



Городской округ город Липецк Липецкой области

**Схема теплоснабжения
городского округа города Липецка Липецкой области
на период до 2035 года (Актуализация на 2022 год)**

**Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	4
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ	8
1. Общие сведения	9
2. Описание изменений в электронной модели системы теплоснабжения г. Липецка за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них	10
3. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов	23
3.1. Геоинформационная система (ГИС) Zulu	23
3.2. Организация графических данных	24
3.2.1. Организация семантических данных	26
3.2.2. Представление данных на карте	26
3.2.3. Организация карт	27
3.2.4. Редактирование объектов	27
3.2.5. Векторные оверлейные операции	27
3.2.6. Корректировка растров	28
3.2.7. Моделирование сетей и топологические задачи на сетях	28
3.3. Модуль ZuluThermo	28
3.3.1. Построение расчетной модели тепловой сети	30
3.3.2. Наладочный расчет тепловой сети	38
3.3.3. Поверочный расчет тепловой сети	38
3.3.4. Конструкторский расчет тепловой сети	38
3.3.5. Расчет требуемой температуры на источнике	39
3.3.6. Коммутационные задачи	39
3.3.7. Пьезометрический график	39
3.3.8. Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию	40
3.3.9. Сервер геоинформационной системы Zulu	40
3.3.10. Особенности ZuluServer	41
3.4. Электронная модель существующей системы теплоснабжения	42
3.4.1. Адресный план города	43
3.4.2. Расчетные слои ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города	44
4. Паспортизация объектов системы теплоснабжения	90
5. Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное	116
6. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть	118
6.1. Результаты калибровки гидравлических режимов	118
6.2. Пьезометрические графики существующего гидравлического режима системы теплоснабжения г. Липецка	123
7. Рекомендации по организации внедрения и использования электронной модели	203
8. Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку	205

9.	Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя	206
10.	Расчет показателей надежности теплоснабжения	207
11.	Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения	208
12.	Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей	210

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Условное изображение источника.....	30
Рисунок 3.2 – Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами.....	30
Рисунок 3.3 – Условное изображение узловых объектов	31
Рисунок 3.4 – Изображение ЦТП.....	31
Рисунок 3.5 – Подключение трубопровода ГВС.....	32
Рисунок 3.6 – Условное изображение потребителя	32
Рисунок 3.7 – Изображение обобщенного потребителя	32
Рисунок 3.8 – Варианты включения обобщенных потребителей.....	33
Рисунок 3.9 – Условное изображение задвижки.....	33
Рисунок 3.10 – Однолинейное и внутренне представление задвижки	33
Рисунок 3.11 – Условное представление перемычки.....	34
Рисунок 3.12 – Перемычка.....	34
Рисунок 3.13 – Соединение между подающим трубопроводом одного участка и обратным трубопроводом другого участка.....	34
Рисунок 3.14 – Насосная станция.....	34
Рисунок 3.15 – Пьезометрические графики	35
Рисунок 3.16 – Напорно-расходная характеристика насоса	35
Рисунок 3.17 – Дросселирующие устройства.....	36
Рисунок 3.18 – Условное представление шайбы.....	36
Рисунок 3.19 – Характеристики дроссельных шайб.....	36
Рисунок 3.20 – Регулятор давления	37
Рисунок 3.21 – Условное представление регуляторов напора	37
Рисунок 3.22 – Условное представление регуляторов расхода.....	37
Рисунок 3.23 – Пьезометрический график.....	40
Рисунок 3.24 – Встроенный клиент ГИС Zulu – ZuluServer	41
Рисунок 3.25 – Фрагмент адресного плана	44
Рисунок 3.26 – Фрагмент схемы тепловых сетей	45
Рисунок 3.27 – Зоны деятельности ЕТО	47
Рисунок 4.1 – Пример отображения данных базы паспорта объектов тепловой сети г. Липецк	115
Рисунок 5.1 – Разграничение – кадастровые кварталы.....	117
Рисунок 6.1 –Путь для построения пьезометрического графика участка от ТЭЦ-2. Магистраль «Город» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»).....	124
Рисунок 6.2 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ-2. Магистраль «Город» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»).....	125
Рисунок 6.3 –Путь для построения пьезометрического графика участка от ТЭЦ-2. Магистраль «Матырский» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	126
Рисунок 6.4 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ-2. Магистраль «Матырский (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»).....	127
Рисунок 6.5 –Путь для построения пьезометрического графика участка от ТЭЦ-2. Магистраль «ЛТЗ» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»).....	128

Рисунок 6.6 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ-2. Магистраль «ЛТЗ» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	129
Рисунок 6.7 –Путь для построения пьезометрического графика участка от ТЭЦ-2. Магистраль «НЛМК» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	130
Рисунок 6.8 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ-2. Магистраль «НЛМК» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	131
Рисунок 6.9 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Привокзальная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	132
Рисунок 6.10 –Пьезометрический график участка от котельной «Привокзальная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	133
Рисунок 6.11 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Северо-Западная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	134
Рисунок 6.12 –Пьезометрический график участка от котельной «Северо-Западная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	135
Рисунок 6.13 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Юго-Западная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	136
Рисунок 6.14 –Пьезометрический график участка от котельной «Юго-Западная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	137
Рисунок 6.15 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Угловая» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	138
Рисунок 6.16 –Пьезометрический график участка от котельной «Угловая» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	139
Рисунок 6.17 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Семашко, д. 10» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	140
Рисунок 6.18 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Семашко, д. 10» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	141
Рисунок 6.19 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	142
Рисунок 6.20 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)	143
Рисунок 6.21 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Завод «Свободный Сокол» (АО «ЛГЭК»)	144
Рисунок 6.22 –Пьезометрический график участка от котельной «Завод «Свободный Сокол» (АО «ЛГЭК»)	145
Рисунок 6.23 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Центролит» (АО «ЛГЭК»)	146
Рисунок 6.24 –Пьезометрический график участка от котельной «Центролит» (АО «ЛГЭК»)	147
Рисунок 6.25 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Электроаппарат» (АО «ЛГЭК»)	148
Рисунок 6.26 –Пьезометрический график участка от котельной «Электроаппарат» (АО «ЛГЭК»)	149
Рисунок 6.27 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «108 квартал» (АО «ЛГЭК»)	150
Рисунок 6.28 –Пьезометрический график участка от котельной «108 квартал» (АО «ЛГЭК»)	151

<i>Рисунок 6.29 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Баумана, д. 296» (АО «ЛГЭК»)</i>	152
<i>Рисунок 6.30 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Баумана, д. 296» (АО «ЛГЭК»)</i>	153
<i>Рисунок 6.31 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Село Подгорное» (АО «ЛГЭК»)</i>	154
<i>Рисунок 6.32 –Пьезометрический график участка от котельной «Село Подгорное» (АО «ЛГЭК»)</i>	155
<i>Рисунок 6.33 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 16» (АО «ЛГЭК»)</i>	156
<i>Рисунок 6.34 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 16» (АО «ЛГЭК»)</i>	157
<i>Рисунок 6.35 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 22» (АО «ЛГЭК»)</i>	158
<i>Рисунок 6.36 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 22» (АО «ЛГЭК»)</i>	159
<i>Рисунок 6.37 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 26» (АО «ЛГЭК»)</i>	160
<i>Рисунок 6.38 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 26» (АО «ЛГЭК»)</i>	161
<i>Рисунок 6.39 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 34» (АО «ЛГЭК»)</i>	162
<i>Рисунок 6.40 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 34» (АО «ЛГЭК»)</i>	163
<i>Рисунок 6.41 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 35» (АО «ЛГЭК»)</i>	164
<i>Рисунок 6.42 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 35» (АО «ЛГЭК»)</i>	165
<i>Рисунок 6.43 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «У поселка Северный Рудник» (АО «ЛГЭК»)</i>	166
<i>Рисунок 6.44 –Пьезометрический график участка от котельной «У поселка Северный Рудник» (АО «ЛГЭК»)</i>	167
<i>Рисунок 6.45 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной БМК по улице Ковалева, 109А (АО «ЛГЭК»)</i>	168
<i>Рисунок 6.46 –Пьезометрический график участка от котельной БМК по улице Ковалева, 109А (АО «ЛГЭК»)</i>	169
<i>Рисунок 6.47 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Поселок Дачный» (АО «ЛГЭК»)</i>	170
<i>Рисунок 6.48 –Пьезометрический график участка от котельной «Поселок Дачный» (АО «ЛГЭК»)</i>	171
<i>Рисунок 6.49 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» (АО «ЛГЭК»)</i>	172
<i>Рисунок 6.50 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» (АО «ЛГЭК»)</i>	173
<i>Рисунок 6.51 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» (АО «ЛГЭК»)</i>	174
<i>Рисунок 6.52 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» (АО «ЛГЭК»)</i>	175
<i>Рисунок 6.53 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа-интернат № 2», 40 Лет Октября, 39 (АО «ЛГЭК»)</i>	176

<i>Рисунок 6.54 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа-интернат № 2», 40 Лет Октября, 39 (АО «ЛГЭК»).</i>	177
<i>Рисунок 6.55 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Акушерский корпус» (АО «ЛГЭК»).</i>	178
<i>Рисунок 6.56 –Пьезометрический график участка от котельной «Акушерский корпус» (АО «ЛГЭК»)</i>	179
<i>Рисунок 6.57 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Липецкие узоры» (АО «ЛГЭК»)</i>	180
<i>Рисунок 6.58 –Пьезометрический график участка от котельной «Липецкие узоры» (АО «ЛГЭК»)</i>	181
<i>Рисунок 6.59 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Упрснабсбыт», ул. Задорожная 24 (АО «ЛГЭК»)</i>	182
<i>Рисунок 6.60 –Пьезометрический график участка от котельной «Упрснабсбыт», ул. Задорожная 24 (АО «ЛГЭК»)</i>	183
<i>Рисунок 6.61 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной БМК ул. Известковая (АО «ЛГЭК»)</i>	184
<i>Рисунок 6.62 –Пьезометрический график участка от котельной БМК ул. Известковая (АО «ЛГЭК»)</i>	185
<i>Рисунок 6.63 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» (АО «ЛГЭК»)</i>	186
<i>Рисунок 6.64 –Пьезометрический график участка от котельной БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» (АО «ЛГЭК»)</i>	187
<i>Рисунок 6.65 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ул. Ковалева 107Д (АО «ЛГЭК»)</i>	188
<i>Рисунок 6.66 –Пьезометрический график участка от котельной ул. Ковалева 107Д (АО «ЛГЭК»)</i>	189
<i>Рисунок 6.69 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «ООО «ЭнергоКонсалт».</i>	190
<i>Рисунок 6.70 –Пьезометрический график участка от котельной «ООО «ЭнергоКонсалт».</i>	191
<i>Рисунок 6.71 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ООО «ЭнергоПлюс»</i>	192
<i>Рисунок 6.72 –Пьезометрический график участка от котельной ООО «ЭнергоПлюс»</i>	193
<i>Рисунок 6.73 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк»</i>	194
<i>Рисунок 6.74 –Пьезометрический график участка от котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк».</i>	195
<i>Рисунок 6.75 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»</i>	196
<i>Рисунок 6.76 –Пьезометрический график участка от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость».</i>	197
<i>Рисунок 6.77 –Путь для построения пьезометрического графика участка от ТЭЦ «ЛТК «Свободный сокол».</i>	198
<i>Рисунок 6.78 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ «ЛТК «Свободный сокол».</i>	199
<i>Рисунок 6.79 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ООО «Комус»</i>	200
<i>Рисунок 6.80 –Пьезометрический график участка от котельной ООО «Комус».</i>	201
<i>Рисунок 6.79 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной Воронежской таможни по Липецкой области</i>	202

<i>Рисунок 6.80 –Пьезометрический график участка от котельной Воронежской таможни по Липецкой области.....</i>	<i>202</i>
<i>Рисунок 7.1 – Отображение отключений на карте.....</i>	<i>203</i>
<i>Рисунок 7.2 – Окно результатов расчета.....</i>	<i>204</i>
<i>Рисунок 9.1 – Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя.....</i>	<i>206</i>
<i>Рисунок 12.1 – Пример пьезометрического графика.....</i>	<i>210</i>

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

<i>Таблица 2.1 - Перечень потребителей тепловой энергии, подключенных к существующим тепловым сетям за период актуализации.....</i>	<i>11</i>
<i>Таблица 3.1 - Перечень потребителей тепловой энергии, планируемых к подключению.....</i>	<i>48</i>
<i>Таблица 4.1 - Паспортизация объекта источник тепловой сети</i>	<i>90</i>
<i>Таблица 4.2 - Паспортизация объекта участок тепловой сети</i>	<i>92</i>
<i>Таблица 4.3 - Паспортизация объекта потребитель тепловой сети.....</i>	<i>97</i>
<i>Таблица 4.4 - Паспортизация объекта обобщенный потребитель тепловой сети</i>	<i>103</i>
<i>Таблица 4.5 - Паспортизация объекта ЦТП тепловой сети</i>	<i>105</i>
<i>Таблица 4.6 - Паспортизация объекта узел тепловой сети.....</i>	<i>110</i>
<i>Таблица 4.7 - Паспортизация объекта насосная станция.....</i>	<i>111</i>
<i>Таблица 4.8 - Паспортизация объекта запорная арматура</i>	<i>113</i>
<i>Таблица 6.1 - Результаты калибровки электронной модели систем теплоснабжения от источников тепловой энергии г. Липецка на 2019 г.....</i>	<i>121</i>

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система централизованного теплоснабжения – одна из наиболее сложных отраслей жилищно-коммунального хозяйства с точки зрения инженерной инфраструктуры, что требует применения системного комплексного подхода для решения текущих задач и планирования.

Создаваемая в процессе разработки схемы теплоснабжения «Электронная модель системы теплоснабжения», позволяет проводить на ее основе анализ существующего положения в сфере теплоснабжения города Липецка.

Электронная модель системы теплоснабжения создана на базе программно-расчетного комплекса «Zulu 8.0».

Цели разработки электронной модели:

- создания единой информационной платформы по системам теплоснабжения города;
- •повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города;
- •проведения единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы теплоснабжения города;
- обеспечения устойчивого градостроительного развития города;
- разработки мер для повышения надежности системы теплоснабжения города;
- минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения.

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач:

- создания общегородской электронной схемы существующих и перспективных тепловых сетей, и объектов системы теплоснабжения г. Липецка, привязанных к топооснове города;
- оптимизации существующей системы теплоснабжения (оптимизация гидравлических режимов, моделирование перераспределения тепловых нагрузок между источниками, определение оптимальных диаметров проектируемых и реконструируемых тепловых сетей и теплосетевых объектов и т.д.);
- моделирования перспективных вариантов развития системы теплоснабжения (строительство новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии, перераспределение тепловых нагрузок между источниками, определение возможности подключения новых потребителей тепловой энергии, определение оптимальных вариантов качественного и надежного обеспечения тепловой энергией новых потребителей и т.д.);
- оперативного моделирования обеспечения тепловой энергией потребителей при аварийных ситуациях;
- оперативного получения информационных выборок, справок, отчетов по системе в целом по системе теплоснабжения города и по отдельным ее элементам.

2. ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. ЛИПЕЦКА ЗА ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, С УЧЕТОМ ВВЕДЕННЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НОВЫХ И РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

При актуализации Схемы теплоснабжения на 2023 год, в части изменений в электронной модели системы теплоснабжения г. Липецка необходимо отметить следующее:

- 1) В 2021 году выведены из эксплуатации котельная «ОАО «Стагдок».
- 2) Добавлена котельная Воронежской таможни (Служба Воронежской таможни по Липецкой области)
- 3) Среди планируемых перспективных котельных для квартала 48:20:0028409 рассмотрены расположение 5 планируемых котельных:
 - Новая котельная №2 ООО «ЭнергоКонсалт» (будет расположена рядом с 35 котельной №1 ООО «ЭнергоКонсалт»)
 - Новая котельная №1 РЭТД 48:20:0028409
 - Новая котельная №2 РЭТД 48:20:0028409
 - Новая котельная №3 РЭТД 48:20:0028409
 - Новая котельная №4 РЭТД 48:20:0028409
- 4) Изменен перечень перспективных потребителей тепловой энергии в соответствии с приложением 1 Главы 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения
- 5) Учтены подключённые в 2021 году следующие потребители к тепловой сети:

Таблица 2.1 - Перечень потребителей тепловой энергии, подключенных к существующим тепловым сетям за период актуализации

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
5	Жилое здание П-19	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	0,9	0,217	0,52	0	1,117	1,42
6	Жилое здание I-19	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	0,582	0,25	0,6	0	0,832	1,182
13	Жилое здание I-15	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	0,145	0,047	0,112	0	0,192	0,257
15	Жилое здание I-14	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	0,584	0,25	0,6	0	0,834	1,184
31	Торговый комплекс	мкр. Елецкий, пересечение Елецкого ш. и ул. Хренникова с В	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	0,111	0,038	0,091	0	0,149	0,202
36	Многоквартирное жилое здание № 52 со встроенно-пристроенными помещениями. IV этап строительства – детский сад № 52а	мкр. Университетский, в границах ул. Белянского, ул. Политехническая	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	0,663	0,247	0,592	0	0,91	1,255
46	Многоэтажное жилое здание со встроен. торг-админ. помещениями по ул. Неделина-Фрунзе(2 этап – встр.торг.-адм.пом.)	ул. Неделина, ул. Фрунзе	48:20:001 4304	ТЭЦ-2	0,37	0,148	0,355	0	0,518	0,725
49	Многоэтажное жилое здание со встроенными помещениями соц-культбыта по ул. Неделина-Фрунзе	ул. Неделина, ул. Фрунзе	48:20:001 4303	ТЭЦ-2	0,37	0,148	0,355	0	0,518	0,725
50	Многоэтажный многоквартирный жилой дом с объектами соц-культбыта и подземной автостоянкой по адресу: г. Липецк, ул. Фрунзе, 85. 2 этап строительства – жилой дом № 2	ул. Фрунзе, 85	48:20:004 5902	ТЭЦ-2	0,7	0,19	0,38	0	0,742	1,08

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
51	Многоэтажный многоквартирный жилой дом с объектами соцкультбыта и подземной автостоянкой по адресу: г. Липецк, ул. Фрунзе, 85. 3 этап строительства – жилой дом № 3	ул. Фрунзе, 85	48:20:004 5902	ТЭЦ-2	0,7	0,19	0,38	0	0,742	1,08
65	Многоэтажное жилое здание по ул. им. Семашко	ул. Семашко	48:20:001 3403	Котельная «Улица Семашко, д. 10»	0,499	0,117	0,28	0	0,616	0,779
66	Жилое здание № 2 с помещениями соцкультбыта по ул. М.И.Неделина-Скороходова	в границах ул. М.И. Неделина, ул. Скороходова	48:20:001 4407	ТЭЦ-2	0,633	0,221	0,53	0	0,854	1,163
68	Многоквартирное жилое здание с объектами соцкультбыта	пер. Литаврина	48:20:001 4203	ТЭЦ-2	0,424	0,089	0,213	0	0,513	0,637
70	Многоэтажный многоквартирный жилой дом с подземной парковкой по ул. Б. Хмельницкого, в районе д.3	ул. Б. Хмельницкого, в районе д.3	48:20:004 5002	ТЭЦ-2	0,578	0,183	0,438	0	0,761	1,016
81	Здание административно-бытового корпуса с магазином	ул. Ударников	48:20:001 0501	Котельная «Центролит»	0,01	0	0,001	0	0,011	0,011
112	Многоэтажное жилое здание № 9а	мкр. Звездный, на пересечении ул. Опытная и Лебедянского ш.	48:20:002 8407	Котельная ООО «Энергоконсалт»	0,328	0,122	0,293	0	0,45	0,621
113	18-ти этажное двухсекционное кирпично-панельное жилое здание со встр. помещ. ОПМ (5, 25)	мкр. Звездный, на пересечении ул. Опытная и Лебедянского ш.	48:20:002 8407	Котельная ООО «Энергоконсалт»	0,543	0,202	0,485	0	0,745	1,027
114	18-ти этажное двухсекционное кирпично-панельное жилое здание со встроенным помещением фотоателье (6, 26)	мкр. Звездный, на пересечении ул. Опытная и Лебедянского ш.	48:20:002 8407	Котельная ООО «Энергоконсалт»	0,38	0,141	0,34	0	0,522	0,72

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
117	Торгово-офисные центры (19)	мкр. Звездный, на пересечении ул. Опытная и Лебедянского ш.	48:20:002 8407	Котельная ООО «Энергоконсалт»	0,022	0,001	0,002	0	0,023	0,024
118	Торговый центр (29)	мкр. Звездный, на пересечении ул. Опытная и Лебедянского ш.	48:20:002 8407	Котельная ООО «Энергоконсалт»	0,219	0,1	0,24	0	0,319	0,459
123	Жилой дом № 9	мкр. 30	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	1,264	0,47	1,128	0	1,734	2,392
125	Жилой дом № 13	мкр. 30	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,845	0,314	0,755	0	1,16	1,6
127	Жилой дом № 15	мкр. 30	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	1,059	0,525	1,261	0	1,585	2,32
148	Спортивный комплекс с мини-футбольными полями	в границах ул. Кривенкова, парка Молодежный, ул. Московская	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,17	0,058	0,14	0	0,229	0,311
156	Рынок розничной торговли. 1 этап строительства	мкр. 7	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,367	0,126	0,302	0	0,493	0,669
159	Школа	ул. 50 лет НЛМК	48:20:004 5906	ТЭЦ-2	1,985	0,248	0,596	0	2,233	2,581
163	Торгово-административное здание	ул. 50 лет НЛМК	48:20:004 5902	ТЭЦ-2	0,013	0,001	0,002	0	0,014	0,015
164	Многоквартирное жилое здание №22 с нежилыми помещениями (поз.22)	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,449	0,167	0,401	0	0,616	0,85
168	Жилая группа III с отдельностоящей подземно-надземной парковкой. 1 этап – многоквартирное жилое здание № 26 с нежилыми помещениями	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,38	0,141	0,34	0	0,522	0,72

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
170	Жилая группа III с отдельными наземными парковками.3 этап – многоквартирное жилое здание № 28 (стр)	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,328	0,122	0,292	0	0,449	0,62
172	Детский сад	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,454	0,021	0,051	0	0,475	0,505
202	Каркасный сборно-монолитный 15-ти этажный жилой дом	мкр. 24, бул. Шубина	48:20:004 4005	Котельная «Юго-Западная»	0,259	0,113	0,27	0	0,372	0,529
220	Физкультурно-оздоровительный комплекс в г. Липецке	ул. Г.Титова (3 мкр.), кад. №48:20:0012303:663	48:20:001 2303	Котельная «Северо-Западная»	0,176	0,136	0,272	0,78	0,182	1,228
252	Многофункциональный общественно-деловой центр на базе ДК "НЛМК"	пр. Мира, 22	48:20:003 5303	ТЭЦ-2	1,35	0,214	0,513	0	1,564	1,863
256	Реконструкция производственных помещений (Литер Д, Е, Л-Л1) под единый корпус опытно-экспериментальных исследований	ул. 9 Мая, вл. 27	48:20:003 5001	ТЭЦ-2	1,66	0,189	0,455	0	1,85	2,115
257	Многоквартирный многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями и объектами инженерного обеспечения	ул. Московская, 151, 153	48:20:001 1901	Котельная «Юго-Западная»	0,489	0,185	0,445	0	0,675	0,934
263	Здание склада-магазина непродовольственных товаров по адресу: г.Липецк, ул.Юношеская,	Ул.Юношеская (48:20:0010803:188)	48:20:001 0803	индивидуальные теплогенераторы	0,02	0,001	0,002	0	0,02	0,022
266	17-ти этажное многоквартирное жилое здание	ООО «ЛИСК»	48:20:001 1602	Котельная «Центролит»	0,283	0,105	0,253	0	0,389	0,536

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
269	Малоэтажный блокированный жилой дом по ул. Ю.Смирнова, 59 в г. Липецке	ул. Юрия Смирнова, 59	48:20:001 1301	Котельная «Юго-Западная»	0,027	0,01	0,025	0	0,038	0,052
276	Магазин непродовольственных товаров по ул. Студеновская в г.Липецке (в районе дома № 67)	ул. Студеновская	48:20:002 0314	Котельная «Электроаппарат»	0,005	0,002	0,004	0	0,006	0,009
279	Строительство здания административно-бытового корпуса производственного назначения по ул. Юношеская в Советском округе г. Липецка	ул. Юношеская	48:20:001 1103	индивидуальные теплогенераторы	0,075	0,003	0,007	0	0,078	0,082
287	Трансформаторная подстанция РУ 10/04 по адресу: г. Липецк, ул. П.И. Смородина, д. 13а, кадастровый номер: 48:20:0044506:29	ул. П.И. Смородина, 13а	48:20:004 4506	Котельная «Юго-Западная»	0,001	0	0	0	0,001	0,001
289	Строительство здания автосервиса с автомойкой и магазином в 34 микрорайоне в районе ул. Свиридова И.В. в Октябрьском округе г. Липецка	34 микр., в районе ул. Свиридова И.В.	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,015	0,001	0,001	0	0,016	0,016
290	Реконструкция жилого дома в многоквартирный по адресу: Липецкая обл., г. Липецк, пер. Чистый, 12	пер. Чистый, 12 (48:20:0010501:130)	48:20:001 0501	индивидуальные теплогенераторы	0,023	0,008	0,02	0	0,031	0,043
291	Склад, расположенный по адресу: г.Липецк, ул. Волгоградская, д. 41а	ул. Волгоградская, д. 41а, кад. №48:20:0041802:15	48:20:004 1802	ТЭЦ-2	0,018	0,001	0,002	0	0,019	0,02
292	Строительство здания тира по ул. Лесная в Левобережном округе г. Липецка	ул. Лесная, кад. №48:20:0035102:950 и соседние	48:20:003 5102	ТЭЦ-2	0,043	0,015	0,035	0	0,057	0,078

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
293	Склады Липецкая обл., г. Липецк, проезд Трубный (2 склада)	проезд Трубный, вл. 1а	48:20:002 8404	Котельная «Привокзальная»	0,173	0,007	0,016	0	0,179	0,189
297	Здание магазина по ул. им.Парижской Коммуны, зем.уч.11	ул. Неделина, 15г	48:20:004 5601	ТЭЦ-2	0,028	0,01	0,023	0	0,038	0,051
306	Многоэтажный многоквартирный жилой дом с административными помещениями по ул. Нахимова в г. Липецке	ул. Нахимова, кад. №48:20:0021002 юг	48:20:002 1002	Котельная «108 квартал»	0,112	0	0	0	0,112	0,112
307	Реконструкция здания столовой по ул.Тельмана, д. 116а в г. Липецке	ул. Тельмана, 116а	48:20:002 9705	Котельная «Привокзальная»	0,032	0,011	0,026	0	0,043	0,058
308	Реконструкция магазина с пристройкой по адресу: г. Липецк, ул. Юношеская, д.13	ул. Юношеская, д.13	48:20:001 1206	Котельная «Центролит»	0,023	0,008	0,019	0	0,031	0,042
309	Здание склада по ул. Ковалева, владение № 129 в г. Липецке	ул. Ковалева	48:20:002 1102	индивидуальные теплогенераторы	0,05	0,002	0,005	0	0,052	0,054
312	Административное здание	ул. Подгоренская	48:20:004 6401	Котельная «Село Подгорное»	0,015	0,001	0,001	0	0,015	0,016
313	Малоэтажный многоквартирный жилой дом с подземной автостоянкой по ул. Новокарьерная, в районе дома 28 в г. Липецке	ул. Новокарьерная	48:20:002 9911	Котельная «Привокзальная»	0,069	0,026	0,061	0	0,094	0,13
314	Здание аптеки по адресу: г. Липецк, ул. Шевченко, 22	ул. Шевченко, 22	48:20:002 9913	Котельная «Угловая»	0,02	0,007	0,016	0	0,027	0,036
315	Производственно-складской комплекс по адресу: г. Липецк, проезд Поперечный	проезд Поперечный, 3, участок 5	48:20:002 9503	Котельная «Северо-Западная»	0,05	0,002	0,005	0	0,052	0,055

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
316	Административное здание с магазином по адресу: г. Липецк, ул. Студеновская, 91, 93	ул. Студеновская, земельный участок 91	48:20:002 0316	Котельная «Электроаппарат»	0,029	0,001	0,003	0	0,03	0,032
323	Застройка 30,31 микрорайонов в г. Липецке. Жилая группа III с отдельностоящими наземными парковками. 4 этап строительства. Многоквартирное жилое здание строительный №29	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,328	0,122	0,292	0	0,449	0,62
324	Реконструкция магазина продовольственных товаров по ул. Первомайская, 117 в Советском округе г. Липецка	ул. Первомайская, 117	48:20:001 3802	ТЭЦ-2	0,042	0,014	0,034	0	0,056	0,076
327	Реконструкция насосной под автомойку сасообслуживания на 6 постов по адресу: Липецкая область, г.Липецк, ул. Ангарская, сооружение 1	ул. Ангарская, сооружение 1	48:20:001 1208	Котельная «Центролит»	0,001	0	0	0	0,001	0,001
328	Строительство комплекта инвентарного здания производственного назначения по ул. Юношеская в Советском округе г.Липецка	ул. Юношеская	48:20:001 0803	индивидуальные теплогенераторы	0,07	0,003	0,006	0	0,073	0,077
334	Застройка 30-31 микрорайонов в г.Липецке. Жилая группа V с отдельностоящей подземно-наземной парковкой. 2 этап. Многоквартирное жилое здание строительный № 31 с нежилыми помещениями	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	1,63	0,808	1,94	0	2,438	3,57

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
337	База материально-технического снабжения по ул. Юношеской в Советском округе г. Липецка. Строительство здания склада	ул. Юношеская	48:20:001 0803	индивидуальные теплогенераторы	0,011	0	0,001	0	0,012	0,012
339	Здание торгового центра по Воронежскому шоссе в г. Липецке	ул. Катукова, д.3а	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	0,315	0,108	0,259	0	0,423	0,574
340	Здание склада	ул. Ковалева, кад. №48:20:0021003:440	48:20:002 1003	индивидуальные теплогенераторы	0,018	0,001	0,002	0	0,018	0,019
342	Здание для обезьян в Липецком зоопарке, ул. К. Маркса, вл. 9	ул. К. Маркса, вл. 9, кад. №48:20:0020209:12	48:20:002 0209	ТЭЦ-2	0,027	0,009	0,022	0	0,036	0,049
343	Здание магазина с административными помещениями по ул. Баумана, 45 в г. Липецке	ул. Баумана, д.45	48:20:002 7332	индивидуальные теплогенераторы	0,034	0,012	0,028	0	0,046	0,063
344	Магазин по проспекту Победы (в районе здания №29) в г. Липецк	ул. им. Мичурина, д. 46а	48:20:004 5702	ТЭЦ-2	0,006	0,002	0,005	0	0,008	0,011
345	Блокированный жилой дом в с. Сселки г. Липецка. Участок №62	ул. Пшеничная, 19/1 и 19/2 (48:02:0990101:6908)	48:02:099 0101	индивидуальные теплогенераторы	0,007	0,002	0,006	0	0,009	0,012
346	Строительство здания автосервиса по ул. Ново-Весовая в Советском округе г. Липецка	ул. Ново-Весовая	48:20:001 1102	Котельная «Центролит»	0,015	0,001	0,001	0	0,015	0,016
347	Здание комбината бытового обслуживания по ул. Коммунистическая, з/у 29, в г. Липецке	ул. Коммунистическая, з/у 29	48:20:004 1901	ТЭЦ-2	0,011	0	0,001	0	0,012	0,012
348	Бумажное производство №2. 2-й этап строительства. Строительство блока подсобных цехов в районе автодороги Орел-Тамбов в Правобережном округе г. Липецка	район автодороги Орел-Тамбов, проезд Промышленный	48:20:002 1003	индивидуальные теплогенераторы	0,161	0,006	0,015	0	0,167	0,176

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
349	Торговый комплекс по ул. 50 лет НЛМК в г. Липецке	ул. 50 лет НЛМК, д.18	48:20:004 6105	ТЭЦ-2	0,051	0,018	0,042	0	0,069	0,094
350	Строительство спортивного зала со встроенными вспомогательными помещениями по адресу: Липецкая область, город Липецк, ул. Моршанская, д. 22 а	ул. Моршанская, земельный участок 22 а, кад. №48:20:0038501 на востоке	48:20:003 8501	ТЭЦ-2	0,057	0,019	0,047	0	0,076	0,103
351	Реконструкция нежилых помещений 1,2 дорожно-строительного комплекса, расположенного по адресу: г.Липецк, Поперечный пр., д.1, под стационарную лабораторию	Поперечный пр., д.1, кад. №48:20:0029503:33	48:20:002 9503	Котельная «Северо-Западная»	0,027	0,001	0,002	0	0,028	0,03
352	Центр профориентации по ул. Брюллова в г. Липецке	ул. Брюллова, вл.7А, кад. №48:20:0027349:3	48:20:002 7349	Котельная «Улица Семашко, д. 10»	0,031	0,001	0,003	0	0,032	0,034
353	Реконструкция отгрузочного отделения №2, расположенного в г.Липецк, ул.Ковалева, 125а, в Правобережном округе г.Липецка	ул.Ковалева, 125А	48:20:002 1003	индивидуальные теплогенераторы	0,033	0,001	0,003	0	0,034	0,036
354	Рекон-ция здания спортзала областного бюджетного учреждения доп. образов. детей "Област. детско- юнош. спортив. - адаптив. школа", распол. по адресу: г. Липецк, ул. Невского, 25А	ул. Невского, 25А, кад. №48:20:0035102:516	48:20:003 5102	ТЭЦ-2	0,031	0,011	0,025	0	0,042	0,056
355	Здание склада по ул. Юношеской, 79а	ул. Юношеская, 79а (48:20:0011001:726)	48:20:001 1001	индивидуальные теплогенераторы	0,023	0,001	0,002	0	0,024	0,025

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
356	Административное здание со вспомогательными помещениями по ул.Фадеева, д.12 (взамен №RU48320000-23 от 19.02.2010)	ул.Фадеева, д.12, кад. №48:20:0035102:13076	48:20:0035102	ТЭЦ-2	0,029	0,001	0,003	0	0,03	0,032
357	Строительство здания магазина по ул. Им. Баумана в Правобережном округе г. Липецка	ул. Баумана, дом 307а	48:20:0026603	Котельная «Улица Баумана, д. 296»	0,028	0,01	0,023	0	0,038	0,051
358	Здание станции технического обслуживания автомобилей по ул. Ударников в районе вл. 90 в г. Липецке	ул. Ударников, стр. 92б	48:20:0011808	индивидуальные теплогенераторы	0,007	0	0,001	0	0,007	0,007
359	Здание магазина по ул. Полевая, д.1 в г.Липецке	ул. Полевая, 1	48:20:0028303	Котельная «Привокзальная»	0,024	0,008	0,019	0	0,032	0,043
360	Строительство здания цеха по производству детского питания и реконструкция производственного корпуса № 2 (площадь цеха- 271,2 кв.м., площадь корпуса №2 - 29242,2 кв.м.)	ул. Ангарская, владение 2	48:20:0010601	Котельная «Юго-Западная»	1,181	0,045	0,107	0	1,226	1,288
361	Застройка мкр 30,31 в г. Липецке. Жилая группа 1 с отдельностоящей подземно-наземной парковкой. Многоквар. ж. зд. с нежил.помещ. стр. №16,18. 2 этап-стро-во двух б/с в компоновоч. осях 7-8, 9-10 и парковка	ул. Свиридова, д.18, кад. №48:20:0043601:20762	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	0,574	0,214	0,513	0	0,788	1,087
362	Школа жилой многоэтажной застройки по ул. 50 лет НЛМК в г. Липецке (площадь бассейна - 3942,35 кв.м.; площадь автостоянки - 73,79 кв.м.)	ул. Лутова, д.15 (48:20:0000000:32939)	48:20:0000000	ТЭЦ-2	0,819	0,281	0,673	0	1,099	1,492

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
363	Здание станции технического обслуживания спецтехники с административными помещениями и встроенной котельной по адресу: г. Липецк, ул. Ново-Весовая, владение 23. Второй этап строительства	ул. Ново-Весовая, владение 23д (48:20:0011608:34)	48:20:0011608	индивидуальные теплогенераторы	0,027	0,001	0,002	0	0,028	0,029
364	Сооружение для сортировки песка по ул. И.А. Флерова в г. Липецке	ул. И.А. Флерова, соор.14	48:20:0041801	ТЭЦ-2	0,004	0	0	0	0,004	0,004
365	Реконструкция ГУЗ "ДОБ ВЛ" в детский сад, г. Липецк, с.Подгорное, ул. Крайняя, вл.2	ул. Крайняя, вл.2	48:20:0013801	ТЭЦ-2	0,095	0,004	0,009	0	0,098	0,104
366	Жилая многоэтажная застройка в районе пересечения Лебедянского шоссе и ул. Опытной в г. Липецке. Торгово-офисный центр (стр. № 18)	ул. Опытная, д.20а	48:20:0028407	Котельная ООО «ЭнергоКонсалт»	0,03	0,011	0,027	0	0,041	0,056
367	Детский сад (стр.№27) в 32-33 микрорайонах г. Липецка	ул. Свиридова И.В., д.12а, кад. №48:20:0043601:18014	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	0,307	0,015	0,035	0	0,322	0,342
383	Автомойка и автосервис (стр.43) по ул.Московской в Советском округе г.Липецка	ул.Московская в Советском округе (48:20:0014701:3264)	48:20:0014701	Котельная «Юго-Западная»	0,021	0,001	0,003	0	0,022	0,023
386	Физкультурно-оздоровительный комплекс	(48:20:0012303:663)	48:20:0012303	Котельная «Северо-Западная»	0,102	0,046	0,111	0	0,148	0,213
387	Многоквартирное ж. зд. стр.№15 с нежилыми пом. И подземно-наземной парковкой. 2 этап-подземно-наземная парковка	мкр-ны.30, 31 (48:20:0043601:20761)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	0,013	0,006	0,015	0	0,019	0,028

Уникальный номер абонента в электронной модели	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
					отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
388	Застройка микрорайонов 30, 31 в г. Липецке. Многоквартирное жилое здание строительный №29	мкр-ны.30, 31 (48:20:0043601:28063)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	0,193	0,096	0,229	0	0,288	0,422
389	Реконструкция здания АБК ООО "Импульс"	ул. Алмазная (48:20:0035001:6020)	48:20:0035001	ТЭЦ-2	0,023	0,001	0,003	0	0,024	0,026
390	Комплексное жилищное строительство. Жилое здание № 2 со встроенными помещениями соцкультбыта. Корректировка проекта	в районе ул. Неделина и ул. Скороходова в Советском округе г. Липецка. (48:20:0014407:253)	48:20:0014407	ТЭЦ-2	0,36	0,179	0,429	0	0,539	0,789
397	Многоквартирное жилое здание строительный номер №26 с нежилыми помещениями	мкр-ны 30-31 (48:20:0043601:28060)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	0,181	0,09	0,215	0	0,27	0,396
404	Строительство склада в районе пересечения автодороги "Обход г. Липецка" и ул. Ангарская	районе пересечения автодороги "Обход г. Липецка" и ул. Ангарская (48:20:0010301:27)	48:20:0010301	индивидуальные теплогенераторы	0,022	0,001	0,003	0	0,023	0,025
407	Реконструкция здания торгового центра	ул. им. Генерала Меркулова, д. 63 (48:20:0043601:18019)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	0,127	0,007	0,016	0	0,134	0,144
412	Производственно-складской комплекс	пр-д Поперечный (48:20:0029503:57)	48:20:0029503	Котельная «Северо-Западная»	0,038	0,002	0,005	0	0,039	0,042
416	Здание склада, расположенное на территории производственной базы	ул. Ковалева, уч. 130а (48:20:0021101:2514)	48:20:0021101	индивидуальные теплогенераторы	0,007	0	0,001	0	0,007	0,008

3. ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ПРИВЯЗКОЙ К ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА И С ПОЛНЫМ ТОПОЛОГИЧЕСКИМ ОПИСАНИЕМ СВЯЗНОСТИ ОБЪЕКТОВ

3.1. Геоинформационная система (ГИС) Zulu

ГИС Zulu – геоинформационная система обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно- координированных данных, позволяющее осуществлять моделирование инженерных коммуникаций и транспортных систем.

Геоинформационная система Zulu предназначена для создания ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных.

ГИС Zulu позволяет импортировать данные из таких программ как MapInfo, AutoCAD Release 12, ArcView. В результате импорта будут получены векторные слои с готовыми объектами, при этом все характеристики, такие как масштаб, цвет и др. будут сохранены. Если к объектам в обменном формате была прикреплена база данных, то она так же импортируется в Zulu.

Помимо импорта Zulu позволяет экспортировать графические данные в такие форматы как: .DXF, .MIF/.MID, .BMP, Shape .SHP. Экспорт семантических данных возможен в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML.

Руководство пользователя электронной модели разработано на основании руководств по ГИС Zulu (8.0) и ZuluThermo, представленных производителем.

Система обладает следующими возможностями:

- Создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;
- Осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;
- Пользоваться данными с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service);
- С помощью создаваемых векторных слоев с собственным бинарным форматом, обеспечивающим высокую скорость работы, векторизовать растровые изображения;
- При векторизации использовать как примитивные объекты (символьные, текстовые, линейные, площадные) так и типовые объекты, описываемые самостоятельно в структуре слоя;
- Работать с семантическими данными, подключаемыми к слою из внешних источников BDE, ODBC или ADO через описатели баз данных (получать данные можно из таблиц Paradox, dBase, FoxPro; Microsoft Access; Microsoft SQL Server; ORACLE и других источников ODBC или ADO);
- Выполнять запросы к базам данных с отображением результатов на карте (поиск определенной информации, нахождение суммы, максимального, минимального значения, и т.д.);

- Выполнять пространственные запросы по объектам карты в соответствии со спецификациями OGC;
- Создавать модель рельефа местности и строить на ее основе изолинии, зоны затопления профили и растры рельефа, рассчитывать площади и объемы;
- Экспортировать данные из семантической базы или результаты запроса в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML;
- Программно или по семантическим данным создавать тематические раскраски, с помощью которых меняется стиль отображения объектов;
- Выводить для всех объектов слоя надписи или бирки, текст надписи может как браться из семантической базы данных, так и переопределяться программно;
- Отображать объекты слоя в формате псевдо-3D позволяющем визуализироваться относительные высоты объектов (например, высоты зданий);
- Создавать и использовать библиотеку графических элементов систем теплоснабжения и режимов их функционирования;
- Создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;
- Изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;
- Решать топологические задачи (изменение состояния объектов (переключения), поиск отключающих устройств, поиск кратчайших путей, поиск связанных объектов, поиск колец);
- Для быстрого перемещения в нужное место карты устанавливать закладки (закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения и закладка на определенный объект слоя (весьма удобно, если объект - движущийся по карте));
- С помощью проектов раскрывать структуру того или иного объекта, изображенного на карте схематично;
- Создавать макеты печати;
- Импортировать графические данные из MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF) и ArcView (SHP);
- Экспортировать графические данные в MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF), ArcView (SHP) и Windows Bitmap (BMP);
- Создавать макросы на языках VB Script или Java Script;
- Осуществлять программный доступ к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров;
- Создавать собственные приложения, работающие под управлением Zulu.

3.2. Организация графических данных

Графические данные организованы послойно. Слой является основной информационной единицей системы. Каждый объект слоя имеет уникальный идентификатор (ID или «ключ»). В программе применяются следующие типы слоев:

- векторные слои;
- растровые слои;
- слои рельефа;

- слои с серверов WMS (Web Map Service).

Векторные слои

Объекты векторного слоя делятся на простые (примитивы) и типовые (классифицированные объекты).

Примитивы могут быть:

- очечные (пиктограммы или «символы»);
- текстовые;
- линейные (линии, полилинии);
- площадные (контуры, поликонтуры).

Типовые объекты описываются в библиотеке типов объектов. Каждый тип описывает площадной, линейный или символьный типовой графический объект, имеет пользовательское название и может быть связан с собственной семантической базой данных.

Каждый тип объекта может иметь несколько режимов, которые имеют пользовательское название, и задают различные способы отображения данного типового объекта.

Типовые объекты могут быть:

- точечные (пиктограммы или «символы»);
- линейные (линии, полилинии);
- площадные (контуры, поликонтуры).

Атрибутивные или семантические данные векторного слоя хранятся во внешнем источнике данных и подключаются к слою через собственный описатель базы данных. К одному слою может быть подключено попеременно произвольное число семантических баз данных. Примитивы пользуются общей семантической базой данных, типовые объекты - собственной для каждого типа (однако для разных типов можно подключить одну и ту же базу).

Растровые слои

Растровым слоем может быть либо отдельный растровый объект, либо группа растровых объектов. Растровая группа может содержать произвольное число растровых объектов или вложенных растровых групп. Число растров в слое ограничено лишь дисковым пространством (Zulu справляется с полем из нескольких тысяч растров).

Поддерживаемые форматы растров - BMP, TIFF, PCX, JPEG, GIF, PNG.

Работа с системами координат и картографическими проекциями

Графические данные могут храниться в различных системах координат и отображаться в различных проекциях трехмерной поверхности Земли на плоскость.

Система предлагает набор предопределенных систем координат. Кроме того, пользователь может задать свою систему координат с индивидуальными параметрами для поддерживаемых системой проекций.

В частности, эта возможность позволяет, при известных параметрах (ключах перехода), привязывать данные, хранящиеся в местной системе координат, к одной из глобальных систем координат.

Данные можно перепроецировать из одной системы координат в другую.

3.2.1. Организация семантических данных

Семантические данные подключаются к слою из внешних источников Borland Database Engine (BDE), Open Database Connectivity (ODBC) или ActiveX Data Objects (ADO) через описатели баз данных.

Получать данные можно из:

- Таблиц Paradox, dBase, FoxPro;
- Microsoft Access;
- Microsoft SQL Server;
- ORACLE;
- другие источники ODBC или ADO.
- Возможен импорт/экспорт данных в следующие форматы:
- MapInfo MIF/MID;
- AutoCAD DXF;
- Shape SHP;
- Экспорт карты (Windows Bitmap (BMP));
- Экспорт семантических данных (Microsoft Excel, HTML, текстовый формат).

3.2.2. Представление данных на карте

Карта может содержать произвольное число графических слоев - Одни и те же графические слои могут быть помещены в разные карты с разными настройками отображения. Карта имеет возможность задания пользовательского имени, цвета фона и масштабной сетки.

Данные, хранящихся в разных системах координат, можно отображать на одной карте, в одной из картографических проекций. При этом пересчет координат (если он требуется) из одного датума в другой и из одной проекции в другую производится при отображении «на лету».

Примитивы могут иметь индивидуальные стили отображения (цвет, стиль, толщина линий; цвет и стиль заливки; пиктограмма; формат текста). Типовые объекты имеют стиль в зависимости от режима (состояния), который определяется в библиотеки типов объектов слоя. Стиль примитивов может переопределять картой - для всех примитивов можно принудительно задать один стиль.

Стиль объектов можно менять с помощью тематических раскрасок. При этом раскраска может быть создана по семантическим данным или программно.

Есть возможность выводить для всех объектов слоя надписи или бирки. Текст надписи может браться из семантической базы данных. Текст надписи также может переопределяться программно. Бирки генерируются автоматически, но могут потом расставляться пользователем в нужное расположение и в нужной ориентации.

Для быстрого перемещения в нужное место карты можно устанавливать закладки.

Закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения.

Карту можно печатать с различными опциями (на одной странице или нескольких страницах, в заданном масштабе или вписав в заданные габариты, на страницах для последующей склейки и т.д.).

3.2.3. Организация карт

Имеется возможность удобно организовать карты, объединенные общей тематикой. Совокупность карт, объединенных общим пользовательским именем и, если требуется, набором иерархических связей между этими картами, представляет собой проект.

В рамках проекта карты можно связывать между собой с помощью гиперссылок. Гиперссылка определяется от объекта в одной карте к другой карте с указанием месторасположения и масштаба.

3.2.4. Редактирование объектов

Для редактирования и ввода объектов предусмотрены:

Возможности ввода и редактирования:

- ввод с экрана мышкой
- ввод по координатам с клавиатуры
- трассировка линий
- автозамыкание контуров
- вырезка/копирование/вставка - дублирование
- поворот объекта.
- операции отмены/возврата действия (Undo / Redo).

Редактирование группы объектов:

- удаление - перемещение;
- дублирование;
- поворот - вырезка/копирование/вставка.
- редактирование элементов объекта:
- перемещение/удаление/вставка узлов;
- перемещение/удаление ребер;
- разбиение участка символьным объектом;
- трансформация.

3.2.5. Векторные оверлейные операции

Оверлей – операция наложения друг на друга двух или более слоев, в результате которой образуется один производный слой, содержащий композицию пространственных объектов исходных слоев, топологию этой композиции и атрибуты, арифметически или логически производные от значений атрибутов исходных объектов.

Поддерживаются следующие векторные оверлейные операции:

- объединение объектов с наследованием ID (уникального идентификатора);
- разъединение объектов;
- разделение одного объекта группой объектов;
- вырезка из одного объекта области группы объектов;
- отрезание объекта вне области группы других объектов;
- узлование;
- буферные зоны;
- построение контуров по сети.

3.2.6. Корректировка растров

В системе реализована корректировка растровых файлов, содержащих сканированную с планшетов топооснову. Корректировка искажений сканирования производится по точкам растра, координаты которых известны. Как минимум должны быть известны четыре точки, определяющие углы планшета.

Процедура корректировки создает новый растр, углы которого совпадают с углами планшета, т.е. процедура корректировки обрезает отсканированные, но лишние, поля.

3.2.7. Моделирование сетей и топологические задачи на сетях

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, символы, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные и другие сети. Топологическая сетевая модель представляет собой граф сети, узлами которого являются точечные объекты (колодцы, источники, задвижки, рубильники, перекрестки, потребители и т.д.), а ребрами графа являются линейные объекты (кабели, трубопроводы, участки дорожной сети и т.д.).

Топологический редактор создает математическую модель графа сети непосредственно в процессе ввода (рисования) графической информации. Используя модель сети можно решать ряд топологических задач, поиск кратчайшего пути, анализ связности, анализ колец, анализ отключений, поиск отключающих устройств и т.д. Можно менять состояния объектов (переключения) с последующим автоматическим обновлением состояния всей сети (например, включение/выключение задвижки трубопровода) выполнять поиск отключающих устройств (формирование списка объектов, имеющих признак «отключающее устройство», при отключении которых выбранный объект также переводится в состояние «отключен»), кратчайших путей (находить кратчайший путь по сети между выбранными узлами с учетом направлений участков), связанных объектов (находится множество объектов сети, достижимых из выбранного узла сети, достижимость может определяться без учета направления участков, с учетом и

против направления участков), искать все кольца сети, в которые входят все выбранные объекты.

Сеть вводится как совокупность типовых точечных объектов, соединенных типовыми линейными объектами, имеющими признак «участок». Информация о топологии формируется автоматически - если «потянуть» за узел или ребро, связанные объекты также перемещаются. Объекты сети можно откреплять и заново прикреплять друг к другу одним движением мышки.

Модель сети Zulu является основой для работы модуля расчетов инженерных сетей ZuluThermo.

3.3. Модуль ZuluThermo

Модуль ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десятками схемных решений, применяемых на территории России.

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Расчеты ZuluThermo могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

Состав задач:

- построение расчетной модели тепловой сети;
- паспортизация объектов сети;
- наладочный расчет тепловой сети;
- поверочный расчет тепловой сети;
- конструкторский расчет тепловой сети;
- расчет требуемой температуры на источнике;
- коммутационные задачи;
- построение пьезометрического графика;
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

3.3.1. Построение расчетной модели тепловой сети

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью мышки или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. После графического изображения системы теплоснабжения, необходимо задать расчетные параметры объектов и выполнить соответствующие расчеты.

Тепловая сеть включает в себя следующие основные объекты: источник, участок (трубопроводы), потребитель и узлы: центральные тепловые пункты (ЦТП), насосные, запорную и регулирующую арматуру, камеры и другие элементы.

Источник

Источник – это символьный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ. В математической модели источник представляется сетевым насосом, создающим располагаемый напор, и подпиточным насосом, определяющим напор в обратном трубопроводе. Условное обозначение источника в зависимости от режима работы представлено на рисунке. При работе нескольких источников на одну сеть, один из них может выступать в качестве пиковой котельной.

