21	9,21	9,21	9,21	9,21	9,21
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	5,12	5,12	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36
17	Котельная "Баня"	п. Хорлово, ул. Зайцева, д. 1б	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	0,6	0,6	0,6	0,6
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	0,6	0,6	0,6	0,6
			Собственные нужды, Гкал/час	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	1,594	1,594	1,594	1,594	1,594	1,594	0,594	0,594	0,594	0,594
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	0,284	0,284	0,284	0,284
18	Котельная д.Ратчино	с.Ратчино, ул. Сельская, 1/1	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	9	9	9	9	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	9	9	9	9	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13
			Собственные нужды, Гкал/час	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	8,987	8,987	8,987	8,987	3,117	3,117	3,117	3,117	3,117	3,117
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	6,371	6,371	6,371	6,371	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501	0,501
19	Котельная д.Степанщино	д. Степанщино стр. 51/1	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	4	4	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность,	4	4	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Гкал/час										
			Собственные нужды, Гкал/час	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	3,96	3,96	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	1,108	1,108	1,108	1,108	1,108	1,108	1,108	1,108	1,108	1,108
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	2,772	2,772	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
20	Котельная с.Косяково	с. Косяково, ул. Молодежная, стр. 8/1	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
			Собственные нужды, Гкал/час	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	4,294	4,294	4,294	4,294	4,294	4,294	4,294	4,294	4,294	4,294
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668
21	Котельная с.Невское	с. Невское, стр.1/4	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	1	1	1	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	1	1	1	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
			Собственные нужды, Гкал/час	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,997	0,997	0,997	0,997	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,267	0,267	0,267	0,267	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
22	Котельная ДРП	д. Степанцино, ДРП-5	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
			Собственные нужды, Гкал/час	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,699	0,699	0,699	0,699	0,699	0,699	0,699	0,699	0,699	0,699
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,521	0,521	0,521	0,521	0,521	0,521	0,521	0,521	0,521	0,521
23	Котельная с.Конобеево	с. Конобеево , ул. Коммунальная, д.1	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	21	21	21	21	21	21	Вывод из эксплуатации. Перевод абонентов на ТГУ с. Конобеево, Новую котельную с. Конобеево в районе ул. Новые дома, Новую котельную с. Конобеево в районе школы № 99.			
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0				
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	21	21	21	21	21	21				
			Собственные нужды, Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02				
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	20,98	20,98	20,98	20,98	20,98	20,98				
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38				
			Подключенная тепловая нагрузка,	3,912	3,912	3,912	3,912	3,912	3,912				

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Гкал/час										
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	16,688	16,688	16,688	16,688	16,688	16,688				
24	Котельная с.Барановское	с. Барановское, ул. Центральная, д.131	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	6,8	6,8	6,8	Вывод из эксплуатации. Перевод абонентов на Котельную с. Барановское в районе пересечения ул. Фабрики Вперед, БМК по адресу: г.о. Воскресенск, с. Барановское, ул. Центральная, д.133 и БМК по адресу: г.о. Воскресенск, с. Барановское, ул. Новая, д.8.						
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0							
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	6,8	6,8	6,8							
			Собственные нужды, Гкал/час	0,02	0,02	0,02							
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	6,78	6,78	6,78							
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,3	0,3	0,3							
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	3,495	3,495	3,495							
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	2,985	2,985	2,985							
25	Котельная с. Усадище	д. Усадище, ул. Южная, д.11	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
			Собственные нужды, Гкал/час	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	1,586	1,586	1,586	1,586	1,586	1,586	1,586	1,586	1,586	1,586
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,7125	0,7125	0,7125	0,7125	0,7125	0,7125	0,7125	0,7125	0,7125	0,7125
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,8235	0,8235	0,8235	0,8235	0,8235	0,8235	0,8235	0,8235	0,8235	0,8235
26	Котельная д.Леоново	д. Леоново, ул. Школьная	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	0,858	0,858	0,858	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	0,858	0,858	0,858	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
			Собственные нужды, Гкал/час	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,857	0,857	0,857	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,733	0,733	0,733	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
27	Котельная д.Щербово	д. Щербово, ул. Малага, д.9	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	0,5	0,5	0,5	Вывод из эксплуатации. Перевод абонентов на Перспективную котельную д. Щербово.						
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0							
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	0,5	0,5	0,5							
			Собственные нужды, Гкал/час	0,001	0,001	0,001							
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,499	0,499	0,499							
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,04	0,04	0,04							
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,22	0,22	0,22							
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,239	0,239	0,239							
28	Котельная с. Ашитково	с. Ашитково, ул. Почтовая, д. 17	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	13	13	13	13	14,32	14,32	14,32	14,32	14,32	14,32