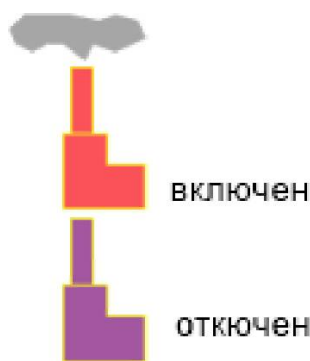


Рисунок 3.1 – Условное изображение источника

Участок

Участок – это линейный объект, на котором не меняются:

- диаметр трубопровода;
- тип прокладки;
- вид изоляции;
- расход теплоносителя.

Двухтрубная тепловая сеть изображается в одну линию и может, в зависимости от желания пользователя, соответствовать или не соответствовать стандартному изображению сети по ГОСТ 21-605-82.

Как любой объект сети, участок имеет разные режимы работы, например, «отключен подающий» или «отключен обратный» (рисунок 2). Эти режимы позволяют смоделировать многотрубные схемы тепловых сетей.

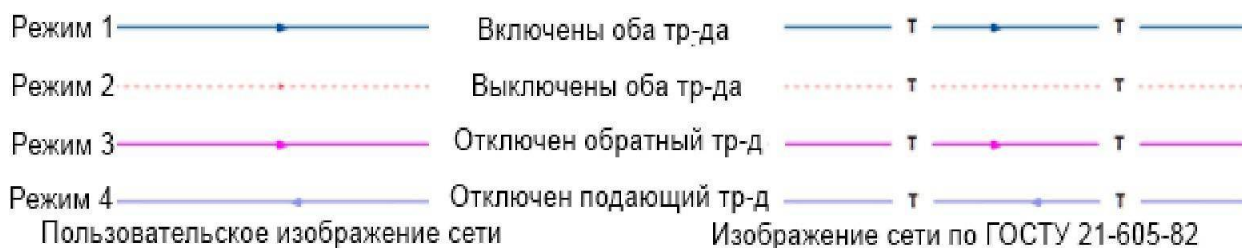


Рисунок 3.2 – Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами

Узел

Узел – это символичный объект тепловой сети. В тепловой сети узлами являются все объекты сети, кроме источника, потребителя и участков. В математической модели внутреннее представление объектов (кроме источника, потребителя, перемычки, ЦТП и регуляторов) моделируется двумя узлами, установленными на подающем и обратном трубопроводах.

Условное обозначение узловых объектов в зависимости от режима работы представлены на рисунке 3.

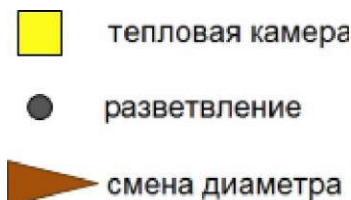


Рисунок 3.3 – Условное изображение узловых объектов

Простым узлом в модели считается любой узел, чьи свойства специально не оговорены. Простой узел служит только для соединения участков. Такими узлами для модели являются тепловые камеры, ответвления, смены диаметров, смена типа прокладки или типа изоляции и т.д.

Центральные тепловые пункты

Центральный тепловой пункт (ЦТП) – это узел дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии. Наличие такого узла подразумевает, что за ним находится тупиковая сеть, с индивидуальными потребителями. В ЦТП может входить только один участок и только один участок может выходить. Причем входящий участок идет со стороны магистрали, а выходящий участок ведет к конечным потребителям. Внутренняя кодировка ЦТП зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Это может быть групповой элеватор, групповой насос смешения, независимое подключение группы потребителей, бойлеры на ГВС и т.д. На данный момент в распоряжении пользователя 29 схем присоединения ЦТП.

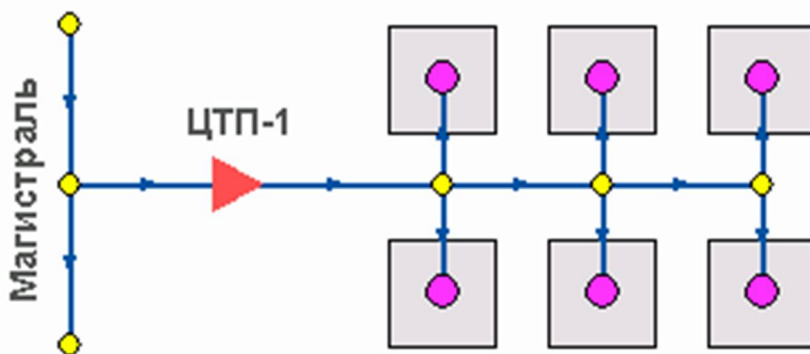


Рисунок 3.4 – Изображение ЦТП

Вспомогательный участок

Вспомогательный участок – указывает начало трубопроводов горячего водоснабжения при четырёхтрубной тепловой сети после ЦТП. Это небольшой участок заканчивается простым узлом, к которому подключается трубопровод горячего водоснабжения, как показано на рисунке 5.



Рисунок 3.5 – Подключение трубопровода ГВС

Потребитель

Потребитель – это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети. Под потребителем понимается абонентский ввод в здание.

Условное обозначение потребителя в зависимости от режима работы представлено на рисунке 6.



Рисунок 3.6 – Условное изображение потребителя

Потребитель тепловой энергии характеризуется расчетными нагрузками на систему отопления, систему вентиляции и систему горячего водоснабжения и расчетными температурами на входе, выходе потребителя, и расчетной температурой внутреннего воздуха.

В однолинейном представлении потребитель – это узловый элемент, который может быть связан только с одним участком.

Внутренняя кодировка потребителя существенно зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным смещением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС, с регуляторами температуры, отопления, расхода и т.д. На данный момент в распоряжении пользователя 44 схема присоединения потребителей.

Если в здании несколько узлов ввода, то объектом «потребитель» можно описать каждый ввод. В тоже время как один потребитель можно описать целый квартал или завод, задав для такого потребителя обобщенные тепловые нагрузки.

Обобщенный потребитель

Обобщенный потребитель – символьный объект тепловой сети, характеризующийся потребляемым расходом сетевой воды или заданным сопротивлением. Таким потребителем можно моделировать, например, общую нагрузку квартала.

Условное обозначение обобщенного потребителя в зависимости от режима работы представлено на рисунке 7.

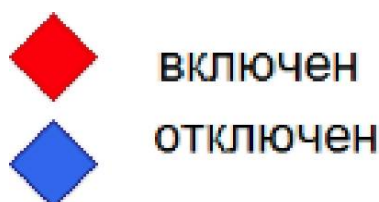


Рисунок 3.7 – Изображение обобщенного потребителя

Такой объект удобно использовать, когда возникает необходимость рассчитать гидравлику сети без информации о тепловых нагрузках и конкретных схемах присоединения потребителей к тепловой сети. Например, при расчете магистральных сетей информации о квартальных сетях может не быть, а для оценки потерь напора в магистралах достаточно задать обобщенные расходы в точках присоединения кварталов к магистральной сети.

В однолинейном изображении не требуется подключать обобщенный потребитель на отдельном отводящем участке, как в случае простого потребителя. То есть в этот узел может входить и/или выходить любое количество участков. Это позволяет быстро и удобно, с минимальным количеством исходных данных.



Рисунок 3.8 – Варианты включения обобщенных потребителей

Задвижка

Задвижка – это символичный объект тепловой сети, являющийся отсекающим устройством. Задвижка кроме двух режимов работы (открыта, закрыта), может находиться в промежуточном состоянии, которое определяется степенью её закрытия. Промежуточное состояние задвижки должно определяться при ее режиме работы

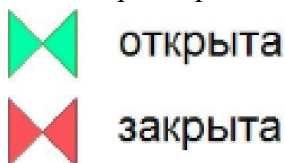


Рисунок 3.9 – Условное изображение задвижки

Условное обозначение запорно-регулирующего устройства в зависимости от режима работы:

Задвижка в однолинейном изображении представляется одним узлом, но во внутреннем представлении в зависимости от заданных параметров в семантической базе данных, может быть установлена на обоих трубопроводах (рисунок 10).

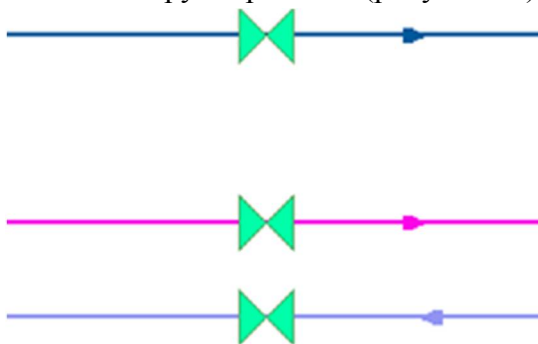


Рисунок 3.10 – Однолинейное и внутренне представление задвижки

Перемычка

Перемычка – это символичный объект тепловой сети, моделирующий участок между подающим и обратным трубопроводами.

Условное обозначение перемычки в зависимости от режима работы представлено на рисунке 11.

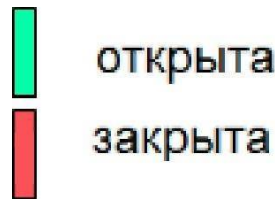


Рисунок 3.11 – Условное представление перемычки

Перемычка позволяет смоделировать участок, соединяющий подающий и обратный трубопроводы. В этот узел может входить и/или выходить любое количество участков.

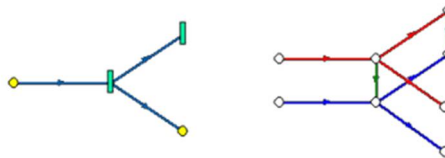


Рисунок 3.12 – Перемычка

Так как перемычка в однолинейном изображении представлена узлом, то для моделирования соединения между подающим трубопроводом одного участка и обратным трубопроводом другого участка одного элемента «перемычка» недостаточно. Понадобятся еще два участка: один только подающий, другой – только обратный.

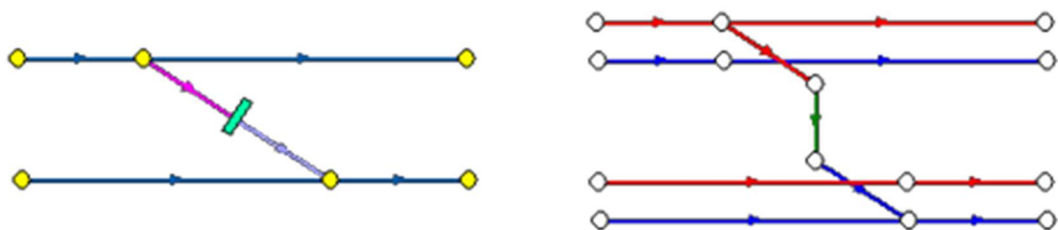


Рисунок 3.13 – Соединение между подающим трубопроводом одного участка и обратным трубопроводом другого участка

Насосная станция

Насосная станция – символичный объект тепловой сети, характеризующийся заданным напором или напорно-расходной характеристикой установленного насоса.

Насосная станция в однолинейном изображении представляется одним узлом. В зависимости от табличных параметров этого узла насос может быть установлен на подающем или обратном трубопроводе, либо на обоих трубопроводах одновременно. Для задания направления действия насоса в этот узел только один участок обязательно должен входить и только один участок должен выходить.

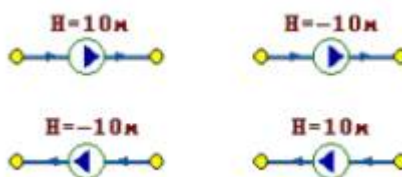


Рисунок 3.14 – Насосная станция

Насос можно моделировать двумя способами: либо как идеальное устройство, которое изменяет давление в трубопроводе на заданную величину, либо как устройство, работающее с учетом реальной напорно-расходной характеристики конкретного насоса.

В первом случае просто задается значение напора насоса на подающем и/или обратном трубопроводе. Если значение напора на одном из трубопроводов равно нулю, то насос на этом трубопроводе отсутствует. Если значение напора отрицательно, то это означает, что насос работает навстречу входящему в него участку.

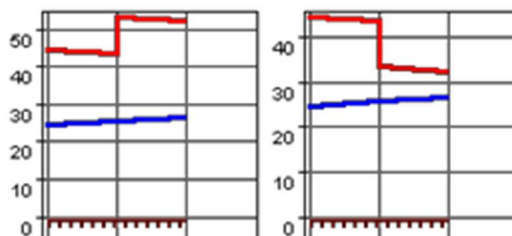


Рисунок 3.15 – Пьезометрические графики

На рисунках 14 и 15 видно, как различные направления участков, входящих и выходящих из насоса в сочетании с разными знаками напора, влияют на результат расчета, отображенный на пьезометрических графиках.

Когда задается только значение напора на насосе, оно остается неизменным не зависимо от проходящего через насос расхода.

Если моделировать работу насоса с учетом его QH характеристики, то следует задать расходы и напоры на границах рабочей зоны насоса.

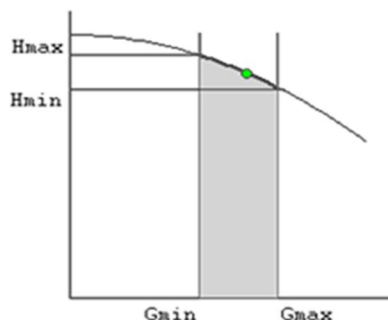


Рисунок 3.16 – Напорно-расходная характеристика насоса

По заданным двум точкам определяется парабола с максимумом на оси давлений, по которой расчет и будет определять напор насоса в зависимости от расхода. Следует отметить, что характеристика, задаваемая таким образом, может отличаться от реальной характеристики насоса, но в пределах рабочей области обе характеристики практически совпадают.

Для описания нескольких параллельно работающих насосов достаточно задать их количество и результирующая характеристика будет определена при расчете автоматически.

Так как напоры на границах рабочей области насоса берутся из справочника и всегда положительны, то направление действия такого насоса будет определяться только направлением входящего в узел участка.

Дросселирующие устройства

Дросселирующие устройства в однолинейном представлении являются узлами, но во внутренней кодировке – это дополнительные участки с постоянным или переменным

сопротивлением. В дросселирующий узел обязательно должен входить только один участок, и только один участок из узла должен выходить.

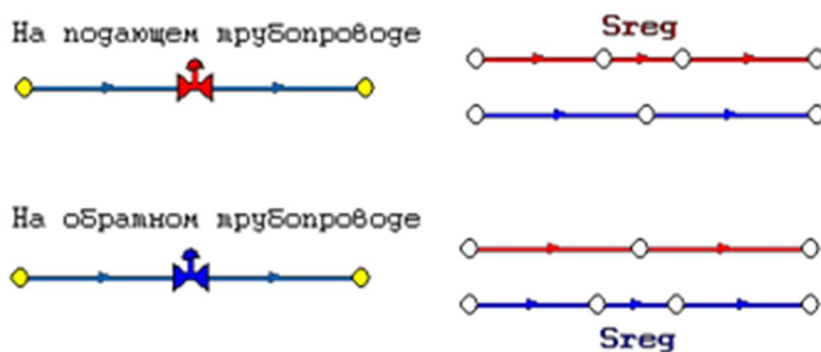


Рисунок 3.17 – Дросселирующие устройства

Дроссельная шайба

Дроссельная шайба – это символичный объект тепловой сети, характеризующийся фиксированным сопротивлением, зависящим от диаметра шайбы. Дроссельная шайба имеет два режима работы: вычисляемая и устанавливаемая. Устанавливаемая шайба – это регулируемое сопротивление, величина гасимого шайбой напора зависит от квадрата, проходящего через шайбу расхода.



Вычисляемая шайба



Устанавливаемая шайба

Рисунок 3.18 – Условное представление шайбы

На рисунке 19 видно, как меняются потери на шайбе, установленной на подающем трубопроводе, при увеличении расхода через нее в два раза.

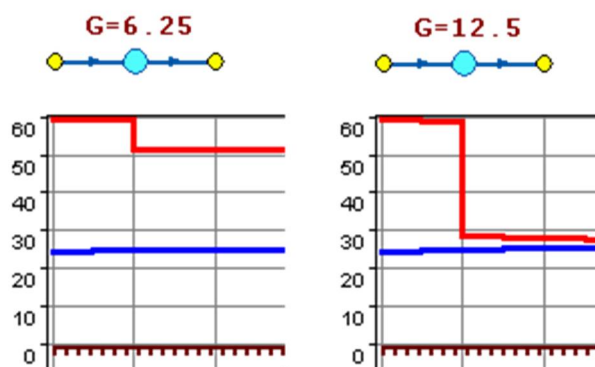


Рисунок 3.19 – Характеристики дроссельных шайб

Регулятор давления

Регулятор давления – устройство с переменным сопротивлением, которое позволяет поддерживать заданное давление в трубопроводе в определенном диапазоне изменения расхода. Регулятор давления может устанавливаться как на подающем, так и на обратном трубопроводе.

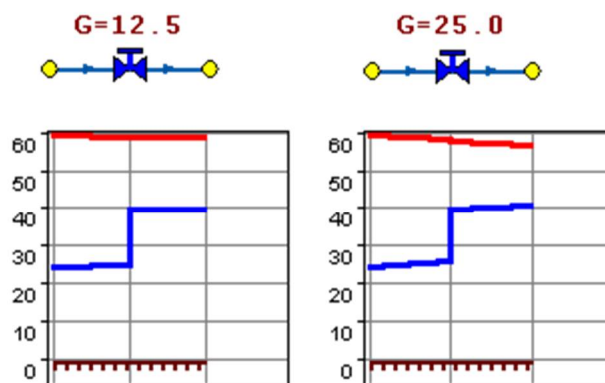


Рисунок 3.20 – Регулятор давления

На рисунке 20 показано, что при увеличении в два раза расхода через регулятор, установленный в обратном трубопроводе, давление в регулируемом узле остается постоянным.

Величина сопротивления регулятора может изменяться в пределах от бесконечности до сопротивления полностью открытого регулятора. Если условия работы сети заставляют регулятор полностью открыться, то он начинает работать как нерегулируемый дросселирующий узел.

Регулятор располагаемого напора

Регулятор располагаемого напора – это символьный объект тепловой сети, поддерживающий заданный располагаемый напор после себя.

Работа регулятора располагаемого напора аналогична работе регулятора давления, только в этом случае регулятор старается держать постоянной заданную величину располагаемого напора.



регулятор располагаемого напора на подающем трубопроводе



регулятор располагаемого напора на обратном трубопроводе

Рисунок 3.21 – Условное представление регуляторов напора

Регулятор расхода

Регулятор расхода – это символьный объект тепловой сети, поддерживающий заданным пользователем расход теплоносителя.

Регулятор можно устанавливать как на подающем, так и на обратном трубопроводе.



регулятор расхода на подающем трубопроводе



регулятор расхода на обратном трубопроводе

Рисунок 3.22 – Условное представление регуляторов расхода

3.3.2. Наладочный расчет тепловой сети

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора недостаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

3.3.3. Поверочный расчет тепловой сети

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

3.3.4. Конструкторский расчет тепловой сети

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике.

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например, тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит и располагаемого напора в точке подключения. В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

3.3.5. Расчет требуемой температуры на источнике

Целью задачи является определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у заданного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

3.3.6. Коммутационные задачи

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

3.3.7. Пьезометрический график

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского).

Это основной аналитический инструмент специалиста по гидравлическим расчетам тепловых сетей. Пьезометр представляет собой графический документ, на котором изображены линии давлений в подающей и обратной магистралях тепловой сети, а также профиль рельефа местности - вдоль определенного пути, соединяющего между собой два произвольных узла тепловой сети по неразрывному потоку теплоносителя. На пьезометрическом графике наглядно представлены все основные характеристики режима, полученные в результате гидравлического расчета, по всем узлам и участкам вдоль выбранного пути: манометрические давления, полные и удельные потери напора на участках тепловой сети, располагаемые давления в камерах, расходы теплоносителя, перепады, создаваемые на насосных станциях и источниках, избыточные напоры и т.д.

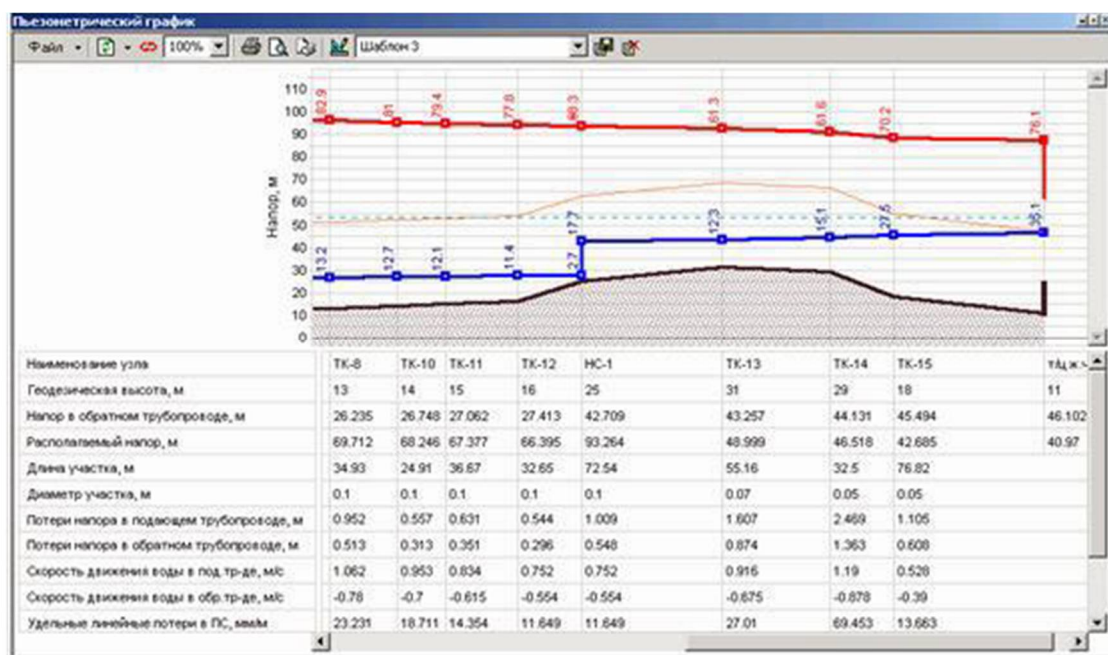


Рисунок 3.23 – Пьезометрический график

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.

Фактические пьезометрические графики для магистральных сетей ЦТЭЦ, КТЭЦ и ЗСТЭЦ приведены в приложении «Результаты калибровки гидравлических режимов».

3.3.8. Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию

Целью данного расчета является определение нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel.

3.3.9. Сервер геоинформационной системы Zulu

ZuluServer – сервер ГИС Zulu, предоставляющий возможность совместной многопользовательской работы с геоданными в локальной сети и глобальной сети Интернет.

Доступ к серверу осуществляется через протокол TCP/IP. Сервер ZuluServer дает возможность исключить файловый доступ клиента к данным на сервере. Клиенту недоступна информация о физическом хранении данных и отсутствует возможность их несанкционированного изменения.

Также есть возможность разграничить доступ к данным между пользователями. Система паролей и прав позволяет предоставлять разным пользователям различные возможности и ограничения для доступа и работы с данными.

ГИС Zulu, сохраняя все возможности настольной версии ГИС, имеет встроенный клиент ZuluServer и может открывать карты, слои, проекты и другие данные Zulu как с локальной машины, так и с удаленного компьютера, где установлен ZuluServer.

Для того, чтобы подключиться к серверу ZuluServer достаточно указать его IP адрес, либо имя компьютера в локальной сети или же имя домена, если сервер расположен в сети Интернет.

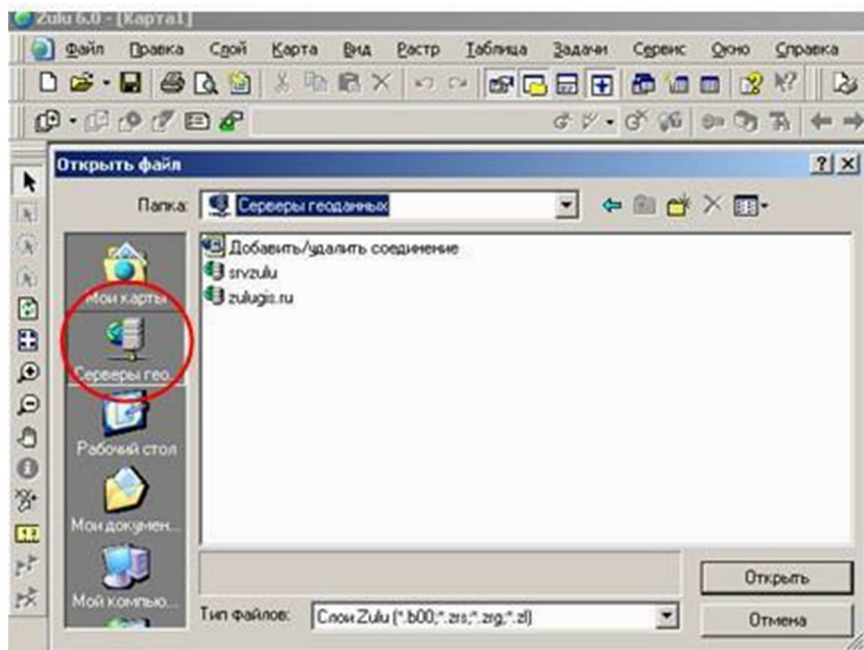


Рисунок 3.24 – Встроенный клиент ГИС Zulu – ZuluServer

3.3.10. Особенности ZuluServer

Адресация данных

ГИС Zulu в своей работе с данными использует путь к файлам слоев, карт, проектов и других, эти данные представляющим. Путь к файлу может быть локальным типа «C:\Zulu\Buildings.b00» или сетевым вида «\\server\C\Zulu\Buildings.b00». Для доступа же к данным на сервере, Zulu пользуется адресом ресурса URL (uniform resource location) вида «zulu://server/buildings.zl». Подобно тому как веб-браузер использует URL для доступа к страницам веб-сайта, ГИС Zulu использует свой тип URL для адресации к данным на сервере ZuluServer.

Наложение слоев с разных серверов

ГИС Zulu дает возможность работать одновременно с картами и слоями с разных серверов и накладывать в одной карте слои с локальной машины и слои с сервера друг на друга в произвольном порядке.

Например, на карту местности в виде слоев, загруженных с удаленного сервера (допустим, из Интернета) можно наложить план предприятия с сервера данного предприятия, а поверх расположить схему инженерных коммуникаций, расположенную на клиентской машине.

Многопользовательское редактирование

ZuluServer дает возможность одновременного редактирования одних и тех же графических и табличных данных несколькими пользователями. При этом ведется независимый для каждого пользователя журнал отката.

Автоматическое обновление карты

При изменении данных одним из клиентов, сервер оповещает всех клиентов, пользующихся в данный момент этими данными, что приводит к автоматическому обновлению данных на карте.

Публикация данных

ZuluServer спланирован так, чтобы дать возможность быстро и просто опубликовать данные, созданные с помощью настольной версии ГИС Zulu. Физический формат данных при этом не меняется. Достаточно с помощью утилиты подготовки данных или вручную настроить ссылки для сервера ZuluServer и данные становятся доступными в сети. Подобно веб-серверу, сервер Zulu по запросу с клиентского места нужного ресурса предоставит данные, сопоставленные с этим ресурсом.

Администрирование данных

ZuluServer предоставляет возможность разграничить доступ к данным и назначить различные правила и права доступа к ним. Можно предоставить как анонимный доступ к данным для широкой публики, так и ограничить его для узкого круга пользователей, определив для каждого из них какие операции с данными ему разрешены.

Web-службы WMS и WFS

ZuluServer позволяет работать с данными сервера по спецификациям WMS 1.1.1, WMS 1.3.0 (Web Map Service) и WFS 1.0.0 (Web Feature Service) разработанными OGC (Open Geospatial Consortium).

Web-служба WMS позволяет отображать слои и карты сервера на клиентах, поддерживающих спецификации WMS, в частности, Zulu, Google Earth, Google Api, Open Layers, Yandex Map, MapInfo, ArcGIS и др.

Web-служба WFS обеспечивает доступ к векторной и семантической информации сервера для клиентов, поддерживающих данную спецификацию.

Пространственный фильтр к данным

Права доступа к серверным данным для пользователя или группы пользователей можно ограничить областью, заданной простым или составным полигоном.

Если введено такое ограничение, то пользователь сможет отображать слои и оперировать данными только в пределах указанной области.

3.4. Электронная модель существующей системы теплоснабжения

В качестве методической основы для разработки «Электронной модели системы теплоснабжения г. Липецка» использованы требования к процедурам разработки автоматизированной информационно-аналитической системы

«Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта», изложенные в Постановлении Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. (в редакции Постановления Правительства РФ от 16.03.2019 № 276) и в СТО НП «Российское теплоснабжение» «Автоматизированные информационно-аналитические системы «Электронные модели систем теплоснабжения городов» Общие требования».

Информационно-графическое описание объектов системы теплоснабжения города в слоях ЭМ представлены графическим представлением объектов системы теплоснабжения с привязкой к топооснове города и полным топологическим описанием связности объектов, а также паспортизацией объектов системы теплоснабжения (источников теплоснабжения, участков тепловых сетей, оборудования ЦТП, ИТП).

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных Заказчика и информация, собранная в процессе выполнения анализа существующего состояния системы теплоснабжения города.

В составе электронной модели (ЭМ) существующей системы теплоснабжения города отдельными слоями представлены:

- топоснова города;
- адресный план города;
- слои, содержащие сетки районирования города;
- расчетный слой ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города;
- объединенные информационные слои по тепловым источникам и потребителям города, созданные для выполнения пространственных технологических запросов по системе в рамках принятой при разработке «Схемы теплоснабжения...» сетки расчетных единиц деления города или любых других территориальных разрезах в целях решения аналитических задач.

После завершения ввода информации об объектах системы теплоснабжения (изображений и паспортов энергоисточников, участков трубопроводов тепловых сетей, теплосетевых объектов, потребителей) была выполнена процедура калибровки электронной модели с целью обеспечения соответствия расходов теплоносителя в модели реальным расходам базового отопительного периода разработки схемы теплоснабжения.

3.4.1. Адресный план города

На адресном плане города изображены:

- уличная сеть;
- границы водных объектов;
- зеленая зона;
- мосты, эстакады, путепроводы;
- здания;
- строения;
- железнодорожные пути.

Фрагмент адресного плана, представленного в ЭМ, отражен на рисунке 3.25.

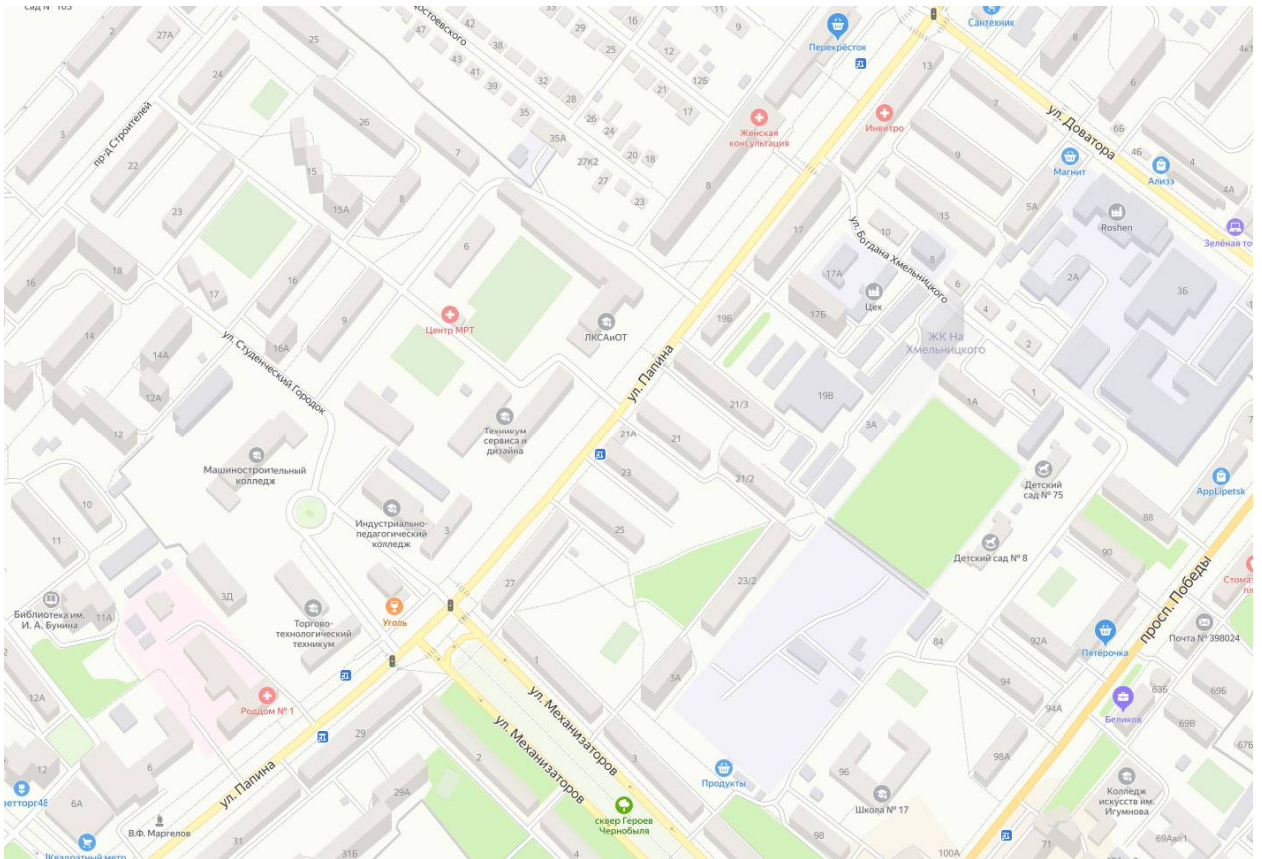


Рисунок 3.25 – Фрагмент адресного плана

Слои, представляющие сетки районирования города

ЭМ в соответствии с требованиями к ее содержанию включает слои расчетных единиц территориального деления (сетки районирования), включая административное, с необходимой по ним информацией:

- графические границы деления города на административные территории (районы);
- сетка кадастрового деления территории г. Липецка;
- схема границ планировочные районов (проектов планировок).

3.4.2. Расчетные слои ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города

Общегородская электронная схема существующих тепловых сетей г. Липецка, привязанных к топооснове города, представлена расчетным слоем ZULU, содержащим данные по сети, необходимые для выполнения теплогидравлических расчетов:

- магистральные тепловые сети по зонам теплоснабжения (зоны теплоснабжения ТЭЦ и котельных г. Липецка)
- квартальные сети – городские распределительные сети до потребителей города;

Фрагмент расчетного слоя электронной схемы существующих тепловых сетей г. Липецка представлен на рисунке 3.26.

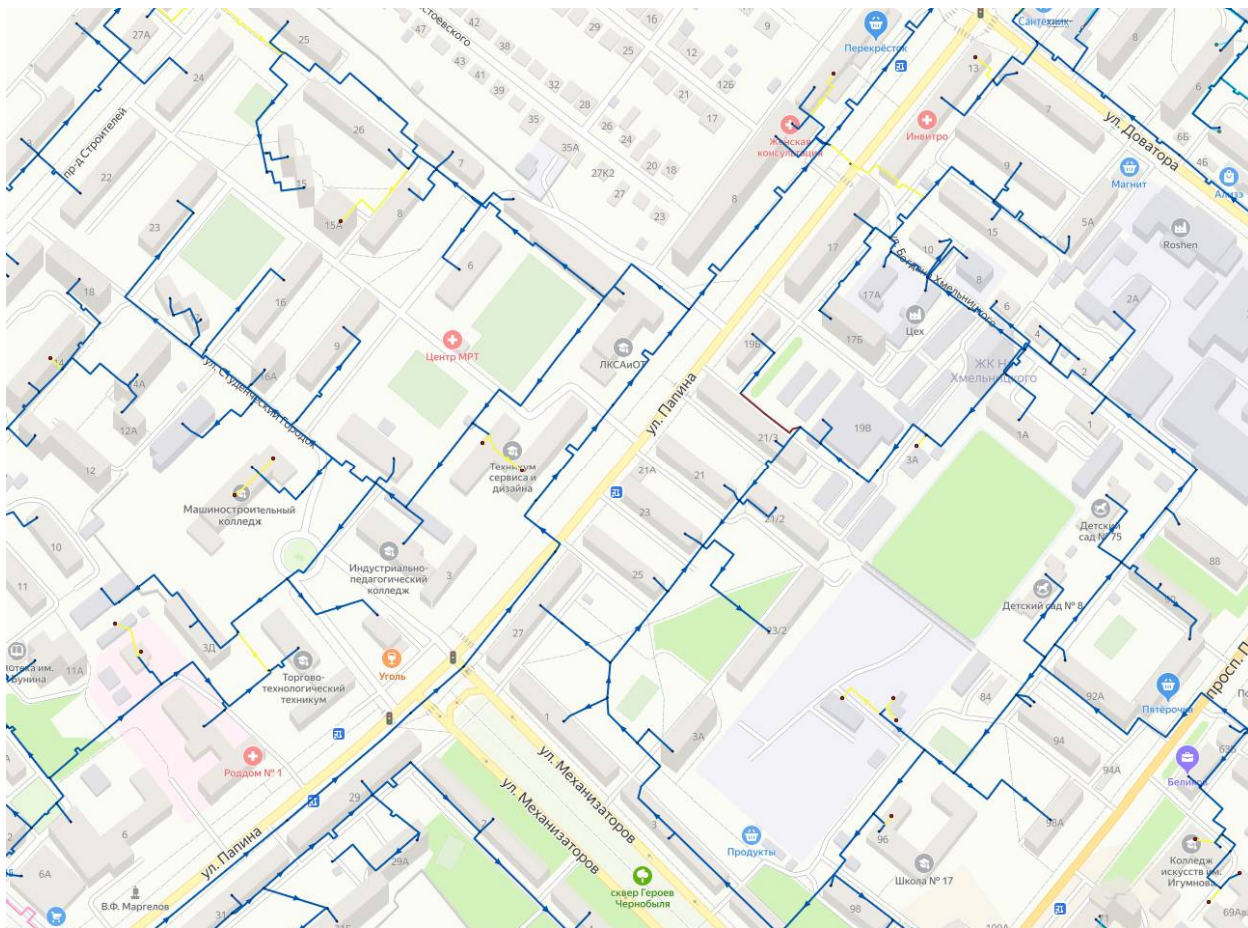


Рисунок 3.26 – Фрагмент схемы тепловых сетей

К объектам расчетных слоев относятся:

- Источники;
- Тепловая камера;
- Потребитель;
- Насосная станция;
- Задвижки;
- Участки;
- Дросселирующий узел;
- ЦТП;
- Граница балансовой принадлежности;
- Узел учета;
- Перемычка;
- Обобщенный потребитель;
- Вспомогательный участок.

В существующих базах данных «ZULU» предусматриваются стандартные характеристики по приведенным выше типам объектов системы теплоснабжения.

Состав информации по каждому типу объектов носит как информативный характер (например, для источников – наименование предприятия, наименование источника, для потребителей – адрес узла ввода, наименование узла ввода и т.д.), так и необходимый для функционирования расчетной модели (например, для источников – геодезическая отметка, расчетная температура в подающем трубопроводе, расчетная температура холодной воды). Полнота заполнения базы данных по параметрам зависит от наличия исходных дан-

ных, предоставленных Заказчиком и опрошенными субъектами системы теплоснабжения города.

При желании пользователя, в существующие базы данных по объектам сети можно добавить дополнительные поля.

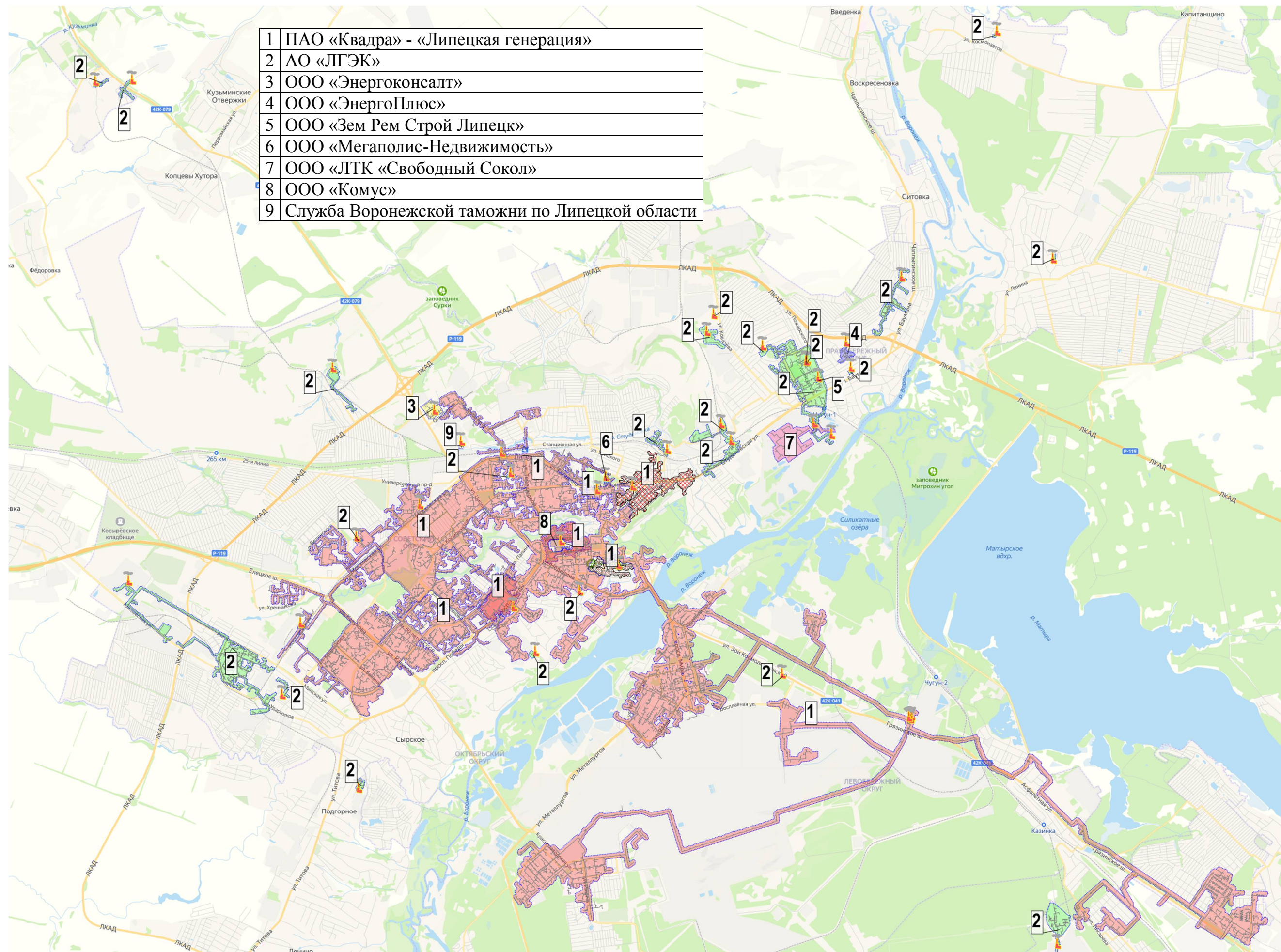


Рисунок 3.27 – Зоны деятельности ЕТО

Таблица 3.1 - Перечень потребителей тепловой энергии, планируемых к подключению

№ п/п	Уни- каль- ный номер потре- бителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастро вого квартала	Источник тепловой энергии	Год планируем ого подключен ия	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отоплен ие и вентиля ция	ГВС (средняя)	ГВС (максима льная)	технол огия	сумма с уче- том сред- ней ГВС	сумма с учетом мак- симальной ГВС
1	3	Жилой дом поз. II-15	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2023	0,673	0,334	0,802	0	1,007	1,475
2	4	Жилой дом III-1	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	1,696	0,631	1,514	0	2,327	3,21
3	7	Жилое здание I-23	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,077	0,038	0,091	0	0,115	0,168
4	8	Жилое здание I-20	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2022	0,103	0,038	0,091	0	0,141	0,194
5	9	Жилое здание I-22	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0602	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,445	0,221	0,529	0	0,665	0,974
6	10	Жилое здание I-5	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,192	0,095	0,228	0	0,287	0,42
7	11	Жилое здание I-8, I-9	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,524	0,26	0,623	0	0,783	1,147
8	12	Жилое здание I-10	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,136	0,067	0,162	0	0,204	0,298
9	14	Жилое здание I-13	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,265	0,131	0,315	0	0,396	0,58
10	16	Жилое здание I-7	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2031	0,393	0,234	0,561	0	0,627	0,954

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
11	17	Жилое здание I-6	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2031	0,239	0,142	0,341	0	0,381	0,58
12	18	Жилое здание I-11	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,136	0,067	0,162	0	0,204	0,298
13	19	Жилое здание I-16	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,088	0,044	0,105	0	0,132	0,193
14	20	Жилые здания I-17, I-18	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,572	0,283	0,68	0	0,855	1,252
15	21	Жилое здание I-3	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,436	0,216	0,518	0	0,652	0,954
16	22	Жилое здание I-12	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,436	0,216	0,518	0	0,652	0,954
17	23	Жилое здание I-1	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2031	0,123	0,073	0,176	0	0,196	0,299
18	24	Жилое здание I-2	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,105	0,039	0,094	0	0,144	0,199
19	25	Жилое здание I-4	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,136	0,067	0,162	0	0,204	0,298
20	26	Жилое здание II-12	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2022	0,712	0,265	0,635	0	0,976	1,347
21	27	Жилое здание III-1	мкр. Елецкий, в границах ул. Хренникова, ул. Артемова, Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	1,696	0,631	1,514	0	2,327	3,21

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
22	28	Многофункциональный торгово-развлекательный комплекс	мкр. Елецкий, пересечение Елецкого ш. и ул. Московская с ЮЗ	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,738	0,253	0,607	0	0,991	1,346
23	29	Общественно-торговый центр	мкр. Елецкий, пересечение Елецкого ш. и ул. Хренникова с В	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2028	0,874	0,479	1,151	0	1,354	2,025
24	30	Административное здание	мкр. Елецкий	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,052	0,002	0,005	0	0,054	0,057
25	32	Поликлиника	мкр. Елецкий, ул. Артемова, 1А	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2028	0,606	0,438	1,051	0	1,044	1,657
26	33	ДДУ встроено-пристроенные	мкр. Елецкий, в районе ул. Хренникова, 2	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,071	0,004	0,011	0	0,076	0,082
27	34	Объекты физкультуры и спорта	мкр. Елецкий, к Ю от ул. Артемова, 6	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,04	0,018	0,044	0	0,058	0,083
28	35	Многофункциональный гаражный комплекс	мкр. Елецкий, ул. Хренникова, 3 часть мкр. Елецкий	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2024	1,117	0,511	1,226	0	1,628	2,343
29	37	Комплекс жилых зданий «Виктория»	мкр. Университетский, ЖК Виктория	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	2023	0,733	0,273	0,655	0	1,006	1,388
30	38	Комплекс жилых зданий «Виктория»	мкр. Университетский, ЖК Виктория	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,282	0,14	0,335	0	0,421	0,617
31	39	Комплекс жилых зданий «Виктория»	мкр. Университетский, ЖК Виктория	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,282	0,14	0,335	0	0,421	0,617
32	40	Комплекс жилых зданий «Виктория»	мкр. Университетский, ЖК Виктория	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	2031	0,235	0,14	0,335	0	0,374	0,57
33	41	Комплекс жилых зданий «Виктория»	мкр. Университетский, ЖК Виктория	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	2031	0,235	0,14	0,335	0	0,374	0,57
34	42	Комплекс жилых зданий «Виктория»	мкр. Университетский, ЖК Виктория	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,282	0,14	0,335	0	0,421	0,617
35	43	Двухуровневая полуподземная автостоянка	мкр. Университетский, в районе Елецкого ш.	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,554	0,253	0,608	0	0,807	1,162
36	44	Административное здание № 40В	мкр. Университетский	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	2029	0,145	0,072	0,173	0	0,217	0,318

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
37	45	Торговый комплекс	мкр. Университетский, южнее ул. Замятина, 4 Б	48:20:001 4701	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,501	0,229	0,55	0	0,73	1,051
38	47	Многоэтажное жилое здание со встроен. торг-админ. помещениями по ул. Неделина-Фрунзе(3 этап – пристр.торг.-адм.пом.)	ул. Неделина, ул. Фрунзе	48:20:001 4303	ТЭЦ-2	2022	0,37	0,148	0,355	0	0,518	0,725
39	48	Многоэтажное жилое здание со встроен. торг-админ. помещениями по ул. Неделина-Фрунзе(4 этап – автостоянка)	ул. Неделина, ул. Фрунзе	48:20:001 4303	ТЭЦ-2	2025	0,37	0,148	0,355	0	0,518	0,725
40	52	Многоквартирные жилые дома	в границах ул. Фрунзе, ул. Калинина, ул. Октябрьская, ул. Неделина, кад. №48:20:0014402-7	48:20:001 4402	ТЭЦ-2	2023	0,348	0,173	0,414	0	0,52	0,762
41	53	Многоквартирные жилые дома	в границах ул. Фрунзе, ул. Калинина, ул. Октябрьская, ул. Неделина, кад. №48:20:0014402-7	48:20:001 4402	ТЭЦ-2	2027	0,348	0,173	0,414	0	0,52	0,762
42	54	Многоквартирные жилые дома	в границах ул. Фрунзе, ул. Калинина, ул. Октябрьская, ул. Неделина, кад. №48:20:0014402-7	48:20:001 4402	ТЭЦ-2	2031	0,29	0,173	0,414	0	0,462	0,704
43	55	Многоквартирные жилые дома	в границах ул. Фрунзе, ул. Калинина, ул. Октябрьская, ул. Неделина, кад. №48:20:0014402-7	48:20:001 4402	ТЭЦ-2	2031	0,29	0,173	0,414	0	0,462	0,704
44	56	Многоквартирные жилые дома	в границах ул. Фрунзе, ул. Калинина, ул. Октябрьская, ул. Неделина, кад. №48:20:0014402-7	48:20:001 4402	ТЭЦ-2	2031	0,29	0,173	0,414	0	0,462	0,704

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
45	57	Многokвартирные жилые дома	в границах ул. Фрунзе, ул. Калинина, ул. Октябрьская, ул. Неделина, кад. №48:20:0014402-7	48:20:0014402	ТЭЦ-2	2027	0,348	0,173	0,414	0	0,52	0,762
46	58	Торговый центр	в границах ул. Фрунзе, ул. Калинина, ул. Октябрьская, ул. Неделина, кад. №48:20:0014402-7	48:20:0014402	ТЭЦ-2	2026	0,264	0,121	0,29	0	0,385	0,554
47	59	Административно-торговые здания	в границах ул. Фрунзе, ул. Калинина, ул. Октябрьская, ул. Неделина, кад. №48:20:0014402-7	48:20:0014402	ТЭЦ-2	2030	0,052	0,003	0,008	0	0,055	0,06
48	60	Здание магазина и кафе, ул. Октябрьская	ул. Октябрьская, 7	48:20:0014402	ТЭЦ-2	2022	0,18	0,142	0,34	0	0,322	0,52
49	61	Жилой дом № 2 со встроенными нежилыми помещениями и подземной автостоянкой	ул. Игнатьева	48:20:0013305	Котельная «Привокзальная»	2025	0,753	0,28	0,672	0	1,033	1,425
50	62	10-ти этажный жилой дом из 6-ти блок секций (Военный городок)	мкр. 6, Военный Городок, в границах ул. Липовская, ул. Гагарина, ул. Каменный Лог	48:20:0013305	Котельная «Привокзальная»	2027	0,651	0,323	0,775	0	0,974	1,425
51	63	10-ти этажный жилой дом из 6-ти блок секций (Военный городок)	мкр. 6, Военный Городок, в границах ул. Липовская, ул. Гагарина, ул. Каменный Лог	48:20:0013305	Котельная «Привокзальная»	2031	0,587	0,349	0,838	0	0,936	1,425
52	64	Многоэтажный жилой дом с помещениями общественного назначения и подземной автостоянкой по ул. Н. Логовая	ул. Н. Логовая	48:20:0013402	ТЭЦ-2	2031	0,621	0,141	0,339	0	0,762	0,96

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
53	67	Многоэтажный многоквартирный жилой дом с подземной автостоянкой (2 этап строительства: блок-секция № 2 и подземная автостоянка)	ул. Гагарина, 67/1	48:20:001 2503	Котельная «Привокзальная»	2027	0,495	0,321	0,77	0	0,816	1,265
54	69	Многоэтажные многоквартирные жилые дома с объектами соцкультбыта и подземной автостоянкой	ул. Неделина	48:20:004 5901	ТЭЦ-2	2022	1	0,261	0,626	0	1,261	1,626
55	71	Гостиничный комплекс с подземной автостоянкой	ул. Плеханова	48:20:001 3404	Котельная «Улица Семашко, д. 10»	2028	0,346	0,19	0,455	0	0,535	0,801
56	72	Здание автосалона новых автомобилей с техническим центром (1этап- здание автосалона в компоновочных осях 3-6/А-в здание автосалона в компоновочных осях 4-5/Д-Е (технический центр)	ул. Неделина, стр. 2Д	48:20:001 4407	ТЭЦ-2	2026	0,708	0	0	0	0,708	0,708
57	73	Многофункциональный административно-гостиничный комплекс	ул. Неделина	48:20:001 4407	ТЭЦ-2	2029	1,053	0,578	1,386	0	1,631	2,439
58	74	Здание многофункционального культурно-спортивного комплекса	ул. Космонавтов	48:20:001 3301	Котельная «Привокзальная»	2026	0,329	0,15	0,361	0	0,48	0,69
59	75	Торгово-развлекательный центр	в районе Елецкого ш.	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2026	0,988	0,451	1,083	0	1,439	2,071
60	76	Здание гостиницы с кафе	ул. Валентина Скороходова	48:20:001 4203	ТЭЦ-2	2026	0,026	0,012	0,029	0	0,038	0,055

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
61	77	Реконструкция лечебно-диагностического комплекса под многофункциональный центр с торговыми, административными и культурно-оздоровительными помещениями (лит.А1 – реконструкция под административное здание)	ул. К. Маркса, 27	48:20:002 0210	ТЭЦ-2	2027	0,09	0,041	0,099	0	0,132	0,19
62	78	Здание кафе	ул. Неделина	48:20:004 5901	ТЭЦ-2	2023	0,142	0,079	0,19	0	0,221	0,332
63	79	Здание магазина	ул. Московская, 50	48:20:001 2102	Котельная «Северо-Западная»	2024	0,049	0,022	0,053	0	0,071	0,102
64	80	Здание социального и коммунально-бытового назначения	ул. Гагарина, 131	48:20:001 2401	Котельная «Северо-Западная»	2024	0,006	0	0,001	0	0,006	0,007
65	82	Спортивно-оздоровительный центр	ул. Московская	48:20:001 0601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,988	0,451	1,083	0	1,439	2,071
66	83	Школа на 1000 мест	ул. Неделина, ул. Фрунзе	48:20:001 4405	ТЭЦ-2	2026	0,329	0,15	0,361	0	0,48	0,69
67	84	Детские дошкольные учреждения	ул. Неделина, ул. Фрунзе	48:20:001 4405	ТЭЦ-2	2023	0,178	0,011	0,027	0	0,189	0,205
68	85	Многоэтажное многоквартирное жилое здание с подземной автостоянкой и помещениями соцкультбыта	ул. Балмочных	48:20:002 9810	Котельная «Привокзальная»	2025	0,284	0,141	0,338	0	0,425	0,622
69	86	Жилое здание с торгово-административными помещениями	ул. Тельмана, 90	48:20:002 9808	Котельная «Привокзальная»	2027	0,104	0,052	0,124	0	0,156	0,228

№ п/п	Уни- каль- ный номер потре- бителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастро вого квартала	Источник тепловой энергии	Год планируем ого подключен ия	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отоплен ие и вентиля ция	ГВС (средняя)	ГВС (максима льная)	технол огия	сумма с уче- том сред- ней ГВС	сумма с учетом мак- симальной ГВС
70	87	Многоквартирные жилые здания	в границах ул. Тельмана, ул. Железнодорожная, ул. Шкатова, кад. №48:20:0029802-29915	48:20:0029802	Котельная «Привокзальная»	2024	1,532	0,76	1,824	0	2,292	3,356
71	88	Многоквартирные жилые здания	в границах ул. Тельмана, ул. Железнодорожная, ул. Шкатова, кад. №48:20:0029802-29915	48:20:0029802	Котельная «Привокзальная»	2025	1,532	0,76	1,824	0	2,292	3,356
72	89	Многоквартирные жилые здания	в границах ул. Тельмана, ул. Железнодорожная, ул. Шкатова, кад. №48:20:0029802-29915	48:20:0029802	Котельная «Привокзальная»	2027	1,532	0,76	1,824	0	2,292	3,356
73	90	Многоквартирные жилые здания	в границах ул. Тельмана, ул. Железнодорожная, ул. Шкатова, кад. №48:20:0029802-29915	48:20:0029802	Котельная «Привокзальная»	2031	1,277	0,76	1,824	0	2,036	3,1
74	91	Многоквартирные жилые здания	в границах ул. Тельмана, ул. Железнодорожная, ул. Шкатова, кад. №48:20:0029802-29915	48:20:0029802	Котельная «Привокзальная»	2027	1,298	0,644	1,545	0	1,942	2,844
75	92	Многоквартирные жилые здания	в границах ул. Тельмана, ул. Железнодорожная, ул. Шкатова, кад. №48:20:0029802-29915	48:20:0029802	Котельная «Привокзальная»	2027	1,298	0,644	1,545	0	1,942	2,844
76	93	Многоквартирные жилые здания	в границах ул. Тельмана, ул. Железнодорожная, ул. Шкатова, кад. №48:20:0029802-29915	48:20:0029802	Котельная «Привокзальная»	2027	1,298	0,644	1,545	0	1,942	2,844
77	94	3 Детских сада	в границах ул. Гранитная, ул. Вавилова, ул. Шишкина, кад. №48:20:0029802-7	48:20:0029802	Котельная «Привокзальная»	2028	0,381	0,029	0,069	0	0,41	0,45

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
78	95	Школа	в границах ул. Новокарьевская, ул. Тельмана, ул. Шишкина, кад. №48:20:0029806-9	48:20:0029806	Котельная «Привокзальная»	2030	0,384	0,211	0,506	0	0,595	0,89
79	96	Объекты соцкультбыта	в границах ул. Новокарьевская, ул. Тельмана, ул. Шишкина, кад. №48:20:0029806-9	48:20:0029806	Котельная «Привокзальная»	2024	0,454	0,208	0,498	0	0,662	0,953
80	97	Объекты соцкультбыта	в границах ул. Новокарьевская, ул. Тельмана, ул. Шишкина, кад. №48:20:0029806-9	48:20:0029806	Котельная «Привокзальная»	2027	0,454	0,208	0,498	0	0,662	0,953
81	98	Объекты соцкультбыта	в границах ул. Новокарьевская, ул. Тельмана, ул. Шишкина, кад. №48:20:0029806-9	48:20:0029806	Котельная «Привокзальная»	2030	0,379	0,208	0,498	0	0,586	0,877
82	99	Ресторан с кафе и магазином	в границах ул. Новокарьевская, ул. Тельмана, ул. Шишкина, кад. №48:20:0029806-9	48:20:0029806	Котельная «Привокзальная»	2030	0,283	0,155	0,372	0	0,438	0,655
83	100	Жилое здание с подземной автостоянкой по ул. Ленина	ул. Ленина	48:20:0020106	ТЭЦ-2	2027	0,255	0,127	0,304	0	0,382	0,559
84	101	Многоэтажное жилое здание с подземной автостоянкой и помещениями соцкультбыта (стр.№13)	ул. Интернациональная, 16	48:20:0020106	ТЭЦ-2	2023	0,246	0,036	0,086	0	0,282	0,332
85	102	Многоэтажные дома 8-10 этажей	ул. Интернациональная	48:20:0029806	ТЭЦ-2	2031	0,653	0,388	0,932	0	1,041	1,585
86	103	Многоэтажные дома 8-10 этажей	ул. Интернациональная	48:20:0029806	ТЭЦ-2	2031	0,692	0,412	0,988	0	1,104	1,68
87	104	Многоэтажные дома 8-10 этажей	ул. Интернациональная	48:20:0029806	ТЭЦ-2	2031	0,692	0,412	0,988	0	1,104	1,68

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
88	105	Объекты соцкультбыта	ул. Интернациональная	48:20:002 9806	ТЭЦ-2	2031	0,129	0,084	0,202	0	0,213	0,33
89	106	Объекты соцкультбыта	ул. Интернациональная	48:20:002 9806	ТЭЦ-2	2031	0,03	0,02	0,047	0	0,049	0,077
90	107	Объекты соцкультбыта	ул. Интернациональная	48:20:002 9806	ТЭЦ-2	2031	0,505	0,331	0,793	0	0,836	1,299
91	108	Административное здание	ул. Интернациональная, 59	48:20:002 0105	Котельная «Угловая»	2024	0,053	0,003	0,007	0	0,056	0,06
92	109	Реконструкция здания под Административное здание	ул. Интернациональная, 55	48:20:002 0105	Котельная «Угловая»	2024	0,039	0,002	0,004	0	0,041	0,043
93	110	Детский сад на 100 мест	в границах ул. Интернациональная, ул. Ленина	48:20:002 0108	Котельная «Угловая»	2030	0,071	0,005	0,013	0	0,076	0,083
94	111	Школа на 400 мест	в границах ул. Интернациональная, ул. Ленина, ул. Желябова, ул. Пролетарская	48:20:002 0107	Котельная «Угловая»	2030	0,11	0,06	0,144	0	0,17	0,254
95	115	Двухсекционное панельно-кирпичное жилое здание, 15-17 этажей (12)	мкр. Звездный, на пересечении ул. Опытная и Лебедянского ш.	48:20:002 8407	Котельная ООО «Энергоконсалт»	2023	0,418	0,207	0,498	0	0,626	0,916
96	116	Административное здание с объектами торговли и с подземной автостоянкой (32)	мкр. Звездный, на пересечении ул. Опытная и Лебедянского ш.	48:20:002 8407	Котельная ООО «Энергоконсалт»	2023	0,562	0,03	0,072	0	0,592	0,634
97	119	Торговый центр (31)	мкр. Звездный, на пересечении ул. Опытная и Лебедянского ш.	48:20:002 8407	Котельная ООО «Энергоконсалт»	2023	0,046	0,021	0,05	0	0,067	0,097
98	120	Спортивно-оздоровительный центр (стр. № 44)	мкр. 28	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2028	0,26	0,143	0,342	0	0,402	0,602
99	121	Жилое здание №11 со встро-пристр.	мкр. 30, ул. Кривенкова	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2031	0,404	0,24	0,577	0	0,644	0,981

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
100	122	Застройка микрорайонов 30, 31 в г. Липецке. Жилая группа V с отдельностоящей подземно-наземной парковкой. I.2 этап строительства. Многоквартирное жилое здание строительный № 8. Блок-секции 3, 4, 5	мкр. 30 (48:20:0043601:28420)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2026	2,927	1,089	2,613	0	4,016	5,54
101	124	Многоквартирное жилое здание (стр. 12) в 30,31 микрорайонах г. Липецка	30, 31 мкр (48:20:0043601:20758)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2022	1,014	0,377	0,906	0	1,392	1,92
102	126	Жилой дом № 14 с подземной автостоянкой и открытой двухуровневой автостоянкой	мкр. 30	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2022	0,106	0,039	0,094	0	0,145	0,2
103	132	Жилой дом № 21	мкр. 30	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2025	0,331	0,123	0,295	0	0,454	0,626
104	133	Детский сад	мкр. 30	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2026	0,454	0,021	0,051	0	0,475	0,505
105	134	Школа	мкр. 30	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2026	0,722	0,247	0,594	0	0,969	1,316
106	135	Школа	мкр. 30	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,627	0,287	0,688	0	0,914	1,316
107	136	Поликлиника	мкр. 30	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2030	0,776	0,56	1,344	0	1,336	2,12
108	137	Спортивный торгово-развлекательный комплекс (1 этап строительства – 4777 кв.м., 2 этап строительства – 25453,7)	мкр. 30	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,838	0,383	0,919	0	1,221	1,757

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
109	138	Предприятия торговли и социально-бытового обслуживания	мкр. 30	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,289	0,099	0,238	0	0,388	0,527
110	139	Предприятия торговли и социально-бытового обслуживания	мкр. 30	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,217	0,099	0,238	0	0,316	0,454
111	140	Предприятия торговли и социально-бытового обслуживания	мкр. 30	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2030	0,181	0,099	0,238	0	0,28	0,418
112	141	Административно-бытовой корпус	мкр. 30, ул. Кривенкова	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2026	0,002	0	0	0	0,002	0,002
113	142	Здание автосервиса и автомойки с автостоянкой открытого типа	мкр. 34, в границах ул. Московская, ул. Кривенкова	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2026	0,063	0,003	0,008	0	0,066	0,071
114	143	Торгово-развлекательный комплекс	мкр. 34, в границах ул. Московская, ул. Кривенкова	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,243	0,111	0,266	0	0,354	0,509
115	144	Многофункциональный спортивный комплекс 1 этап. Ледовая арена и автостоянка	в границах ул. Кривенкова, парка Молодежный, ул. Московская	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2027	1,153	0,527	1,265	0	1,68	2,418
116	145	Фитнес-центр	в границах ул. Кривенкова, парка Молодежный, ул. Московская	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2028	0,351	0,12	0,288	0	0,471	0,639
117	146	Торговый центр	в границах ул. Кривенкова, парка Молодежный, ул. Московская	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2025	0,044	0,02	0,048	0	0,064	0,092
118	147	Дворец единоборств с трибунами	в границах ул. Кривенкова, парка Молодежный, ул. Московская	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,057	0,026	0,062	0	0,083	0,119
119	149	Подстанция скорой помощи	в границах ул. Кривенкова, парка Молодежный, ул. Московская	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,018	0,011	0,025	0	0,028	0,043

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
120	150	Автоцентр	в границах ул. Кривенкова, парка Молодежный, ул. Московская	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2025	0,035	0,002	0,004	0	0,037	0,039
121	151	Крытое футбольное поле	в границах ул. Кривенкова, парка Молодежный, ул. Московская	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,512	0,234	0,562	0	0,747	1,075
122	152	Многофункциональный комплекс	мкр. 7	48:20:004 3601	Котельная «Привокзальная»	2025	0,988	0,451	1,083	0	1,439	2,071
123	153	Дом творчества	мкр. 7	48:20:004 3601	Котельная «Привокзальная»	2030	0,412	0,226	0,542	0	0,637	0,953
124	154	Торговый центр	мкр. 7	48:20:004 3601	Котельная «Привокзальная»	2026	0,494	0,226	0,542	0	0,72	1,036
125	155	Торговый центр	мкр. 7	48:20:004 3601	Котельная «Привокзальная»	2030	0,412	0,226	0,542	0	0,637	0,953
126	157	Здание складов и административное здание	ул. Катукова	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2023	0,012	0	0,001	0	0,013	0,014
127	158	Детский сад	ул. 50 лет НЛМК	48:20:004 5904	ТЭЦ-2	2024	0,093	0,006	0,014	0	0,099	0,107
128	160	Торгово-развлекательный комплекс	ул. 50 лет НЛМК	48:20:004 5903	ТЭЦ-2	2025	1,767	0,807	1,938	0	2,574	3,704
129	161	Здания гостиниц с парковками. 1 этап-здание гостиницы стр.№ 1	ул. 50 лет НЛМК	48:20:004 5902	ТЭЦ-2	2025	0,048	0,022	0,053	0	0,07	0,101
130	162	Здания гостиниц с парковками. 2 этап-здание гостиницы стр.№ 2	ул. 50 лет НЛМК	48:20:004 5902	ТЭЦ-2	2026	0,048	0,022	0,053	0	0,07	0,101
131	165	Объекты соцкультбыта	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,193	0,066	0,159	0	0,259	0,352
132	166	Объекты соцкультбыта	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2026	0,351	0,161	0,386	0	0,512	0,737
133	167	Объекты соцкультбыта	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2030	0,293	0,161	0,386	0	0,453	0,678

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
134	169	Жилая группа V с отдельной подземно-надземной парковкой. 2 этап – многоквартирное жилое здание № 6 (стр)	мкр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2022	0,433	0,161	0,387	0	0,594	0,82
135	173	Жилой дом № 1	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. Молодежная, ул. Шаталовой	48:20:004 1904	ТЭЦ-2	2023	0,106	0,053	0,127	0	0,159	0,233
136	174	Жилой дом № 2	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. Молодежная, ул. Шаталовой	48:20:004 1904	ТЭЦ-2	2026	0,089	0,044	0,106	0	0,133	0,195
137	175	Жилой дом № 3	в границах ул. Шаталовой, ул. В. Бачурина, ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии	48:20:004 1903	ТЭЦ-2	2027	0,216	0,107	0,257	0	0,323	0,473
138	176	Жилой дом № 4	в границах ул. Шаталовой, ул. В. Бачурина, ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии	48:20:004 1903	ТЭЦ-2	2027	0,359	0,178	0,427	0	0,537	0,786
139	177	Жилой дом № 5	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. С. Кондарева, ул. Молодежная	48:20:004 2001	ТЭЦ-2	2031	0,239	0,142	0,342	0	0,382	0,581
140	178	Жилой дом № 6	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. С. Кондарева, ул. Молодежная	48:20:004 2001	ТЭЦ-2	2031	0,299	0,178	0,427	0	0,477	0,726
141	179	Жилой дом № 7	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. С. Кондарева, ул. Молодежная	48:20:004 2001	ТЭЦ-2	2031	0,34	0,203	0,486	0	0,543	0,826

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
142	180	Жилой дом № 9	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. С. Кондарева, ул. Молодежная	48:20:004 2001	ТЭЦ-2	2027	0,216	0,107	0,257	0	0,323	0,473
143	181	Жилой дом № 19	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. С. Кондарева, ул. Молодежная	48:20:004 2001	ТЭЦ-2	2027	0,154	0,076	0,183	0	0,23	0,337
144	182	Жилой дом	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. Молодежная, ул. Шаталовой	48:20:004 1904	ТЭЦ-2	2027	0,947	0,47	1,127	0	1,417	2,074
145	183	Жилой дом	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. Молодежная, ул. Шаталовой	48:20:004 1904	ТЭЦ-2	2027	0,122	0,061	0,145	0	0,183	0,268
146	184	Жилой дом	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. Молодежная, ул. Шаталовой	48:20:004 1904	ТЭЦ-2	2027	0,947	0,47	1,127	0	1,417	2,074
147	185	Общественно-деловой центр	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. Молодежная, ул. Шаталовой	48:20:004 1904	ТЭЦ-2	2030	0,069	0,038	0,09	0	0,106	0,159
148	186	Здания торгового назначения	в границах ул. Краснознаменная, ул. 6 Гвардейской дивизии, ул. Молодежная, ул. Шаталовой	48:20:004 1904	ТЭЦ-2	2030	0,069	0,038	0,09	0	0,106	0,159
149	187	Многоэтажное жилое здание с объектами торговли, бытового обслуживания и подземной автостоянкой	ул. Котовского	48:20:004 5604	ТЭЦ-2	2023	0,45	0,223	0,536	0	0,674	0,986

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
150	188	Административное здание	ул. Кооперативная	48:20:004 5604	ТЭЦ-2	2026	0,033	0,001	0,003	0	0,034	0,036
151	189	Многоэтажные жилые дома с объектами соцкультбыта и подземной автостоянкой. 5 этап: объекты соцкультбыта на отметке минус 3.75 (неж. пом. №14, №15, №16, №17, №18)	мкр. 25, пр. Победы	48:20:004 3401	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,015	0,005	0,013	0	0,02	0,028
152	191	Многоэтажные жилые дома с объектами соцкультбыта и подземной автостоянкой. 6 этап: объекты соцкультбыта на отметке +44,2 (блок-секция № 1, 4, 7)	мкр. 25, пр. Победы	48:20:004 3401	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,015	0,005	0,013	0	0,02	0,027
153	192	15-ти этажное жилое здания с объектами соцкультбыта	мкр. 25, пр. Победы	48:20:004 3401	индивидуальные теплогенераторы	2027	0,258	0,128	0,308	0	0,387	0,566
154	193	Жилой дом с предприятиями соцкультбыта	мкр. 25, пр. Победы	48:20:004 3401	индивидуальные теплогенераторы	2031	0,195	0,116	0,279	0	0,312	0,474
155	194	Жилой дом с предприятиями соцкультбыта	мкр. 25, пр. Победы	48:20:004 3401	индивидуальные теплогенераторы	2031	0,195	0,116	0,279	0	0,312	0,474
156	195	Жилой дом с предприятиями соцкультбыта	мкр. 25, пр. Победы	48:20:004 3401	индивидуальные теплогенераторы	2031	0,117	0,07	0,167	0	0,187	0,284
157	196	Объекты соцкультбыта	мкр. 25, пр. Победы	48:20:004 3401	индивидуальные теплогенераторы	2030	0,166	0,091	0,219	0	0,257	0,385
158	197	Предприятия соцкультбыта	мкр. 25, пр. Победы	48:20:004 3401	индивидуальные теплогенераторы	2025	0,164	0,075	0,179	0	0,238	0,343

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
159	198	Многоэтажный многоквартирный жилой дом с объектами соцкультбыта, подземный паркингом и газовой котельной	мкр. 25, пр. Победы, з.у. 1014	48:20:004 3401	индивидуальные теплогенераторы	2027	0,991	0,492	1,18	0	1,483	2,171
160	199	Гостиничный торгово-развлекательный комплекс	мкр. 21, северная часть, пересечение ул. Меркулова и пр. имени 60 лет СССР	48:20:004 4202	Котельная «Юго-Западная»	2030	1,372	0,752	1,806	0	2,124	3,177
161	200	Гостиничный торгово-развлекательный комплекс	мкр. 21, северная часть, пересечение ул. Меркулова и пр. имени 60 лет СССР	48:20:004 4202	Котельная «Юго-Западная»	2030	0,878	0,482	1,156	0	1,359	2,034
162	201	Здание бытовых услуг	мкр. 21, северная часть, пересечение ул. Меркулова и пр. имени 60 лет СССР	48:20:004 4202	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,046	0,021	0,051	0	0,067	0,097
163	203	17-ти этажный жилой дом	р-н Опытной Станции, пр-д Боевой	48:20:002 8405	Котельная «Привокзальная»	2024	0,026	0,013	0,031	0	0,039	0,056
164	204	17-ти этажный жилой дом	р-н Опытной Станции, пр-д Боевой	48:20:002 8405	Котельная «Привокзальная»	2023	0,026	0,013	0,031	0	0,039	0,056
165	205	Автостоянка	р-н Опытной Станции, пр-д Боевой	48:20:002 8405	Котельная «Привокзальная»	2024	0,026	0,001	0,003	0	0,028	0,03
166	206	Жилой квартал «Тепличный» Жилые дома 5-17 этажей	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2026	1,706	0,846	2,031	0	2,552	3,737
167	207	Жилой квартал «Тепличный» Жилые дома 5-17 этажей	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2026	1,486	0,737	1,769	0	2,223	3,255
168	208	Жилой квартал «Тепличный» Жилые дома 5-17 этажей	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2027	1,486	0,737	1,769	0	2,223	3,255
169	209	Жилой квартал «Тепличный» Жилые дома 5-17 этажей	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2027	1,761	0,873	2,096	0	2,635	3,857

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
170	210	Жилой квартал «Тепличный» Жилые дома 5-17 этажей	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2031	1,513	0,901	2,162	0	2,414	3,675
171	211	Жилой квартал «Тепличный» Жилые дома 5-17 этажей	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2031	1,605	0,955	2,293	0	2,56	3,898
172	212	Жилой квартал «Тепличный» Жилые дома 5-17 этажей	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2031	1,307	0,778	1,867	0	2,085	3,174
173	213	Жилой квартал «Тепличный» Жилые дома 5-17 этажей	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2027	1,459	0,723	1,736	0	2,182	3,195
174	214	Торговый центр	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2025	0,115	0,053	0,126	0	0,168	0,242
175	215	Школа	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2029	0,37	0,203	0,488	0	0,574	0,858
176	216	Спортивный центр	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2025	0,313	0,143	0,343	0	0,456	0,656
177	217	Детский сад	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2026	0,081	0,005	0,012	0	0,086	0,094
178	218	Многоэтажный многоквартирный жилой дом с подземной автостоянкой	ул. Космонавтов (1 мкр.), кад. №48:20:0012503:1718	48:20:001 2503	Котельная «Привокзальная»	2026	3,85	1,909	4,582	0	5,759	8,432
179	219	Многоквартирное жилое здание с подземной автостоянкой по ул. Гагарина+В362	ул. Гагарина, 93 (1 мкр.), кад. №48:20:0012501:1680	48:20:001 2501	Котельная «Привокзальная»	2024	0,943	0	0	0	0,943	0,943
180	221	Группа жилых домов по ул. Газина в г. Липецке. Многоквартирное жилое здание №1 (стр. №19) с нежилыми помещениями и подземной парковкой	ул. Газина (48:20:0000000:33078)	48:20:000 0000	Котельная «Завод «Свободный Сокол»	2022	0,502	0,249	0,597	0	0,75	1,099

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
181	222	Группа жилых домов по ул. Газина в г. Липецке. Многоквартирное жилое здание №2 (стр.№18) с нежилыми помещениями и подземной парковкой	ул. Газина (48:20:0000000:33078)	48:20:0000000	Котельная «Завод «Свободный Сокол»	2027	0,277	0,137	0,329	0	0,414	0,606
182	469	2 17-этажных многоквартирных жилых дома (поз. 10)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:0028409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2024	0,992	0,548	1,315	0,000	1,540	2,31
183	470	3 19-этажных многоквартирных жилых дома (поз. 13)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:0028409	Новая котельная №2 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2025	1,803	1,047	2,5128	0	2,85	4,32
184	471	17-этажный многоквартирный жилой дом (поз. 17)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:0028409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2024	0,469	0,243	0,583	0	0,71	1,05
185	472	17-этажный многоквартирный жилой дом (поз. 17)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:0028409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2023	0,469	0,243	0,583	0	0,71	1,05
186	473	17-этажный многоквартирный жилой дом (поз. 17)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:0028409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2023	0,469	0,243	0,583	0	0,71	1,05
187	474	3 19-этажных многоквартирных жилых дома (поз. 19)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:0028409	Новая котельная №2 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2023	1,803	1,047	2,4081	0	2,85	4,21

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
188	475	2 18-этажных многоквартирных жилых дома с нежилыми помещениями (поз. 25)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №2 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2024	1,202	0,698	1,6054	0	1,90	1,90
189	476	18-этажный многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями (поз. 25)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2024	0,601	0,349	0,8376	0	0,95	0,95
190	477	3 16-18-этажных многоквартирных жилых дома с нежилыми помещениями (поз. 26)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №2 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2024	3,225	1,869	4,486	0	5,09	7,71
191	478	2 16-18-этажных многоквартирных жилых дома с нежилыми помещениями (поз. 26)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2024	2,150	1,246	2,990	0	3,40	5,14
192	479	17-этажный многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями (поз. 27)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2025	1,075	0,623	1,495	0	1,70	2,57
193	480	2 16-18-этажных многоквартирных жилых дома с нежилыми помещениями (поз. 28)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2025	2,322	1,296	3,110	0	3,62	5,43
194	481	ДОУ на 350 мест (поз. 3)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №3 мощностью 1,42 МВт РЭТД 48:20:0028409	2023	0,619	0,10	0,244	0	0,72	0,86
195	482	ДОУ на 140 мест (поз. 3)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2025	0,280	0,160	0,384	0	0,44	0,66

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
196	483	Физкультурно-оздоровительный комплекс (поз. 2)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2025	0,961	0,103	0,247	0	1,06	1,21
197	484	Средняя общеобразовательная школа на 1500 мест (поз. 4)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №4 мощностью 4,5 МВт РЭТД 48:20:0028409	2023	2,854	0,91	2,1768	0	3,76	5,03
198	485	Фельдшерско-акушерский пункт (поз. 22)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2025	0,060	0,020	0,052	0	0,08	0,11
199	486	Магазин(поз. 1)	мкр, ограниченный ул. В.Музыки, М.Трунова, а/д Орел-Тамбов и Лебедянским ш.	48:20:002 8409	Новая котельная №1 мощностью 24 МВт РЭТД 48:20:0028409	2025	0,216	0,076	0,182	0	0,29	0,40
200	228	Десятиэтажные жилые здания, четырнадцатизэтажных жилые зданий, семнадцатизэтажные жилые здания, двадцатипятиэтажные жилые здания	ул. Шахтерская, кад. №48:20:0210601:159	48:20:021 0601	Новая котельная в РЭТД 48:20:0210601	2026	2,475	1,227	2,946	0	3,702	5,42
201	229	Десятиэтажные жилые здания, четырнадцатизэтажных жилые зданий, семнадцатизэтажные жилые здания, двадцатипятиэтажные жилые здания	ул. Шахтерская, кад. №48:20:0210601:159	48:20:021 0601	Новая котельная в РЭТД 48:20:0210601	2026	2,632	1,305	3,132	0	3,937	5,764

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
202	230	Десятиэтажные жилые здания, четырнадцатизэтажных жилые здания, семнадцатизэтажные жилые здания, двадцатипятиэтажные жилые здания	ул. Шахтерская, кад. №48:20:0210601:159	48:20:0210601	Новая котельная в РЭТД 48:20:0210601	2026	2,796	1,386	3,327	0	4,182	6,123
203	231	Детское дошкольное учреждение на 270 мест	ул. Шахтерская, кад. №48:20:0210601:159	48:20:0210601	Новая котельная в РЭТД 48:20:0210601	2026	0,191	0,012	0,029	0	0,202	0,219
204	232	Общеобразовательная школа на 1100 мест	ул. Шахтерская, кад. №48:20:0210601:159	48:20:0210601	Новая котельная в РЭТД 48:20:0210601	2026	0,444	0,203	0,488	0	0,648	0,932
205	233	Учреждение здравоохранения (поликлиника для детей) на 100 посещений в смену	ул. Шахтерская, кад. №48:20:0210601:159	48:20:0210601	Новая котельная в РЭТД 48:20:0210601	2026	0,016	0,01	0,023	0	0,026	0,04
206	234	Детское дошкольное учреждение на 270 мест	ул. Шахтерская, кад. №48:20:0210601:159	48:20:0210601	Новая котельная в РЭТД 48:20:0210601	2026	0,191	0,012	0,029	0	0,202	0,219
207	235	Аквапарк	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2030	0,344	0,188	0,452	0	0,532	0,796
208	236	Бизнес центр	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2026	0,202	0,011	0,026	0	0,212	0,228
209	237	ФОК	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2023	0,113	0,052	0,124	0	0,165	0,238

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
210	238	Центр боевых искусств	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2028	0,105	0,058	0,139	0	0,163	0,244
211	239	Ледовая арена	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2025	0,149	0,068	0,163	0	0,216	0,311
212	240	Павильон при стадионе	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2025	0,036	0,016	0,04	0	0,052	0,076
213	241	Комментаторский пункт	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2028	0,013	0,007	0,017	0	0,02	0,03
214	242	Лечебно-диагностический центр	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2030	0,138	0,1	0,24	0	0,238	0,378
215	243	Подстанция скорой помощи	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2028	0,133	0,096	0,231	0	0,23	0,364

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
216	244	Пожарное депо	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2030	0,094	0,052	0,124	0	0,146	0,218
217	245	Объект общественного питания	территории делового общественного и коммерческого назначения, Лебедянское ш. и а/д Орел-Тамбов, кад. №48:20:0028504:11	48:20:0028504	Новая котельная в РЭТД 48:20:0028504	2030	0,001	0,001	0,001	0	0,002	0,002
218	250	Административное здание	Петровский пр-д, 16	48:20:0013703	ТЭЦ-2	2025	0,106	0,014	0,033	0	0,12	0,139
219	251	Реконструкция гаража и овощехранилища под административное здание	Петровский пр-д, 1	48:20:0013703	ТЭЦ-2	2023	0,501	0,17	0,408	0	0,671	0,909
220	254	Реконструкция гаражей под автомойку на 2 поста с автосервисом и административными помещениями (надстройка)	ул. Союзная, стр 1г	48:20:0045306	Котельная «Юго-Западная»	2023	0,019	0	0	0	0,019	0,019
221	255	Административное здание 1-подъездного жилого дома, 4-х подъездного жилого дома	Боевой пр-д, 23а	48:20:0028405	Котельная «Привокзальная»	2022	2,05	0,717	1,72	0	2,767	3,77
222	258	Многофункциональный спортивный комплекс	ул. Кривенкова, Молодежный парк	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2022	6,704	0,367	0,88	0	7,071	7,584
223	260	Гостиничный комплекс	ул. Зегеля, 21	48:20:0013404	Котельная «Привокзальная»	2023	0,218	0,067	0,161	0	0,285	0,379
224	261	Реконструкция склада нефтепродуктов «Рудник»	ул. Ангарская, 1	48:20:0011001	Котельная «Центролит»	2022	0,017	0,001	0,002	0	0,017	0,018
225	262	Здание цеха для производства металлоизделий по ул. Юношеская в г.Липецке	Ул.Юношеская	48:20:0011001	индивидуальные теплогенераторы	2026	0,012	0,001	0,001	0	0,013	0,014

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
226	264	Здание аптеки	ул. Металлистов	48:20:001 1208	Котельная «Центролит»	2022	0,013	0,005	0,011	0	0,018	0,024
227	265	Служебно-складские помещения	по ул. Ангарская, 1/1	48:20:001 1206	Котельная «Центролит»	2022	0,077	0,003	0,007	0	0,08	0,084
228	267	Административное здание	Ул. Студеновская, 89	48:20:002 0316	Котельная «Электроаппарат»	2022	0,016	0,001	0,002	0	0,017	0,018
229	268	Магазин	ул. Ушинского, 8 литер Д	48:20:002 7308	Котельная «Завод «Свободный Сокол»	2026	0,066	0,03	0,072	0	0,096	0,138
230	270	Административное здание по ул.Стаханова в г.Липецк	ул. Стаханова	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,041	0,002	0,005	0	0,043	0,047
231	271	Реконструкция здания хозяйственного корпуса в целях создания кабинета рентгеновской компьютерной томографии в ГУЗ "Липецкая городская больница №3 "Свободный сокол"	ул. Ушинского, д.10	48:20:002 7307	Котельная «Завод «Свободный Сокол»	2027	0,004	0,002	0,004	0	0,005	0,008
232	272	Производственная база ООО "БумПак". Реконструкция цеха гофрокартона и упаковочной тары с надстройкой административных помещений по адресу: г.Липецк, ул.Ковалева, стр.125А	ул. Ковалева, 125А	48:20:002 1003	индивидуальные теплогенераторы	2025	0,243	0,009	0,022	0	0,252	0,265
233	273	Реконструкция "Тарного цеха с бытовыми копрусом и подвалом под здание для эксплуатации и содержания объектов железнодорожного транспорта"	ул.Юношеская, 18А	48:20:001 1103	Котельная «Центролит»	2022	0,034	0,001	0,003	0	0,035	0,037

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
234	274	Здание склада по ул. Студеновская, владение №132 в г.Липецке	ул. Студеновская, вл.132, кад. №48:20:0020613:25	48:20:0020613	индивидуальные теплогенераторы	2024	0,038	0,001	0,003	0	0,039	0,041
235	275	Здание мастерских для ремонта и обслуживания автомобилей (станция технического обслуживания) по адресу: г. Липецк, ул. Перова, строение 2е	ул. Перова, строение 2е	48:20:0045307	Котельная «Юго-Западная»	2025	0,007	0	0,001	0	0,007	0,007
236	277	Строительство здания склада готовой продукции в районе ул. Ковалева в Правобережном округе г. Липецка	в районе ул. Ковалева	48:20:0027502	индивидуальные теплогенераторы	2027	0,048	0,002	0,004	0	0,05	0,053
237	278	Магазин товаров повседневного спроса по ул. Студеновская в г.Липецке (в районе дома № 65)	ул. Студеновская, р-н д.65	48:20:0020314	Котельная «Электроаппарат»	2025	0,009	0,003	0,008	0	0,013	0,017
238	280	Административное здание, расположенное по адресу: г. Липецк, ул. Димитрова, д.1	ул. Димитрова, д.1	48:20:0020609	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,008	0	0,001	0	0,008	0,009
239	281	Реконструкция здания ГУЗ "Липецкая городская детская стоматологическая поликлиника"	ул. Неделина, д.9	48:20:0045601	ТЭЦ-2	2022	0,054	0,024	0,059	0	0,078	0,113
240	282	Здание спортивного комплекса по ул.Одоевского, д.4 в г.Липецке	ул.Одоевского, д.4	48:20:0021404	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,047	0,016	0,039	0	0,063	0,085
241	283	Административное здание по адресу: г. Липецк, , ул. Юношеская	ул. Юношеская (48:20:0010501:1)	48:20:0010501	индивидуальные теплогенераторы	2024	0,024	0,001	0,002	0	0,025	0,027

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
242	284	Здание для обработки санитарного транспорта ГУЗ "Липецкая областная клиническая инфекционная больница"	ул. Космонавтов, д. 37А, кад. №48:20:0012901:19	48:20:0012901	Котельная «Северо-Западная»	2024	0,003	0	0	0	0,003	0,003
243	285	Здания складов по ул. Ковалева в г. Липецке II этап строительства (Реконструкция склада №2)	ул. Ковалева, з.у. 117Е, кад. №48:20:0027501:42	48:20:0027501	индивидуальные теплогенераторы	2027	0,018	0,001	0,002	0	0,019	0,02
244	286	Здание магазина, расположенное по адресу: г. Липецк, ул. Ленина (Сселки)	ул. Ленина (Сселки), кад. №48:20:0021614 и соседние	48:20:0021614	индивидуальные теплогенераторы	2024	0,038	0,017	0,041	0	0,055	0,079
245	288	Реконструкция нежилого здания под административно-торговое здание, расположенное по адресу г. Липецк, ул. А.А. Папина (кадастровый номер уч-ка 48:20:0044703:11)	ул. А.А.Папина	48:20:0044703	Котельная «Юго-Западная»	2025	0,066	0,003	0,006	0	0,068	0,072
246	294	Административное здание, расположенное по адресу: Липецкая область, г.Липецк, ул. Прудная	ул. Прудная	48:20:0011314	Котельная «Липецкие узоры»	2026	0,031	0,002	0,004	0	0,032	0,035
247	295	Станция технического обслуживания с магазином автозапчастей по адресу: г.Липецк, ул. Детская, уч.25	ул. Детская, уч.25	48:20:0010501	Котельная «Центролит»	2023	0,014	0,001	0,001	0	0,015	0,015
248	296	Операционный блок с отделением анестезиологии и реанимации областного онкологического диспансера в г. Липецке	ул. Адмирала Макарова	48:20:0035102	ТЭЦ-2	2024	1,958	0,025	0,06	0	1,983	2,018

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
249	298	Застройка 30-31 микр. в г. Липецке. Жилая группа III с отдельностоящими наземными парковками. 2 этап. Многоквартирное жилое здание стр. № 27 с нежилыми помещениями	микр. 30-31	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,803	0,299	0,717	0	1,102	1,52
250	299	Реконструкция торгового комплекса по проезду Боевому в г. Липецке	проезд Боевой	48:20:002 8405	Котельная «Привокзальная»	2024	0,046	0,016	0,038	0	0,062	0,085
251	300	Реконструкция многоквартирного жилого здания (неж. пом. №1) по ул. Опытная	ул. Опытная	48:20:002 8408	Котельная «Привокзальная»	2024	0,016	0,008	0,019	0	0,024	0,036
252	302	Жилой комплекс Авангард с подземной автостоянкой и нежилыми помещениями по пер. Яблочкина в г. Липецке	пер. Яблочкина	48:20:004 5401	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,933	0,462	1,11	0	1,395	2,042
253	303	Строительство торгово-выставочного комплекса, г. Липецк, ул. Катукова	ул. Катукова	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,267	0,091	0,219	0	0,358	0,486
254	304	Реконструкция здания газораспределительного пункта №8а под кафе по адресу: г. Липецк, ул. Зегеля	ул. Зегеля	48:20:002 0102	Котельная «Угловая»	2026	0,001	0	0	0	0,001	0,001
255	305	Здание ритуальных обрядов по ул. Первомайская в районе дома № 35А в г. Липецке	ул. Первомайская	48:20:001 4203	ТЭЦ-2	2022	0,007	0,003	0,006	0	0,01	0,013

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
256	310	Здание автосервиса в районе ул. Константина Вершинина	ул. К. Вершинина	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2028	0,027	0,001	0,002	0	0,028	0,029
257	311	Производственное здание по адресу: г. Липецк, ул. Студеновская	ул. Студеновская, кад. №48:20:0020314 или соседние	48:20:0020314	Котельная «Электроаппарат»	2029	0,028	0,001	0,003	0	0,029	0,031
258	317	Здание склада по адресу: г. Липецк, Советский округ, кадастровый номер 48:13:1550901:29	ул. Ангарская, земельный участок 59	48:13:1550901	индивидуальные теплогенераторы	2024	0,068	0,003	0,008	0	0,072	0,077
259	318	Административное здание по ул. Гайдара в г. Липецке	ул. Гайдара, кад. №48:20:0021002 юг	48:20:0021002	Котельная «108 квартал»	2024	0,007	0	0	0	0,007	0,007
260	319	Реконструкция здания кинотеатра под Православный культурный центр г. Липецк ул. Ушинского 1	ул. Ушинского, 1	48:20:0027310	Котельная «Завод «Свободный Сокол»	2027	0,033	0,011	0,027	0	0,044	0,06
261	320	Производственная база ООО "БумПак". Строительство административного здания по адресу: ул. Ковалева, 125А	ул. Ковалева, 125А	48:20:0021003	индивидуальные теплогенераторы	2024	0,061	0,002	0,006	0	0,064	0,067
262	321	Крытый спортивный комплекс по ул. им. Генерала Меркулова	ул. Им. Генерала Меркулова	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2025	0,028	0,01	0,023	0	0,038	0,051
263	322	Медицинский центр по ул. Ангарская. I этап строительства. Здание медицинского центра. Корпус №1	ул. Ангарская	48:20:0010501	Котельная «Центролит»	2025	0,024	0,011	0,026	0	0,035	0,05

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
264	325	Медицинский центр по ул.Ангарская. II этап строительства. Здание медицинского центра. Корпус №2	ул. Ангарская	48:20:001 0501	Котельная «Центролит»	2026	0,049	0,022	0,054	0	0,072	0,103
265	326	Магазин бытовой техники, ул. Горького, д. 8.	ул. Горького, 8	48:20:001 4101	ТЭЦ-2	2027	0,021	0,007	0,017	0	0,028	0,038
266	329	Реконструкция здания склада готовой продукции лит. А9 (административно-бытовые помещения в антресольнойстройке на отм. +8,400 м.) по адресу: г. Липецк, пр. Универсальный, 14а – ООО «Эдельвейс Л»	пр. Универсальный, 14а	48:20:002 9402	Котельная «Северо-Западная»	2022	0,354	0,013	0,032	0	0,368	0,387
267	330	Реконструкция здания мойки и авторемонтных мастерских под торговоегостиничное здание по адресу: г. Липецк, автодорога Орел-Тамбов	автодорога Орел-Тамбов	48:20:002 1102	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,046	0,016	0,038	0	0,062	0,084
268	331	Реконструкция 3 этажного здания родильного дома в целях создания на первом этаже амбулаторно-диагностического отделения ГУЗ «Липецкая городская больница №3 “Свободный сокол”	ул. Ушинского, 10	48:20:002 7307	Котельная «Завод «Свободный Сокол»	2026	0,056	0,034	0,081	0	0,09	0,138

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
269	332	Реконструкция 2-х эт.здания лечебного корпуса ГУЗ "Липецкая городская больница №3 Свободный сокол, ул. Ушинского, 10 под установку лифта	ул. Ушинского, 10	48:20:002 7307	Котельная «Завод «Свободный Сокол»	2026	0,039	0,023	0,056	0	0,063	0,095
270	333	Строительство автостоянки, г. Липецк, ул.Катукова	ул. Катукова	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2026	0,017	0,008	0,019	0	0,025	0,036
271	335	Административное здание с подземной автостоянкой по адресу: Липецкая область, г. Липецк в районе ул. Шерстобитова С.М.	ул. Шерстобитова	48:20:004 3601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,09	0,004	0,009	0	0,094	0,099
272	336	Центр досуга молодежи, подлежащий реконструкции по адресу: г. Липецк, ул. Тельмана, 19	ул. Тельмана, 19	48:20:002 9810	Котельная «Привокзальная»	2028	0,134	0,005	0,013	0	0,14	0,147
273	338	Реконструкция закрытой автостоянки типа "Берлин" с основными пристройками под здание склада по ул.Ударников, вл.38	ул. Ударников, вл. 38	48:20:001 1801	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,16	0,006	0,015	0	0,166	0,174
274	368	Детский сад	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2028	0,068	0,005	0,012	0	0,073	0,08
275	369	Детский сад	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2030	0,068	0,005	0,012	0	0,073	0,08
276	370	Ледовая арена	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2030	0,093	0,051	0,122	0	0,143	0,214
277	371	Поликлиника	ул. Железнякова	48:20:002 8301	Котельная «Привокзальная»	2028	0,054	0,039	0,093	0	0,092	0,146

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
278	376	Общественно-деловой кластер на неосвоенных территориях	территория южнее пересечения Окружного и Елецкого шоссе (48:20:0010501)	48:20:0010501	Новая котельная в РЭТД 48:20:0010501, для теплоснабжения общественно-делового кластера	2032	7,58	4,158	9,978	0	11,738	17,558
279	377	Комплексное освоение территории	территория севернее пересечения Окружного и Лебедянского шоссе (48:20:0210701)	48:20:0210701	Новая котельная в РЭТД 48:20:0210701	2032	6,822	4,06	9,744	0	10,883	16,567
280	378	Комплексное освоение территории	восточнее завода "Свободный сокол" (48:20:0020613)	48:20:0020613	Новая котельная в РЭТД 48:20:0020613	2032	0,994	0,592	1,42	0	1,585	2,414
281	379	Комплексное освоение территории	восточнее завода "Свободный сокол" (48:20:0020701)	48:20:0020701	Новая котельная в РЭТД 48:20:0020613	2032	0,868	0,517	1,24	0	1,385	2,108
282	382	Станция технического обслуживания (шиномонтаж) по ул. Ударников, 91	ул. Ударников, 91 (48:20:0011404:49)	48:20:0011404	Котельная «Центролит»	2023	0,002	0	0	0	0,002	0,002
283	385	Рынок розничной торговли в 7 жилом районе г. Липецка. III этап строительства. Цветочный рынок.	7 жилой район (48:20:0043601:20515)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,015	0,001	0,002	0	0,015	0,016
284	391	Реконструкция административного здания по адресу: г. Липецк, ул. М Горького, 2а	ул. М. Горького, 2а (48:20:0014101:104)	48:20:0014101	ТЭЦ-2	2023	0,009	0	0,001	0	0,009	0,01

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
285	392	Жилое здание переменной Этажности с объектами соцкультбыта №8 и много-уров. Автостоянка откр. типа на 300 м/мест №1 (Этап 1 - блок-секции 1 и 2 с объектами соцкультбыта)	мкр-ны 32,33 (48:20:0043601:286)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2028	0,341	0,203	0,487	0	0,544	0,829
286	393	Жилые здания переменной этажности с объектами соцкультбыта №8 и много-уров. Автостоянка откр. типа на 300 м/мест №1. (Этап 2 - блок-секции 3 и 4 с объектами соцкультбыта)	мкр-ны 32,33 (48:20:0043601:286)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,427	0,212	0,508	0	0,639	0,935
287	394	Жилые здания переменной этажности с объектами соцкультбыта №8 и много-уров. автостоянка открытого типа на 300 м/мест №1 (Этап 3 - блок-секции 5,6,7)	мкр-ны 32,33 (48:20:0043601:286)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,265	0,131	0,316	0	0,397	0,581
288	395	Склад по адресу: г. Липецк, пр. Промышленный	проезд Промышленный (48:20:0021003:88)	48:20:0021003	индивидуальные теплогенераторы	2023	0,008	0	0,001	0	0,009	0,009
289	396	Многokвартирный много-этажный жилой дом поз.4	ул.Московская (48:20:0011901:1218)	48:20:0011901	Котельная «Юго-Западная»	2023	0,308	0,153	0,367	0	0,461	0,675
290	398	Здание автомойки самообслуживания	ул. Л. Кривенкова, в районе 24 микрорайона (48:20:0043601:28424)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,001	0	0	0	0,001	0,001
291	399	Здание комплекса бытового обслуживания	Воронежское шоссе (48:20:0043601:17915)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,118	0,006	0,014	0	0,124	0,133

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
292	400	Строительство здания автостоянки закрытого типа (гараж), расположенного по адресу: г. Липецк, ул. Фурманова, 49	ул. Фурманова, 49 (48:20:0031406:201)	48:20:0031406	ТЭЦ-2	2023	0,011	0,001	0,001	0	0,012	0,012
293	401	Многоквартирное жилое здание стр. № 27 с нежилыми помещениями	мкр-ны 30,31 (48:20:0043601:28061)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,488	0,242	0,581	0	0,731	1,07
294	402	Строительство нового поликлинического корпуса ГУЗ "Липецкая городская детская больница в г. Липецке"	ул. Гагарина, 115/4 (48:20:0012405:8)	48:20:0012405	Котельная «Привокзальная»	2022	0,161	0,009	0,021	0	0,17	0,182
295	403	Многоэтажные многоквартирные жилые дома с объектами соцкультбыта и подземной автостоянкой. 3 этап стр-ва - жилой дом №3 с объектами соцкультбыта	(48:20:0045902:781)	48:20:0045902	ТЭЦ-2	2027	0,356	0,176	0,423	0	0,532	0,779
296	405	Здания и сооружения универсальной базы материально-технического снабжения, для объектов общественно-делового значения по адресу: г. Липецк, ул. Юношеская	ул. Юношеская (48:20:0011001:133)	48:20:0011001	индивидуальные теплогенераторы	2023	0,009	0	0,001	0	0,01	0,01
297	406	Здание склада непродовольственных товаров, расположенное по адресу: г. Липецк, ул. Юношеская (кад. №48:20:0010803:53)	ул. Юношеская, д. 48 (48:20:0010803:53)	48:20:0010803	индивидуальные теплогенераторы	2023	0,009	0	0,001	0	0,01	0,011

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
298	408	Многоэтажное жилое здание в районе дома №11 по Боевому проезду в г. Липецке	в районе дома №11 по Боевому пр-ду (48:20:0028405:605)	48:20:0028405	Котельная «Привокзальная»	2027	0,181	0,09	0,216	0	0,271	0,397
299	409	Группа многоэтажных жилых домов, расположенных по адресу: г. Липецк, 30 микрорайон, кадастровый номер земельного участка 48:20:0043601:28500. Позиция 1	мкр-н 30 (48:20:0043601:28500)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,563	0,279	0,67	0	0,842	1,233
300	410	Группа многоэтажных жилых домов, расположенных по адресу: г. Липецк, 30 микрорайон, кадастровый номер земельного участка 48:20:0043601:28499. Позиция 2	мкр-н 30 (48:20:0043601:28499)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,488	0,242	0,58	0	0,729	1,068
301	411	Здание магазина	ул. Вешенская (Сселки) (48:02:0990101:3119)	48:02:0990101	индивидуальные теплогенераторы	2023	0,003	0	0	0	0,003	0,003
302	413	Многоэтажное многоквартирное жилое здание с объектами соцкультбыта по ул. Мусоргского в г. Липецке	ул. Мусоргского (48:20:0029702:535)	48:20:0029702	Котельная «Привокзальная»	2024	0,195	0,097	0,233	0	0,292	0,428
303	414	Многоквартирный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями соцкультбыта, дошкольным образовательным учреждением и подземной автостоянкой	уд.Студеновская (48:20:0020308:132)	48:20:0020308	Котельная «Угловая»	2025	1,159	0,575	1,38	0	1,734	2,539