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	13	13	13	13	14,32	14,32	14,32	14,32	14,32	14,32
			Собственные нужды, Гкал/час	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	12,95	12,95	12,95	12,95	14,27	14,27	14,27	14,27	14,27	14,27
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	7,228	7,228	7,228	7,228	7,228	7,228	7,228	7,228	7,228	7,228
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	4,983	4,983	4,983	4,983	6,303	6,303	6,303	6,303	6,303	6,303
29	Котельная п. Виноградово (школа)	п. Виноградово, ул. Коммунистическая, д. 9	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	0,694	0,694	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	0,694	0,694	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258
			Собственные нужды, Гкал/час	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,693	0,693	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,443	0,443	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
	30	Котельня д. Золотово (фабрика)	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	8	8	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	8	8	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
			Собственные нужды, Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	7,98	7,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	6,71	6,71	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	31	Котельная д. Золотово (школа)	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	0,7	0,7	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	0,7	0,7	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
			Собственные нужды, Гкал/час	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,696	0,696	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,286	0,286	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
	32	Котельная д.Губино (школа)	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	0,6	0,6	0,6	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	0,6	0,6	0,6	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
			Собственные нужды, Гкал/час	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,598	0,598	0,598	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,458	0,458	0,458	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068
33	Котельная д.Ратмирово	д. Ратмирово	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	0,694	0,694	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	0,694	0,694	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
			Собственные нужды, Гкал/час	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,693	0,693	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,1225	0,1225	0,1225	0,1225	0,1225	0,1225	0,1225	0,1225	0,1225	0,1225
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,5505	0,5505	0,0665	0,0665	0,0665	0,0665	0,0665	0,0665	0,0665	0,0665
34	Котельная № 1 г.Белоозерский	г.Белоозерский, ул.Коммунальная, д.6	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	60	60	60	60	60	63,45	63,45	63,45	63,45	63,45
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	60	60	60	60	60	63,45	63,45	63,45	63,45	63,45
			Собственные нужды, Гкал/час	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	59,84	59,84	59,84	59,84	59,84	63,29	63,29	63,29	63,29	63,29
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	31,423	31,423	31,423	31,423	31,423	31,423	31,423	31,423	31,423	31,423
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	26,348	26,348	26,348	26,348	26,348	29,798	29,798	29,798	29,798	29,798
35	Котельная № 2 г.Белоозерский	г.Белоозерский, ул.Пионерская, стр. 24	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	20	20	20	Вывод из эксплуатации. Перевод абонентов на Новую котельную г. Белоозерский в районе пересечения ул. Пионерская и ул. Комсомольская.						
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0							
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	20	20	20							
			Собственные нужды, Гкал/час	0,04	0,04	0,04							
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	19,96	19,96	19,96							
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,63	0,63	0,63							
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	5,981	5,981	5,981							
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	13,349	13,349	13,349							
36	Котельная №3 д. Цибино	д. Цибино, пер.Школьный, стр. 11/1	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,3	0,3	0,3	0,3
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,3	0,3	0,3	0,3
			Собственные нужды, Гкал/час	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	1,319	1,319	1,319	1,319	1,319	1,319	0,299	0,299	0,299	0,299
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
			Резерв/дефицит тепловой мощности,	1,091	1,091	1,091	1,091	1,091	1,091	0,071	0,071	0,071	0,071