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
304	415	Многоквартирное жилое здание с подземной автостоянкой Корректировка	ул. Индустриальная (48:20:0043501:764)	48:20:0043501	Котельная «Юго-Западная»	2027	0,354	0,176	0,421	0	0,53	0,776
305	417	Склады с подсобными помещениями и помещениями для пребывания работающих по вахтовому методу в районе трассы Орел-Тамбов	ул. Ковалева (48:20:0021003:447)	48:20:0021003	индивидуальные теплогенераторы	2027	0,077	0,003	0,007	0	0,08	0,084
306	421	Здание автосервисного центра по ул. Московская в г. Липецке	ул. Московская 8:20:0029502:361	48:20:0029502	Котельная «Северо-Западная»	2023	0,027	0,001	0,002	0	0,028	0,029
307	423	Реконструкция здания гостиницы, расположенной по адресу: г. Липецк, ул. Орджоникидзе, 37	ул. Орджоникидзе, 37 (48:20:0045703:32)	48:20:0045703	ТЭЦ-2	2023	0,026	0,012	0,029	0	0,038	0,055
308	424	Здание склада по ул. Брюллова в г. Липецке	ул. Брюллова, владение 7А	48:20:0027349	индивидуальные теплогенераторы	2023	0,052	0,001	0,004	0	0,053	0,056
309	425	Склад по ул. Ангарская в г. Липецке	Ангарская (48:13:1550901:142)	48:13:1550901	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,011	0,000	0,001	0	0,011	0,012
310	426	Здание СТО №2, расположенное по адресу: Липецкая обл., г. Липецк, ул. Ферросплавная	ул. Ферросплавная	48:20:0035102	ТЭЦ-2	2025	0,063	0,003	0,008	0	0,066	0,071
311	427	Производственное здание по адресу: г. Липецк, ул. Ковалева	ул. Ковалева, 105	48:20:0027502	Котельная ул. Ковалева 107Д	2023	0,028	0,001	0,003	0	0,029	0,031
312	428	Здание автомойки и магазин запчастей. I этап Магазин запчастей	г. Липецк	48:20:0028408	Котельная «Привокзальная»	2022	0,032	0,002	0,004	0	0,033	0,036
313	429	Здание автомойки и магазин запчастей, II этап Здание автомойки	г. Липецк	48:20:0028408	Котельная «Привокзальная»	2022	0,032	0,002	0,004	0	0,033	0,036

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
314	430	Магазин непродовольственных товаров по адресу: г.Липецк, участок №56 жилого квартала в районе ул.Ангарской и пер.Ландшафтный	в районе ул.Ангарской и пер.Ландшафтный 48:20:0010501:1838	48:20:0010501	Котельная «Центролит»	2022	0,049	0,022	0,053	0	0,071	0,102
315	431	Реконструкция с расширением торгового комплекса по ул. Хренникова д.1в в районе Елецкого шоссе в г.Липецк	ул.Хренникова, д.1В 48:20:0010601:801	48:20:0010601	Котельная «Юго-Западная»	2022	0,167	0,076	0,183	0	0,243	0,350
316	432	Реконструкция здания склада по проезду Поперечный 13А в городе Липецке	проезд Поперечный, строение 13 (48:20:0029503:73)	48:20:0029503	Котельная «Северо-Западная»	2022	0,006	0,000	0,001	0	0,006	0,007
317	433	Строительство здания склада непродовольственных товаров по ул. 3-е Сентября в Октябрьском округе г. Липецка	ул. 3е Сентября (48:20:0000000:33096)	48:20:0000000	ТЭЦ-2	2023	0,011	0,000	0,001	0	0,011	0,012
318	434	Магазин по адресу: Липецкая область, г. Липецк, ул. Ударников, з. у. 48:20:0011412:36 (корректировка проекта)	г.Липецк, ул. Ударников (48:20:0011412:36)	48:20:0011412	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,049	0,022	0,053	0	0,071	0,102
319	435	«Реконструкция АЗК № 54 в МТАЗК с участком реализации компримированного природного газа» по адресу: г. Липецк, Правобережный район, в районе Цемзавода	район Цемзавода (48:20:0021102:1)	48:20:0021102	индивидуальные теплогенераторы	2023	0,035	0,002	0,004	0	0,037	0,039

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
320	436	Реконструкция административного здания по адресу: г. Липецк, ул. 9 Мая, 9а	ул. 9 Мая, 9а (48:20:0035001:297)	48:20:0035001	ТЭЦ-2	2022	0,052	0,002	0,005	0	0,054	0,057
321	437	«Реконструкция АЗК № 3 в МТАЗК с участком реализации компримированного природного газа» по адресу: г. Липецк, Воронежское шоссе	Воронежское шоссе (48:20:0011404:24)	48:20:0011404	Котельная «Юго-Западная»	2023	0,035	0,002	0,004	0	0,037	0,039
322	438	Реконструкция здание склада по адресу: Липецкая обл., г.Липецк по ул. Юношеской, 79а	ул. Юношеская, 79а (48:20:00011001:726)	48:20:00011001	индивидуальные теплогенераторы	2023	0,006	0,000	0,000	0	0,006	0,006
323	439	Здание магазина непродовольственных товаров в г. Липецк, расположенное на земельном участке с кадастровым номером 48:20:0043601:29308	ул. им. Генерала Меркулова (48:20:0043601:29308)	48:20:0043601	Котельная «Юго-Западная»	2023	0,049	0,022	0,053	0	0,071	0,102
324	440	Магазин по ул. Сельскохозяйственная в г. Липецке	г.Липецк, ул. Сельскохозяйственная (48:20:0038501:9677)	48:20:0038501	ТЭЦ-2	2023	0,049	0,022	0,053	0	0,071	0,102
325	441	Многоэтажное многоквартирное жилое здание и подземная автостоянка в микрорайоне Университетский в г.Липецке	ул. Московская (48:20:0014701:3183)	48:20:0014701	Котельная «Юго-Западная»	2024	0,284	0,141	0,338	0	0,425	0,622

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
326	442	Стационарная автозаправочная газонаполнительная компрессорная станция в районе Елецкого шоссе в г. Липецк 1 этап строительства	пересеч. Елецк. шоссе и а/д обход г.Липецка (48:20:0010501:2839)	48:20:0010501	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,035	0,002	0,004	0	0,037	0,039
327	443	Строительство здания магазина по ул. им. Баумана в Правобережном округе г. Липецка	ул. Им. Баумана (48:20:0026606:17)	48:20:0026606	Котельная «Улица Баумана, д. 296»	2023	0,049	0,022	0,053	0	0,071	0,102
328	444	Производственная база по ул. Юношеская в Советском округе г. Липецка. 1 этап строительства. Строительство здания производственного склада	ул.Юношеская,51 (48:20:0011001:2)	48:20:0011001	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,061	0,002	0,006	0	0,064	0,067
329	445	Строительство здания станции технического обслуживания с административными помещениями по адресу: г. Липецк, ул. Ново-Весовая, вл. 23	г. Липецк, ул. Ново-Весовая (48:20:0011608:34)	48:20:0011608	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,014	0,001	0,001	0	0,015	0,015
330	446	Здание магазина расположенное по адресу: г.Липецк, ул. Баумана, д. 92	г. Липецк, ул.Баумана, д.92	48:20:0027221	индивидуальные теплогенераторы	2023	0,049	0,022	0,053	0	0,071	0,102
331	447	Здание склада по ул. Юношеская	г.Липецк, ул. Юношеская	48:20:001080	индивидуальные теплогенераторы	2022	0,011	0,000	0,001	0	0,011	0,012

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
332	448	Многоэтажный многоквартирный жилой дом со встроенно-пристроенными объектами обслуживания и подземной автостоянкой по ул. Нестерова	г. Липецк, ул. Нестерова	48:20:002 9701	Котельная «Привокзальная»	2024	0,187	0,093	0,222	0	0,28	0,409
333	449	Многоэтажное многоквартирное жилое здание с подземной автостоянкой и объектами соцкультбыта по ул. Тельмана	г. Липецк, ул. Тельмана	48:20:002 9809	Котельная «Привокзальная»	2025	0,125	0,062	0,149	0	0,187	0,274
334	450	Мастерская по ремонту и обслуживанию автомобилей по ул. Ковалева	г. Липецк, ул. Ковалева	48:20:002 7501	индивидуальные теплогенераторы	2023	0,007	0	0,001	0	0,007	0,007
335	451	Многоквартирный жилой дом с административными помещениями и подземной парковкой на 400 машино-мест	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9702	Котельная «Привокзальная»	2023	1,279	0,654	1,38	0	1,933	2,659
336	452	Три многоквартирных жилых дома, объединенных общим подземным паркингом на 200 машино-мест	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9702	Котельная «Привокзальная»	2023	0,641	0,328	0,69	0	0,969	1,333
337	453	Многоквартирный жилой дом с пристроенным административным зданием (кабинет врача общей практики или поликлиника)	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9702	Котельная «Привокзальная»	2023	0,188	0,096	0,20	0	0,285	0,392

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
338	454	Реконструкция ДОУ № 66 со строительством здания детского сада на 150 мест	ул. Мусоргского, 4	48:20:002 9702	Котельная «Привокзальная»	2023	0,068	0,005	0,012	0	0,073	0,080
339	455	Административное здание (магазин и кафе)	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9702	Котельная «Привокзальная»	2023	0,066	0,03	0,072	0	0,096	0,138
340	456	Многоквартирный жилой дом с административными помещениями и подземной парковкой на 98 машиномест	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9701	Котельная «Привокзальная»	2023	0,362	0,185	0,39	0	0,547	0,752
341	457	Физкультурно-оздоровительный комплекс с бассейном	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9706	Котельная «Привокзальная»	2025	0,113	0,052	0,124	0	0,165	0,237
342	458	Административное здание (КБО)	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9701	Котельная «Привокзальная»	2025	0,052	0,002	0,005	0	0,054	0,057
343	459	Реконструкция здания школы №24	ул. Гагарина, 84	48:20:002 9703	Котельная «Привокзальная»	2023	0,3948	0,18	0,38	0	0,575	0,775
344	460	Многоквартирный жилой дом с административными помещениями и подземной парковкой на 98 машиномест	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9703	Котельная «Привокзальная»	2024	0,362	0,185	0,39	0	0,547	0,752
345	461	Многоквартирный жилой дом с административными помещениями и подземной парковкой на 98 машиномест	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9703	Котельная «Привокзальная»	2024	0,362	0,185	0,39	0	0,547	0,752

№ п/п	Уникальный номер потребителя в ЭМ	Название объекта	Адресная привязка	№ кадастрового квартала	Источник тепловой энергии	Год планируемого подключения	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
							отопление и вентиляция	ГВС (средняя)	ГВС (максимальная)	технология	сумма с учетом средней ГВС	сумма с учетом максимальной ГВС
346	462	Строительством дополнительного корпуса на территории школы №24 (общая вместимость с реконструируемым зданием 1200 чел)	ул. Гагарина, 84	48:20:002 9703	Котельная «Привокзальная»	2023	0,3948	0,18	0,38	0	0,575	0,775
347	463	Многоуровневая наземная гараж-стоянка на 300 машино-мест с автосервисом и автомойкой в первом этаже	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9706	Котельная «Привокзальная»	2024	0,282	0,144	0,30	0	0,427	0,587
348	464	Многоуровневая наземная гараж-стоянка на 300 машино-мест с автосервисом и автомойкой в первом этаже	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9701	Котельная «Привокзальная»	2024	0,282	0,144	0,30	0	0,427	0,587
349	465	3 многоквартирных жилых дома с административными помещениями	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9705	Котельная «Привокзальная»	2023	2,871	1,468	3,10	0	4,338	5,968
350	466	Два многоквартирных жилых дома с административными помещениями	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9705	Котельная «Привокзальная»	2024	2,538	1,298	2,74	0	3,835	5,276
351	467	Многоквартирный жилой дом с административными помещениями	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9705	Котельная «Привокзальная»	2025	2,557	1,308	2,76	0	3,865	5,316
352	468	Многоквартирный жилой дом с административными помещениями	территория ограниченная ул. Гагарина, Балмочных, Вавилова	48:20:002 9701	Котельная «Привокзальная»	2025	0,844	0,432	0,91	0	1,276	1,755

4. ПАСПОРТИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица 4.1 - Паспортизация объекта источник тепловой сети

№ п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
1	Наименование предприятия	-	Д	
2	Наименование источника	-	Д	
3	Номер источника	-	Д	Задается пользователем цифрой, например, 1, 2, 3 и т.д. по количеству источников на предприятии. После выполнения расчетов присвоенный номер источника будет прописан у всех объектов, которые будут запитаны от данного источника.
4	Геодезическая отметка	м	Д	
5	Расчетная температура в подающем трубопроводе	°С	Д	
6	Расчетная температура холодной воды	°С	Д	
7	Расчетная температура наружного воздуха	°С	Д	
8	Текущая температура воды в подающем трубопроводе	°С	Д	Задается текущая температура воды в подающем трубопроводе (на выходе из источника), например, 70, 100, 120, 150 °С и т.д. Данное значение должно обязательно задаваться при выполнении поверочного расчета системы централизованного теплоснабжения.
9	Текущая температура наружного воздуха	°С	Д	Задается текущая температура наружного воздуха, например, +8, -5, -10, -20 °С и т.д. Данное значение должно обязательно задаваться при выполнении поверочного расчета системы централизованного теплоснабжения.
10	Расчетный располагаемый напор на выходе из источника	м	Д	
11	Расчетный напор в обратном трубопроводе на источнике	м	Д	
12	Режим работы источника	-	Д	Задается пользователем режим работы источника: 0 - источник будет определяющим при работе на сеть. В этом случае данный источник будет характеризоваться расчетным располагаемым напором, расчетным напором в обратном трубопроводе и максимальной подпиткой сети, которую он может обеспечить. 1 - источник не имеет своей подпитки, располагаемый напор на этом источнике поддерживается постоянным, а напор в обратном трубопроводе зависит от режима работы сети и определяющего источника; 2 - источник не имеет своей подпитки, но поддерживает напор в обратном трубопроводе на заданном уровне, при этом располагаемый напор меняется в зависимости от режима работы сети и определяющего источника; 3 - источник, имеющий подпитку с заданным расчетным располагаемым напором и расчетным напором в обратном трубопроводе. 4 - источник, имеющий фиксированную подпитку с за-

№ п/п	Пользовательское наименование по- ля	Единица измерени я	Тип данных	Информация, записываемая в поле
				данным расчетным располагаемым напором. Напор в обратном трубопроводе на источнике будет зависеть от величины этой подпитки, режима работы системы и соседних источников, включенных в сеть.
13	Максимальный расход на подпитку	т/ч	Д	
14	Текущий располагаемый напор на выходе из источника	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины.
15	Напор в подающем трубопроводе, м	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины.
16	Давление в подающем трубопроводе, м	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины.
17	Текущий напор в обратном трубопроводе на источнике	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины.
18	Давление в обратном трубопроводе, м	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины.
19	Продолжительность работы системы теплоснабжения (1-2)	ч	Д	Задается пользователем число часов работы системы теплоснабжения в год: 1 - менее 5000 часов; 2 - более 5000 часов.
20	Среднегодовая температура воды в подающем трубопроводе	°С	Д	
21	Среднегодовая температура воды в обратном трубопроводе	°С	Д	
22	Среднегодовая температура грунта	°С	Д	
23	Среднегодовая температура наружного воздуха	°С	Д	
24	Среднегодовая температура воздуха в подвалах	°С	Д	
25	Текущая температура грунта	°С	Д	
26	Текущая температура воздуха в подвалах	°С	Д	
27	Расчетная нагрузка на отопление	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех расчетных нагрузок на отопление, подключенных к данному источнику.
28	Расчетная нагрузка на вентиляцию	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех расчетных нагрузок на вентиляцию, подключенных к данному источнику.
29	Расчетная нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех расчетных нагрузок на горячее водоснабжение, подключенных к данному источнику
30	Текущая нагрузка на отопление	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех текущих нагрузок на отопление, подключенных к данному источнику.

№ п/п	Пользовательское наименование по- ля	Единица измерени я	Тип данных	Информация, записываемая в поле
31	Текущая нагрузка на вентиляцию	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех текущих нагрузок на вентиляцию, подключенных к данному источнику.
32	Текущая нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех текущих нагрузок на горячее водоснабжение, подключенных к данному источнику.
33	Суммарная тепло- вая нагрузка	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
34	Текущая темпера- тура воды в обрат- ном трубопроводе	°С	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
35	Расход сетевой во- ды на СО	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
36	Расход сетевой во- ды на СВ	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
37	Расход сетевой во- ды на ГВС	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
38	Суммарный расход сетевой воды в по- дающем трубопро- воде	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
39	Расход воды на утечку из системы теплопотребления	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
40	Расход воды на подпитку	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
41	Расход сетевой во- ды на утечку из подающем трубо- проводе	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
42	Расход сетевой во- ды на утечку из обратного тр.	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
43	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
44	Давление вскипа- ния	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
45	Статический напор	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
46	Установленная теп- ловая мощность	Гкал	Д	Для поверочного расчета задается, если необходимо, значение тепловой нагрузки, больше которой выработать не может. При достижении предельного значения подключенной нагрузки в процессе расчета, будет соответ- ственно снижена текущая температура на выходе из источника.

Таблица 4.2 - Паспортизация объекта участок тепловой сети

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерени я	Тип дан- ных	Информация, записываемая в поле
1	Номер источника	-	Д	После выполнения расчетов в данном поле записывается цифра, например, 1, 2, 3 и т.д., соответствующая номеру источника, от которого запитывается данный участок тепловой сети.
2	Наименование начала участка	-	Д	Записывается наименование начала участка (наименование узла, тепловой камеры, с которой данный участок начинается), например, ТК-15. После

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
				заполнения наименований всех узлов возможно автоматическое заполнение названия начала и конца участка.
3	Наименование конца участка	-	Д	Записывается наименование конца участка (наименование узла, тепловой камеры, в которой данный участок заканчивается), например, ТК-16. После заполнения наименований всех узлов возможно автоматическое заполнение названия начала и конца участка.
4	Длина участка	м	Д	Задается длина участка в плане с учетом длины П-образных компенсаторов, например, 100, 150 м. Данное поле можно заполнить автоматически, сняв длину участка с карты в масштабе.
5	Внутренний диаметр подающего трубопровода	м	Д	
6	Внутренний диаметр обратного трубопровода	м	Д	
7	Сумма коэффициентов местных сопротивлений подающего трубопровода	-	Д	
8	Местные сопротивления подающего трубопровода	-	Д	
9	Сумма коэффициентов местных сопротивлений обратного трубопровода	-	Д	
10	Местные сопротивления обратного трубопровода	-	Д	
11	Шероховатость подающего трубопровода	мм	Д	
12	Шероховатость обратного трубопровода	мм	Д	
13	Зарастание подающего трубопровода	мм	Д	
14	Зарастание обратного трубопровода	мм	Д	
15	Коэффициент местного сопротивления подающего трубопровода	-	Д	Задается пользователем коэффициент местного сопротивления для подающего трубопровода, например, 1,1, 1,2. В этом случае действительная длина участка трубопровода будет увеличена на 10 или 20 %.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
16	Коэффициент местного сопротивления обратного трубопровода	-	Д	Задается пользователем коэффициент местного сопротивления для обратного трубопровода, например, 1,1, 1,2. В этом случае действительная длина участка трубопровода будет увеличена на 10 или 20 %.
17	Сопротивление подающего трубопровода	м/(т/ч) *2	Д	Задается пользователем величина сопротивления подающего трубопровода. Данная величина задается для уточнения математической модели в случае, если были проведены замеры расхода теплоносителя и давления в начале и конце участка сети.
18	Сопротивление обратного трубопровода	м/(т/ч) *2	Д	Задается пользователем величина сопротивления обратного трубопровода. Данная величина задается для уточнения математической модели в случае, если были проведены замеры расхода теплоносителя и давления в начале и конце участка сети.
19	Тип прокладки тепловой сети	-	Д	Тип прокладки задается цифрой от 1 до 4. - прокладываемый трубопровод не имеет тепловой изоляции. - надземная; - канальная; - бесканальная; - подвальная
20	Нормативные потери в тепловой сети (1-3)	-	Д	Задается пользователем: 1 - нормируемые потери определяются по нормам 1959 г.; 2 - нормируемые потери определяются по нормам 1988 г.; 3 - нормируемые потери определяются по нормам 1997 г.; 4 - нормируемые потери определяются по нормам 2003 г.
21	Поправочный коэффициент на нормы тепловых потерь для подающего трубопровода	-	Д	
22	Поправочный коэффициент на нормы тепловых потерь для обратного трубопровода	-	Д	
23	Вид грунта	-	Д	
24	Глубина заложения трубопровода	м	Д	
25	Теплоизоляционный материал подающего трубопровода (1-39)	-	Д	
26	Теплоизоляционный материал обратного трубопровода (1-39)	-	Д	
27	Толщина изоляции подающего трубопровода	м	Д	

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
28	Толщина изоляции обратного трубопровода	м	Д	
29	Техническое состояние изоляции подающего трубопровода (1-8)	-	Д	
30	Техническое состояние изоляции обратного трубопровода (1-8)	-	Д	
31	Расстояние между осями трубопроводов	м	Д	
32	Высота канала	м	Д	
33	Ширина канала	м	Д	
34	Дополнительные потери тепловой энергии подающего трубопровода	ккал	Д	Наряду с тепловыми потерями через изоляцию имеется возможность задавать дополнительные фиксированные тепловые потери. Эту возможность можно использовать, например, для моделирования отбора тепловой энергии в случае трубопроводов-спутников
35	Дополнительные потери тепловой энергии обратного трубопровода	ккал	Д	Наряду с тепловыми потерями через изоляцию имеется возможность задавать дополнительные фиксированные тепловые потери. Эту возможность можно использовать, например, для моделирования отбора тепловой энергии в случае трубопроводов-спутников
36	Расход воды в подающем трубопроводе	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
37	Расход воды в обратном трубопроводе	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
38	Потери напора в подающем трубопроводе	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
39	Потери напора в обратном трубопроводе	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
40	Удельные линейные потери напора в подающем трубопроводе	мм/м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
41	Удельные линейные потери напора в обратном трубопроводе	мм/м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
42	Скорость движения воды в подающем трубопроводе	м/с	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
43	Скорость движения воды в обратном трубопроводе	м/с	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
44	Величина утечки из подающего трубопровода	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета. Процент утечки из тепловой сети задается перед выполнением расчетов в пункте меню "Настройка", по умолчанию процент утечки 0,25.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
45	Величина утечки из обратного трубопровода	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета. Процент утечки из тепловой сети задается перед выполнением расчетов в пункте меню "Настройка", по умолчанию процент утечки 0,25.
46	Тепловые потери в подающем трубопроводе	ккал/ч	Р	Значение фактических тепловых потерь в подающем трубопроводе определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
47	Тепловые потери в обратном трубопроводе	ккал/ч	Р	Значение фактических тепловых потерь в обратном трубопроводе определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
48	Среднегодовые удельные тепловые потери подающего трубопровода	ккал/ч*м	Р	Значение среднегодовых удельных потерь тепловой энергии подающего трубопровода, (ккал/ч) /м определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
49	Среднегодовые удельные тепловые потери обратного трубопровода	ккал/ч*м	Р	Значение среднегодовых удельных потерь тепловой энергии обратного трубопровода, (ккал/ч) /м определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
50	Нормативные эксплуатационные тепловые потери подающего трубопровода	$\frac{\text{ккал}}{\text{час} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{°C}}$	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
51	Нормативные эксплуатационные тепловые потери обратного трубопровода	$\frac{\text{ккал}}{\text{час} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{°C}}$	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
52	Температура в начале участка подающего трубопровода	°C	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
53	Температура в конце участка подающего трубопровода	°C	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
54	Температура в начале участка обратного трубопровода	°C	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
55	Температура в конце участка обратного трубопровода	°C	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
56	Диаметр подающего трубопровода (конструкторский)	м	Р	Значение данной величины определяется в результате конструкторского расчета.
57	Диаметр обратного трубопровода (конструкторский)	м	Р	Значение данной величины определяется в результате конструкторского расчета.
58	Шероховатость подающего трубопровода (конструкторский)	мм	Д	

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
59	Шероховатость обратного трубопровода (конструкторский)	мм	Д	
60	Оптимальная скорость в подающем трубопроводе (конструкторский)	м/с	Д	
61	Оптимальная скорость в обратном трубопроводе (конструкторский)	м/с	Д	
62	Разделитель зон статического напора		Д	Задается признак разделения данным участком сети на зоны с разным статическим напором: 1 - от начала участка начинается новая зона, 0 или пусто - разделение на зоны отсутствует.

Таблица 4.3 - Паспортизация объекта потребитель тепловой сети

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
1	Адрес узла ввода	-	Д	
2	Наименование узла	-	Д	
3	Номер источника	-	Р	После выполнения расчетов в данном поле записывается цифра, например, 1, 2, 3 и т.д., соответствующая номеру источника, от которого запитывается данный потребитель
4	Геодезическая отметка	м	Д	
5	Высота здания потребителя	м	Д	
6	Номер схемы подключения потребителя	-	Д	Задается схема присоединения узла ввода.
7	Расчетная температура сетевой воды на входе в потребителя	°С	Д	
8	Расчетная нагрузка на отопление	Гкал/ч	Д	
9	Расчетная нагрузка на вентиляцию	Гкал/ч	Д	
10	Расчетная средняя нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Д	
11	Расчетная максимальная нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Д	
12	Число жителей	-	Д	
13	Коэффициент изменения нагрузки отопления	-	Д	
14	Коэффициент изменения нагрузки вентиляции	-	Д	
15	Коэффициент изменения нагрузки ГВС	-	Д	
16	Балансовый коэффициент закрытой ГВС	-	Д	

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
17	Признак наличия регулятора на отопление	-	Д	Задается цифрой от 0 до 3. 0 - регулятора на систему отопления нет; 1 - установлен регулятор расхода; 2 - установлен регулятор отопления; 3 - установлен регулятор располагаемого напора на подающем трубопроводе
18	Признак наличия регулирующего клапана на СВ	-	Д	Задается цифрой от 0 до 1. 0 - нет регулирующего клапана на систему вентиляции; 1 - есть регулирующий клапан на систему вентиляции
19	Признак наличия регулятора температуры	-	Д	Задается цифрой от 1 до 5, где: 1 - регулятор температуры на систему горячего водоснабжения есть; 2 - весь водоразбор на ГВС осуществляется из подающего трубопровода; 3 - весь водоразбор на ГВС осуществляется из обратного трубопровода; 4 - весь водоразбор на горячее водоснабжение осуществляется из подающего трубопровода, расход воды на ГВС определяется на точку излома температурного графика по средней нагрузке Q_{gv_sred} ; 5 - весь водоразбор на горячее водоснабжение осуществляется из подающего трубопровода, расход воды на ГВС определяется на точку излома температурного графика по максимальной нагрузке Q_{gv_max}
20	Расчетная температура воды на выходе из СО	°C	Д	
21	Расчетная температура воды на входе в СО	°C	Д	
22	Расчетная температура внутреннего воздуха для СО	°C	Д	
23	Расчетный располагаемый напор в СО	м	Д	
24	Расчетная температура внутреннего воздуха для СВ	°C	Д	
25	Расчетная температура наружного воздуха для СВ	°C	Д	
26	Расчетный располагаемый напор в СВ	м	Д	
27	Доля циркуляции от расхода на ГВС	%	Д	
28	Потери напора в системе ГВС	м	Д	
29	Температура воды в циркуляционном контуре	°C	Д	
30	Температура холодной воды для закрытой ГВС	°C	Д	
31	Температура горячей воды для закрытой ГВС	°C	Д	
32	Количество секций ТО на СО	шт.	Д	
33	Потери напора в одной секции ТО на СО	м	Д	

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
34	Количество параллельных групп ТО на СО	шт.	Д	
35	Расчетная температура сетевой воды на выходе из ТО	°С	Д	
36	Расчетная температура сетевой воды на выходе из потреб.	°С	Д	
37	Температура воды на выходе из 2 контура ТО	°С	Д	
38	Рекомендуемый номер элеватора	-	Р	Рекомендуемый номер элеватора определяется в результате наладочного расчета.
39	Рекомендуемый диаметр сопла элеватора	мм	Р	Рекомендуемый диаметр сопла элеватора определяется в результате наладочного расчета.
40	Расчетный коэффициент смешения	-	Р	Значение расчетного коэффициента смешения определяется в результате наладочного расчета.
41	Фактический коэффициент смешения	-	Р	Значение фактического коэффициента смешения определяется в результате расчета.
42	Номер установленного элеватора	-	Р	Задается номер фактически установленного элеватора.
43	Диаметр установленного сопла элеватора	мм	Д	
44	Температура сетевой воды в подающем трубопроводе	°С	Р	Значение температуры сетевой воды в подающем трубопроводе определяется в результате расчета.
45	Температура сетевой воды в обратном трубопроводе	°С	Р	Значение температуры сетевой воды в обратном трубопроводе определяется в результате расчета.
46	Расход сетевой воды на СО	т/ч	Р	Расход сетевой воды на систему отопления определяется в результате расчета.
47	Относительный расход воды на СО	-	Р	Относительный расход воды на систему отопления определяется в результате расчета.
48	Относительное количество теплоты на СО	-	Р	В результате расчета определяется относительная нагрузка на систему отопления (отношение текущей нагрузки к расчетной).
49	Температура воды на входе в СО	°С	Р	Температура воды на входе в систему отопления определяется в результате расчета.
50	Температура воды на выходе из СО	°С	Р	Температура воды на выходе из системы отопления определяется в результате расчета.
51	Температура внутреннего воздуха СО	°С	Р	Значение температуры внутреннего воздуха определяется в результате расчета.
52	Диаметр шайбы на подающем трубопроводе перед СО	мм	Р	Значение диаметра шайбы на подающем трубопроводе перед системой отопления определяется в результате наладочного расчета.
53	Количество шайб на подающем трубопроводе перед СО	шт.	Р	Количество шайб на подающем трубопроводе перед системой отопления определяется в результате наладочного расчета.
54	Диаметр шайбы на обратном трубопроводе после СО	мм	Р	Значение диаметра шайбы на обратном трубопроводе после системы отопления определяется в результате наладочного расчета.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
55	Количество шайб на обратном трубопроводе после СО	шт.	Р	Количество шайб на обратном трубопроводе после системы отопления определяется в результате наладочного расчета.
56	Потери напора на шайбе подающего трубопровода перед СО	м	Р	Значение потерь напора на шайбе, установленной перед СО (подающий трубопровод) определяется в результате наладочного и поверочного расчетов.
57	Потери напора на шайбе обратного трубопровода после СО	м	Р	Значение потерь напора на шайбе, установленной после СО (обратный трубопровод) определяется в результате наладочного и поверочного расчетов.
58	Потери напора на сопле, м	м	Р	Значение потерь напора на сопле элеватора определяется в результате наладочного и поверочного расчетов.
59	Диаметр шайбы на вводе на подающем трубопроводе	мм	Р	Значение диаметра шайбы на вводе на подающем трубопроводе определяется в результате наладочного расчета.
60	Количество шайб на вводе на подающем трубопроводе	шт.	Р	Количество шайб на вводе на подающем трубопроводе определяется в результате наладочного расчета.
61	Диаметр шайбы на вводе на обратном трубопроводе	мм	Р	Значение диаметра шайбы на вводе на обратном трубопроводе определяется в результате наладочного расчета.
62	Количество шайб на вводе на обратном трубопроводе	шт.	Р	Количество шайб на вводе на обратном трубопроводе определяется в результате наладочного расчета.
63	Расход сетевой воды на СВ	т/ч	Р	Расход сетевой воды на систему вентиляции определяется в результате расчета.
64	Относительный расход воды на СВ	т/ч	Р	Относительный расход воды на систему вентиляции определяется в результате расчета.
65	Температура воды после системы вентиляции	°С	Р	Температура воды после системы вентиляции определяется в результате расчета.
66	Температура внутреннего воздуха СВ	°С	Р	Температура внутреннего воздуха в системе вентиляции определяется в результате расчета.
67	Диаметр шайбы на систему вентиляции	мм	Р	Значение диаметра шайбы на систему вентиляции определяется в результате наладочного расчета.
68	Количество шайб на систему вентиляции	шт.	Р	Количество шайб на систему вентиляции определяется в результате наладочного расчета.
69	Расход сетевой воды на ГВС	т/ч	Р	Расход сетевой воды на ГВС определяется в результате расчета.
70	Расход сетевой воды в циркуляционном трубопроводе	т/ч	Р	Расход сетевой воды в циркуляционном трубопроводе определяется в результате расчета.
71	Диаметр шайбы в циркуляционной линии ГВС	мм	Р	Диаметр шайбы на вводе ГВС определяется в результате наладочного расчета.
72	Количество шайб в циркуляционной линии ГВС	шт.	Р	Количество шайб на вводе ГВС определяется в результате наладочного расчета.
73	Диаметр циркуляционной шайбы на ГВС	мм	Р	Диаметр циркуляционной шайбы на ГВС определяется в результате наладочного расчета.
74	Количество циркуляционных шайб на ГВС	шт.	Р	Количество циркуляционных шайб на ГВС определяется в результате наладочного расчета.
75	Диаметр установленной шайбы на подающем трубопроводе перед СО	мм	Д	
76	Количество установленных шайб на подающем трубопроводе перед СО	шт.	Д	

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
77	Диаметр установленной шайбы на обратном трубопроводе после СО	мм	Д	
78	Количество установленных шайб на обратном трубопроводе после СО	шт.	Д	
79	Диаметр установленной шайбы на систему вентиляции	мм	Д	
80	Количество установленных шайб на систему вентиляции	шт.	Д	
81	Диаметр установленной циркуляционной шайбы на ГВС	мм	Д	
82	Количество установленных циркуляционных шайб на ГВС	шт	Д	
83	Диаметр установленной шайбы в циркуляционной линии ГВС	мм	Д	
84	Количество установленных шайб в циркуляционной линии ГВС	шт.	Д	
85	Количество секций ТО на ГВС I-я ступень	шт.	Д	
86	Количество параллельных групп ТО на ГВС I-я ступень	шт.	Д	
87	Потери напора в одной секции I-й ступени	м	Д	
88	Исп. температура на входе 1-го контура I-й ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на входе первого контура.
89	Исп. температура на выходе 1-го контура I-й ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на выходе первого контура.
90	Исп. температура на входе 2-го контура I-й ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на входе второго контура.
91	Исп. температура на выходе 2-го контура I-й ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на выходе второго контура.
92	Исп. тепловая нагрузка I-й ступени	Гкал/ч, МВт	Д	При наличии результатов замеров задается тепловая нагрузка первой степени теплообменного аппарата.
93	Расход 1-го контура I-й ступени ТО ГВС	т/ч	Р	Расход сетевой воды, затек. в первую ступень ТО ГВС определяется в результате расчета.
94	Расход 2-го контура I-й ступени ТО ГВС	т/ч	Р	Расход горячей воды во втором контуре, определяется в результате расчета.
95	Тепловая нагрузка I-й ступени	Гкал/ч, МВт	Р	Тепловая нагрузка I-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
96	Температура на входе 1-го контура I-й ступ	°С	Р	Температура на входе 1-го контура I-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
97	Температура на выходе 1-го контура I-й ступени	°С	Р	Температура на выходе 1-го контура I-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
98	Температура на входе 2-го контура I-й ступени	°C	P	Температура на входе 2-го контура I-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
99	Температура на выходе 2-го контура I-й ступени	°C	P	Температура на выходе 2-го контура I-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
100	Количество секций ТО на ГВС II-я ступень	шт.	D	
101	Количество параллельных групп ТО на ГВС II-я ступень	шт.	D	
102	Потери напора в одной секции II-й ступени	м	D	
103	Исп. температура на входе 1-го контура II-й ступени	°C	D	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на входе 1-го контура II-й ступени.
104	Исп. температура на выходе 1-го контура II-й ступени	°C	D	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на выходе 1-го контура II-й ступени.
105	Исп. температура на входе 2-го контура II-й ступени	°C	D	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на входе 2-го контура II-й ступени.
106	Исп. температура на выходе 2-го контура II-й ступени	°C	D	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на выходе 2-го контура II-й ступени.
107	Исп. тепловая нагрузка II-й ступени	Гкал/ч, МВт	D	При наличии результатов замеров задается тепловая нагрузка первой степени теплообменного аппарата.
108	Температура на входе 1-го контура II-й ступени	°C	P	Температура на входе 1-го контура II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
109	Температура на выходе 1-го контура II-й ступени	°C	P	Температура на выходе 1-го контура II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
110	Температура на входе 2-го контура II-й ступени	°C	P	Температура на входе 2-го контура II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
111	Температура на выходе 2-го контура II-й ступени	°C	P	Температура на выходе 2-го контура II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
112	Расход 1-го контура II-й ступени ТО ГВС	т/ч	P	Расход сетевой воды, во второй ступени ТО ГВС определяется в результате расчета.
113	Расход 2-го контура II-й ступени ТО ГВС	т/ч	P	Расход горячей воды во втором контуре II-й ступени, определяется в результате расчета.
114	Тепловая нагрузка II-й ступени	Гкал/ч, МВт	P	Тепловая нагрузка II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
115	Расход сетевой воды на СО после наладки	т/ч	P	В результате расчета определяется расход сетевой воды на систему отопления после наладки.
116	Напор на регуляторе давления СО	м	P	В результате расчета определяется необходимый располагаемый напор для системы отопления.
117	Коэффициент пропускной способности РД СО	-	D	
118	Суммарный расход сетевой воды	т/ч	P	В результате расчетов определяется суммарный расход сетевой воды.
119	Располагаемый напор на вводе потребителя	м	P	Значение располагаемого напора на вводе потребителя определяется в результате наладочного и поверочного расчетов.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
120	Напор в подающем трубопроводе	м	Р	Значение напора в подающем трубопроводе на вводе потребителя определяется в результате наладочного поверочного расчетов.
121	Напор в обратном трубопроводе	м	Р	Значение напора в обратном трубопроводе на вводе потребителя определяется в результате наладочного поверочного расчетов.
122	Давление в подающем трубопроводе	м	Р	Давление в подающем трубопроводе определяется в результате расчета.
123	Давление в обратном трубопроводе	м	Р	Давление в обратном трубопроводе определяется в результате расчета.
124	Утечка из системы теплоснабжения	т/ч	Р	Утечка из системы теплоснабжения определяется в результате расчета.
125	Потери тепловой энергии от утечки	Ккал	Р	Потери тепловой энергии от утечки определяется в результате расчета.
126	Время прохождения воды от источника	мин	Р	В результате расчетов определяется время прохождения воды от источника до потребителя.
127	Путь, пройденный от источника	м	Р	В результате расчетов определяется путь, пройденный от источника до потребителя.
128	Давление вскипания	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
129	Статический напор	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
130	Расчетный расход на СО (конструкторский)	т/ч	Д	Задается расчетный расход воды на систему отопления для выполнения конструкторского расчета.
131	Расчетный расход на СВ (конструкторский)	т/ч	Д	Задается расчетный расход воды на систему вентиляции для выполнения конструкторского расчета.
132	Расчетный расход на ГВС (конструкторский)	т/ч	Д	Задается расчетный расход воды на систему ГВС для выполнения конструкторского расчета.
133	Располагаемый напор на вводе (конструкторский)	м	Д	Задается располагаемый напор для выполнения конструкторского расчета.

Таблица 4.4 - Паспортизация объекта обобщенный потребитель тепловой сети

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
1	Наименование узла	-	Д	Задается пользователем, например, ул. Федосеенко, д. 14.
2	Номер источника	-	Р	После выполнения расчетов в данном поле записывается цифра, например, 1, 2, 3 и т.д., соответствующая номеру источника, от которого запитывается данный потребитель.
3	Геодезическая отметка, м	м	Д	Задается геодезическая отметка поверхности земли, на которой находится данный узел ввода.
4	Способ задания нагрузки	-	Д	Указывается способ задания нагрузки: 0 - задается расходом; 1 - задается сопротивлением.
5	Циркулирующий расход	т/ч	Д	Задается величина циркулирующего расхода необходимого для данного потребителя. Данное значение необходимо указывать только в том случае, если Способ задания нагрузки установлен и задается расходом.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
6	Коэффициент изменения циркулирующего расхода	-	Д	Задается пользователем в случае необходимости увеличения циркуляционного расхода по сравнению с расчетным значением, например, 1,1, 1,2 и т.д. В этом случае расчетное значение будет увеличено соответственно на 10 или 20 %.
7	Расход на открытый водоразбор	т/ч	Д	Задается величина расхода на открытый водоразбор.
8	Коэффициент изменения расхода на водоразбор	-	Д	Задается пользователем в случае необходимости увеличения расхода на открытый водоразбор по сравнению с расчетным значением, например, 1,1, 1,2 и т.д. В этом случае расчетное значение будет увеличено соответственно на 10 или 20 %.
9	Доля водоразбора из подающего трубопровода	-		Указывается доля открытого водоразбора из подающего трубопровода, например, 0,4 – 40 % водоразбора из подающего трубопровода.
10	Расчетное обобщенное сопротивление	м/(т/ч) *2	Д	Указывается величина предварительно рассчитанного обобщенного сопротивления. Данное значение необходимо указывать только в том случае, если Способ задания нагрузки установлен и задается сопротивлением.
11	Требуемый напор	м	Д	Задается требуемый располагаемый напор на обобщенном потребителе, например, 10, 15, 20 м и т.д.
12	Минимальный статический напор	м	Д	Задается минимальный статический напор на обобщенном потребителе, например, 10, 15, 20 м и т.д.
13	Располагаемый напор	м	Р	Значение располагаемого напора определяется
14	Напор в подающем трубопроводе	м	Р	Значение напора в подающем трубопроводе определяется в результате расчета.
15	Напор в обратном трубопроводе	м	Р	Значение напора в обратном трубопроводе определяется в результате расчета.
16	Давление в подающем трубопроводе	м	Р	Значение давления в подающем трубопроводе определяется в результате расчета.
17	Давление в обратном трубопроводе	м	Р	Значение давления в обратном трубопроводе определяется в результате расчета.
18	Время прохождения воды от источника	мин	Р	Значение определяется в результате расчета.
19	Путь, пройденный от источника	м	Р	Значение определяется в результате расчета.
20	Давление вскипания	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
21	Статический напор	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
22	Температура воды в подающем трубопроводе	°С	Р	Значение температуры воды в подающем трубопроводе определяется в результате расчета.
23	Температура воды в обратном трубопроводе	°С	Р	Значение температуры воды в обратном трубопроводе определяется в результате расчета.
24	Обобщенное сопротивление	м/(т/ч) *2	Р	Значение определяется в результате расчета.
2	Расход воды на открытый водоразбор	т/ч	Р	Значение определяется в результате расчета.
26	Расход воды в подающем трубопроводе	т/ч	Р	Значение определяется в результате расчета.
27	Расход воды в обратном трубопроводе	т/ч	Р	Значение определяется в результате расчета.
28	Статический напор на	м	Р	Определяется в результате расчета.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
	выходе			

Таблица 4.5 - Паспортизация объекта ЦТП тепловой сети

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
1	Адрес	-	Д	
2	Наименование узла	-	Д	
3	Номер источника	-	Р	После выполнения расчетов в данном поле записывается цифра, например, 1, 2, 3 и т.д., соответствующая номеру источника, от которого запитывается данный объект
4	Геодезическая отметка	м	Д	
5	Номер схемы подключения узла	-	Д	Задается схема присоединения ЦТП. Схемы приведены в Приложении 6.
6	Расчетная температура на входе 1-го контура	°С	Д	
7	Расчетная температура на выходе 1-го контура	°С	Д	
8	Расчетная температура на входе 2-го контура	°С	Д	
9	Расчетная температура на выходе 2-го контура	°С	Д	
10	Располагаемый напор 2-го контура	м	Д	
11	Напор в обратном трубопроводе 2-го контура	м	Д	
12	Количество секций ТО на СО	шт.	Д	
13	Потери напора в одной секции ТО на СО	м	Д	
14	Количество параллельных групп ТО на СО	шт.	Д	
15	Рекомендуемый номер элеватора	-	Р	Определяется в результате расчета.
16	Рекомендуемый диаметр сопла элеватора	мм	Р	Определяется в результате расчета.
17	Расчетный коэффициент смешения	-	Р	Определяется в результате расчета.
18	Фактический коэффициент смешения	-	Р	Определяется в результате расчета.
19	Номер установленного элеватора	-	Д	
20	Диаметр установленного сопла элеватора	мм	Д	
21	Потери напора в сопле элеватора	м	Р	Определяется в результате расчета.
22	Температура на входе 1-го контура	°С	Р	Определяется в результате расчета.
23	Температура на выходе 1-го контура	°С	Р	Определяется в результате расчета.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
24	Температура на выходе 2-го контура	°С	Р	Определяется в результате расчета.
25	Температура на входе 2-го контура	°С	Р	Определяется в результате расчета.
26	Диаметр шайбы на подающем трубопроводе	мм	Р	Определяется в результате расчета.
27	Количество шайб на подающем трубопроводе	шт.	Р	Определяется в результате расчета.
28	Диаметр шайбы на обратном трубопроводе	мм	Р	Определяется в результате расчета.
29	Количество шайб на обратном трубопроводе	шт.	Р	Определяется в результате расчета.
30	Диаметр установленной шайбы на подающем трубопроводе	мм	Д	
31	Количество установленных шайб на подающем трубопроводе	шт.	Д	
32	Диаметр установленной шайбы на обратном трубопроводе	мм	Д	
33	Количество установленных шайб на обратном трубопроводе	шт.	Д	
34	Потери напора на шайбе в подающем трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
35	Потери напора на шайбе в обратном трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
36	Диаметр шайбы на ГВС	мм	Р	Определяется в результате расчета.
37	Количество шайб на ГВС	шт.	Р	Определяется в результате расчета.
38	Диаметр установленной шайбы на ГВС	мм	Д	
39	Количество установленных шайб на ГВС	шт.	Д	
40	Потери напора на шайбе ГВС	м	Р	Определяется в результате расчета.
41	Температура холодной воды	°С	Д	
42	Температура воды на ГВС	°С	Д	
43	Располагаемый напор 2-го контура ГВС	м	Д	
44	Напор в обратном трубопроводе 2-го контура ГВС	м	Д	
45	Количество секций ТО на ГВС I-я ступень	шт.	Д	
46	Кол-во параллельных групп ТО на ГВС I-й ступень	шт.	Д	
47	Потери напора в одной секции I-й ступени	м	Д	

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
48	Исп. температура на входе 1-го контура I-й ступени	°C	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на входе первого контура.
49	Исп. температура на выходе 1-го контура I-й ступени	°C	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на выходе первого контура.
50	Исп. температура на входе 2-го контура I-й ступени	°C	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на входе второго контура.
51	Исп. температура на выходе 2-го контура I-й ступени	°C	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на выходе второго контура.
52	Исп. тепловая нагрузка I-й ступени	Гкал/ч, МВт	Д	При наличии результатов замеров задается тепловая нагрузка первой степени теплообменного аппарата.
53	Расход сетевой воды I-й ступени ТО ГВС	т/ч	Р	Определяется в результате расчета.
54	Расход 2-го контура I-й ступени ТО ГВС	т/ч	Р	Расход горячей воды во втором контуре, определяется в результате расчета.
55	Тепловая нагрузка I-й ступени	Гкал/ч, МВт	Р	Тепловая нагрузка I ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
56	Температура на входе 1-го контура I-й ступени	°C	Р	Температура на входе 1-го контура I-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
57	Температура на выходе 1-го контура I-й ступени	°C	Р	Температура на выходе 1-го контура I-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
58	Температура на входе 2-го контура I-й ступени	°C	Р	Температура на входе 2-го контура I-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
59	Температура на выходе 2-го контура I-й ступени	°C	Р	Температура на выходе 2-го контура I-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
60	Количество секций ТО на ГВС II-я ступень	шт.	Д	
61	Кол-во параллельных групп ТО на ГВС II-я ступень	шт.	Д	
62	Потери напора в одной секции II-й ступени	м	Д	
63	Исп. температура на входе 1-го контура II-й ступени	°C	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на входе 1-го контура II-й ступени.
64	Исп. температура на выходе 1-го контура II-й ступени	°C	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на выходе 1-го контура II-й ступени.
65	Исп. температура на входе 2-го контура II-й ступени	°C	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на входе 2-го контура II-й ступени.
66	Исп. температура на выходе 2-го контура II-й ступени	°C	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на выходе 2-го контура II-й ступени.
67	Исп. тепловая нагрузка II-й ступени	Гкал/ч, МВт	Д	При наличии результатов замеров задается тепловая нагрузка первой степени теплообменного аппарата.
68	Температура на входе 1-го контура II-й ступени	°C	Р	Температура на входе 1-го контура II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
69	Температура на выходе 1-го контура II-й ступени	°C	Р	Температура на выходе 1-го контура II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
70	Температура на входе 2-го контура II-й ступени	°C	P	Температура на входе 2-го контура II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
71	Температура на выходе 2-го контура II-й ступени	°C	P	Температура на выходе 2-го контура II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
72	Расход сетевой воды II-й ступени ТО ГВС	т/ч	P	Определяется в результате расчета.
73	Расход 2-го контура II-й ступени ТО ГВС	т/ч	P	Расход горячей воды во втором контуре II-й ступени, определяется в результате расчета.
74	Тепловая нагрузка II-й ступени	Гкал/ч, МВт	P	Тепловая нагрузка II-й ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета.
75	Расход сетевой воды на квартал после наладки	т/ч	P	Определяется в результате расчета.
76	Подключенная нагрузка на отопление	Гкал/ч	P	Определяется автоматически по подключенной нагрузке квартала.
77	Подключенная нагрузка на вентиляцию	Гкал/ч	P	Определяется автоматически по подключенной нагрузке квартала.
78	Подключенная нагрузка на ГВС	Гкал/ч	P	Определяется автоматически по подключенной нагрузке квартала.
79	Суммарный расход сетевой воды	т/ч	P	Определяется в результате расчета.
80	Располагаемый напор на вводе ЦТП	м	P	Определяется в результате расчета.
81	Напор в подающем трубопроводе	м	P	Определяется в результате расчета.
82	Напор в обратном трубопроводе на вводе ЦТП	м	P	Определяется в результате расчета.
83	Давление в подающем трубопроводе	м	P	Определяется в результате расчета.
84	Давление в обратном трубопроводе	м	P	Определяется в результате расчета.
85	Располагаемый напор 2-го контура ЦТП	м	P	Определяется в результате расчета.
86	Напор в подающем трубопроводе ГВС	м	P	Определяется в результате расчета.
87	Напор в обратном трубопроводе ГВС	м	P	Определяется в результате расчета.
88	Давление в подающем трубопроводе	м	P	Определяется в результате расчета.
89	Давление в подающем трубопроводе ГВС	м	P	Определяется в результате расчета.
90	Давление в обратном трубопроводе ГВС	м	P	Определяется в результате расчета.
91	Давление в обратном трубопроводе	м	P	Определяется в результате расчета.
92	Напор в обратном трубопроводе 2-го контура ЦТП	м	P	Определяется в результате расчета.
93	Расход воды по перемычке	т/ч	P	Определяется в результате расчета.
94	Расчетная температура внутреннего воздуха для СО	°C	Д	
95	Расчетная средняя нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Д	
96	Расчетная максимальная нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Д	

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
97	Наличие регулятора на ГВС	-	Д	Указывается признак наличия регулятора температуры на систему горячего водоснабжения: 0 - отсутствует; 1 – установлен.
98	Балансовый коэффициент закрытой ГВС	-	Д	
99	Способ дросселирования на ЦТП	-	Д	Указывается способ дросселирования на ЦТП цифрой от 0 до 6. 0 - дросселирование на ЦТП не производится, если это не является обязательным; 1 - дросселируется выход из ЦТП на отопление, шайба устанавливается всегда на подающем трубопроводе; 2 - дросселируется выход из ЦТП на отопление, шайба устанавливается всегда на обратном трубопроводе; 3 - дросселируется выход из ЦТП на отопление, места установки шайб определяются автоматически; 4 - устанавливаются шайбы на вводе в ЦТП (общие на отопление и ГВС), места установки шайб определяются автоматически; 5 - устанавливаются шайбы на вводе в ЦТП (общие на отопление и ГВС), шайба устанавливается всегда на подающем трубопроводе; 6 - устанавливаются шайбы на вводе в ЦТП (общие на отопление и ГВС), шайба устанавливается всегда на обратном трубопроводе.
100	Запас напора при дросселировании	м	Д	
101	Расчетная температура наружного воздуха	°С	Д	
102	Текущая температура наружного воздуха	°С	Д	
103	Среднегодовая температура воды в подающем трубопроводе	°С	Д	
104	Среднегодовая температура воды в обратном трубопроводе	°С	Д	
105	Среднегодовая температура грунта	°С	Д	
106	Среднегодовая температура наружного воздуха	°С	Д	
107	Среднегодовая температура воздуха в подвалах	°С	Д	
108	Текущая температура грунта	°С	Д	
109	Текущая температура воздуха в подвалах	°С	Д	
110	Суммарный расход воды во 2-м контуре ЦТП	т/ч	Р	Определяется в результате расчета.
111	Тепловая нагрузка верхней ступени ТО ГВС	Гкал/ч	Р	Определяется в результате расчета.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
112	Тепловая нагрузка нижней ступени ТО ГВС	Гкал/ч	Р	Определяется в результате расчета.
113	Потери тепловой энергии от утечек в подающем трубопроводе	ккал/ч	Р	Определяется в результате расчета.
114	Потери тепловой энергии от утечек в обратном трубопроводе	ккал/ч	Р	Определяется в результате расчета.
115	Потери тепловой энергии от утечек в системе теплопотребления	ккал/ч	Р	Определяется в результате расчета.
116	Исп. температура воды на входе 1-го контура	°С	Д	Задается пользователем по результатам испытаний, если испытания не проводились, задается расчетное значение.
117	Исп. температура воды на выходе 1-го контура	°С	Д	Задается пользователем по результатам испытаний, если испытания не проводились, задается расчетное значение.
118	Исп. температура воды на входе 2-го контура	°С	Д	Задается пользователем по результатам испытаний, если испытания не проводились, задается расчетное значение.
119	Исп. температура воды на выходе 2-го контура	°С	Д	Задается пользователем по результатам испытаний, если испытания не проводились, задается расчетное значение.
120	Исп. расход 1-го контура	т/ч	Д	Задается пользователем по результатам испытаний, если испытания не проводились, задается равным 0.
121	Исп. расход 2-го контура	т/ч	Д	Задается пользователем по результатам испытаний, если испытания не проводились, задается равным 0.
122	Суммарная тепловая нагрузка на ЦТП	Гкал/ч	Р	Определяется в результате расчета.
123	Тепловые потери в подающем трубопроводе	ккал/ч	Р	Определяется в результате расчета.
124	Тепловые потери в обратном трубопроводе	ккал/ч	Р	Определяется в результате расчета.
125	Расход воды на утечки из подающего трубопровода	т/ч	Р	Определяется в результате расчета.
126	Расход воды на утечки из обратного трубопровода	т/ч	Р	Определяется в результате расчета.
127	Расход воды на утечки из систем теплопотребления	т/ч	Р	Определяется в результате расчета.
128	Время прохождения воды от источника	мин	Р	Определяется в результате расчета.
129	Путь, пройденный от источника	м	Р	Определяется в результате расчета.
130	Давление вскипания	м	Р	Определяется в результате расчета.
131	Давление вскипания на выходе ЦТП	м	Р	Определяется в результате расчета.
132	Статический напор	м	Р	Определяется в результате расчета.
133	Статический напор на выходе ЦТП	м	Р	Определяется в результате расчета.

Таблица 4.6 - Паспортизация объекта узел тепловой сети

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
1	Наименование узла	-	Д	
2	Номер источника	-	Р	После выполнения расчетов в данном поле записывается цифра, например, 1, 2, 3 и т.д., соответствующая номеру источника, от которого запитывается данный узел тепловой сети.
3	Геодезическая отметка	м	Д	
4	Слив из подающего трубопровода	т/ч	Д	
5	Слив из обратного трубопровода	т/ч	Д	
6	Располагаемый напор	м	Р	Значение располагаемого напора в узле определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
7	Напор в подающем трубопроводе	м	Р	Значение напора в подающем трубопроводе определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
8	Напор в обратном трубопроводе	м	Р	Значение напора в обратном трубопроводе определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
9	Температура воды в подающем трубопроводе	°С	Р	Значение температуры в подающем трубопроводе тепловой сети определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
10	Температура воды в обратном трубопроводе	°С	Р	Значение температуры в обратном трубопроводе тепловой сети определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
11	Давление в подающем трубопроводе	м	Р	Значение давления в подающем трубопроводе тепловой сети определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
12	Давление в обратном трубопроводе	м	Р	Значение давления в обратном трубопроводе тепловой сети определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета.
13	Время прохождения воды от источника	мин	Р	В результате расчетов определяется время прохождения воды от источника до узла.
14	Путь, пройденный от источника	м	Р	В результате расчетов определяется путь, пройденный от источника до узла.
15	Давление вскипания	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
16	Статический напор	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
17	Статический напор на выходе	м	Р	Определяется в результате расчета.

Таблица 4.7 - Паспортизация объекта насосная станция

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
1	Наименование насосной станции	-	Д	
2	Номер источника	-	Д	
3	Геодезическая отметка	м	Д	
4	Марка насоса на подающем трубопроводе	-	Д	Пользователем указывается марка насоса, установленного на подающем трубопроводе.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
5	Число насосов на подающем трубопроводе	шт.	Д	
6	Марка насоса на обратном трубопроводе	-	Д	Пользователем указывается марка насоса, установленного на обратном трубопроводе.
7	Число насосов на обратном трубопроводе	шт.	Д	
8	Напор насоса на подающем трубопроводе	м	Д	
9	Напор насоса на обратном трубопроводе	м	Д	
10	Напор на входе в насосную в подающем трубопроводе	м	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
11	Напор на входе в насосную в обратном трубопроводе	м	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
12	Напор на выходе из насосной в подающем трубопроводе	м	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
13	Напор на выходе из насосной в обратном трубопроводе	м	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
14	Расход воды в подающем трубопроводе	т/ч	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
15	Расход воды в обратном трубопроводе	т/ч	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
16	Температура воды в подающем трубопроводе	°С	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
17	Температура воды в обратном трубопроводе	°С	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
18	Давление в подающем трубопроводе перед узлом	м	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
19	Давление в подающем трубопроводе после узла	м	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
20	Давление в обратном трубопроводе перед узлом	м	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
21	Давление в обратном трубопроводе после узла	м	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
22	Время прохождения воды от источника	мин	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
23	Путь, пройденный от источника	м	Р	Определяется в результате выполнения наладочной или поверочной задачи.
24	Давление вскипания	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
25	Статический напор	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
26	Статический напор на выходе	м	Р	Определяется в результате расчета.

Таблица 4.8 - Паспортизация объекта запорная арматура

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
1	Наименование арматуры	-	Д	
2	Номер источника	-	Р	После выполнения расчетов в данном поле записывается цифра, например, 1, 2, 3 и т.д., соответствующая номеру источника, от которого запитывается данный объект.
3	Наименование источника	-	Д	
4	Геодезическая отметка	м	Д	
5	Марка задвижки на подающем трубопроводе	-	Д	Задается пользователем марка установленной запорной арматуры на подающем трубопроводе.
6	Условный диаметр на подающем трубопроводе	м	Д	
7	Степень открытия на подающем трубопроводе	-	Д	Задается пользователем степень открытия арматуры, установленной на подающем трубопроводе.
8	Марка задвижки на обратном трубопроводе	-	Д	Задается пользователем марка установленной запорной арматуры на обратном трубопроводе.
9	Условный диаметр на обратном трубопроводе	м	Д	
10	Степень открытия на обратном трубопроводе	-	Д	Задается пользователем степень открытия арматуры на обратном трубопроводе.
11	Место установки	-	Д	
12	Тип трубопровода	-	Д	
13	Располагаемый напор	м	Р	Определяется в результате расчета.
14	Располагаемый напор на выходе	м	Р	Определяется в результате расчета.
15	Напор в подающем трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
16	Напор после узла в подающем трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
17	Напор в обратном трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
18	Напор после узла в обратном трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
19	Температура воды в подающем трубопроводе	°С	Р	Определяется в результате расчета.
20	Температура воды в обратном трубопроводе	°С	Р	Определяется в результате расчета.
21	Тип арматуры	-	Д	
22	Марка арматуры	-	Д	
23	Условный диаметр	мм	Д	

п/п	Пользовательское наименование поля	Единица измерения	Тип данных	Информация, записываемая в поле
24	Условное давление	кгс/см ²	Д	
25	Дата изготовления	-	Д	
26	Дата установки	-	Д	
27	Материал	-	Д	
28	Конструкция затвора	-	Д	
29	Завод изготовитель	-	Д	
30	Шифр арматуры	-	Д	
31	Коэффициент местного сопротивления	-	Д	
32	Пропускная способность	т/ч	Д	
33	Тип привода	-	Д	
34	Марка привода	-	Д	
35	Дата последнего ремонта	-	Д	
36	Вид ремонта	-	Д	
37	Примечание	-	Д	
38	Давление в подающем трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
39	Давление после узла в подающем трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
39	Давление в обратном трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
41	Давление после узла в обратном трубопроводе	м	Р	Определяется в результате расчета.
40	Время прохождения воды от источника	мин	Р	Определяется в результате расчета.
41	Путь, пройденный от источника	м	Р	Определяется в результате расчета.
42	Давление вскипания	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
43	Статический напор	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета.
44	Статический напор на выходе	м	Р	Определяется в результате расчета.

Представленное наполнение паспорта объекта тепловой сети является базовым, при необходимости элементы базы данных паспорта могут быть заменены, убраны, добавлены и перегруппированы.

На рисунке 4.1 представлен вариант отображения данных базы паспорта объектов тепловой сети г. Липецк



5. ПАСПОРТИЗАЦИЯ И ОПИСАНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ, ВКЛЮЧАЯ АДМИНИСТРАТИВНОЕ

Электронная модель позволяет наглядно на топографической основе города разграничить и паспортизировать единицы территориального деления.

Таковыми границами территориального деления могут являться:

- кадастровые кварталы;
- планировочные районы;
- административные районы.

На рисунке 5.1 показан пример изображения в электронной модели кадастрового деления г. Липецк с его паспортизацией.

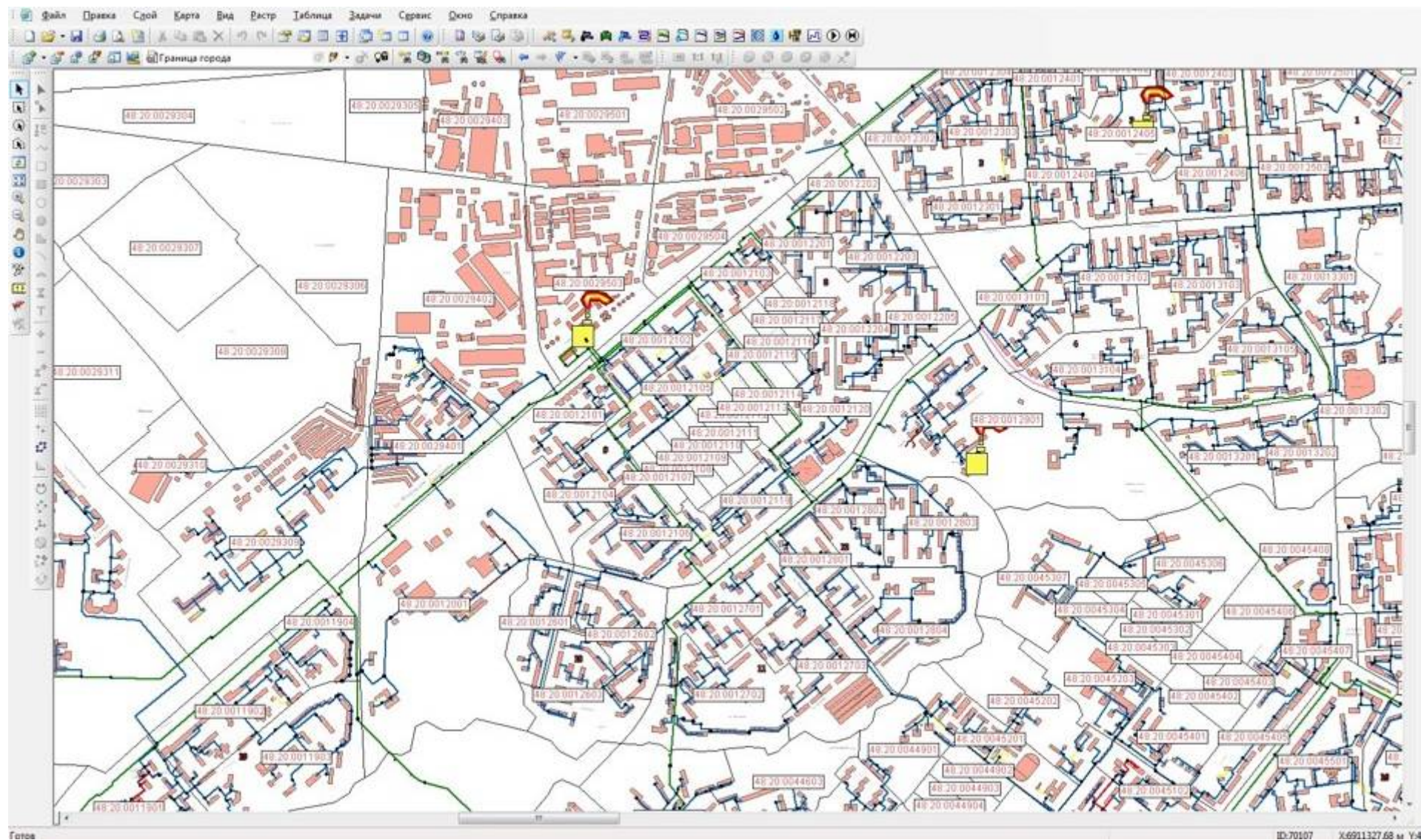


Рисунок 5.1 – Разграничение – кадастровые кварталы

6. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ЛЮБОЙ СТЕПЕНИ ЗАКОЛЬЦОВАННОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ НЕСКОЛЬКИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЕДИНУЮ ТЕПЛОВУЮ СЕТЬ

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые сети (количество колец в сети неограниченно), а также двух-, трех-, четырехтрубные или многотрубные системы теплоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников тепловой энергии.

Программа предусматривает выполнение тепло-гидравлического расчета системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключенными к тепловой сети по различным схемам. Используются 34 схемных решения подключения потребителей, а также 29 схем присоединения ЦТП.

Расчеты существующих гидравлических режимов циркуляции теплоносителя с тепловыми нагрузками в отопительный период 2021 - 2022 гг. представлены ниже.

6.1. Результаты калибровки гидравлических режимов

Калибровка модели - процесс идентификации и тонкой настройки наборов исходных данных таким образом, чтобы обеспечить максимальное приближение результатов гидравлического расчета к фактическим параметрам в определенных реперных узлах системы теплоснабжения. Для организации процесса калибровки ЭМ выбираются реперные узлы в каждой из систем теплоснабжения, такие как: выводной коллектор на источнике, тепловые камеры, насосные станции, ЦТП, ИТП, по которым имеются фактические данные по расходам теплоносителя и располагаемым напорам. за период, когда расходы теплоносителя были максимально приближены к номинальным.

Для выполнения калибровки использованы сгенерированные отчеты и справки об объектах из созданной базы данных, а также графическое представление параметров теплоносителя в виде пьезометрических графиков и следующих инструментов электронной модели.

- результаты гидравлического расчета по участкам вдоль пути (данный отчет, представленный в табличном виде, позволяет выполнить анализ гидравлического расчета системы теплоснабжения вдоль выделенного пути);
- расчетные параметры участков тепловых сетей (по источнику) данный отчет, представленный в табличном виде, позволяет выполнить анализ гидравлического расчета всей системы теплоснабжения от определенного источника;
- участки ТС с перекрещивающимся пьезометром (данный отчет позволяет определить участки с недопустимым располагаемым напором);
- потребители с недостаточным располагаемым напором (данный отчет позволяет определить потребителей с недопустимым располагаемым напором);
- справка о потребителе (нагрузки, дроссельные устройства);
- гидравлическая справка о потребителе (данный отчет позволяет проанализировать гидравлические параметры по конкретному потребителю);

- специальные раскраски тепловой сети по значениям различных характеристик гидравлического режима (данные режимы позволяют анализировать всю систему теплоснабжения по следующим параметрам: скорости, давлениям в подающей или обратной магистрали, удельным потерям напора на участках и т.п.);
- графические выделения (выделения цветом или иным способом узлов и/или участков тепловой сети по некоторому критерию, например, потребители с превышением давления в обратной магистрали, тепловые камеры с "прижатыми" задвижками, узлы с располагаемым напором ниже заданного, участки с превышением заданной скорости потока, и т.п.);
- расстановка на схеме тепловой сети значков-стрелок, указывающих направление движения теплоносителя по подающей или обратной магистрали (данный режим позволяет анализировать движение теплоносителя по подающей или обратной магистрали);
- подпись на схеме тепловой сети значений расходов по участкам и давлений в узлах сети.

Параллельно работе с вышеописанным инструментарием проведена корректировка изначально введенных данных по шероховатости трубопроводов, значениям местных сопротивлений, состоянию запорно-регулирующей арматуры и пр. с целью получения максимального соответствия параметров расчетной модели с фактическими параметрами систем теплоснабжения.

Для калибровки электронной модели использовались исходные данные за декабрь 2021 г.

Сравнение параметров фактического режима работы источников тепловой энергии г. Липецка в отопительный период 2021-2022 гг. и результатов выполненной калибровки электронной модели системы теплоснабжения представлены в таблице ниже. Информации для проведения калибровки по прочим источникам не было предоставлено ТСО.

Исходными данными для калибровки расчетной модели существующего положения системы централизованного теплоснабжения объектов г. Липецка являлись:

- эксплуатационная документация:
 1. схема тепловых сетей;
 2. расчетные температурные графики работы тепловой сети;
 3. режимные карты работы тепловых сетей на выводах источников тепловой энергии и в основных узлах (контрольных точках);
 4. данные по присоединенным тепловым нагрузкам;
- статистические данные
 - а) суточные ведомости фактических режимов работы источников тепловой энергии: отпуск горячей воды, давления, располагаемые напоры, температуры сетевой воды, температуры наружного воздуха;
 - б) журнал регистрации параметров (замеров) в контрольных точках (давление в подающих и обратных трубопроводах, располагаемые напоры);
- конструктивные данные по видам прокладки и срокам эксплуатации тепловых сетей.

Принцип определения сходимости построенного режима в электронной модели и фактического режима работы тепловой сети.

Для контроля соответствия режима, построенного в электронной модели с фактическим режимом теплоснабжения, использовались такие критерии как:

- значение расхода на источнике, т/ч;
- давление в контрольных точках, м вод. ст.;
- отсутствие предупреждений о нарушении режима при проведении расчета в электронной модели.

Таблица 6.1 - Результаты калибровки электронной модели систем теплоснабжения от источников тепловой энергии г. Липецка на 2022 г.

№ п/п	Источник тепловой энергии, магистраль- ный вывод	Параметры гидравлических режимов работы				Погрешность м/д рас- ходом, полученным в эл. модели, и фактиче- ским расходом тепло- носителя в трубопро- воде (%)
		по данным фактического режима работы в отопительный период 2021-2022 гг.		по результатам выполненной калибровки электронной модели системы теплоснабжения		
		Давление в подаю- щем/обратном трубо- проводах, (м вод. ст. / м вод. ст.)	Расход теплоносителя в подающем / обрат- ном трубопроводах, (м³/ч / м³/ч)	Давление в подаю- щем/обратном трубопро- дах, (м вод. ст. / м вод. ст.)	Расход теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах, (м³/ч / м³/ч)	
1.1	ТЭЦ-2 (магистраль город)	9,2/2,1	6600/6008	9,2/2,1	6511/5920	-1%
1.2	ТЭЦ-2 (магистраль ЛТК)	10,6/1,3	1710/1703	10,6/1,3	1711/1704	0%
1.3	ТЭЦ-2 (магистраль НЛМК)	10,5/3,4	1410/1284	11/3,9	1470/1344	4%
1.4	ТЭЦ-2 (магистраль Матырский)	10,4/2,3	1450/1379	8,8/1,8	1438/1367	-1%
2	Котельная «Привокзальная»	6,8/2,8	2140/1993	6,9/2,9	2193/2046	2%
3	Котельная «Северо-Западная»	7,9/2,5	4400/4117	8/2,6	4365/4082	-1%
4	Котельная «Юго-Западная»	7,2/2,4	7100/6881	7,2/2,4	7365/7146	4%
5	Котельная «Угловая»	6/4	1290/1290	6,5/3,9	1252/1252	-3%
6	Котельная «Улица Толстого, д. 23 А»	-	-	-	-	-
7	Котельная «Улица Семашко, д. 10»	6,6/4,8	465/465	6,7/4,9	446/446	-4%
8	Котельная «Улица Октябрьская, д. 53»	-	-	-	-	-
9	Котельная ул. Депутатская д.92	-	-	-	-	-
10	Котельная «Завод «Свободный Сокол	12/1,5	920/908	10,3/1,1	892/880	-3%
11	Котельная «13 квартал»	-	-	-	-	-
12	Котельная «МСЧ «Свободный Сокол» Ушинского, 10	-	-	-	-	-
13	Котельная «Центролит»	9,2/2,5	1130/1117	9,2/2,5	1161/1149	3%
14	Котельная «Электроаппарат»	3,8/1,4	223/222	4/1,6	229/229	3%
15	Котельная «108 квартал»	4,5/2	102/102	4,5/2	107/106	5%
16	Котельная «Улица Баумана, д. 296»	6,1/3,9	205/204	6,2/3,9	201/201	-2%
17	Котельная «Село Подгорное»	6,1/3,6	68/68	6,1/3,6	70/70	3%
18	Котельная «Школа № 16»	3,5/3,2	7/7	3,5/3,2	7/7	0%
19	Котельная «Школа № 22»	4,3/2,9	11/11	4,3/2,9	11/11	1%
20	Котельная «Школа № 26»	2,6/1,7	5/5	2,6/1,7	5/5	0%
21	Котельная «Школа № 34»	1,3/1	4/4	1,3/1	4/4	-4%
22	Котельная «Школа № 35»	3,7/2,7	13/13	3,7/2,7	13/13	-1%

№ п/п	Источник тепловой энергии, магистраль- ный вывод	Параметры гидравлических режимов работы				Погрешность м/д рас- ходом, полученным в эл. модели, и фактиче- ским расходом тепло- носителя в трубопро- воде (%)
		по данным фактического режима работы в отопительный период 2021-2022 гг.		по результатам выполненной калибровки электронной модели системы теплоснабжения		
		Давление в подаю- щем/обратном трубо- проводах, (м вод. ст. / м вод. ст.)	Расход теплоносителя в подающем / обрат- ном трубопроводах, (м³/ч / м³/ч)	Давление в подаю- щем/обратном трубопро- дах, (м вод. ст. / м вод. ст.)	Расход теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах, (м³/ч / м³/ч)	
23	Котельная «У поселка Северный Руд- ник»	4,2/0,3	29/29	4,2/3	28/28	-4%
24	БМК по улице Ковалева, 109А	3,7/1,8	7/7	3,7/1,8	7/7	0%
25	Котельная «Поселок Дачный»	4/2	111/110	4/2	107/106	-4%
26	Котельная «Улица Механизаторов, д. 21»	4,2/2,5	19/18	4,2/2,5	18/17	-5%
27	Котельная «Улица Космонавтов, д. 36/4»	4/3,7	18/18	4/3,7	18/18	2%
28	Котельная «Школа-интернат № 2», 40 Лет Октября, 39	3,6/2,1	71/71	3,6/2,1	74/74	4%
29	Котельная «Акушерский корпус»	5,3/1,9	2/2	5,3/1,9	2/2	0%
30	Котельная «Липецкие узоры»	4,8/3	47/45	4,8/3	45/43	-4%
31	Котельная «Упрснабсбыт», ул. Задорожная 24	5,4/4,5	65/65	5,4/4,5	62/62	-4%
32	БМК ул. Известковая	5,6/4	97/92	5,6/4	93/88	-4%
33	БМК по улице Арсеньева «Школа № 41»	5,7/3,2	17/16	5,7/3,2	18/16	4%
34	Котельная ул. Ковалева 107Д	3,4/2,4	33/31	3,4/2,4	33/32	1%
35	Котельная ООО «ЭнергоКонсалт»	6/4	510/509	6/4	513/512	1%
36	Котельная ООО «ЭнергоПлюс»	6,1/4,1	279/279	6,1/4,1	291/290	4%
37	Котельная ООО «Зем Рем Строй Ли- пецк»	5,5/3	35/31	5,5/3	36/33	4%
38	Котельная ООО «Мегаполис- Недвижимость»	3,6/2,9	321/320	3,6/2,9	322/321	0%
39	ТЭЦ ООО "ЛТК "Свободный сокол"	5,7/3	566/561	5,7/3	561/556	-1%
40	Котельная ООО "Комус"	5/3	273/273	5/3	272/272	0%
41	Котельная Воронежской таможни	5/4	30/28	4,9/4	30/28	-1%

6.2. Пьезометрические графики существующего гидравлического режима системы теплоснабжения г. Липецка

На рисунках ниже представлены пьезометрические графики, отражающие существующие гидравлические режимы в системах источников теплоснабжения г. Липецка.

На графиках точками отмечены фактическое давление в контрольных точках (красными – фактическое давление в подающем трубопроводе, синими – фактическое давление в обратном трубопроводе).

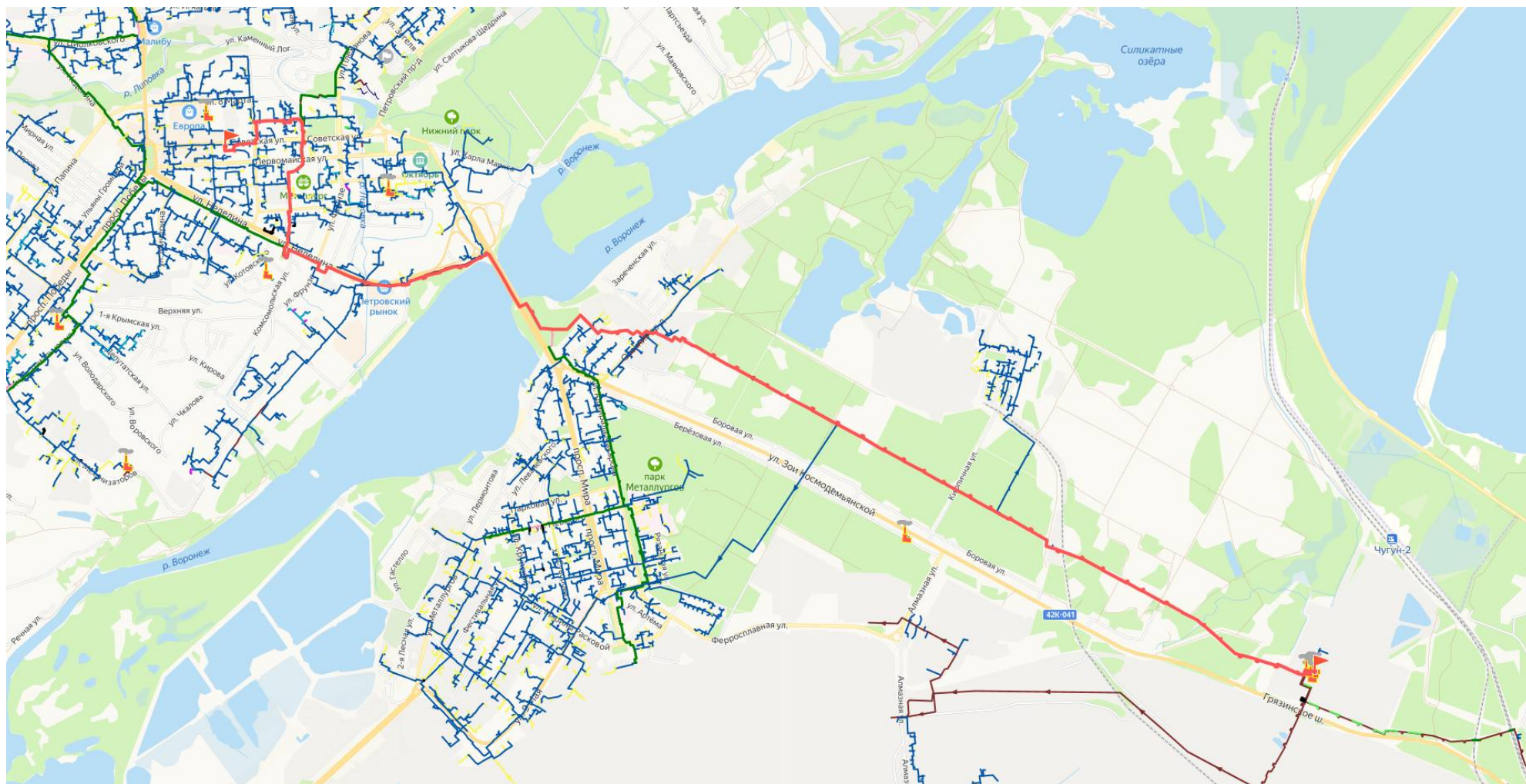


Рисунок 6.1 –Путь для построения пьезометрического графика участка от ТЭЦ-2. Магистраль «Город» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

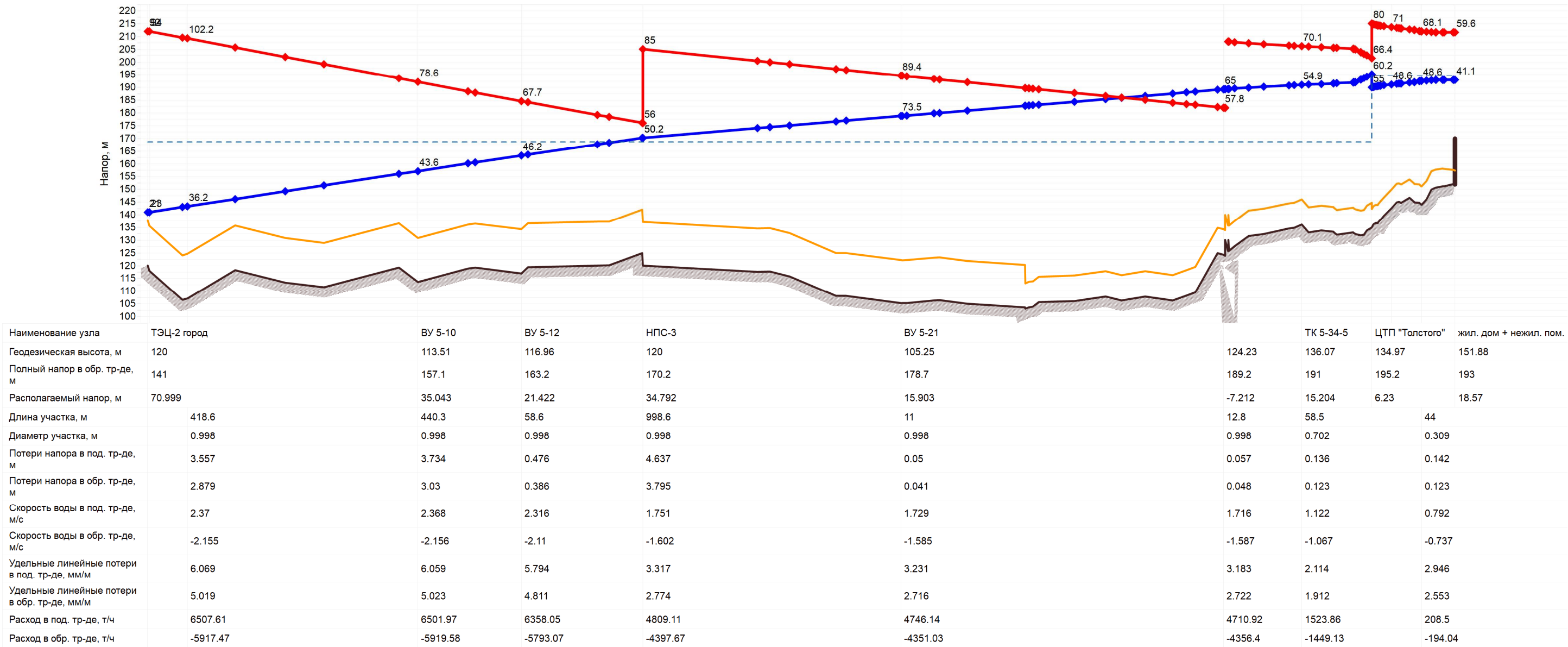


Рисунок 6.2 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ-2. Магистраль «Город» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

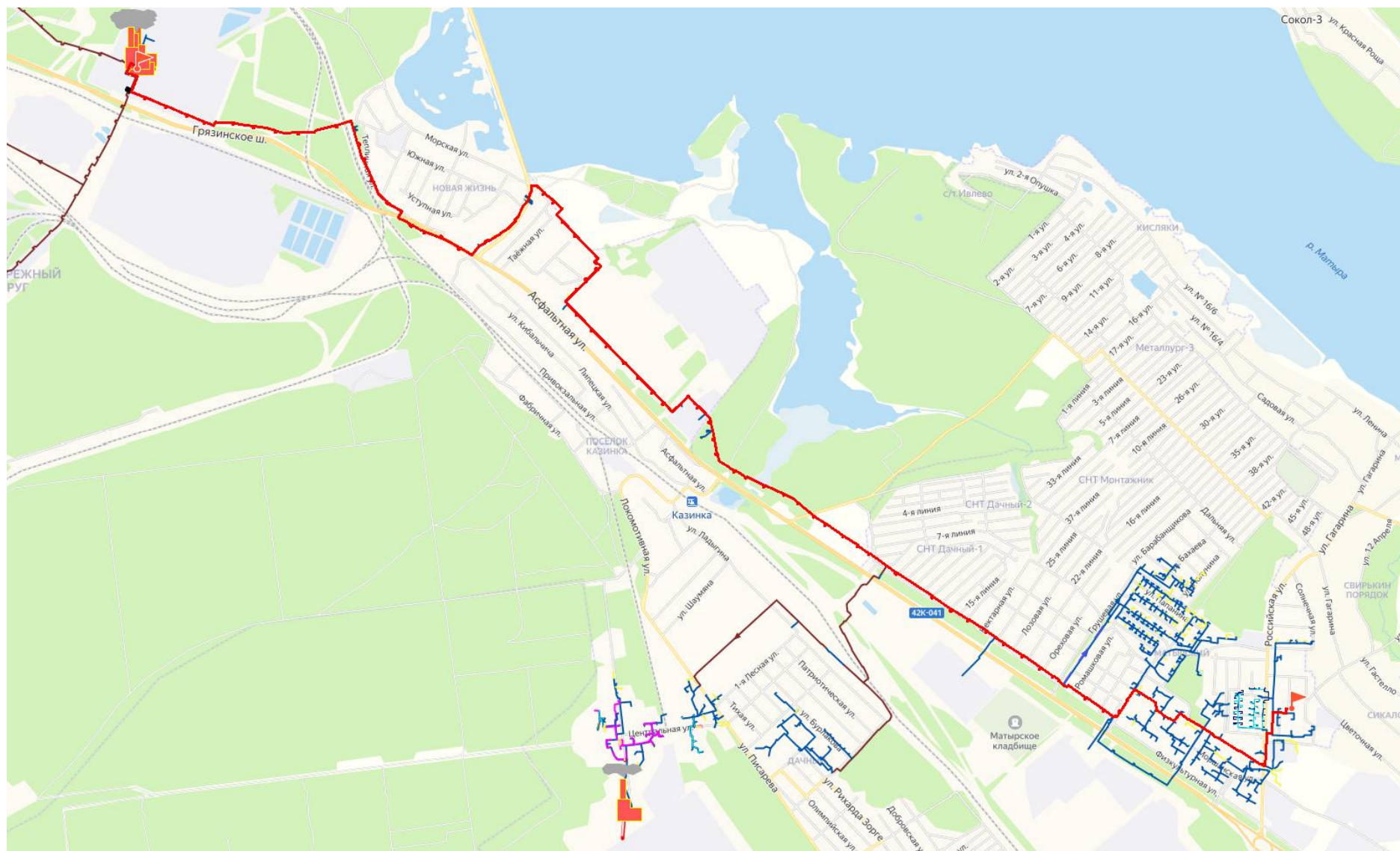


Рисунок 6.3 –Путь для построения пьезометрического графика участка от ТЭЦ-2. Магистраль «Матырский» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

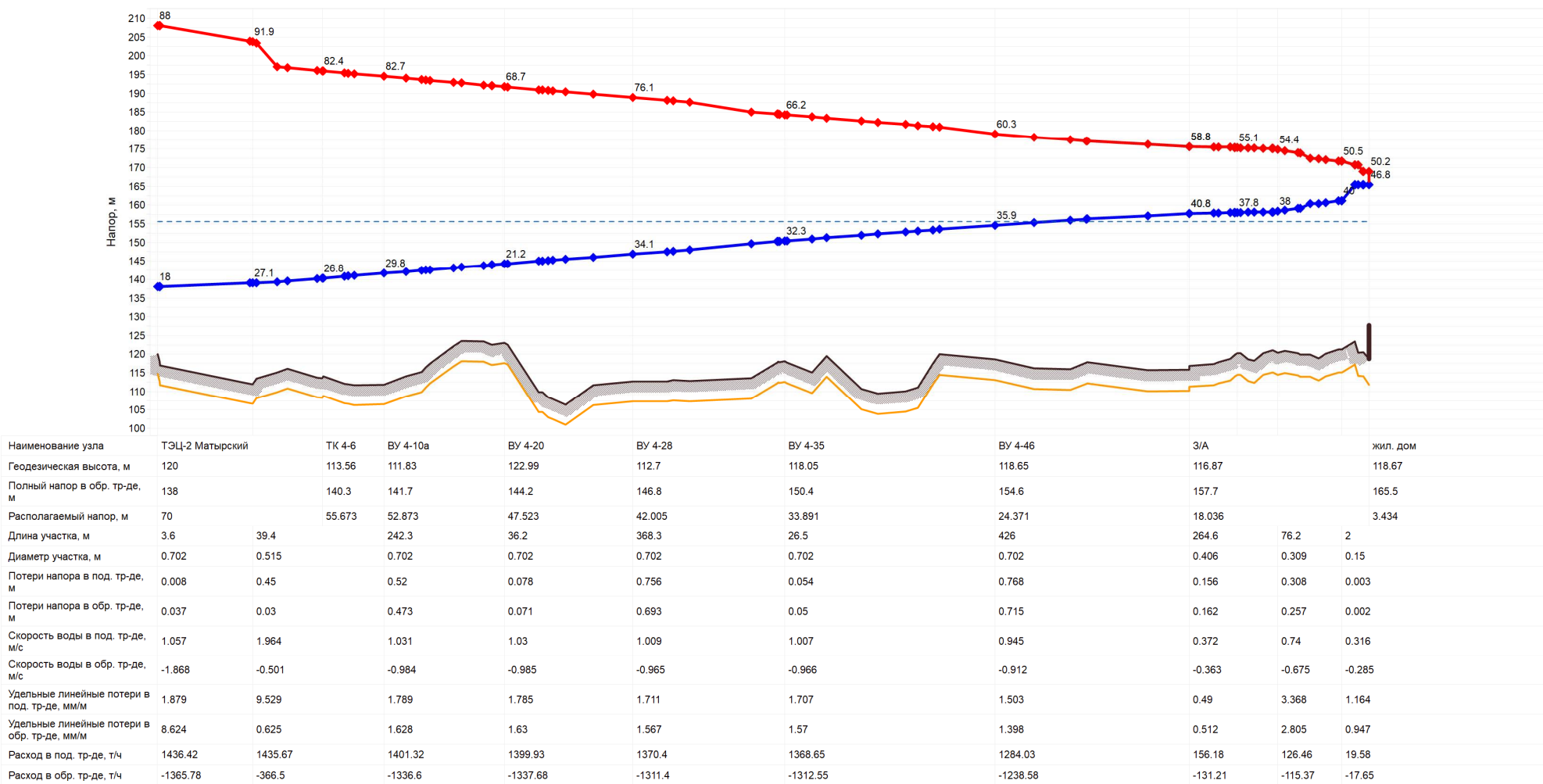


Рисунок 6.4 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ-2. Магистраль «Матырский (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

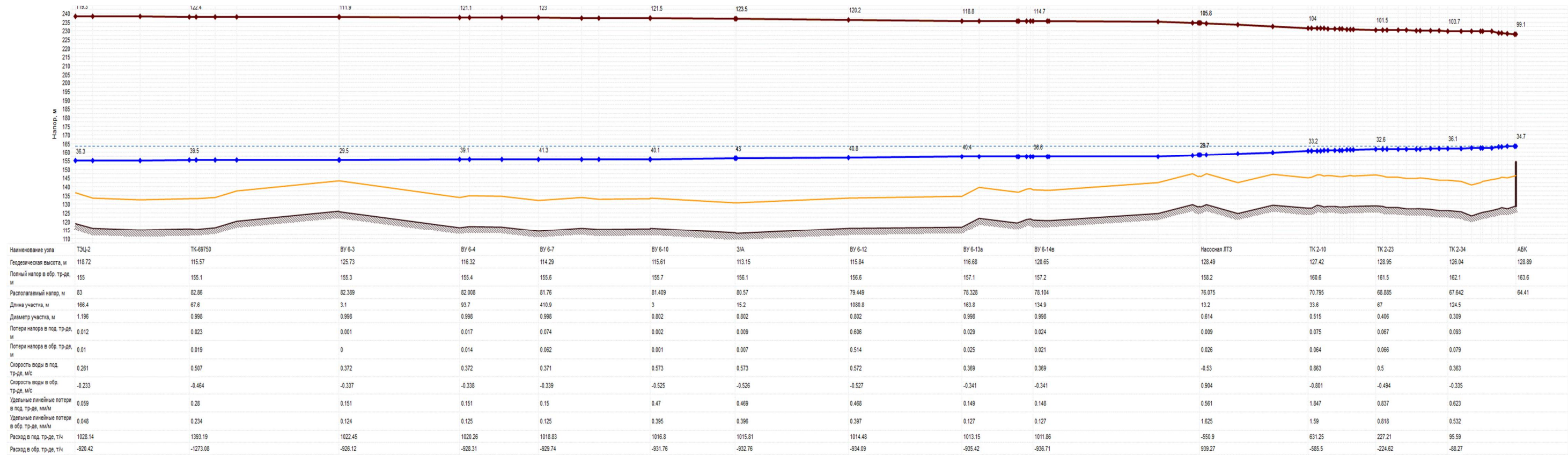


Рисунок 6.6 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ-2. Магистраль «ЛТЗ» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

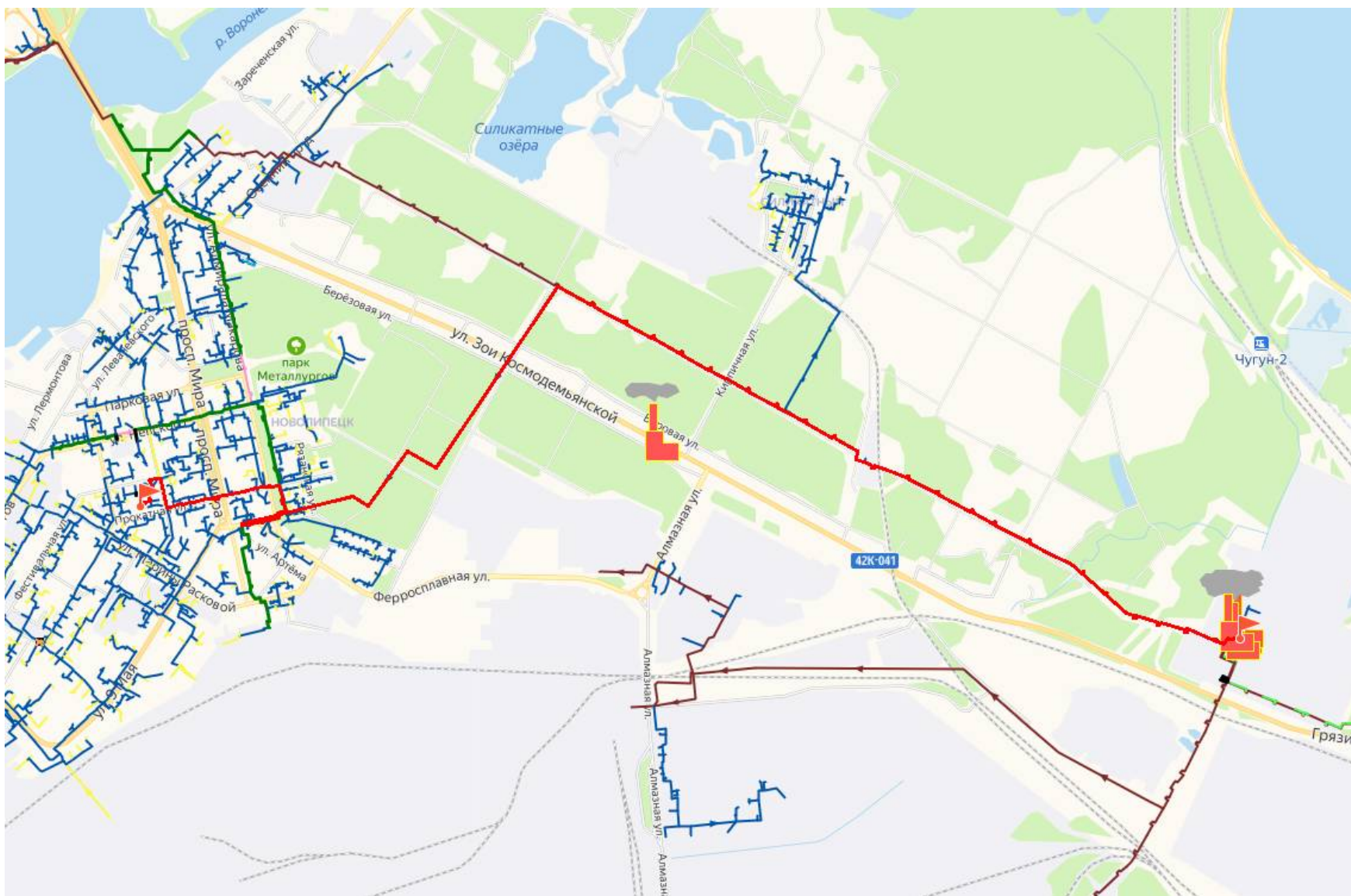


Рисунок 6.7 –Путь для построения пьезометрического графика участка от ТЭЦ-2. Магистраль «НЛМК» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

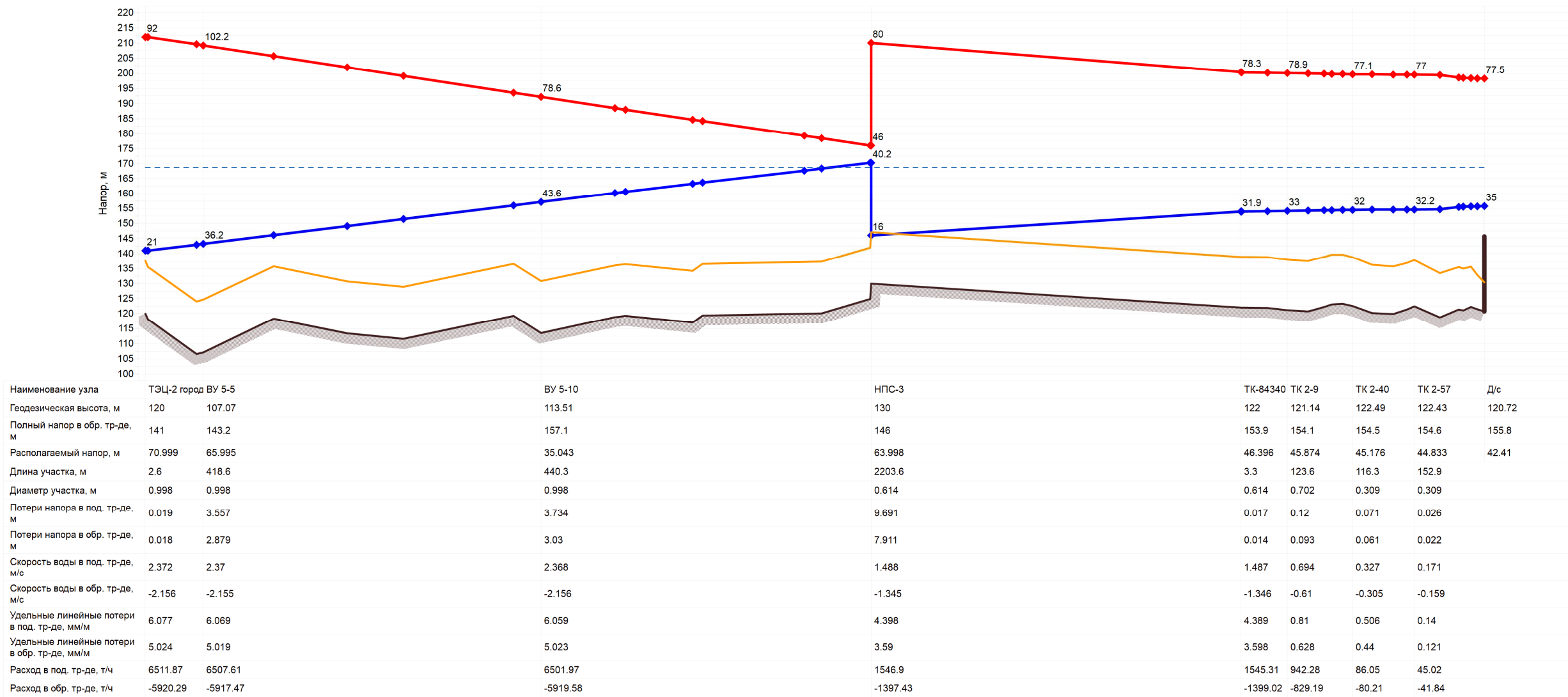


Рисунок 6.8 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ-2. Магистраль «НЛМК» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

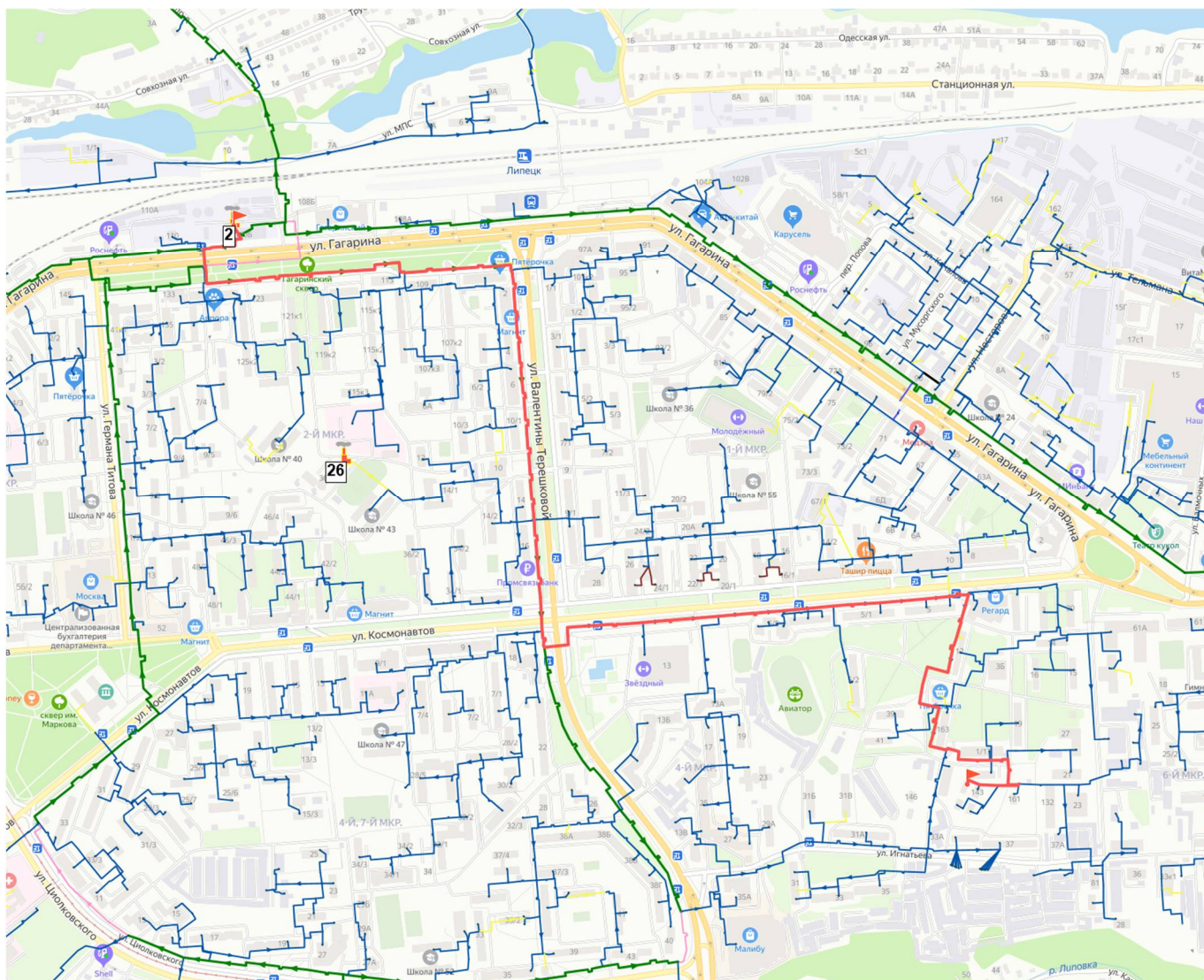


Рисунок 6.9 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Привокзальная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