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Гкал/час										
37	Котельная Фаустово, ул.Железнодорожная	. Фаустово, ул.Железнодорожная	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
			Собственные нужды, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733
38	Котельная №3А	Московская область, г.о.Воскресенск, г.Белоозерский	Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142
			Установленная тепловая мощность, Гкал/час	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89
			Собственные нужды, Гкал/час	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
39	Котельная д.Чемодурово	д. Чемодурово, ул. Советская, д. 6б	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,762	0,762	0,762	0,762	0,762	0,762	0,762	0,762	0,762	0,762
			Установленная тепловая мощность, Гкал/час	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83
			Собственные нужды, Гкал/час	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62
40	ТЭЦ АО «ВМУ»	г. Воскресенск, Заводская улица, 1	Потери в тепловых сетях, Гкал/час	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	2,981	2,981	2,981	2,981	2,981	2,981	2,981	2,981	2,981	2,981
			Установленная тепловая мощность, Гкал/час	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
			Собственные нужды, Гкал/час	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
41	КТС 019 п. им. Цюрупы	Московская область, Воскресенский район, п.им.Цюрупы, ул.Гражданская, д.35	Тепловая мощность нетто, Гкал/час	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	47,021	47,021	47,021	47,021	47,021	47,021	47,021	47,021	47,021	47,021
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	9,409	9,409	9,409	9,409	9,409	9,409	9,409	9,409	9,409	9,409
			Установленная тепловая мощность, Гкал/час	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46	9,46
			Собственные нужды, Гкал/час	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	9,379	9,379	9,379	9,379	9,379	9,379	9,379	9,379	9,379	9,379
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,828	0,828	0,828	0,828	0,828	0,828	0,828	0,828	0,828	0,828
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	6,265	6,265	6,265	6,265	6,265	6,265	6,265	6,265	6,265	6,265
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	2,286	2,286	2,286	2,286	2,286	2,286	2,286	2,286	2,286	2,286
42	Крышная котельная	ул. Зелинского дом 4	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238
			Собственные нужды, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,597	0,597	0,597	0,597	0,597	0,597	0,597	0,597	0,597	0,597
43	Котельная ОАО "Воскресенск- Техноткань"	Московская область, Воскресенский район, п. Хорлово, пл.Ленина д.1	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
			Собственные нужды, Гкал/час	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	4,657	4,657	4,657	4,657	4,657	4,657	4,657	4,657	4,657	4,657
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	2,855	2,855	2,855	2,855	2,855	2,855	2,855	2,855	2,855	2,855
44	Котельная ОАО "Фетр"	г. Воскресенск, ул. Быковского,1	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
			Собственные нужды, Гкал/час	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	1,62	1,62	0	0	0	0	0	0	0	0
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	5,824	5,824	0	0	0	0	0	0	0	0
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	11,992	11,992	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436	19,436
45	Котельная ОАО "РЖД"	г. о. Воскресенск, п. станции Берендино	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
			Собственные нужды, Гкал/час	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	3,178	3,178	3,178	3,178	3,178	3,178	3,178	3,178	3,178	3,178
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314
46	Котельная КТС д. Ворщиково	г.о. Воскресенск, д. Ворщиково, ул. Радужная, 62	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794
			Собственные нужды, Гкал/час	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	0,776	0,776	0,776	0,776	0,776	0,776	0,776	0,776	0,776	0,776
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	0,026	0,026	0,026	0,026	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	0,323	0,323	0,323	0,323	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	0,427	0,427	0,427	0,427	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
47	Котельная с. Барановское в районе пересечения ул. Фабрики Вперед и ул. Ленинской	г.о. Воскресенск, с. Барановское, ул. Центральная, д. 131	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	1,349	1,349	1,349	1,349	1,349	1,349	1,349
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985
48	БМК по адресу: г.о. Воскресенск, с. Барановское, ул. Центральная, д.133	г.о. Воскресенск, с. Барановское, ул. Центральная, д.133	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	2,340	2,340	2,340	2,340	2,340	2,340	2,340