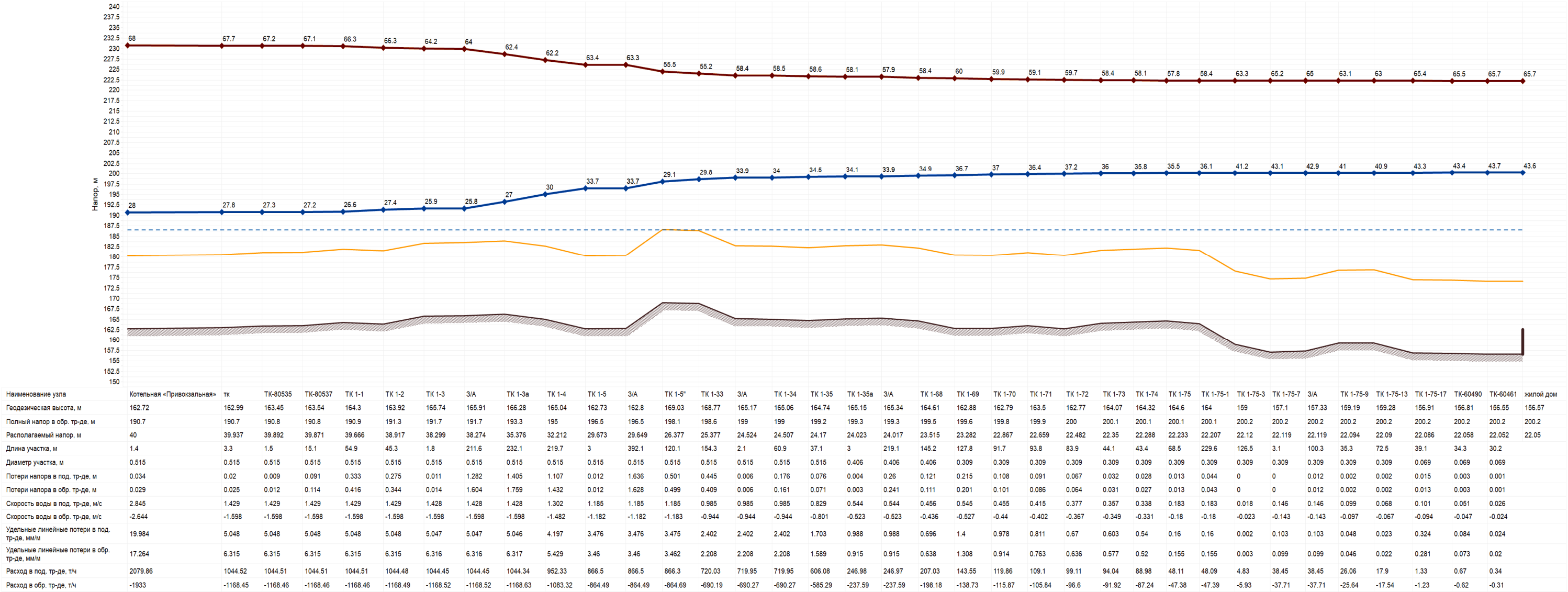


Рисунок 6.10 –Пьезометрический график участка от котельной «Привокзальная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

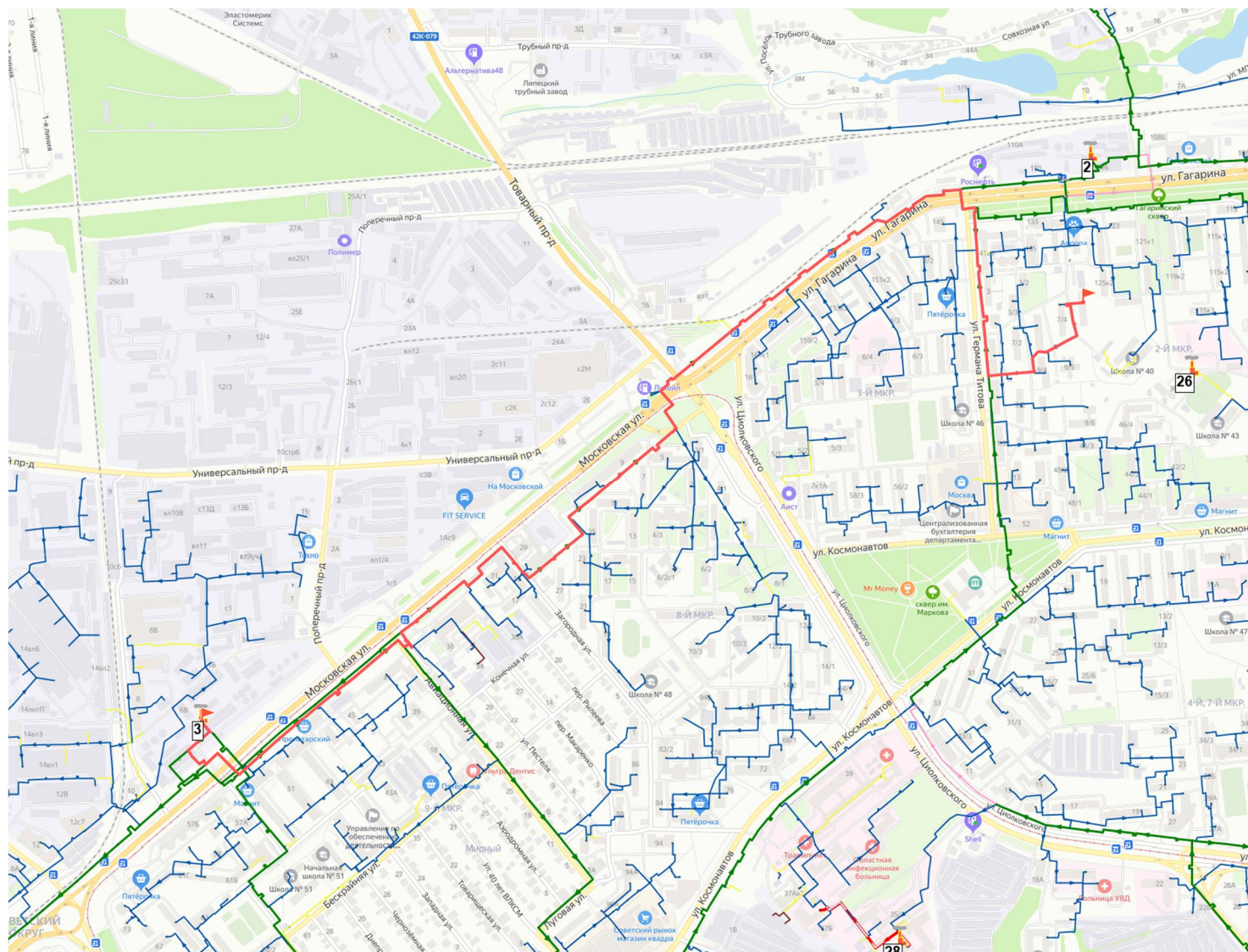


Рисунок 6.11 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Северо-Западная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

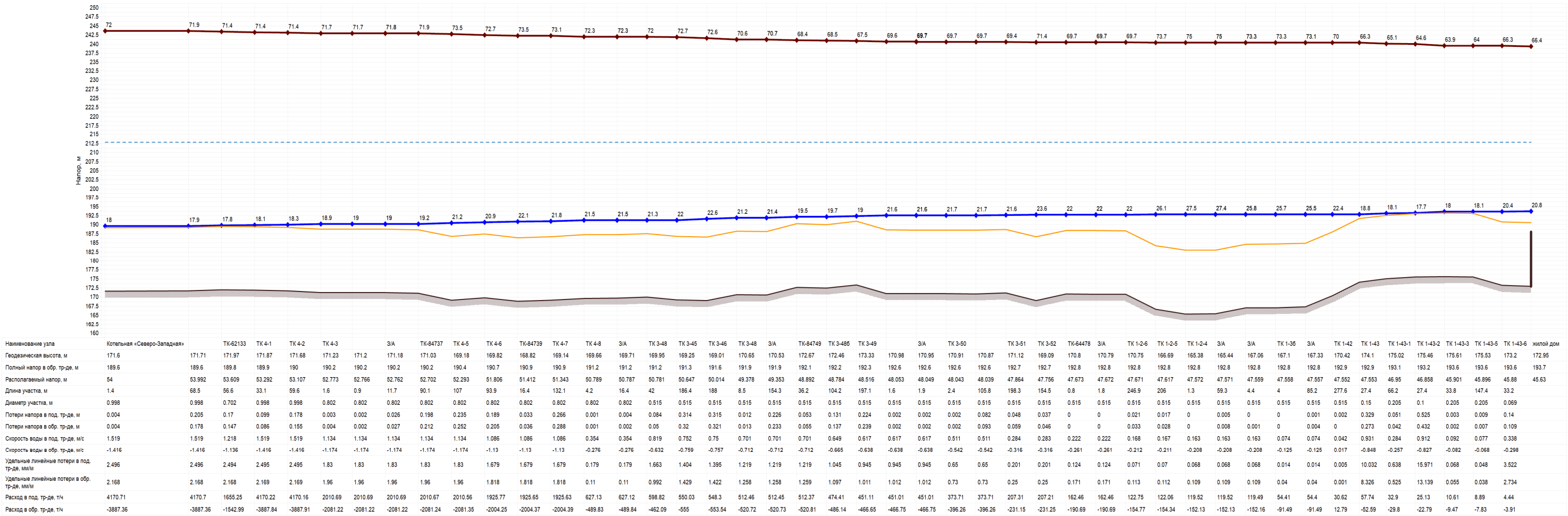


Рисунок 6.12 –Пьезометрический график участка от котельной «Северо-Западная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

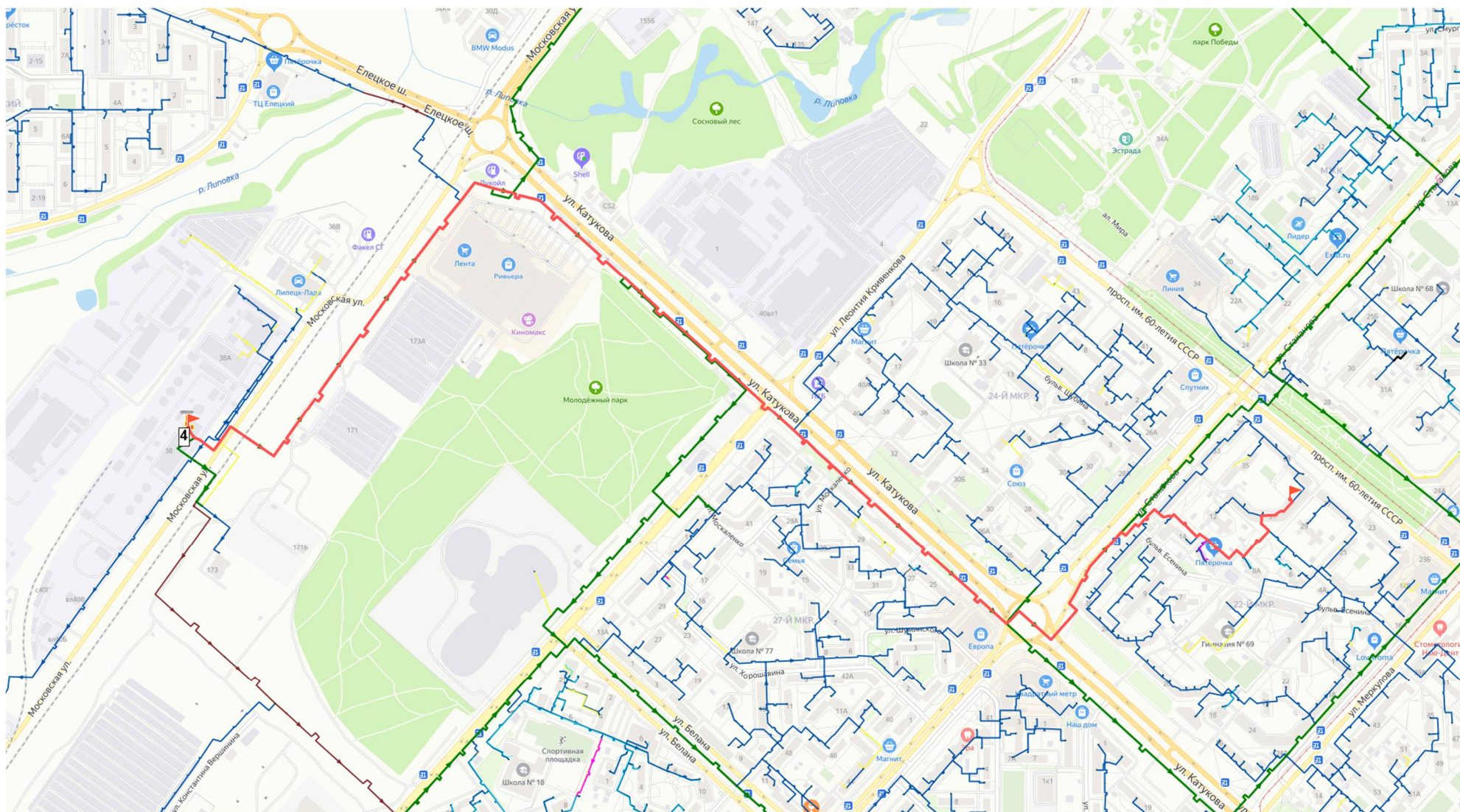


Рисунок 6.13 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Юго-Западная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

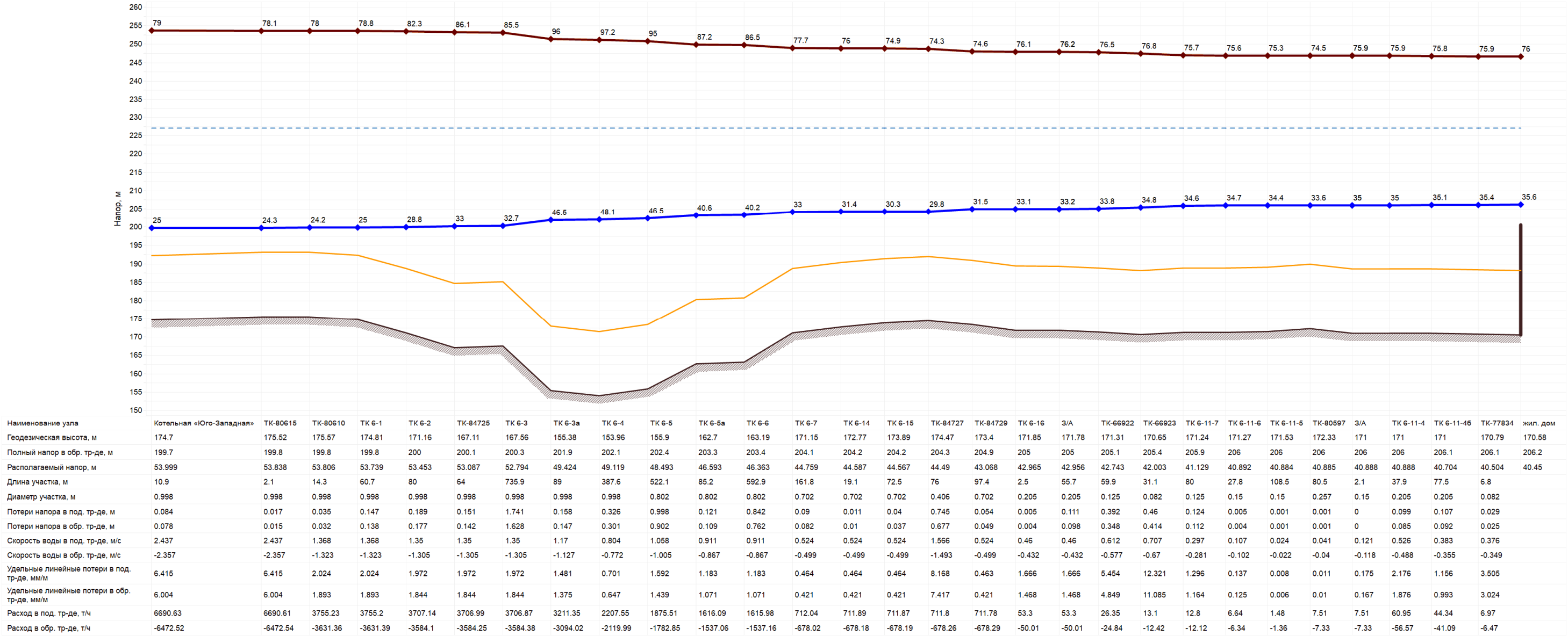


Рисунок 6.14 –Пьезометрический график участка от котельной «Юго-Западная» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

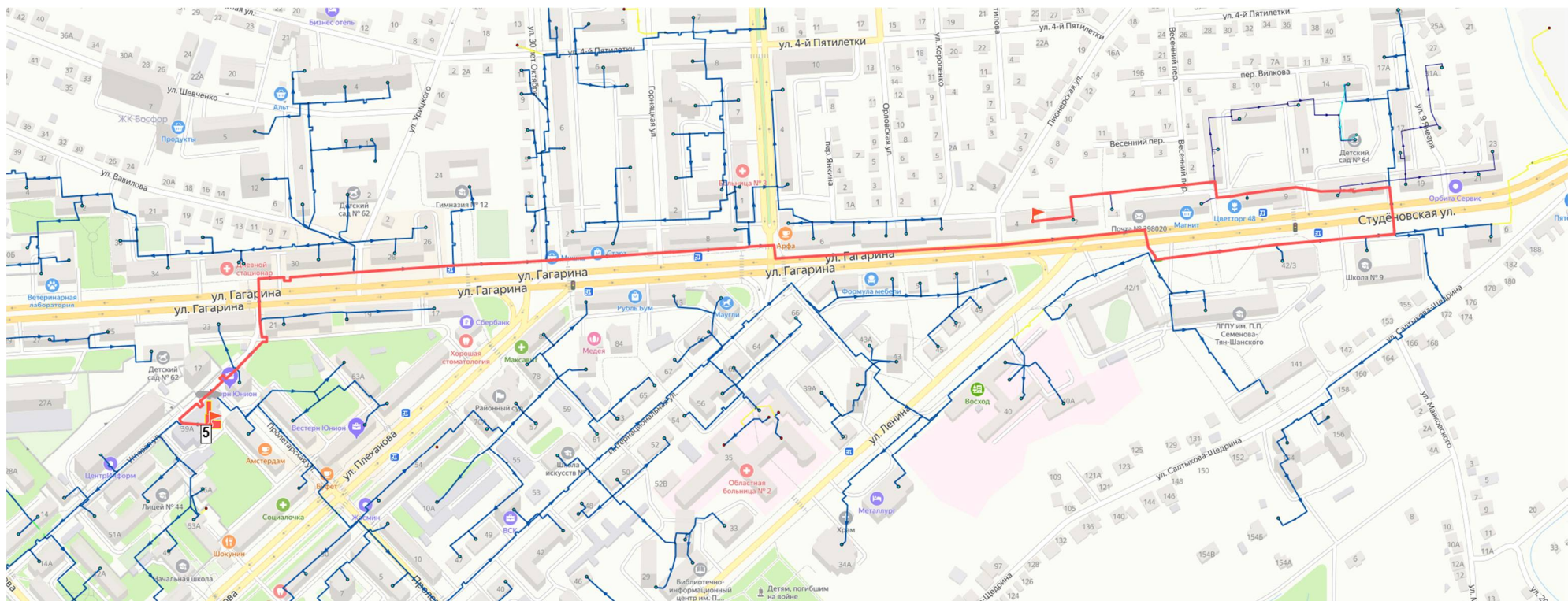


Рисунок 6.15 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Угловая» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

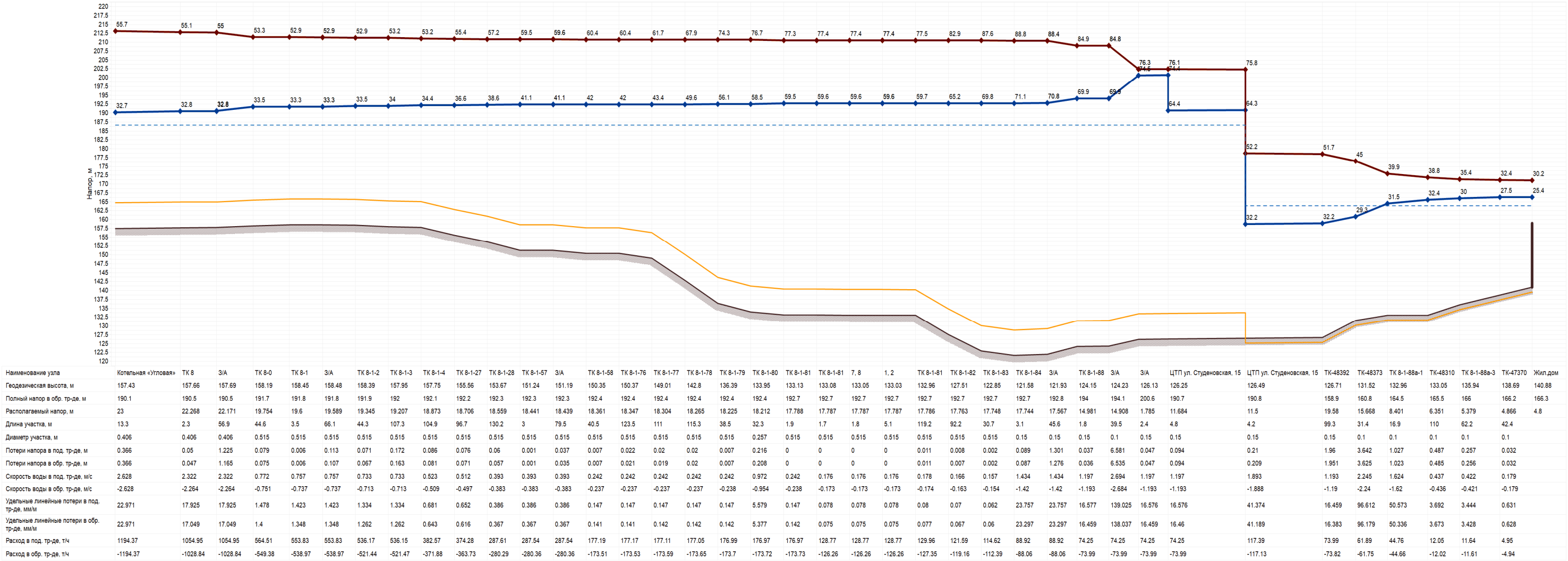


Рисунок 6.16 –Пьезометрический график участка от котельной «Угловая» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

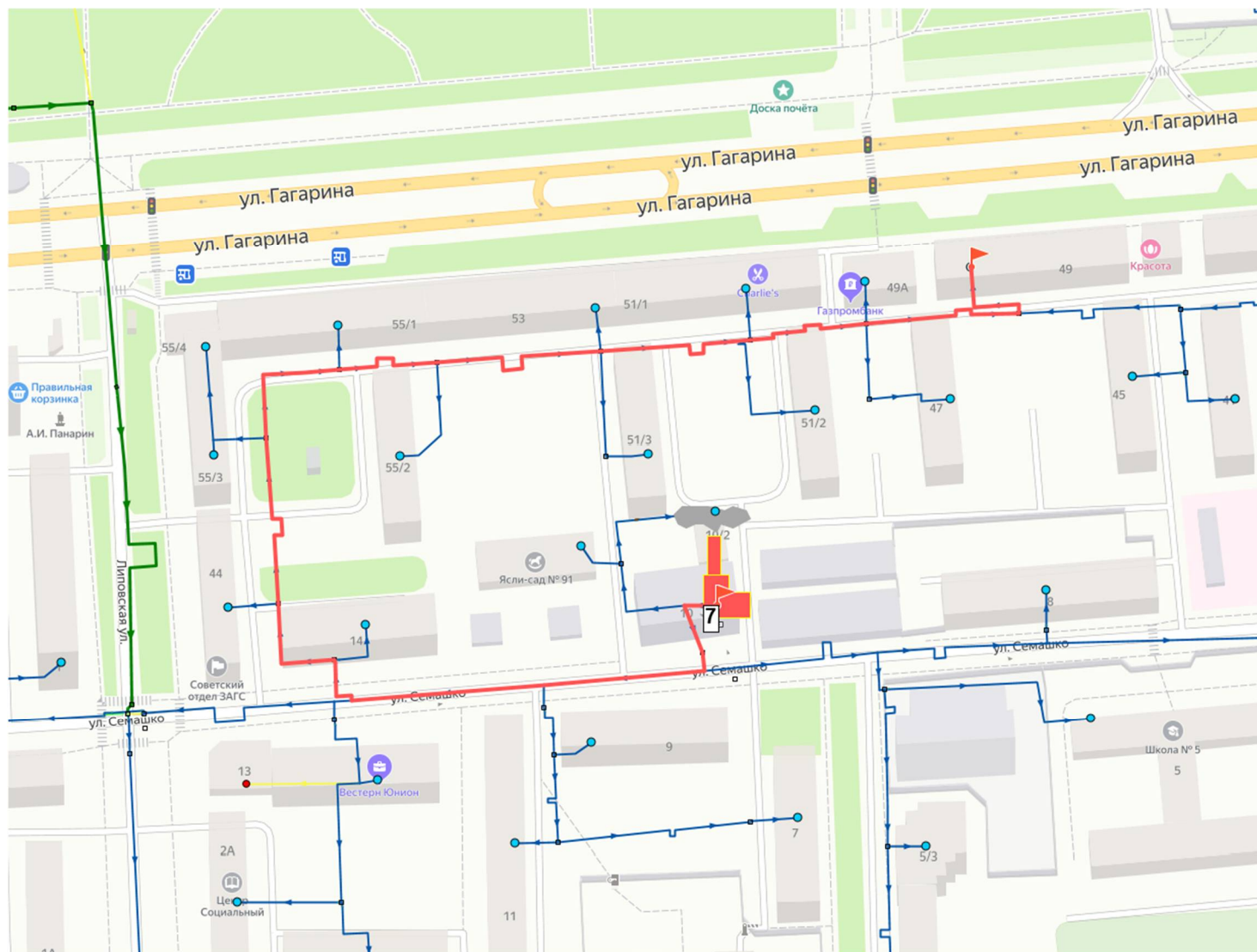
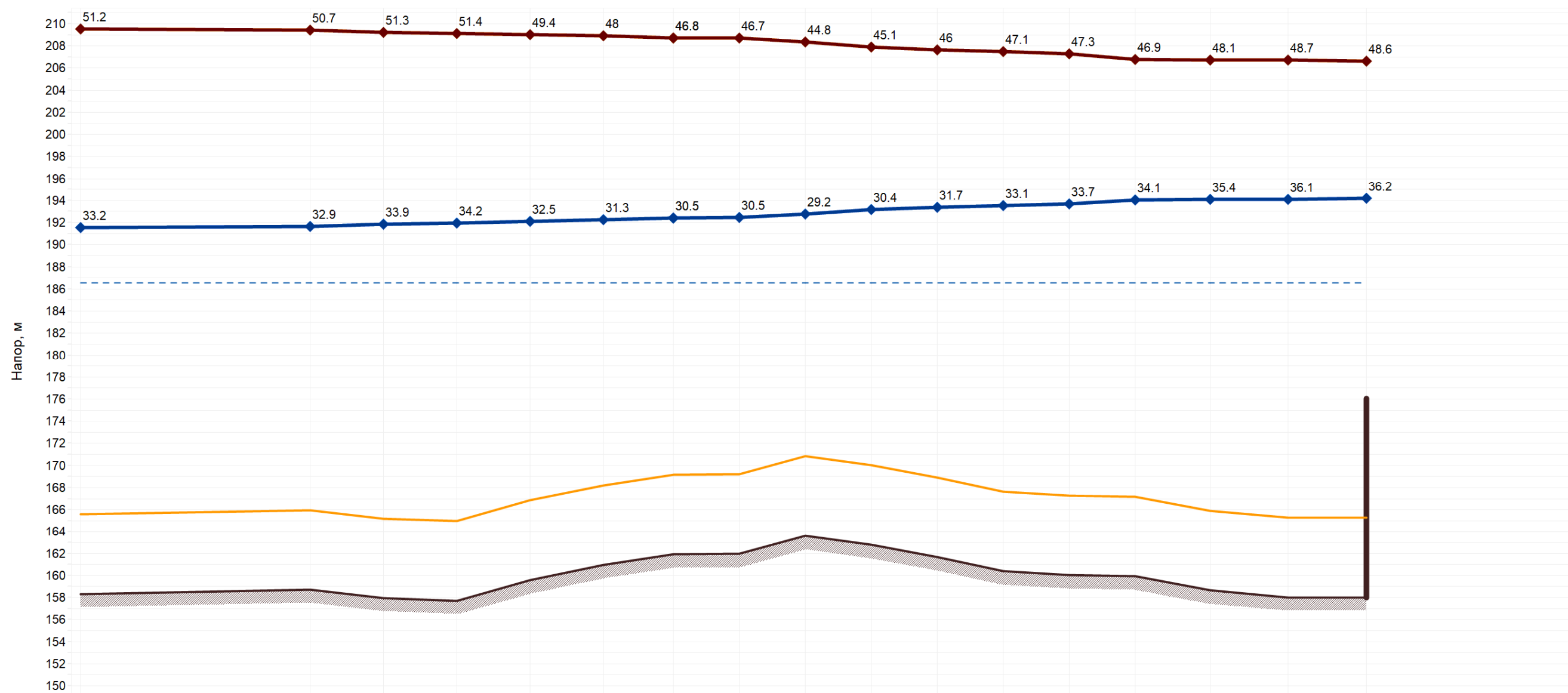


Рисунок 6.17 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Семашко, д. 10» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)



Наименование узла	Котельная «Улица Семашко, д. 10»		ТК 9-1	т. 9-1а	т. 9-3а	т. 9-2а	З/А	ТК 9-2-8	ТК 9-2-7	ТК 9-2-6	ТК 9-2-5	ТК 9-2-4	ТК 9-2-3	ТК 9-2-3-1	ТК 9-11-13	ТК 9-11-12	жил.дом + нежил. помещение
Геодезическая высота, м	158.3	158.7	157.94	157.69	159.58	160.94	161.88	161.93	163.57	162.75	161.64	160.35	160	159.89	158.63	158	158
Полный напор в обр. тр-де, м	191.5	191.6	191.8	191.9	192.1	192.2	192.4	192.4	192.7	193.1	193.4	193.5	193.7	194	194.1	194.1	194.2
Располагаемый напор, м	18	17.8	17.403	17.201	16.945	16.699	16.302	16.254	15.614	14.763	14.266	13.977	13.625	12.737	12.639	12.642	12.46
Длина участка, м	6.7	13.4	6.8	57.8	68.5	19.3	0.9	40.4	65.7	49.8	40.3	67.3	59.8	47	58.7	33.3	
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.15	0.125	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.082	
Потери напора в под. тр-де, м	0.1	0.198	0.101	0.104	0.096	0.208	0.025	0.336	0.45	0.264	0.155	0.191	0.508	0.067	0.001	0.093	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.1	0.199	0.101	0.152	0.15	0.189	0.022	0.304	0.402	0.233	0.134	0.161	0.38	0.031	0.004	0.092	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	1.631	1.621	1.621	0.564	0.499	0.881	1.268	0.774	0.701	0.617	0.525	0.451	0.606	0.248	0.026	0.306	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-1.631	-1.622	-1.622	-0.684	-0.622	-0.839	-1.208	-0.735	-0.663	-0.579	-0.488	-0.413	-0.524	-0.167	0.054	-0.304	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	12.455	12.307	12.307	1.499	1.174	8.982	23.356	6.938	5.7	4.419	3.207	2.362	7.083	1.194	0.015	2.322	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	12.455	12.312	12.312	2.199	1.82	8.151	21.194	6.264	5.094	3.893	2.766	1.989	5.298	0.545	0.06	2.306	
Расход в под. тр-де, т/ч	429.3	426.73	426.73	148.56	131.38	54.62	54.62	47.99	43.49	38.27	32.59	27.95	16.71	6.83	0.72	5.66	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-429.3	-426.83	-426.83	-180.03	-163.76	-52.03	-52.03	-45.59	-41.1	-35.92	-30.25	-25.63	-14.45	-4.6	1.49	-5.64	

Рисунок 6.18 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Семашко, д. 10» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

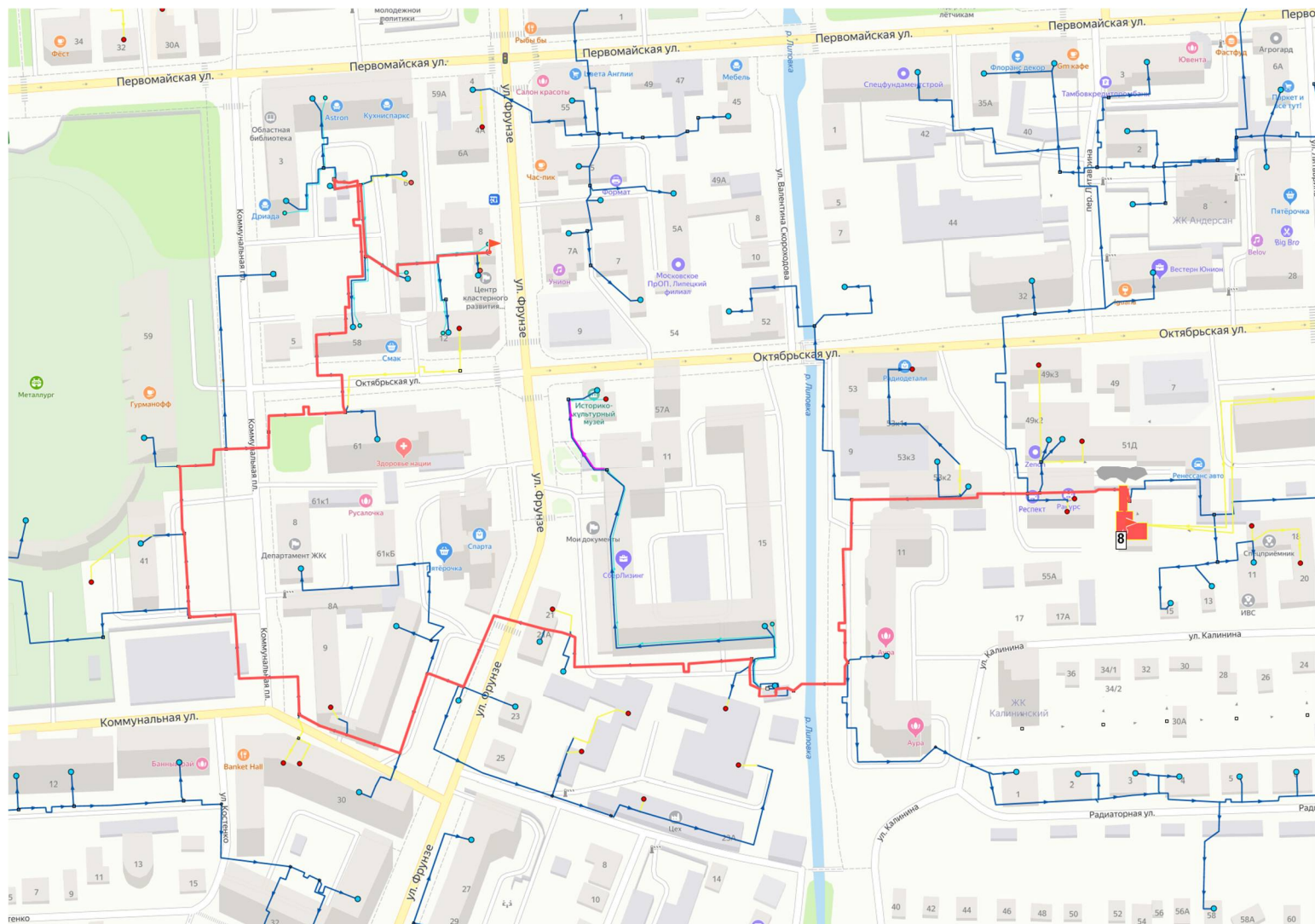


Рисунок 6.19 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

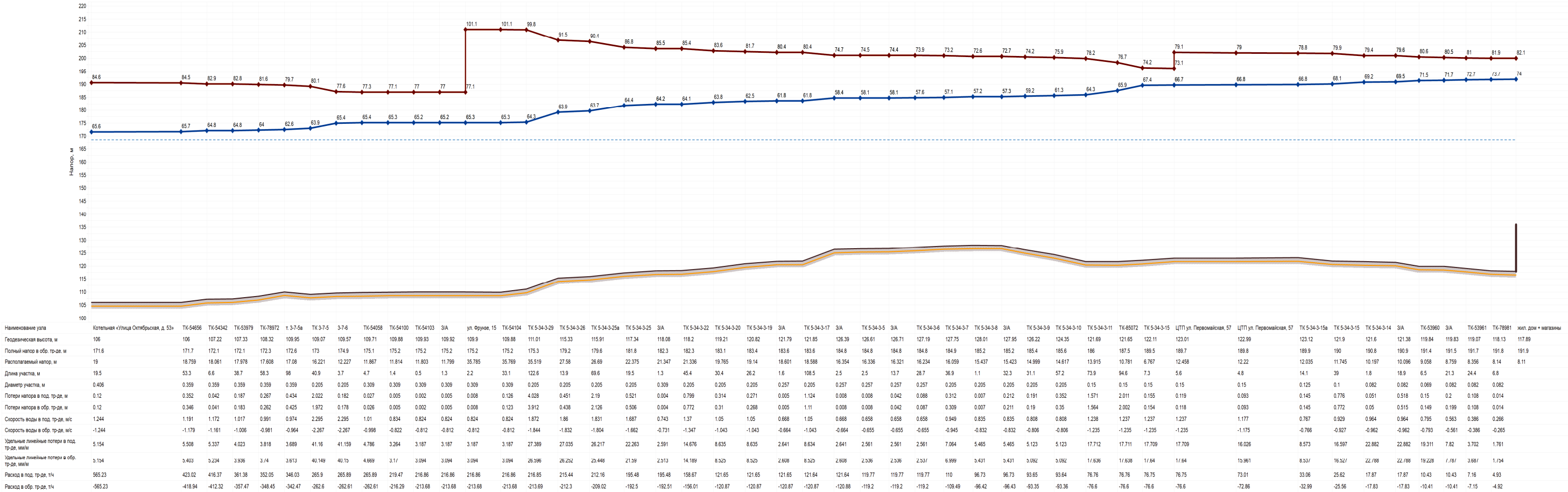


Рисунок 6.20 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» (ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

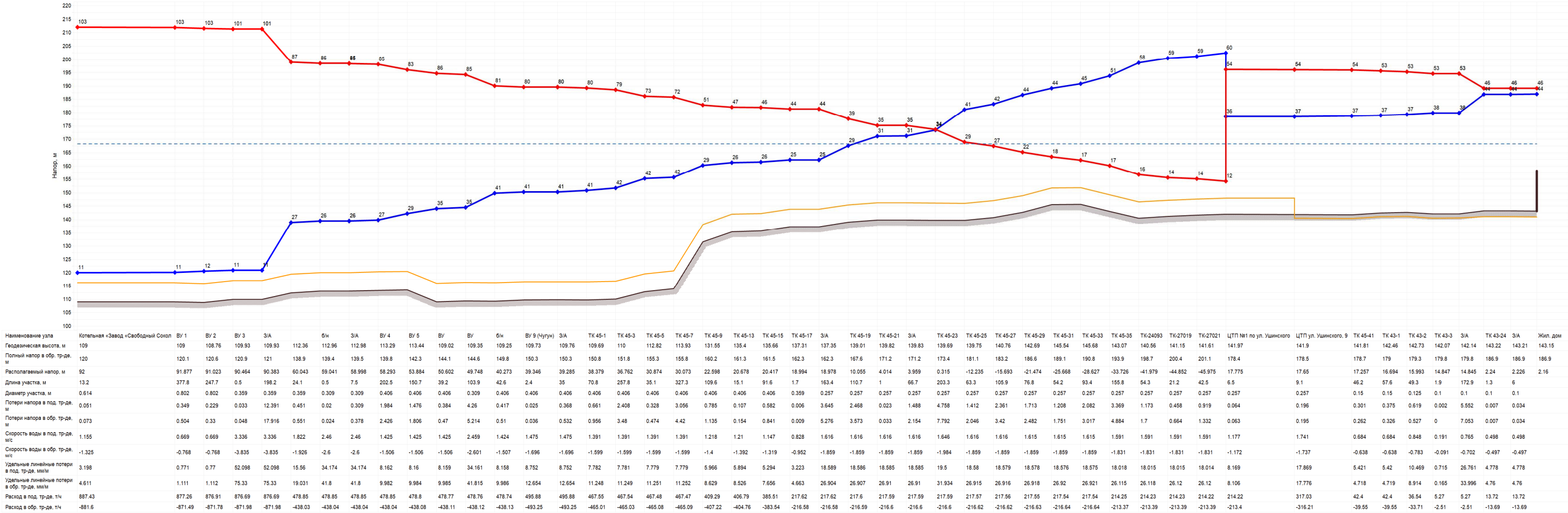


Рисунок 6.22 –Пьезометрический график участка от котельной «Завод «Свободный Сокол» (АО «ЛГЭК»)

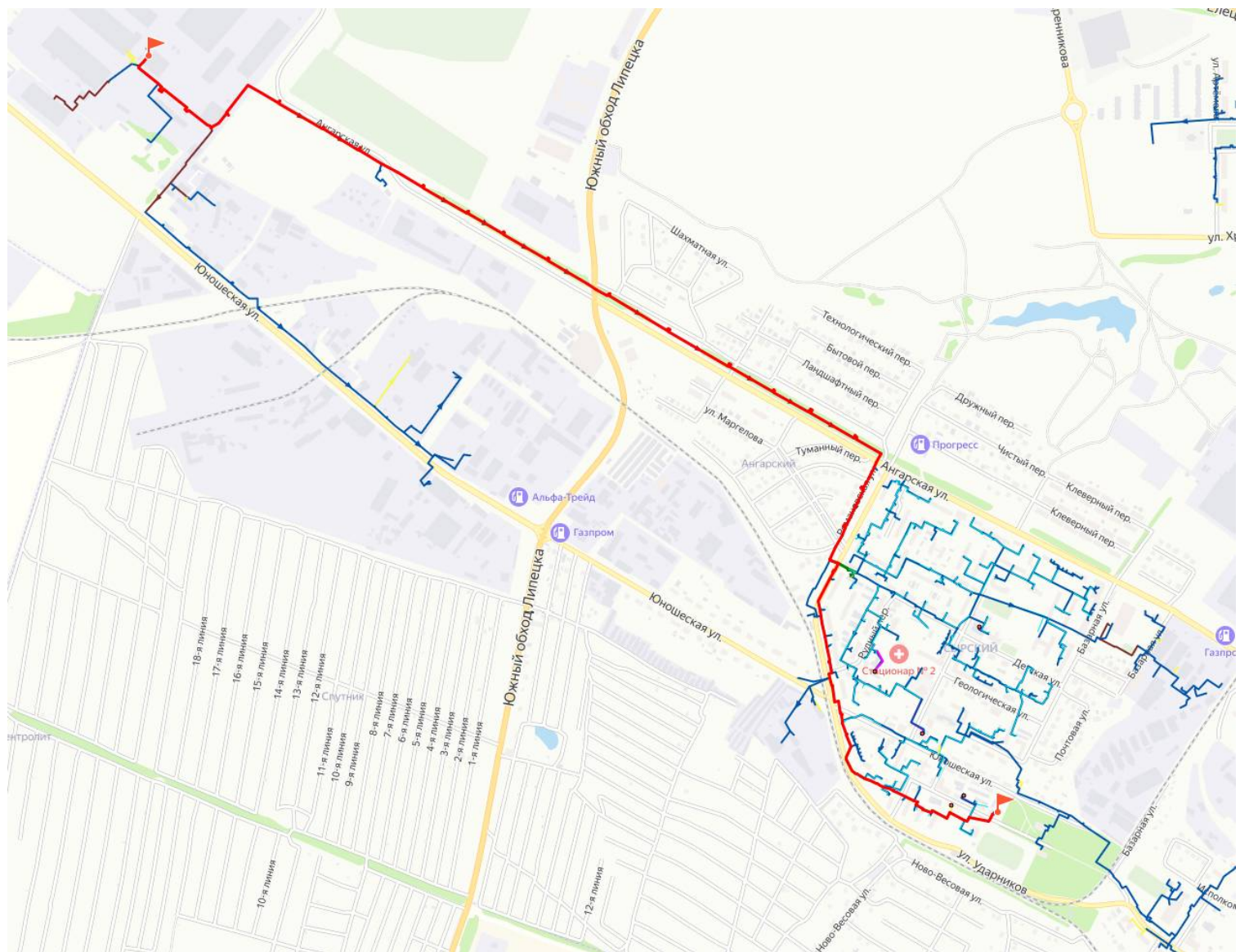


Рисунок 6.23 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Центролит» (АО «ЛГЭК»)

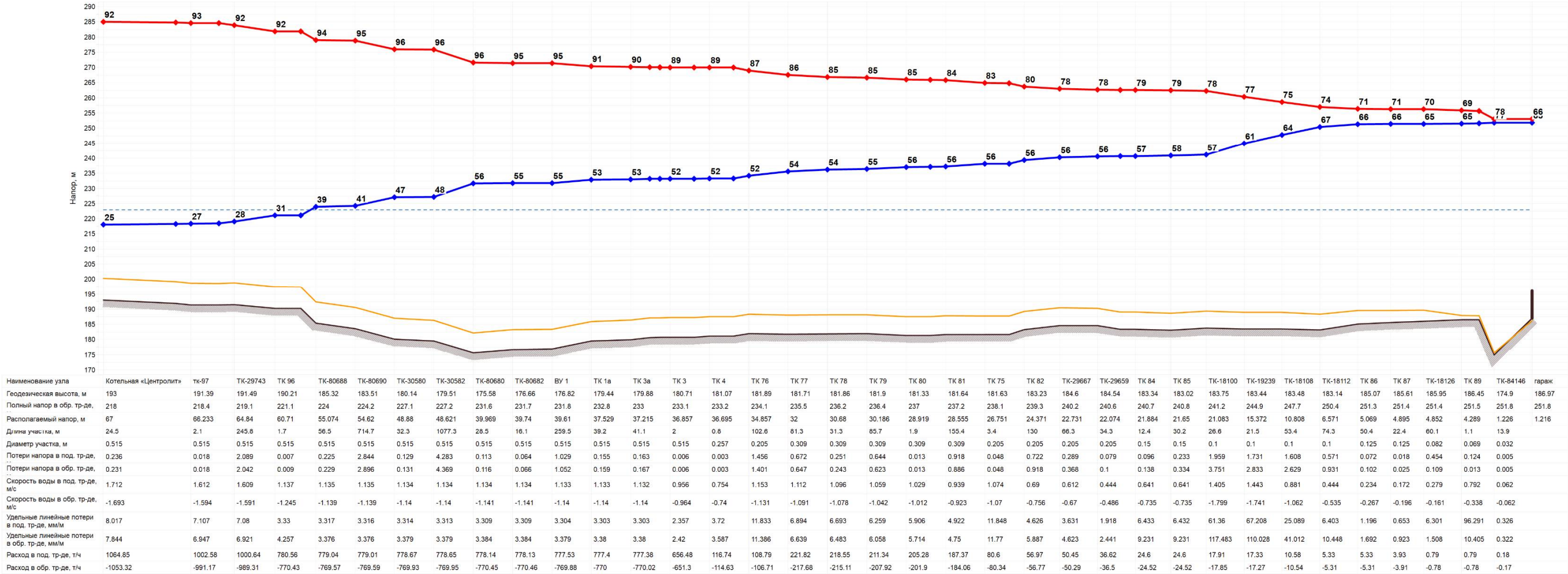


Рисунок 6.24 –Пьезометрический график участка от котельной «Центролит» (АО «ЛГЭК»)

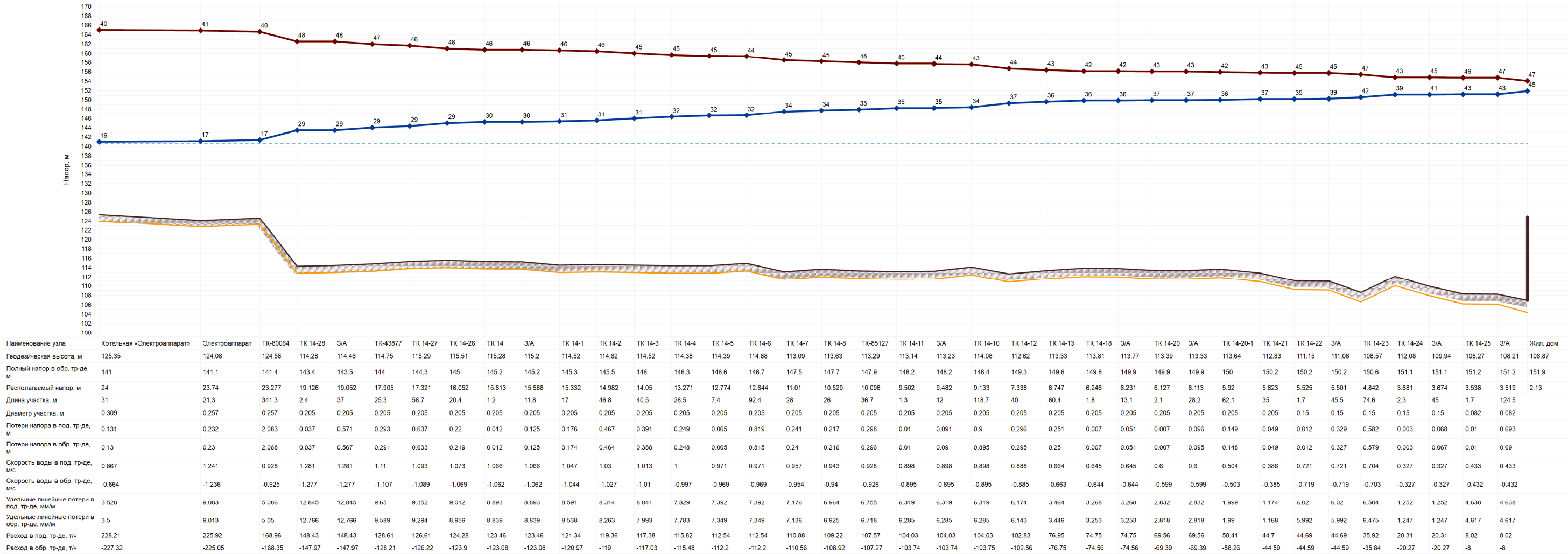


Рисунок 6.26 –Пьезометрический график участка от котельной «Электроаппарат» (АО «ЛГЭК»)



Рисунок 6.27 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «108 квартал» (АО «ЛГЭК»)

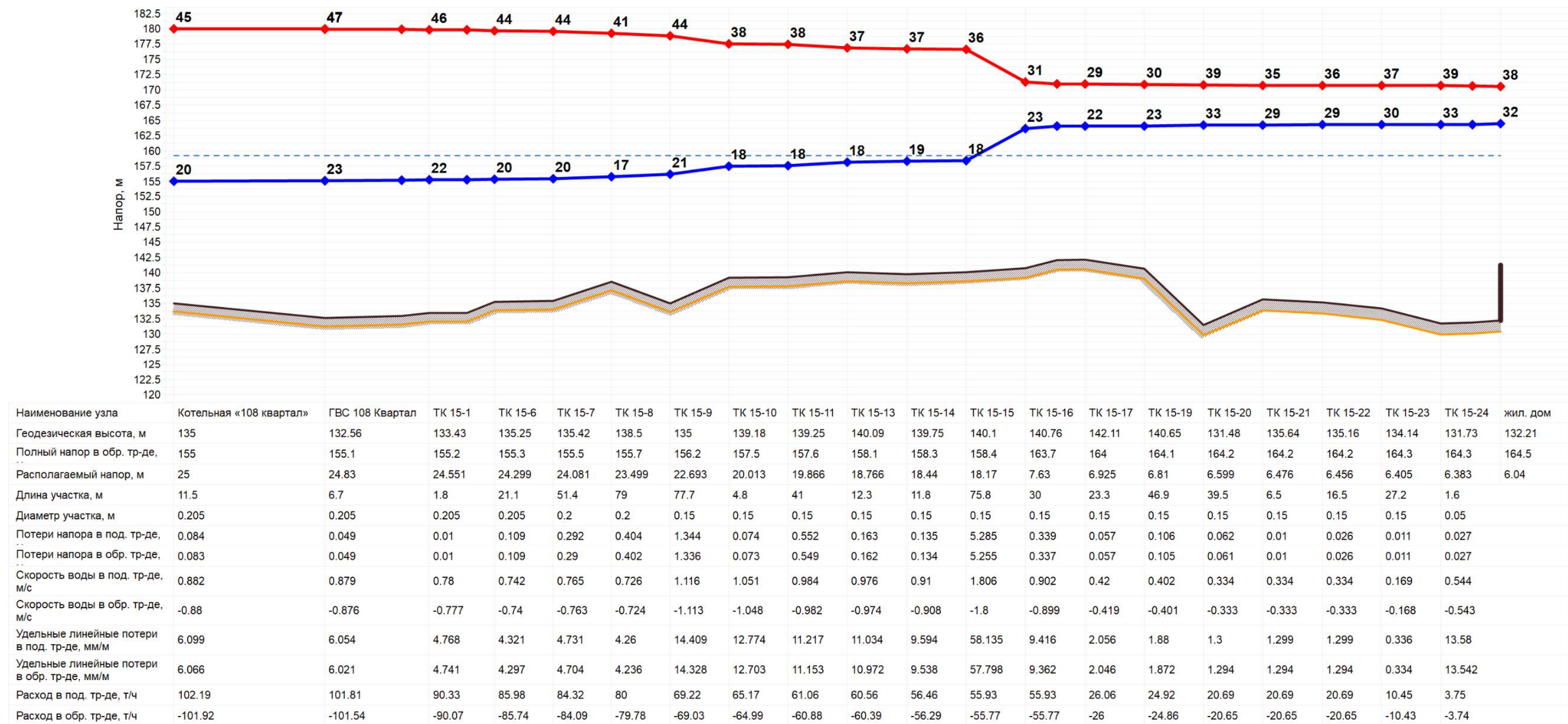


Рисунок 6.28 –Пьезометрический график участка от котельной «108 квартал» (АО «ЛГЭК»)



Рисунок 6.29 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Баумана, д. 296» (АО «ЛГЭК»)

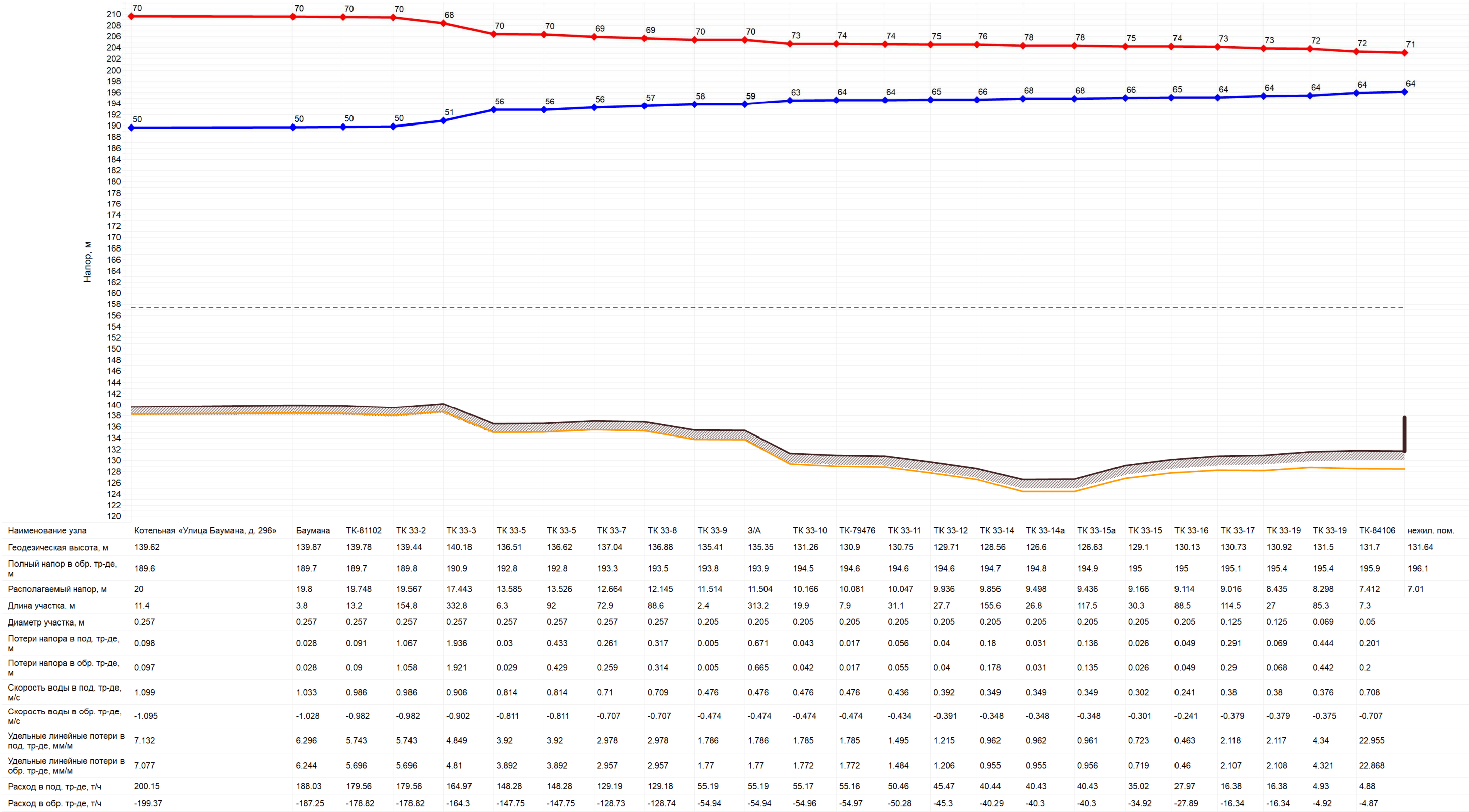


Рисунок 6.30 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Баумана, д. 296» (АО «ЛГЭК»)

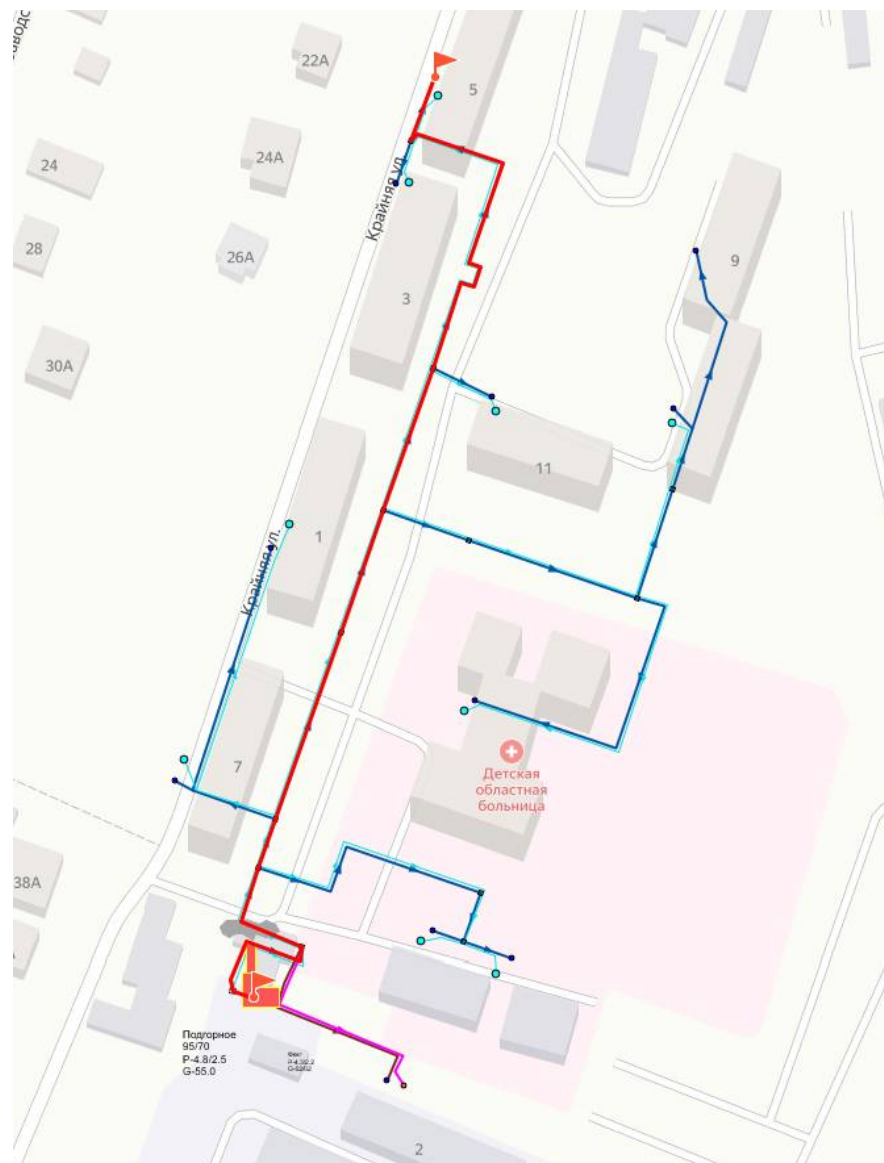


Рисунок 6.31 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Село Подгорное» (АО «ЛГЭК»)

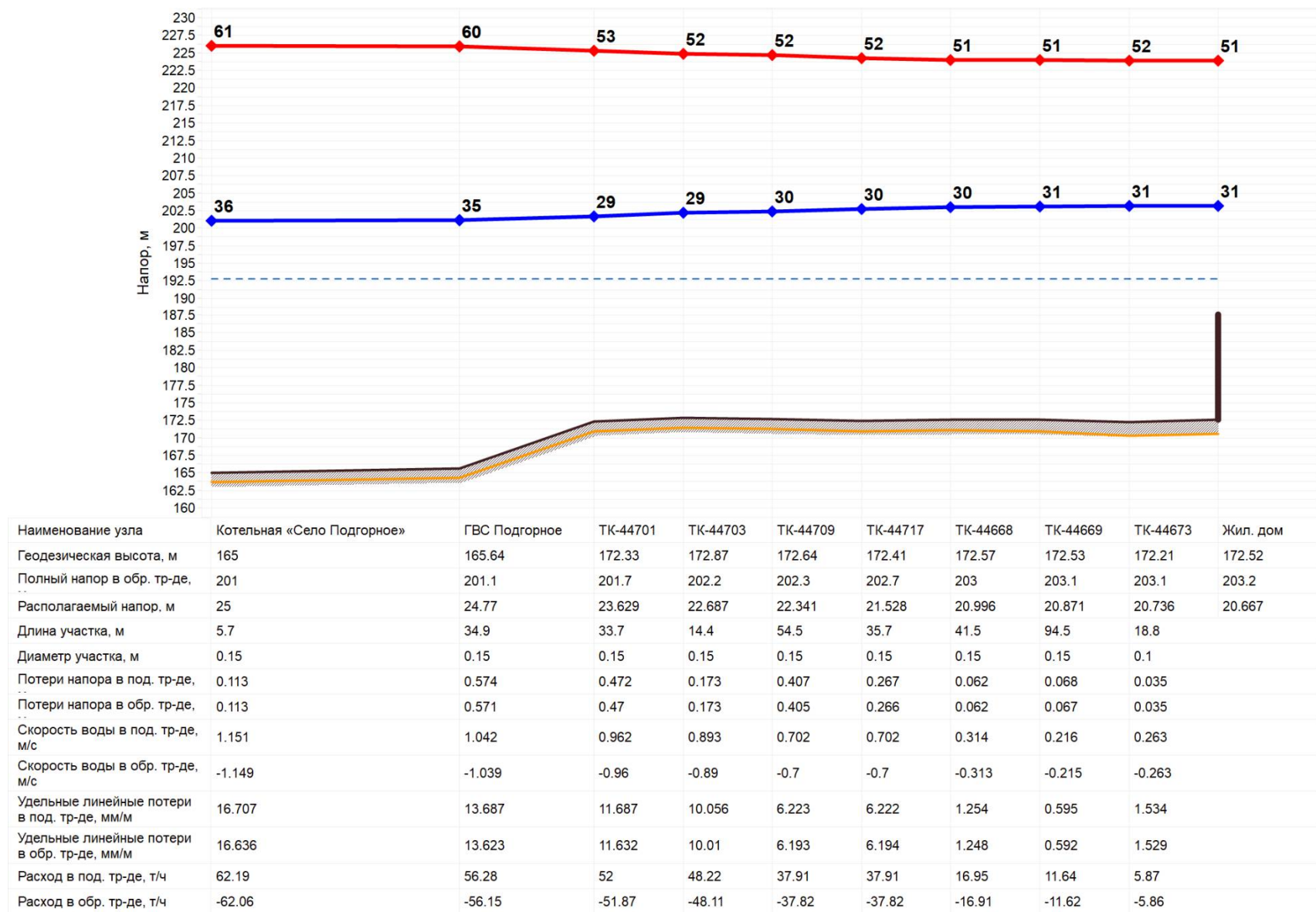


Рисунок 6.32 –Пьезометрический график участка от котельной «Село Подгорное» (АО «ЛГЭК»)

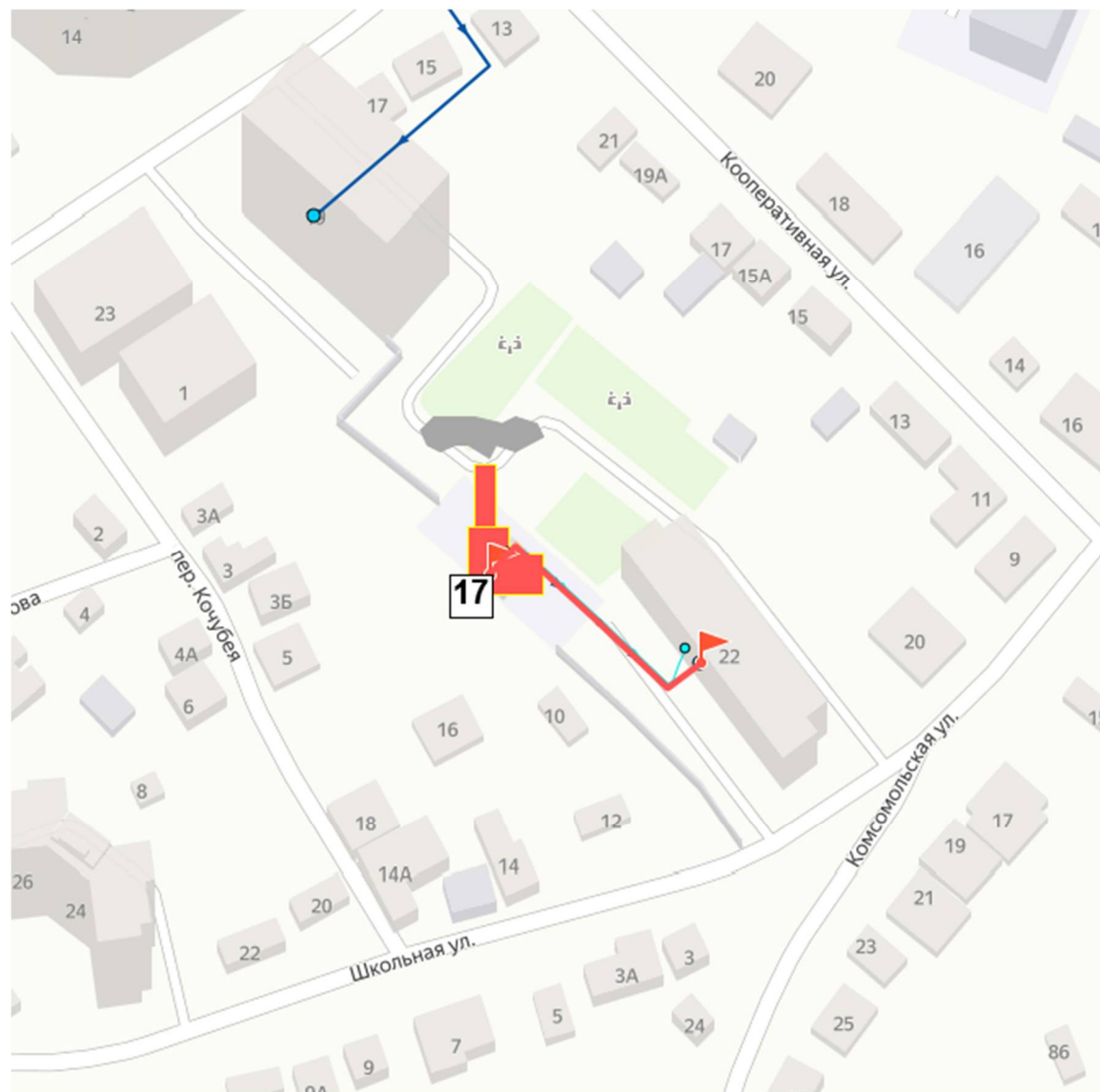


Рисунок 6.33 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 16» (АО «ЛГЭК»)

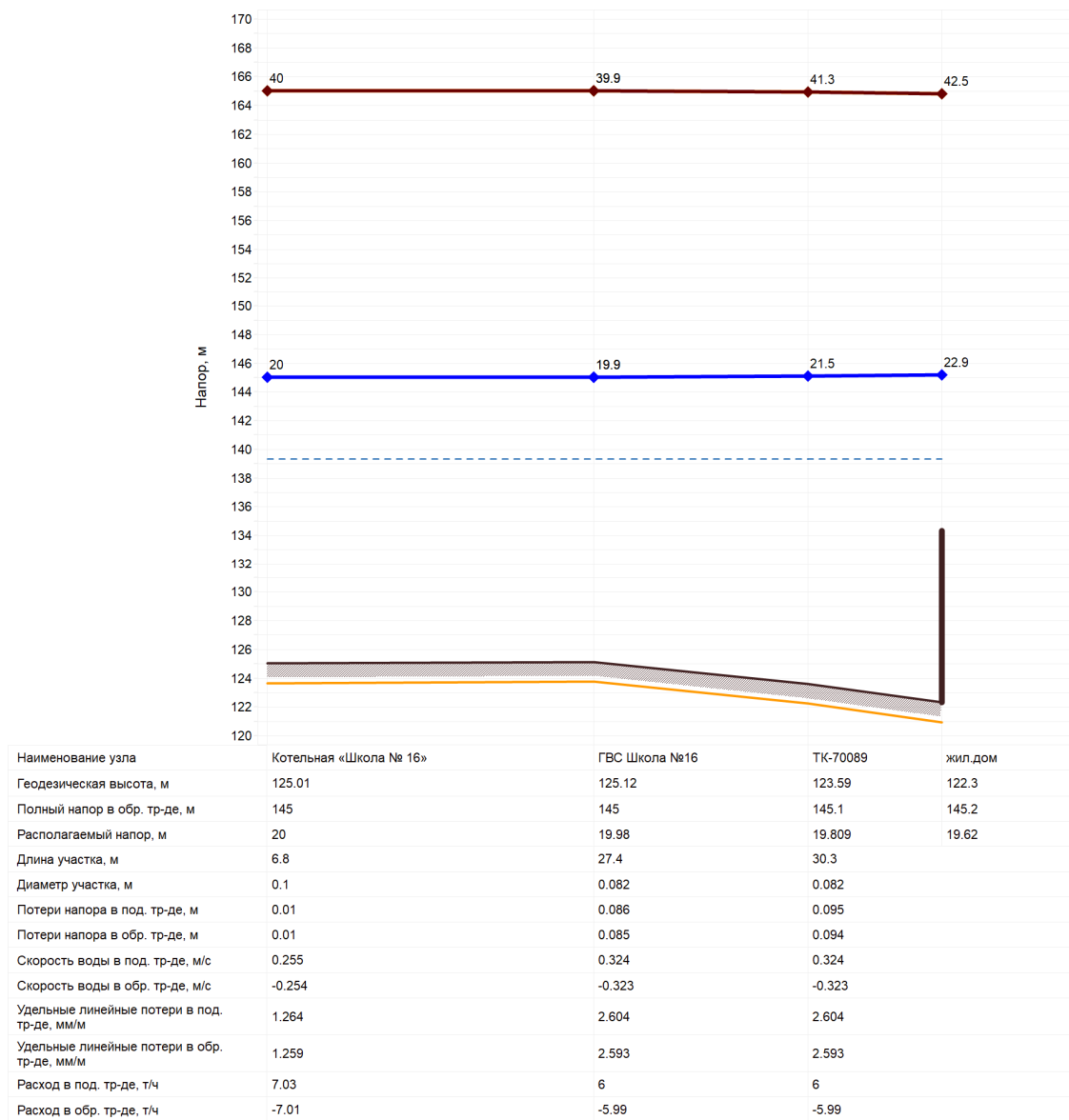


Рисунок 6.34 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 16» (АО «ЛГЭК»)

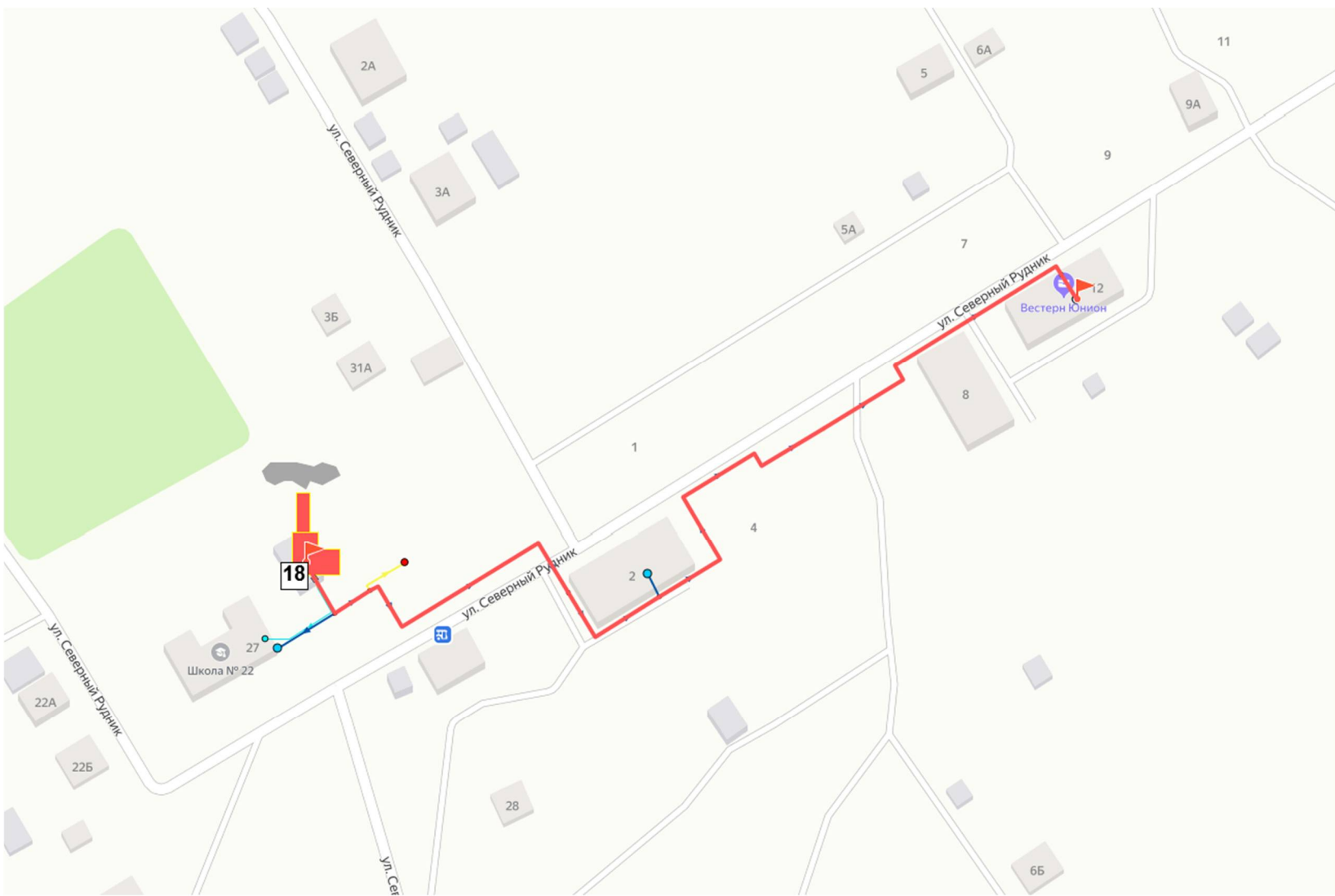


Рисунок 6.35 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 22» (АО «ЛГЭК»)

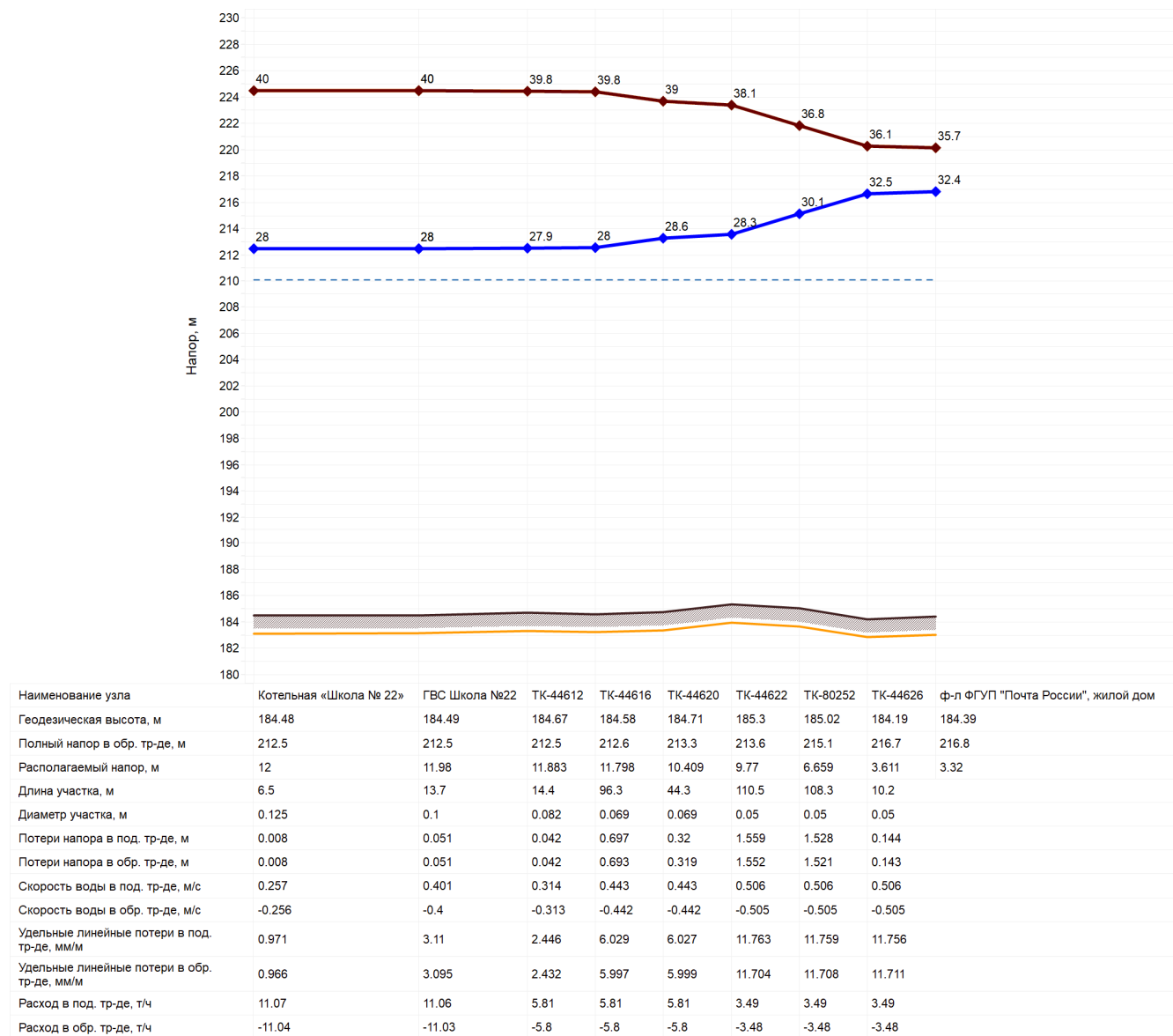


Рисунок 6.36 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 22» (АО «ЛГЭК»)

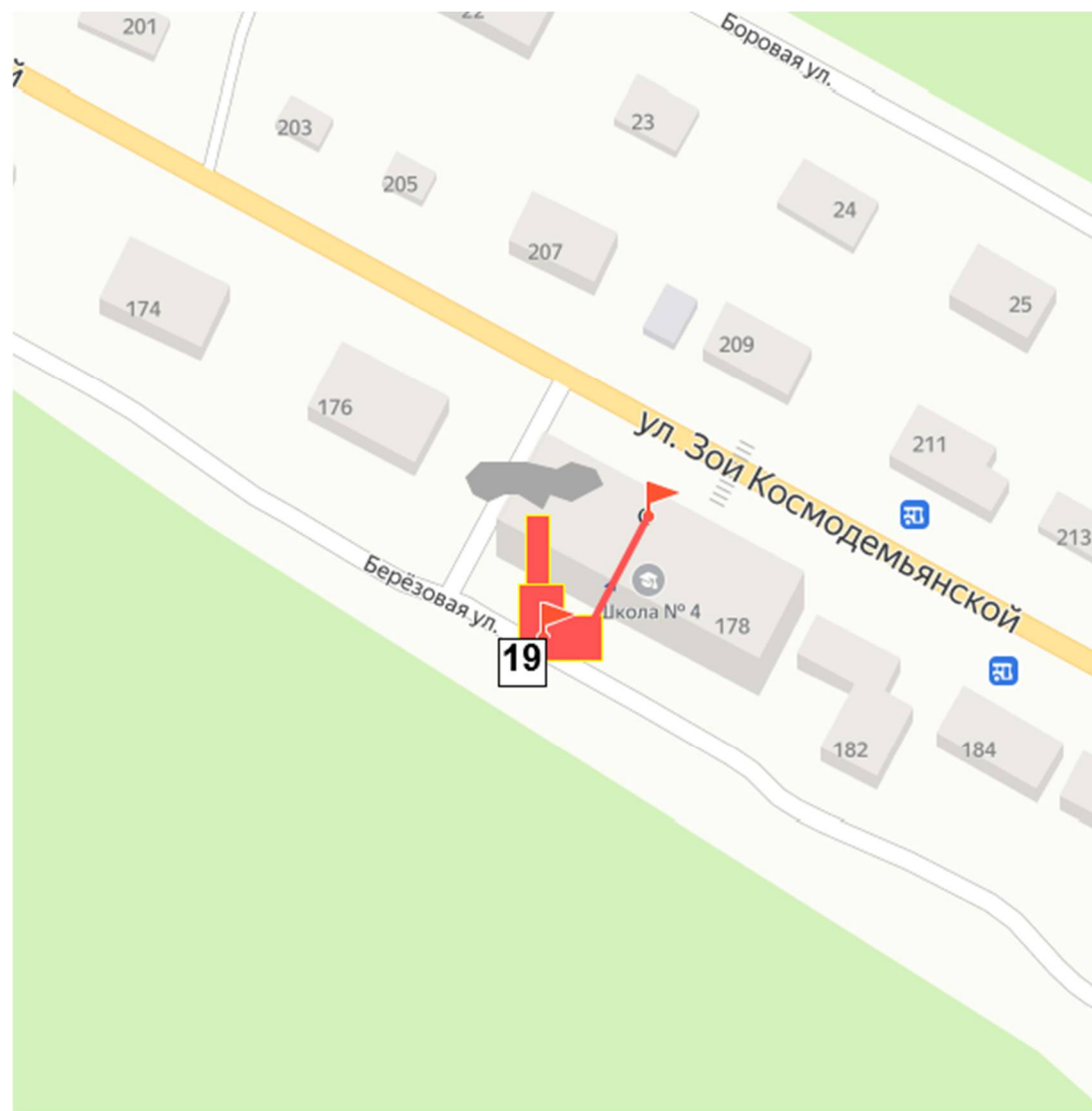


Рисунок 6.37 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 26» (АО «ЛГЭК»)

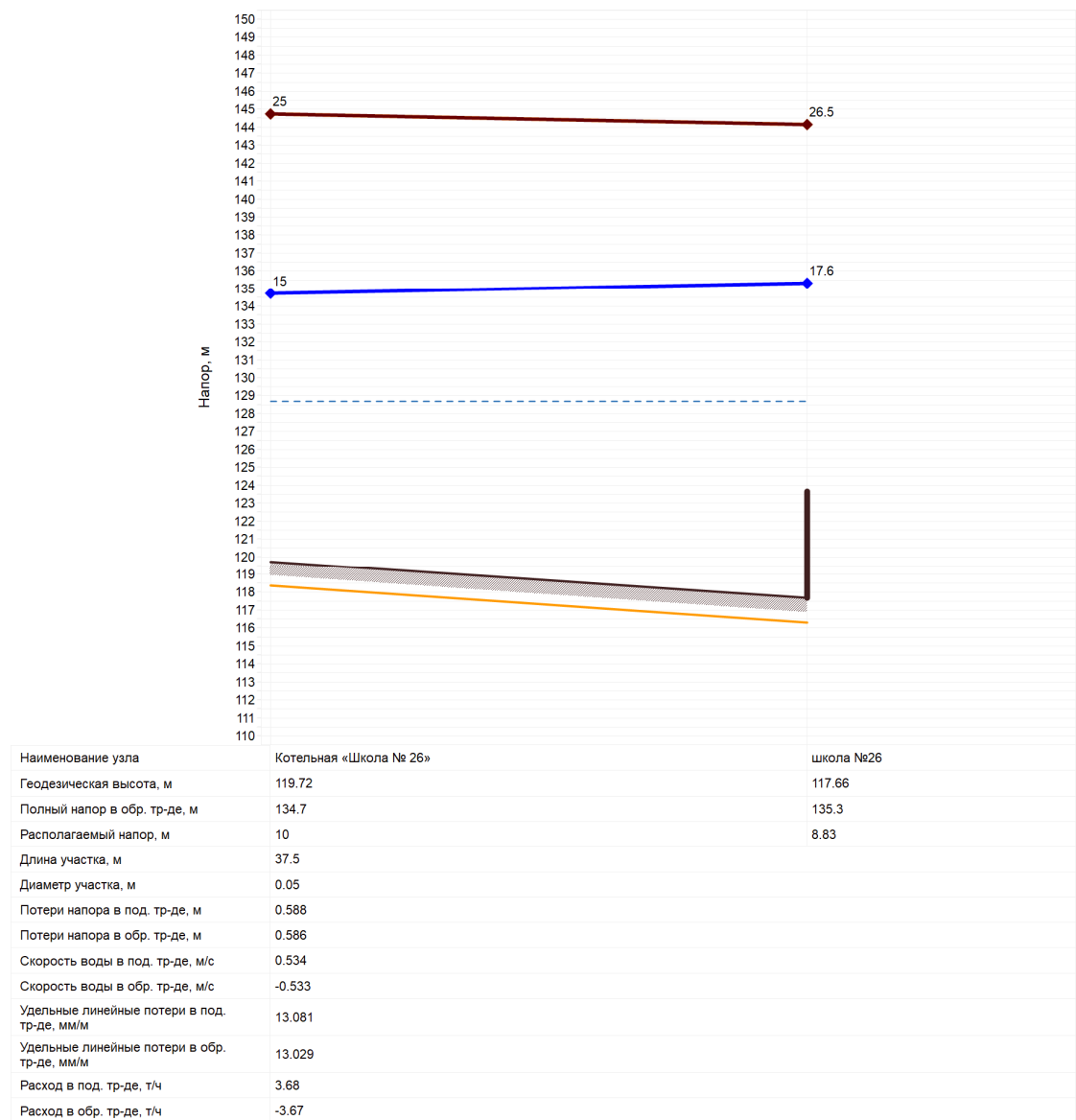


Рисунок 6.38 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 26» (АО «ЛГЭК»)

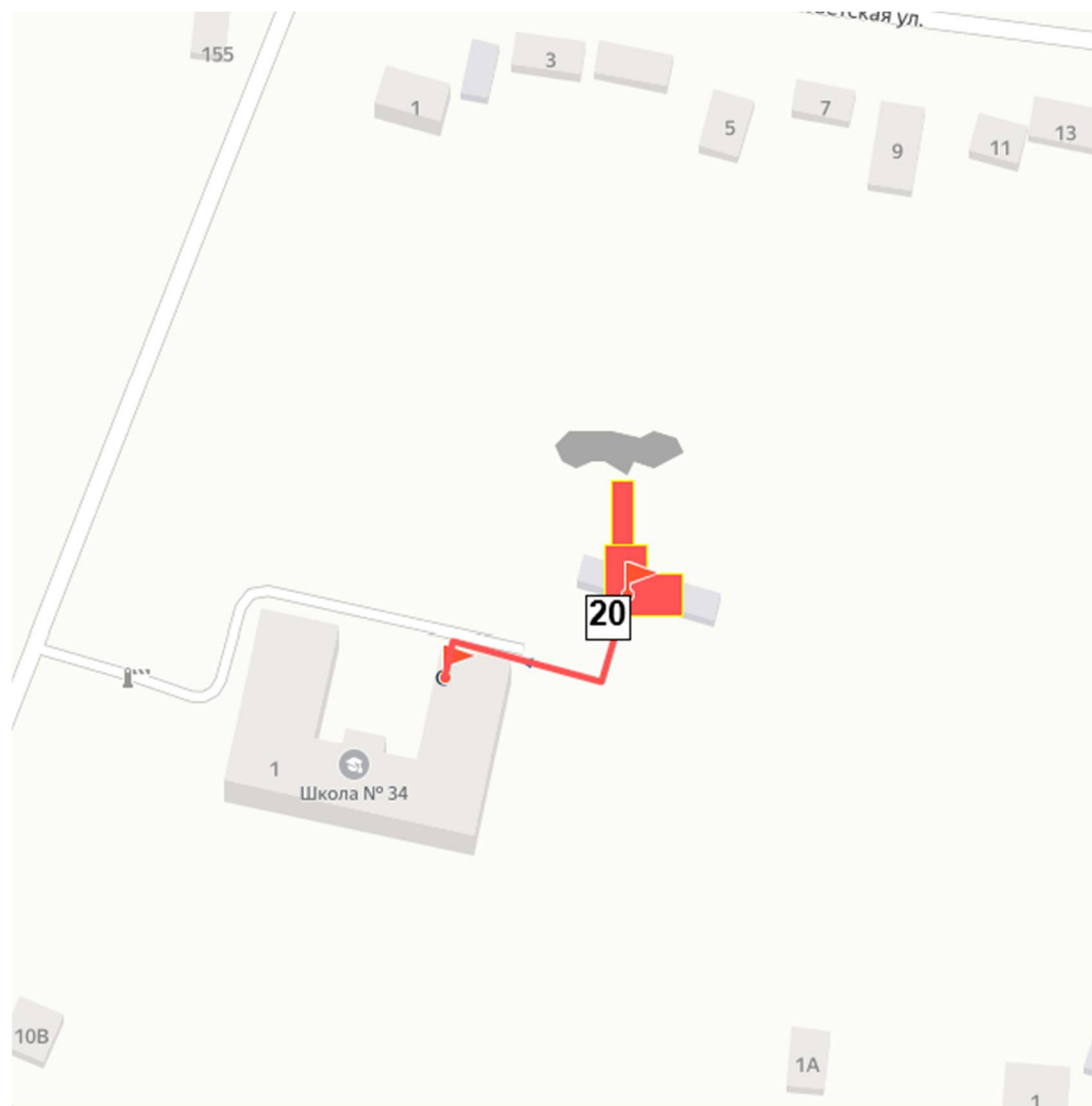


Рисунок 6.39 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 34» (АО «ЛГЭК»)

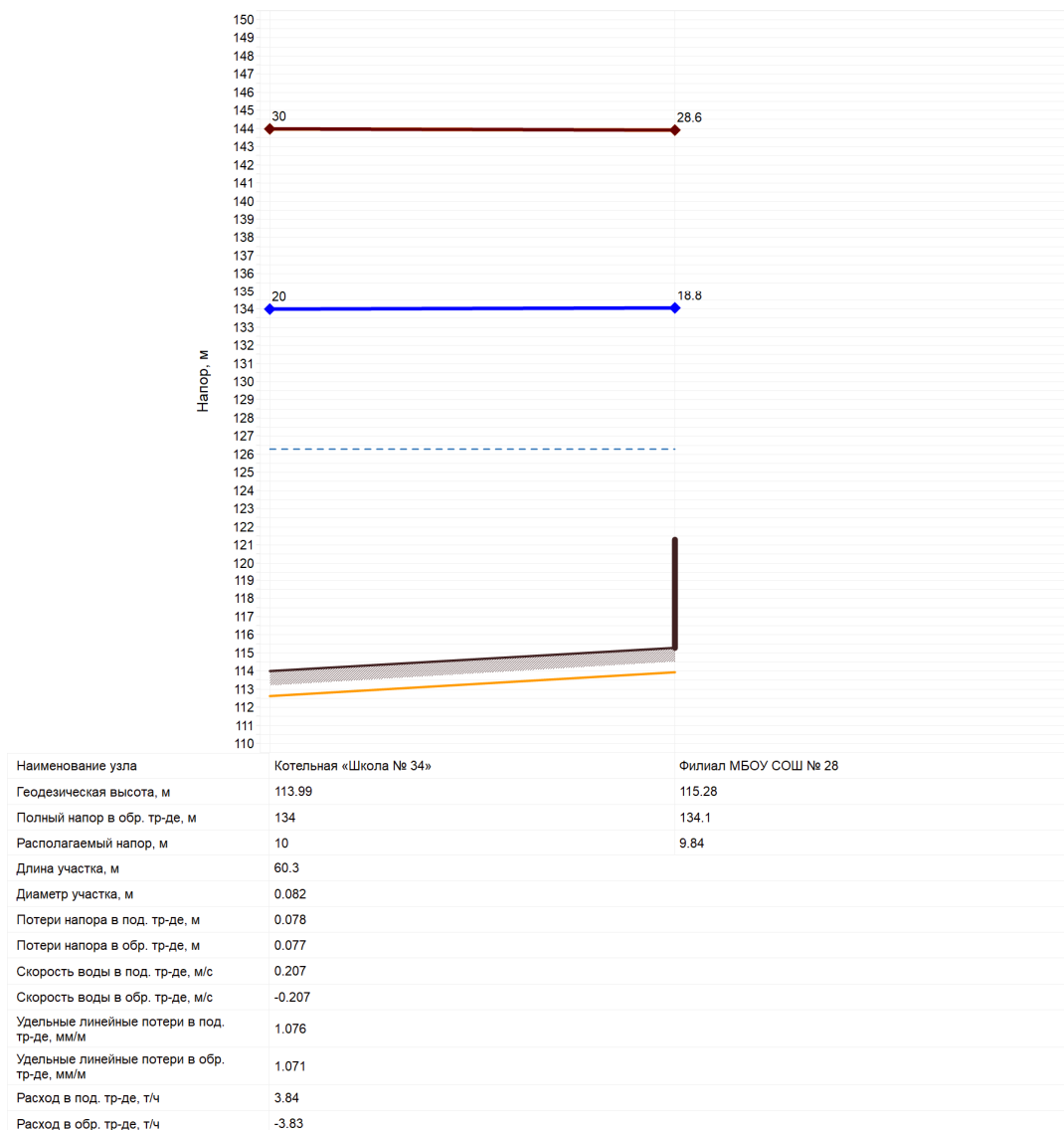


Рисунок 6.40 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 34» (АО «ЛГЭК»)

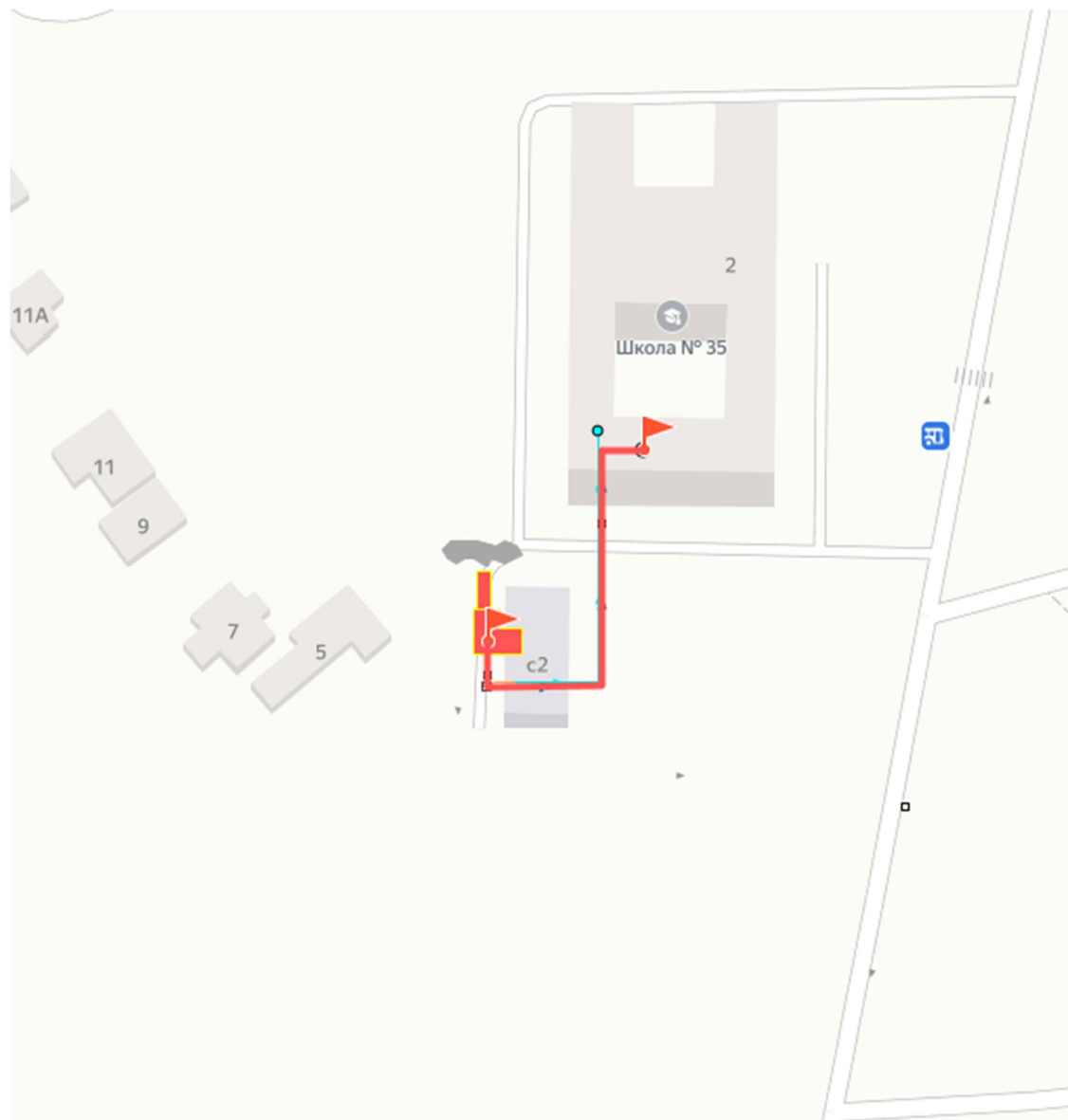


Рисунок 6.41 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа № 35» (АО «ЛГЭК»)

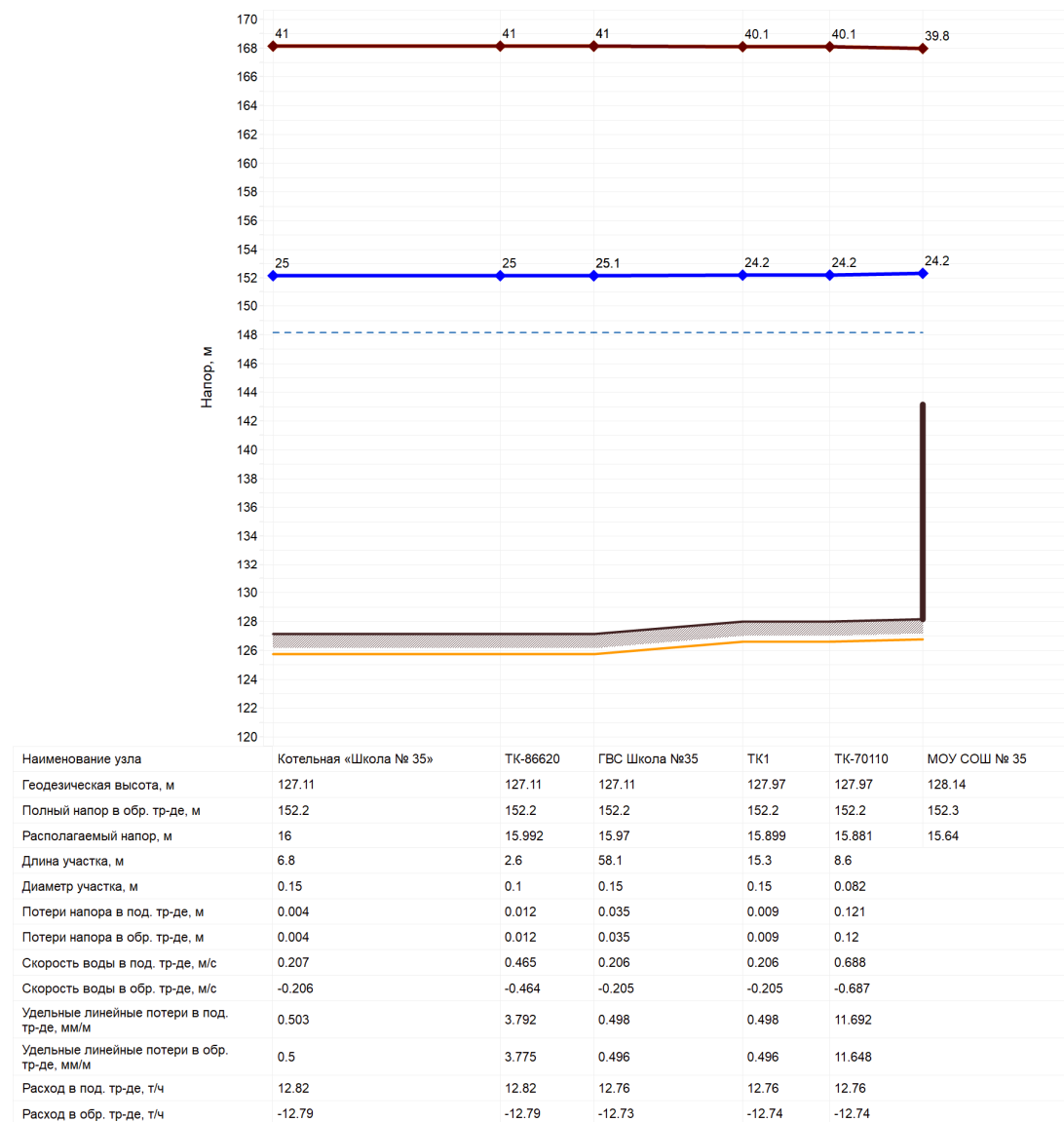


Рисунок 6.42 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа № 35» (АО «ЛГЭК»)