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	2,340	2,340	2,340	2,340	2,340	2,340	2,340
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	2,287	2,287	2,287	2,287	2,287	2,287	2,287
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	1,850	1,850	1,850	1,850	1,850	1,850	1,850
49	БМК по адресу: г.о. Воскресенск, с. Барановское, ул. Новая, д.8	г.о. Воскресенск, с. Барановское, ул. Новая, д.8	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
50	Перспективная	г.о. Воскресенск, д.	Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0,089	0,089	0,089	0,089	0,089	0,089	0,089
			Установленная тепловая мощность,	-	-	-	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
	котельная д. Щербово	Щербово, ул. Малага, д. 9.	Гкал/час										
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
51	ТГУ с. Конобеево	г.о. Воскресенск, с. Конобеево.	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,002	0,002	0,002	0,002
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,098	0,098	0,098	0,098
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,008	0,008	0,008	0,008
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,08	0,08	0,08	0,08
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01
52	Новая котельная с. Конобеево в районе ул. Новые дома	г.о. Воскресенск, с. Конобеево.	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	3,2	3,2	3,2	3,2
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	3,2	3,2	3,2	3,2
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,007	0,007	0,007	0,007
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	3,193	3,193	3,193	3,193
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,011	0,011	0,011	0,011
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	3,03	3,03	3,03	3,03
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,152	0,152	0,152	0,152
53	Новая котельная с. Конобеево в районе школы № 99	г.о. Воскресенск, с. Конобеево.	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,75	0,75	0,75	0,75
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,75	0,75	0,75	0,75
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,007	0,007	0,007	0,007
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,743	0,743	0,743	0,743
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,011	0,011	0,011	0,011
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,7	0,7	0,7	0,7
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,032	0,032	0,032	0,032
54	Новая котельная в районе ЦТП Виноградово с. Ашитково	с. Ашитково, г.о. Воскресенск.	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	-	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	-	2,664	2,664	2,664	2,664	2,664	2,664
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	-	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
55	Новая котельная г. Белозерский в районе пересечения ул. Пионерская и ул. Комсомольская	г.о. Воскресенск, г. Белозерский в районе пересечения ул. Пионерская и ул. Комсомольская.	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	7,086	7,086	7,086	7,086	7,086	7,086	7,086
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	0,336	0,336	0,336	0,336	0,336	0,336	0,336
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	6,71	6,71	6,71	6,71	6,71	6,71	6,71
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
56	БМК в зоне теплоснабжения котельной Рабочая, 137 у потребителя по адресу: Рождественская, 46	г.о. Воскресенск, п. Лопатинский	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,65	0,65	0,65	0,65
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,65	0,65	0,65	0,65
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,011	0,011	0,011	0,011
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,639	0,639	0,639	0,639
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,089	0,089	0,089	0,089
57	ТГУ для теплоснабжения потребителя по адресу: ул. Железнодорожная (котельная Советская)	.о. Воскресенск, ул. Железнодорожная	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,02	0,02
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,02	0,02
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,02	0,02
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,001	0,001	0,001	0,001
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	-	-	-	0,009	0,009	0,009	0,009
61	Новая котельная п. Федино	г.о. Воскресенск, п. Федино	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	-	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	-	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	-	8,372	8,372	8,372	8,372	8,372	8,372	8,372
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	-	7	7	7	7	7	7	7

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Показатель	Базовый период, 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042	2043-2045
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	-	0,672	0,672	0,672	0,672	0,672	0,672	0,672
66	БМК г. Воскресенск, ул. Быковского	г. Воскресенск, ул. Быковского	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	-	-	9,802	9,802	9,802	9,802	9,802	9,802	9,802	9,802
			Ограничение тепловой мощности, Гкал/час	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
			Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	-	-	9,802	9,802	9,802	9,802	9,802	9,802	9,802	9,802
			Собственные нужды, Гкал/час	-	-	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222
			Тепловая мощность нетто, Гкал/час	-	-	9,581	9,581	9,581	9,581	9,581	9,581	9,581	9,581
			Потери в тепловых сетях, Гкал/час	-	-	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
			Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час	-	-	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75
			Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/час	-	-	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131

3.2.7 Расчет потерь теплоносителя в тепловых сетях, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки.

Результаты расчета потерь теплоносителя в тепловых сетях, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки, приведены в Приложении и в Книге 6.

3.2.8 Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя в тепловых сетях, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной нагрузки.

В ПРК ZuluThermo есть функция расчета потерь тепловой энергии в тепловых сетях. Расчет потерь тепловой энергии в тепловых сетях при передаче через изоляцию и с утечкой теплоносителя выполнен в соответствии с Приказом Министерства энергетики РФ № 325 «Об организации в министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии».

Расчеты потерь тепловой энергии в тепловых сетях при ее передаче с разбивкой по источникам тепловой энергии приведены в Приложении.

3.2.9 Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). Это основной аналитический инструмент специалиста по гидравлическим расчетам тепловых сетей. При этом на экран выводятся:

- линия давления в подающем трубопроводе
- линия давления в обратном трубопроводе
- линия поверхности земли
- линия потерь напора на шайбе
- высота здания
- линия вскипания
- линия статического напора

Цвет и стиль линий задается пользователем.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

Построению пьезометрического графика предшествует выбор искомого пути. Для этой цели на схеме тепловой сети отмечаются не менее двух узлов, через которые должен пройти выбранный путь. В общем случае, с учетом закольцованности тепловых сетей, может существовать более одного пути, соединяющего заданные точки. В этом случае для однозначного определения результата можно указать промежуточные точки, либо изменить критерий поиска пути (это может быть минимизация количества участков, минимизация гидравлического сопротивления либо минимизация суммарной длины, поиск по

линиям подающей или обратной магистрали). Путь строится программой автоматически, найденный путь "подсвечивается" на экране цветом выделения.

После выбора требуемого пути одним кликом мыши строится пьезометрический график. Состав отображаемой на нем информации, легенда и масштаб представления легко настраиваются пользователем в удобном для него виде. График может быть при необходимости распечатан либо экспортирован в другие приложения через буфер обмена Windows.

Пьезометрический график является незаменимым инструментом при калибровке гидравлической модели тепловой сети, поскольку графическая интерпретация гидравлического режима позволяет одновременно качественно и количественно оценить поправки, которые необходимо внести в расчетную модель, чтобы она наиболее адекватно повторяла "гидравлическое поведение" реальной тепловой сети в эксплуатации.

3.2.10 Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения.

1. Групповые изменения характеристик нагрузок абонентов тепловой сети по заданным критериям

В подсистеме гидравлических расчетов имеется специальный инструмент для осуществления массовых изменений характеристик нагрузок потребителей с целью моделирования - таким образом, чтобы при этом не менять паспортные значения нагрузок абонентов тепловой сети.

Этот инструмент позволяет применить общее правило изменения характеристик тепловой нагрузки одновременно для некоторой совокупности потребителей, определяемой заданным критерием отбора, в частности:

- по всей базе данных описания тепловой сети;
- по одной из связных компонент (тепловой зоне источника);
- по некоторой графической области, заданной произвольным

многоугольником;

- по типу объектов теплоснабжения (жилье, административные здания, промышленность и т.д.);
- по признаку ведомственной подчиненности;
- по признаку административного деления;
- по признаку территориального деления.

Критерии отбора могут быть любыми, единственное существенное требование: соответствующая информация, на основании которой строится критериальный отбор, должна в явном виде присутствовать в базе данных описания потребителей системы теплоснабжения.

Для потребителей, отобранных по заданному критерию, можно выполнить любое из следующих изменений характеристик нагрузки:

- включение/отключение одного или нескольких видов тепловой нагрузки;
- ограничение одного или нескольких видов тепловой нагрузки (в% от паспортной, в т.ч. и более 100%);
- изменение температурного графика и/или удельных расходов теплоносителя по видам тепловой нагрузки;
- изменение способа задания тепловой нагрузки из списка, имеющегося в паспорте (проектная/договорная/фактическая).

После проведения серии изменений характеристик нагрузок автоматически производится гидравлический расчет тепловой сети, результаты которого сразу же доступны для визуализации на схеме и анализа.

Поскольку при изменении характеристик нагрузки паспорта потребителей не меняются, очень просто вернуться к исходному состоянию расчетной гидравлической модели, определяемому паспортными значениями тепловых нагрузок потребителей.

2. Групповые изменения характеристик участков тепловой сети по заданным критериям

Данный инструмент применим для различных целей и задач гидравлического моделирования. Основным предназначением является калибровка расчетной гидравлической модели тепловой сети. Трубопроводы реальной тепловой сети всегда имеют физические характеристики, отличающиеся от проектных, в силу происходящих во времени изменений - коррозии и выпадения отложений, отражающихся на изменении эквивалентной шероховатости и уменьшении внутреннего диаметра вследствие зарастания. Эти изменения влияют на гидравлические сопротивления участков трубопроводов, и в масштабах тепловой сети это приводит к значительным расхождением результатов гидравлического расчета по «проектным» значениям с реальным гидравлическим режимом, наблюдаемым в эксплуатируемой тепловой сети. С другой стороны, измерить действительные значения шероховатостей и внутренних диаметров участков действующей тепловой сети не представляется возможным, поскольку это потребовало бы массового вскрытия трубопроводов, что вряд ли реализуемо. Поэтому эти значения можно лишь косвенным образом оценить на основании сравнения реального (наблюдаемого) гидравлического режима с результатами расчетов на гидравлической модели, и внести в расчетную модель соответствующие поправки. В этом, в первом приближении, и состоит процесс калибровки.

Инструмент групповых операций позволяет выполнить изменение характеристик для подмножества участков тепловой сети, определяемого заданным критерием отбора, в частности:

- по всей базе данных описания тепловой сети;
- по одной из связных компонент тепловой сети (тепловой зоне источника);
- по некоторой графической области, заданной произвольным многоугольником;

- вдоль выбранного пути.

При этом на любой из вышеперечисленных «пространственных» критериев может быть наложена суперпозиция критериев отбора по классифицирующим признакам:

- по подающим или обратным трубопроводам тепловой сети, либо симметрично;
- по виду тепловых сетей (магистральные, распределительные, внутриквартальные);
- по участкам тепловой сети определенного условного диаметра;
- по участкам тепловой сети с определенным типом прокладки, и т.п.

Критерии отбора могут быть произвольными при соблюдении основного требования: информация, на основании которой строится отбор, должна в явном виде присутствовать в паспортных описаниях участков тепловой сети.

Для участков тепловых сетей, отобранных по определенной совокупности критериев, можно произвести любую из следующих операций:

- изменение эквивалентной шероховатости;
- изменение степени зарастания трубопроводов;
- изменение коэффициента местных потерь;
- изменение способа расчета сопротивления.

После проведения серии изменений характеристик участков трубопроводов тепловой сети автоматически производится гидравлический расчет, результаты которого сразу же доступны для визуализации на схеме и анализа.

Поскольку при изменении характеристик участков сети тепловой сети их паспорта не модифицируются, в любой момент можно вернуться к исходному состоянию расчетной гидравлической модели, определяемому паспортными значениями характеристик участков тепловой сети.