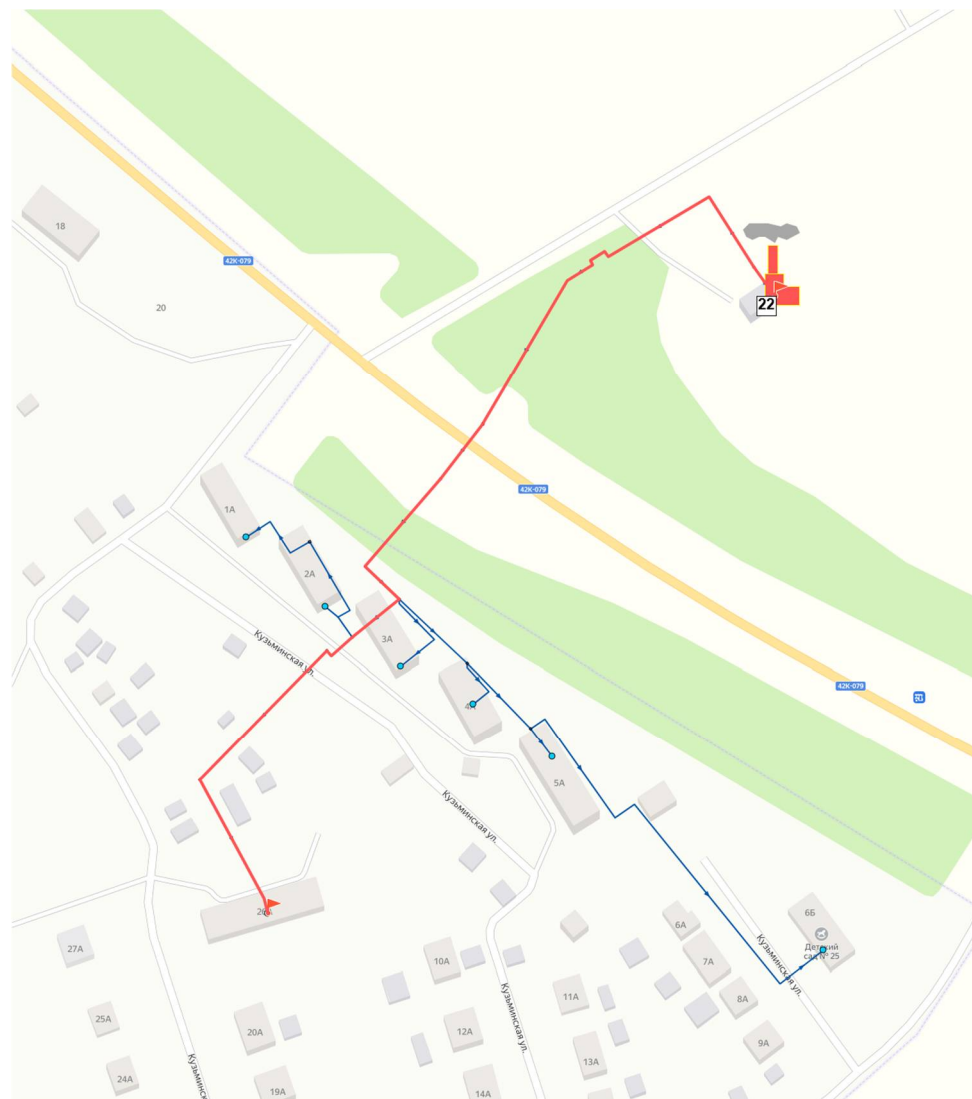


Рисунок 6.43 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «У поселка Северный Рудник» (АО «ЛГЭЖ»)

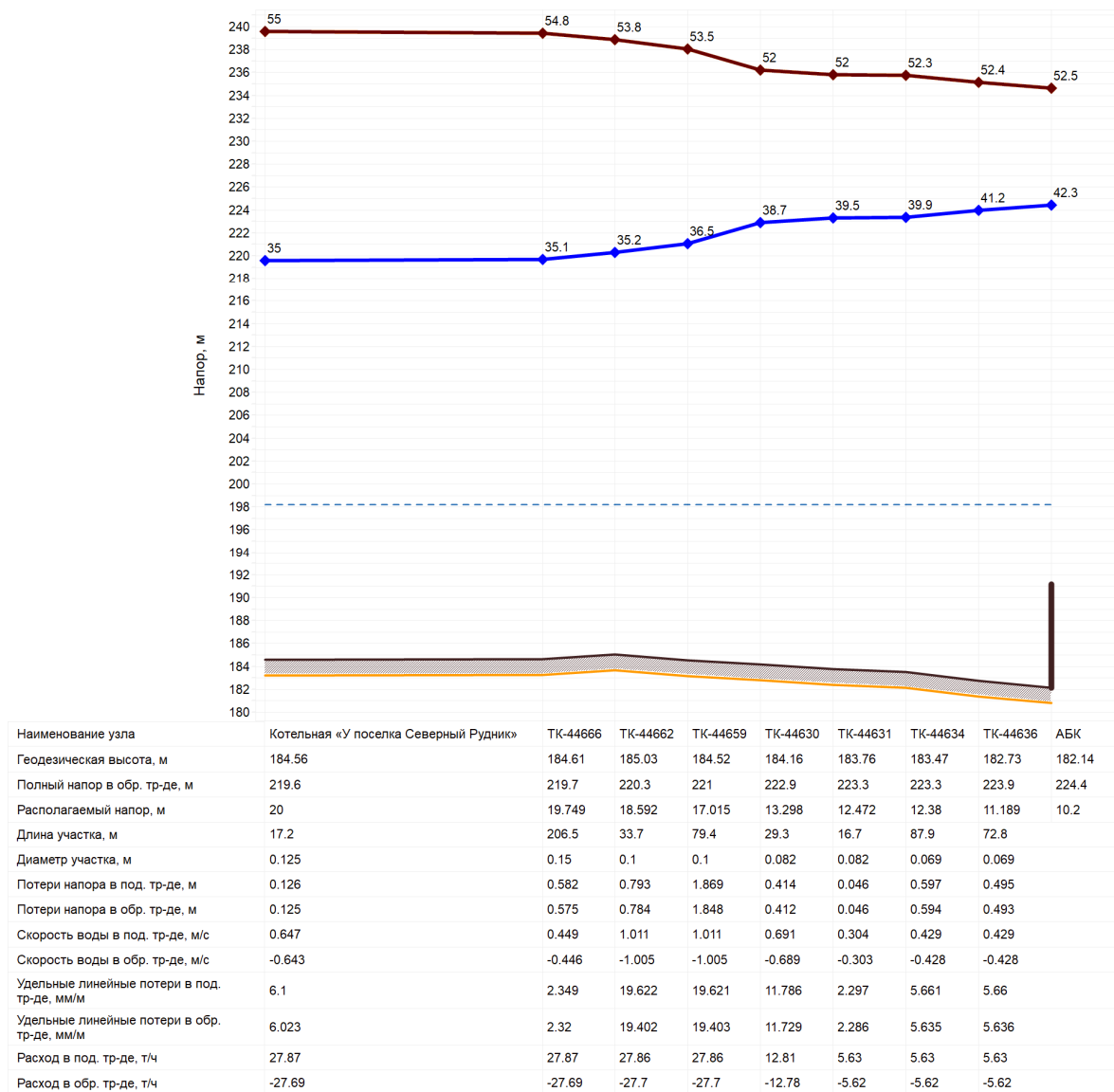


Рисунок 6.44 –Пьезометрический график участка от котельной «У поселка Северный Рудник» (АО «ЛГЭК»)

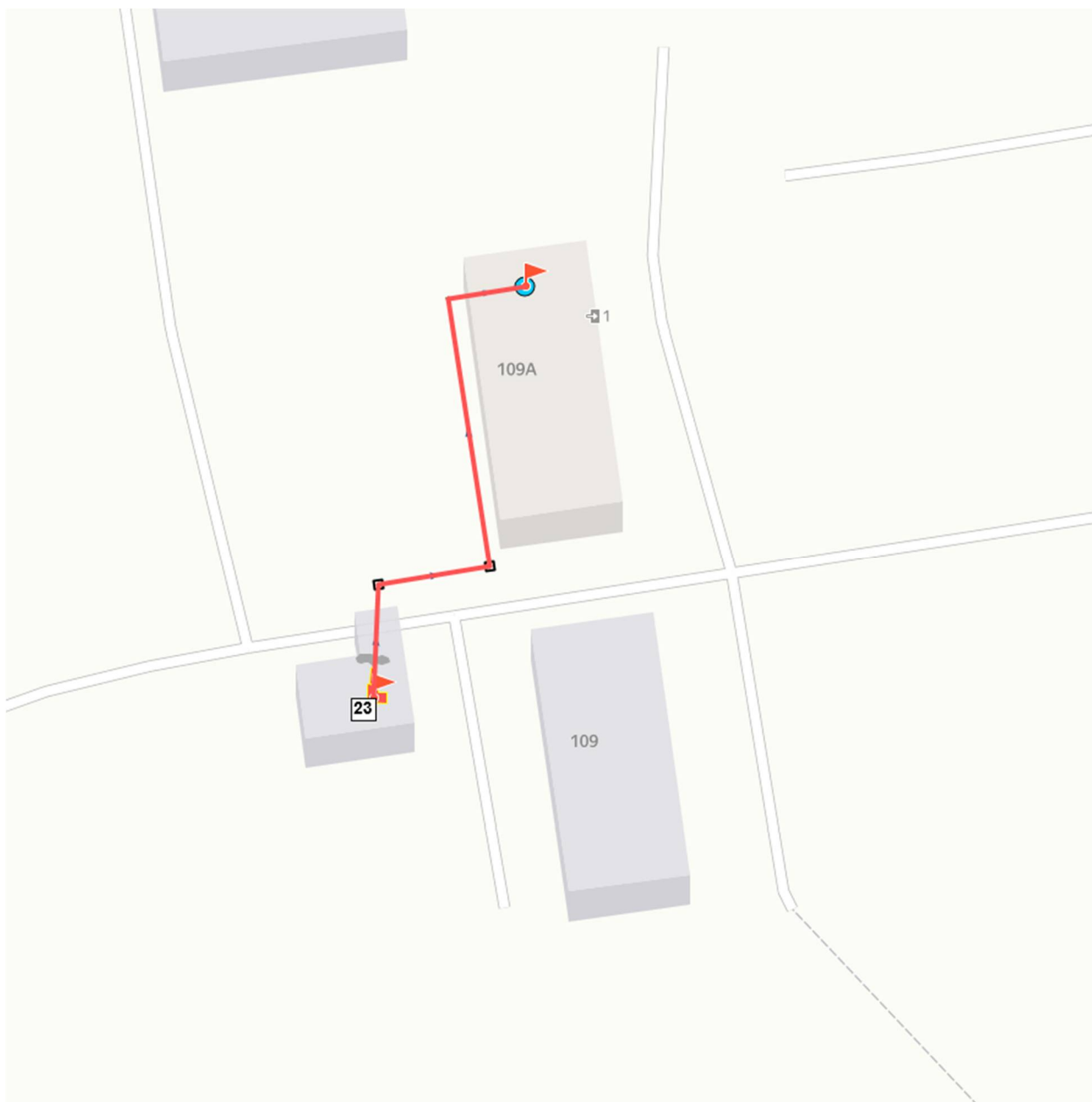


Рисунок 6.45 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной БМК по улице Ковалева, 109А (АО «ЛГЭК»)

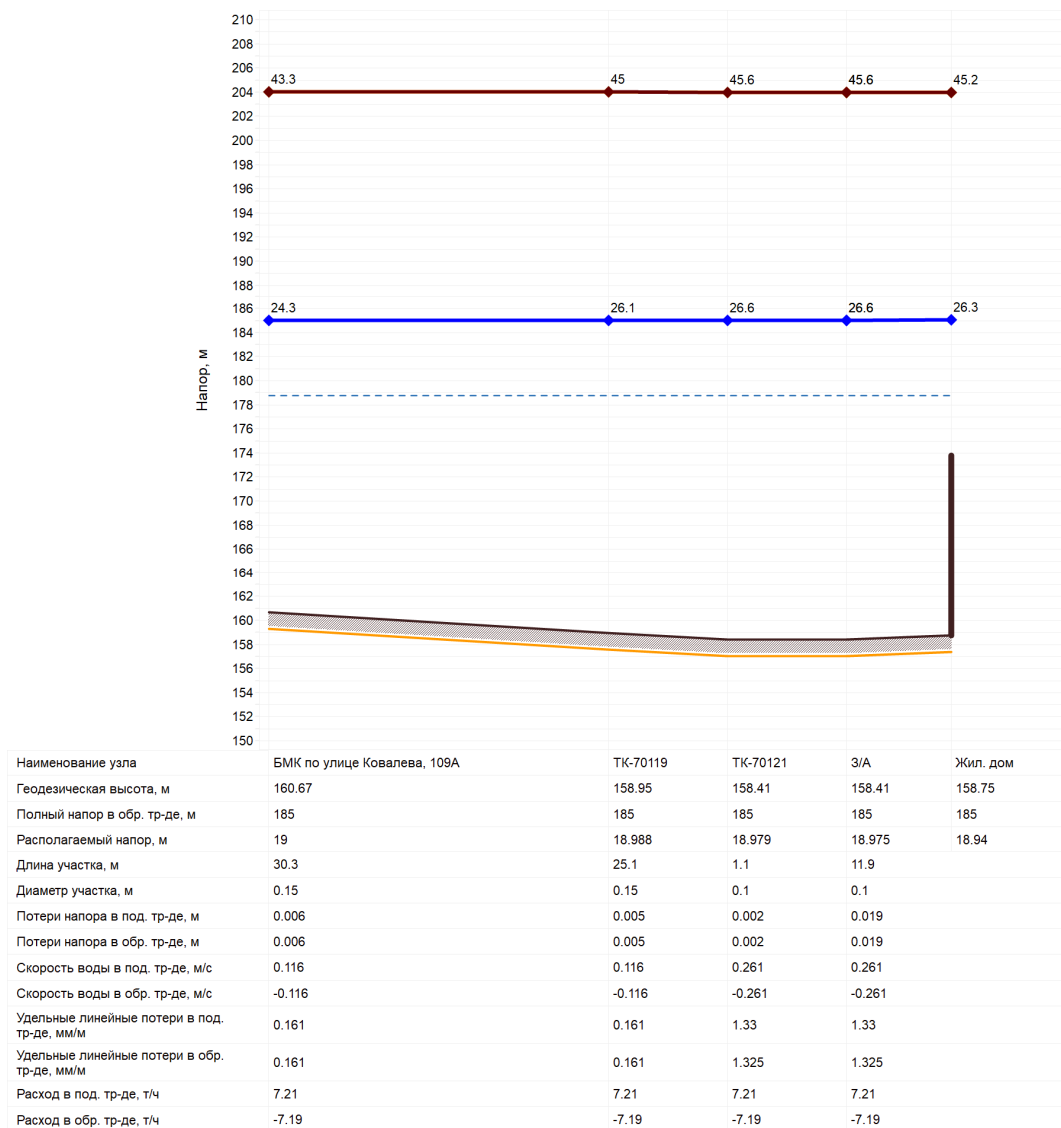


Рисунок 6.46 –Пьезометрический график участка от котельной БМК по улице Ковалева, 109А (АО «ЛГЭК»)

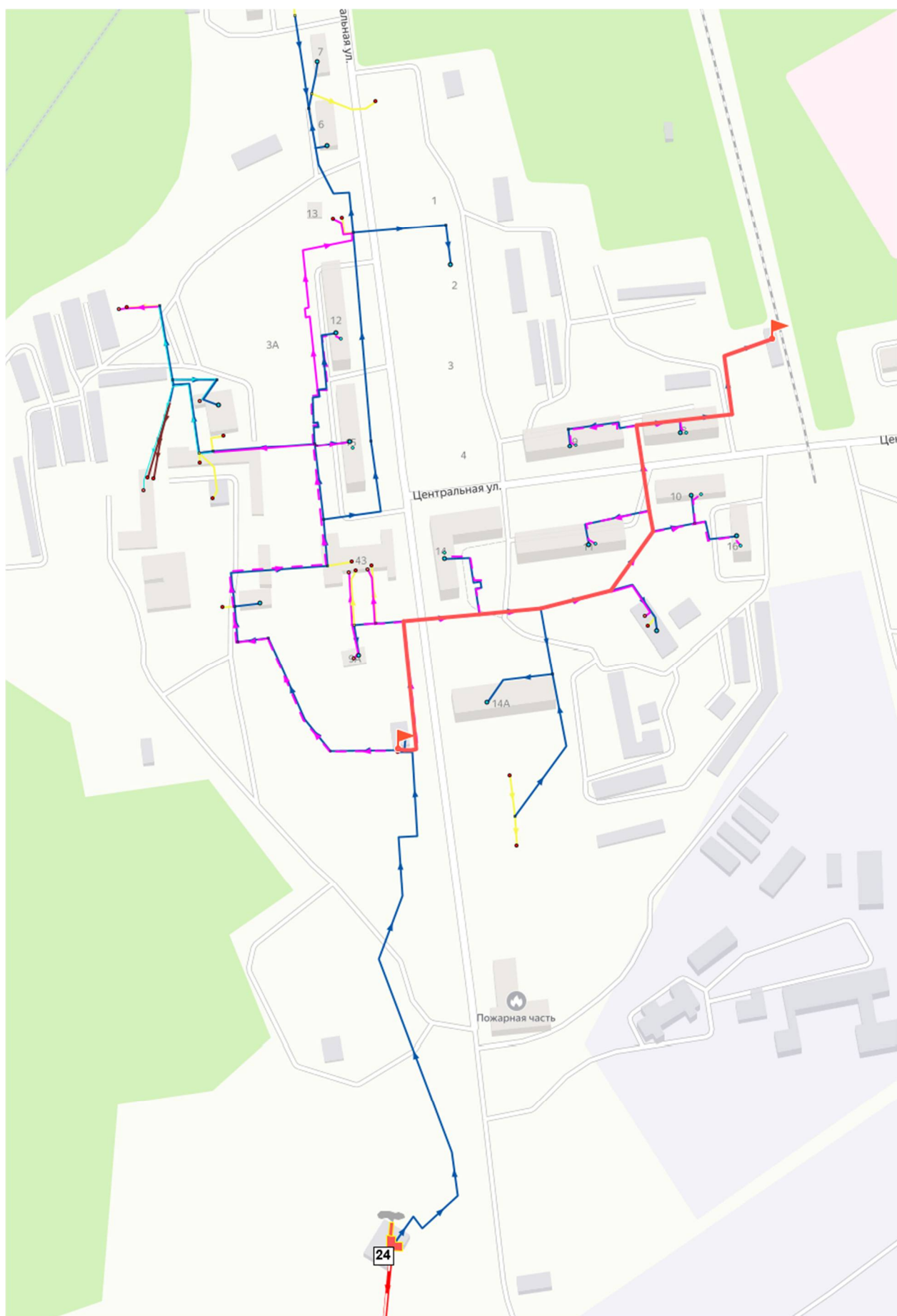


Рисунок 6.47 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Поселок Дачный» (АО «ЛГЭК»)

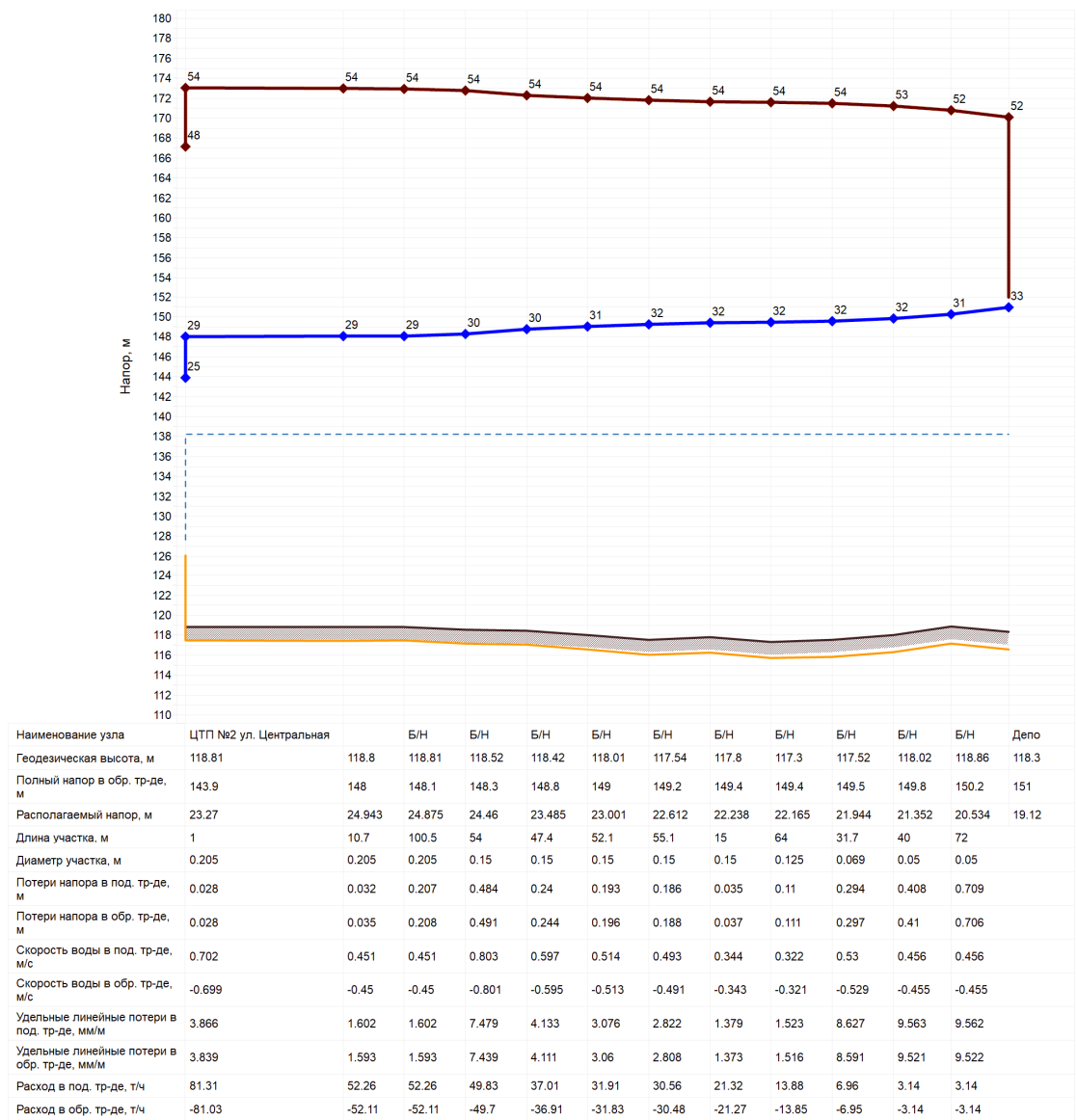


Рисунок 6.48 –Пьезометрический график участка от котельной «Поселок Дачный» (АО «ЛГЭК»)

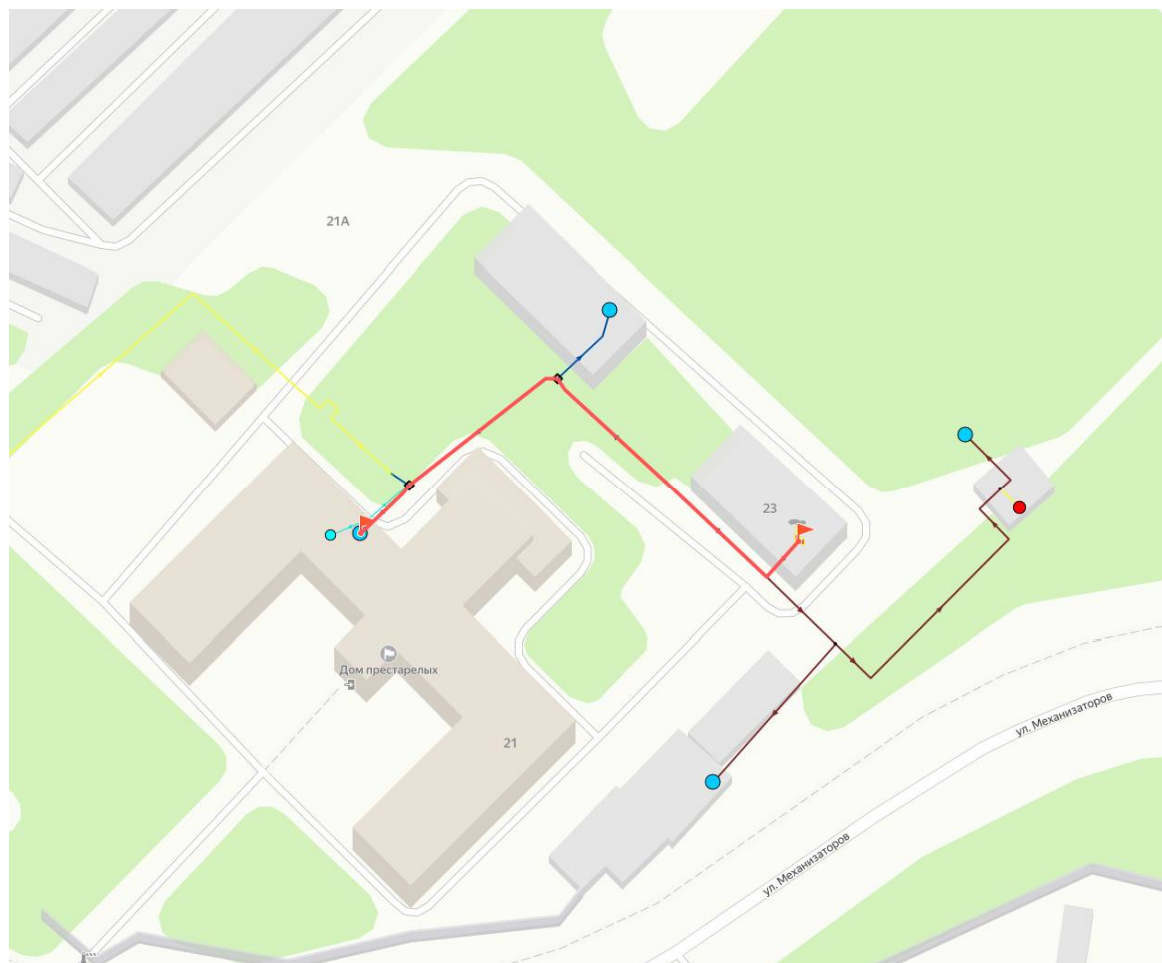


Рисунок 6.49 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» (АО «ЛГЭК»)

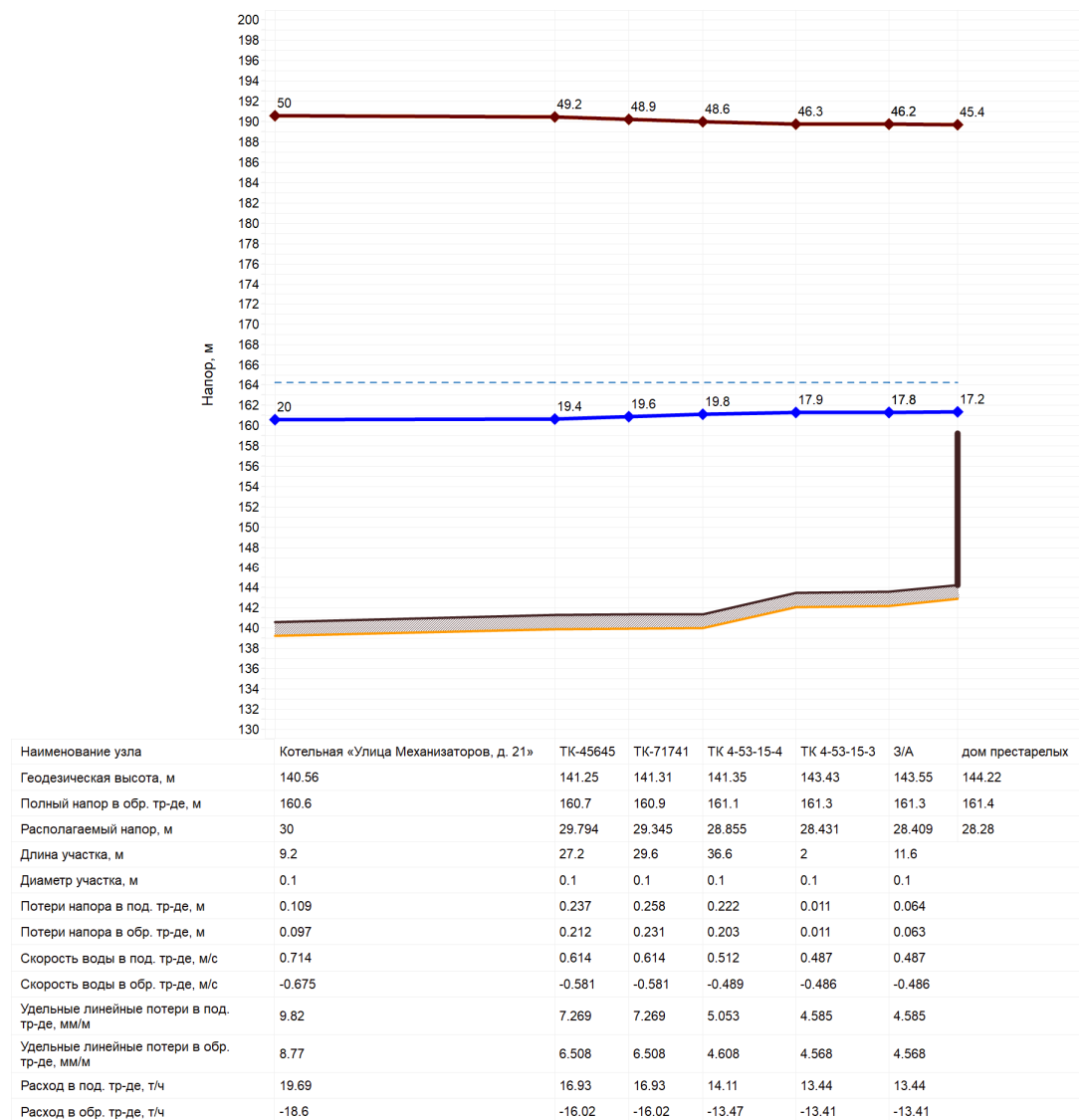


Рисунок 6.50 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» (АО «ЛГЭК»)

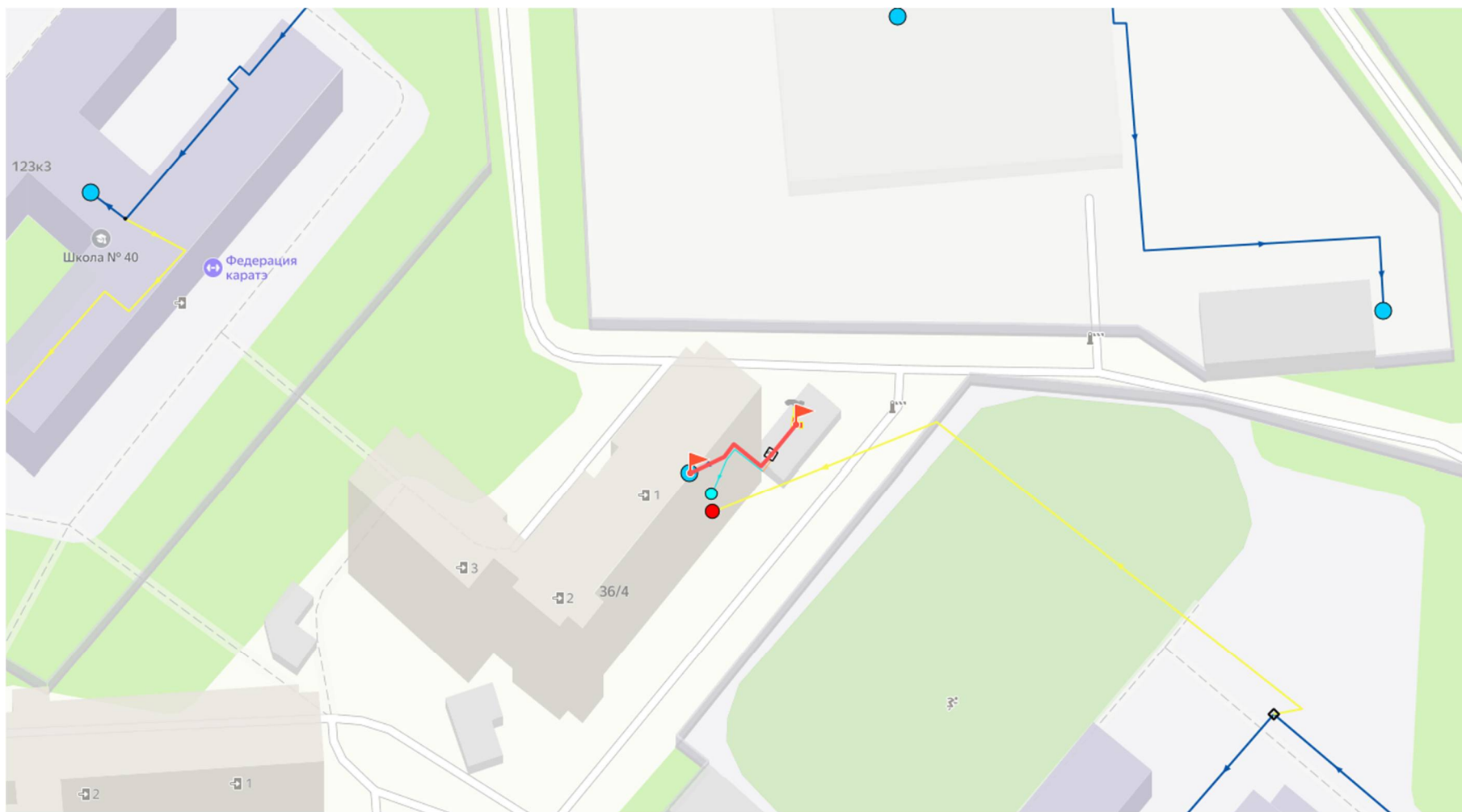


Рисунок 6.51 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» (АО «ЛГЭК»)

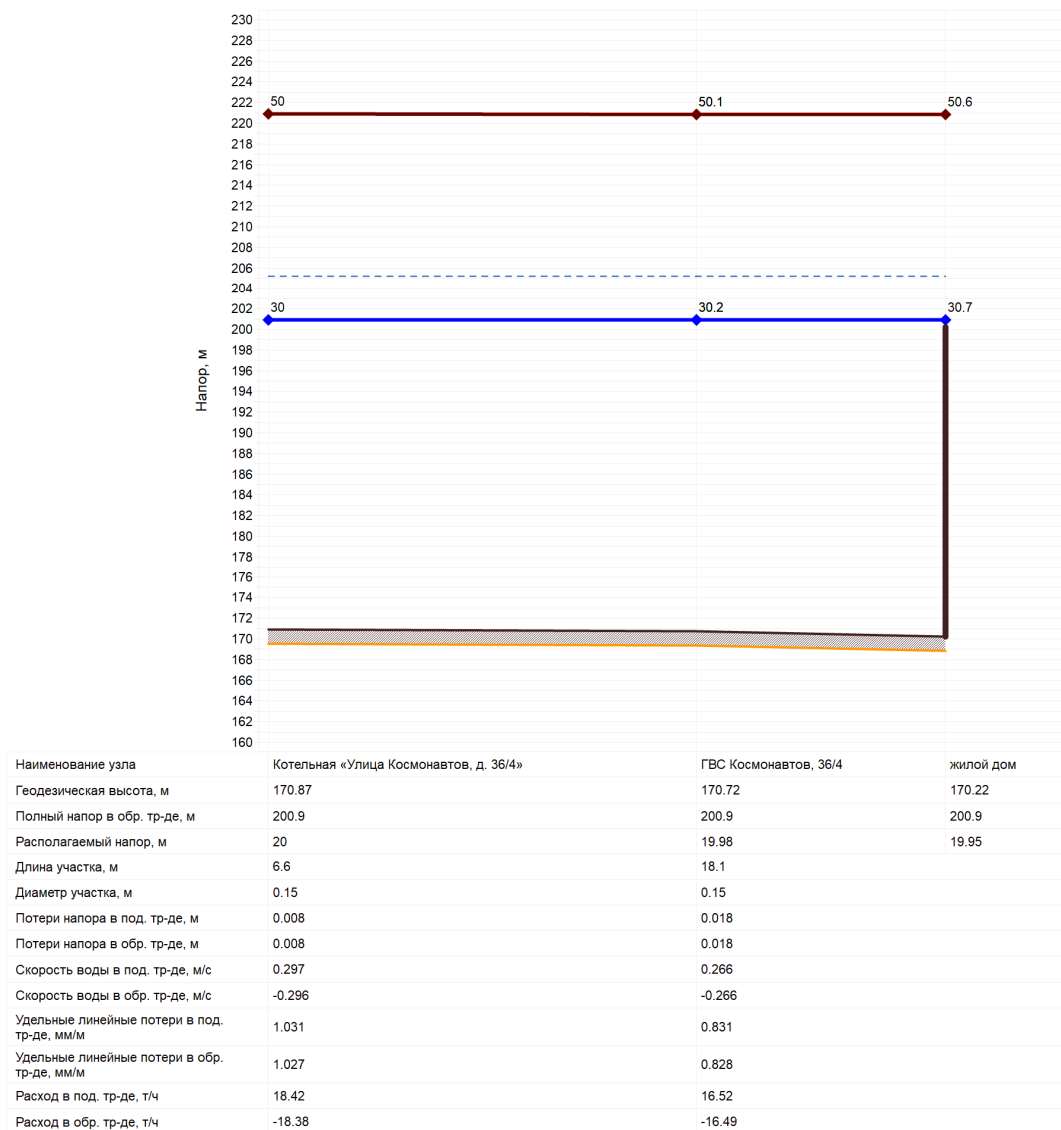


Рисунок 6.52 –Пьезометрический график участка от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» (АО «ЛГЭК»)

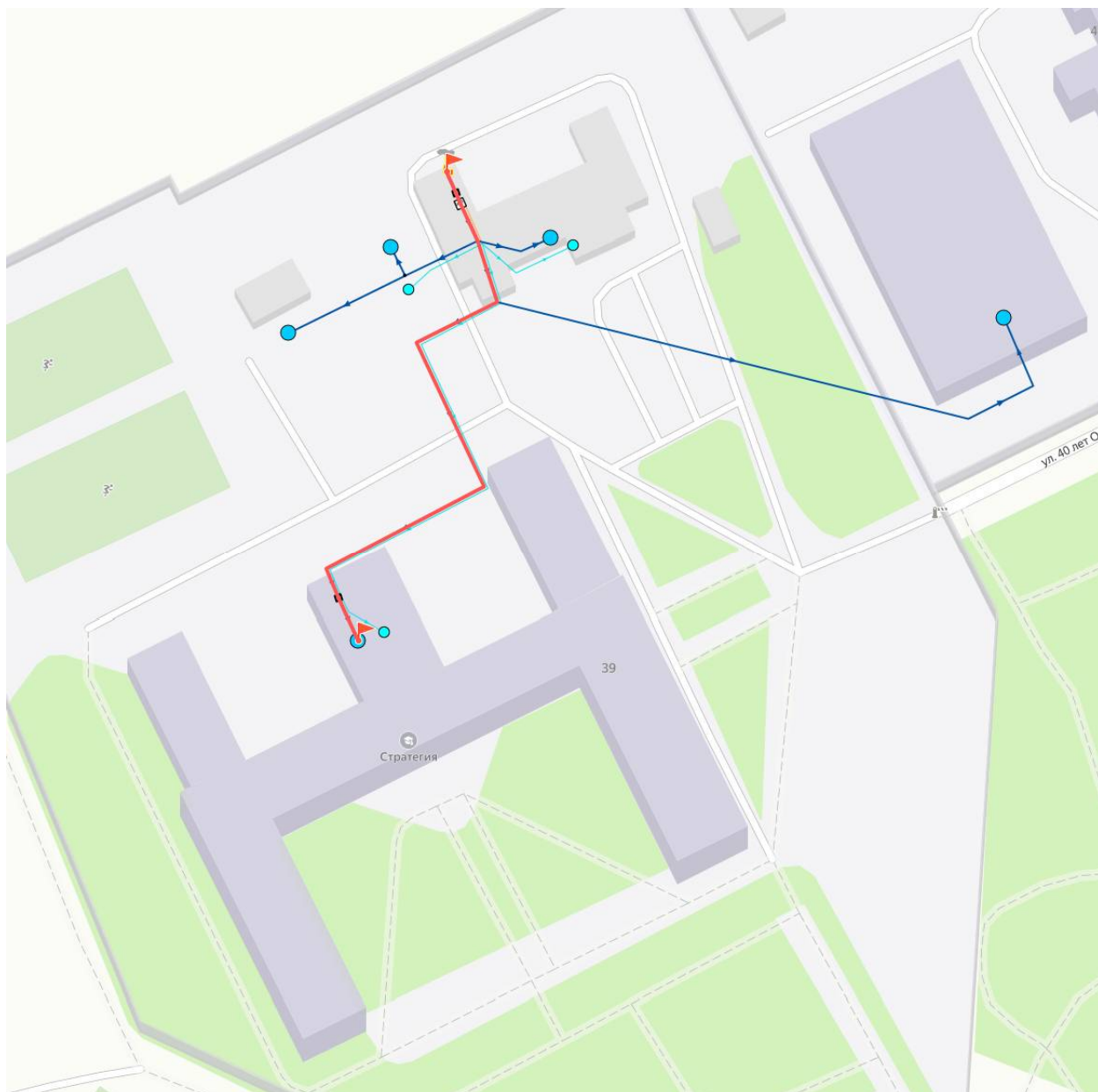


Рисунок 6.53 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Школа-интернат № 2», 40 Лет Октября, 39 (АО «ЛГЭК»)

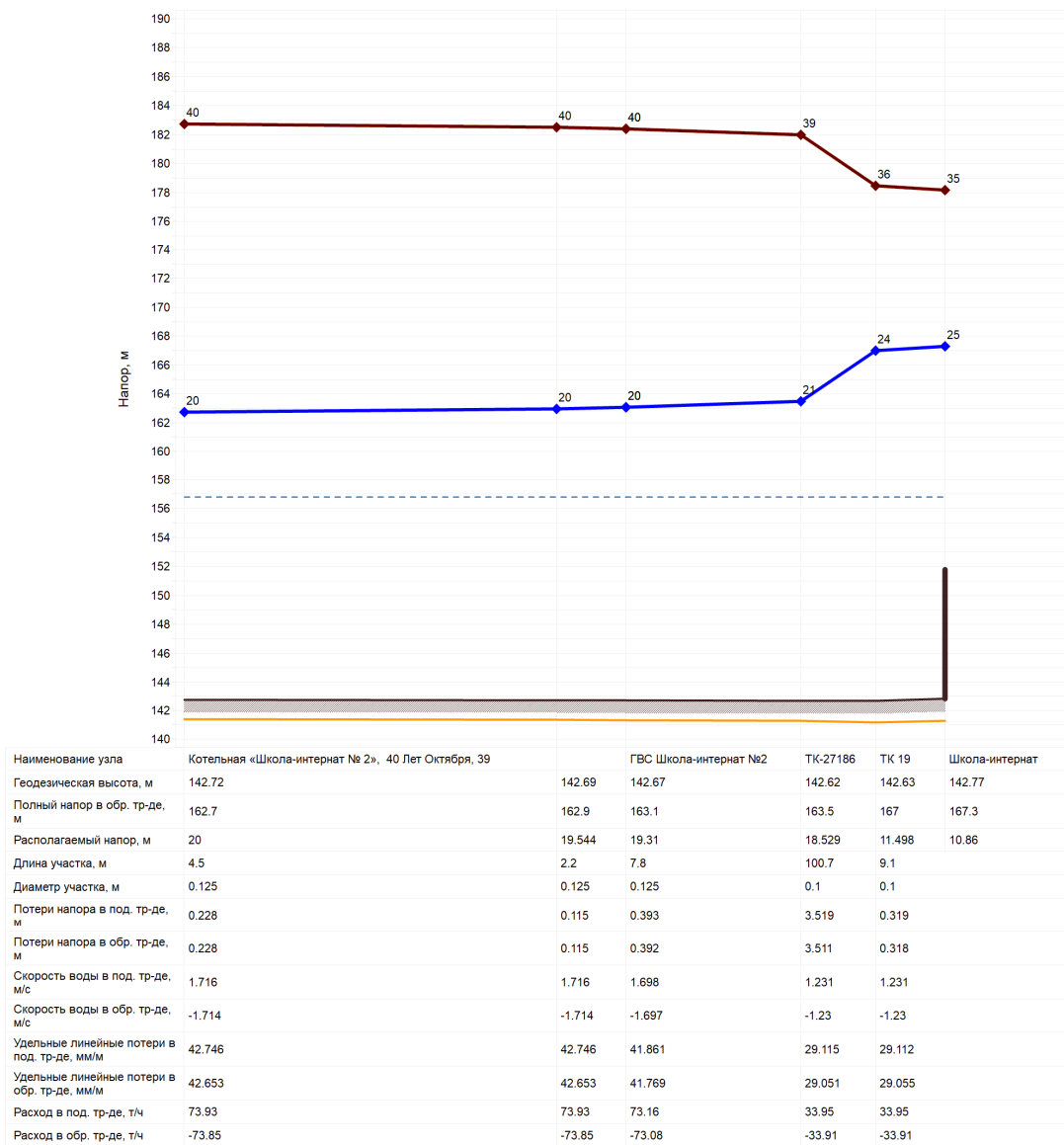


Рисунок 6.54 –Пьезометрический график участка от котельной «Школа-интернат № 2», 40 Лет Октября, 39 (АО «ЛГЭК»)



Рисунок 6.55 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Акушерский корпус» (АО «ЛГЭК»)

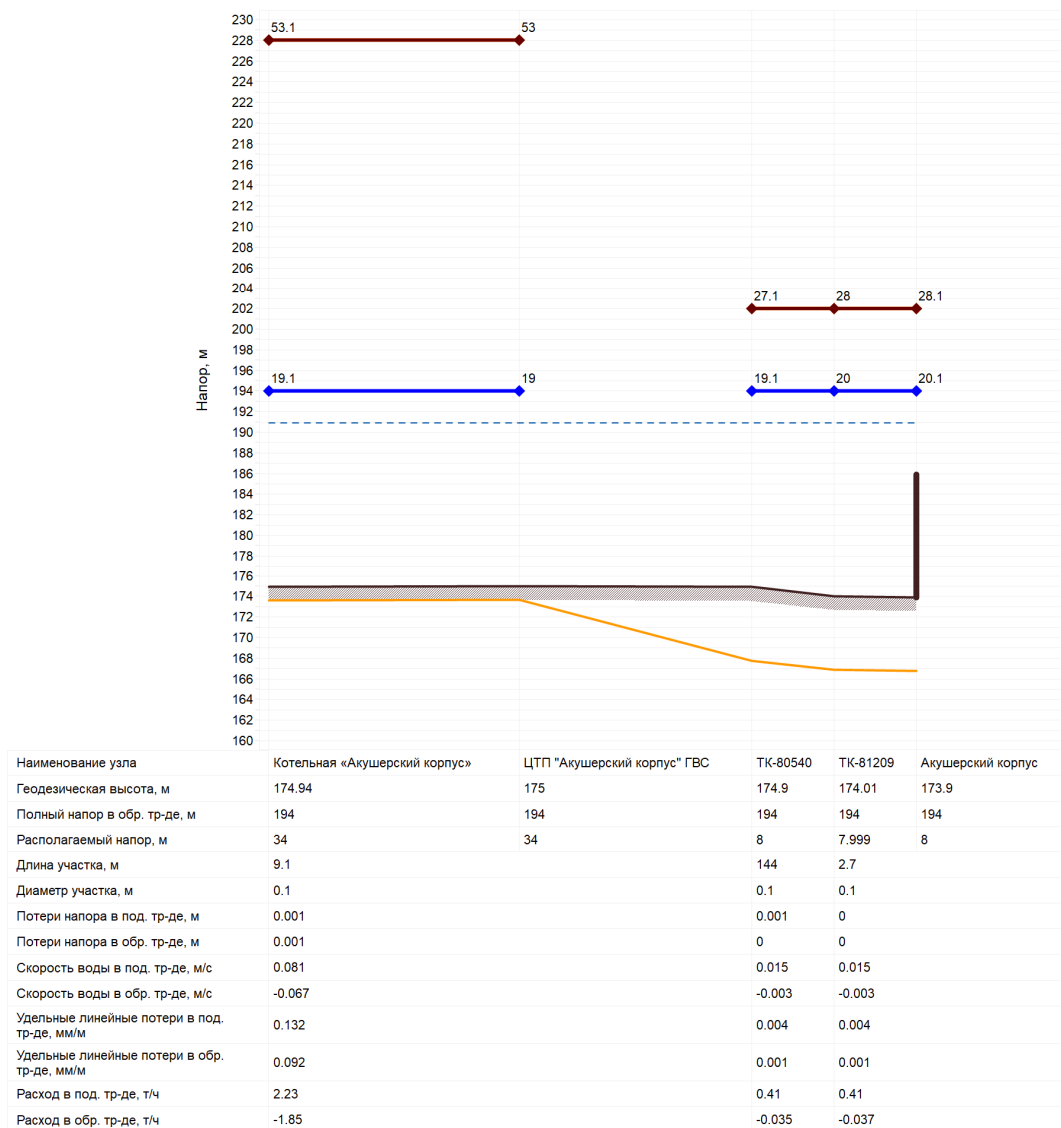


Рисунок 6.56 –Пьезометрический график участка от котельной «Акушерский корпус» (АО «ЛГЭК»)

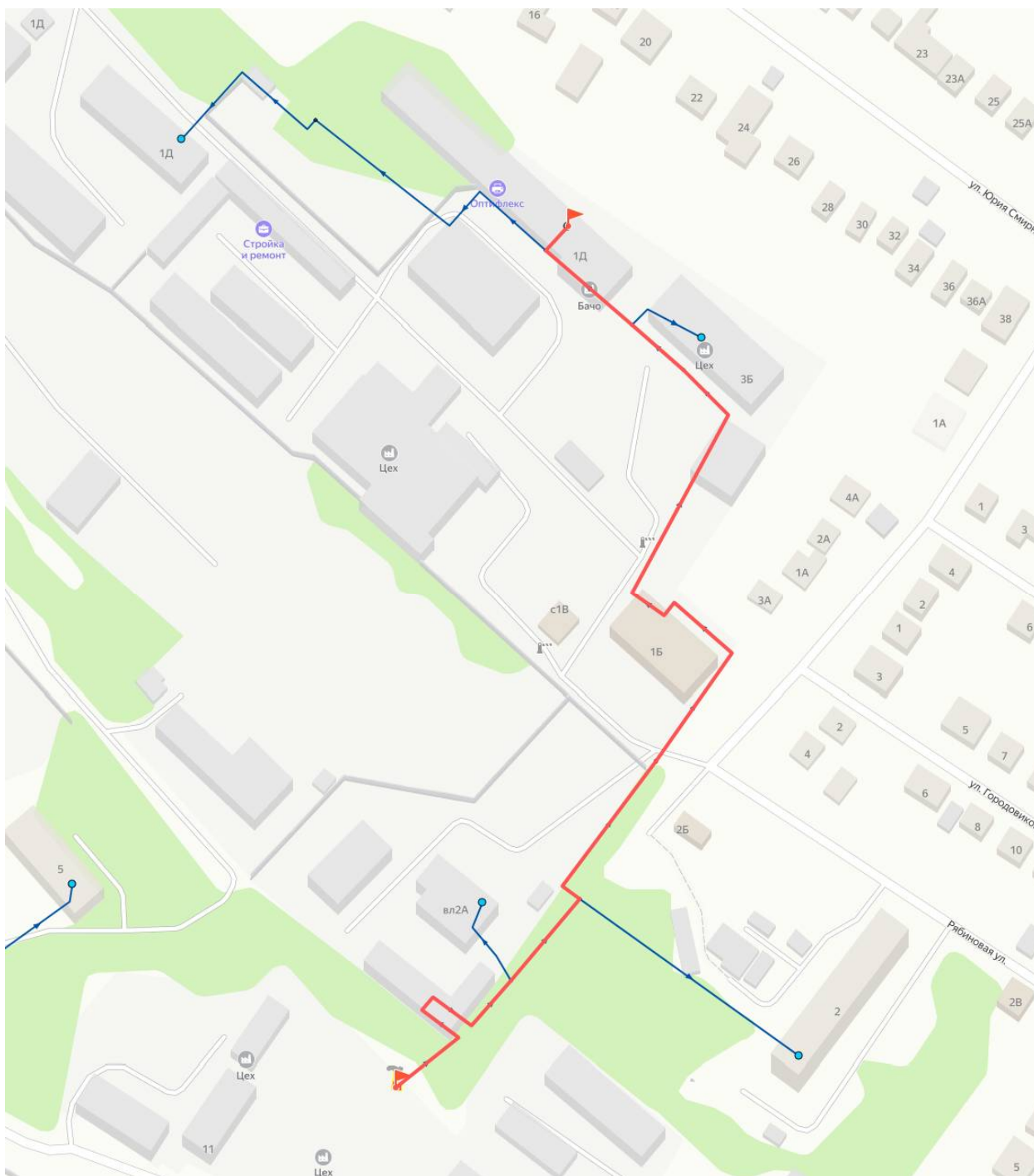


Рисунок 6.57 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Липецкие узоры» (АО «ЛГЭК»)

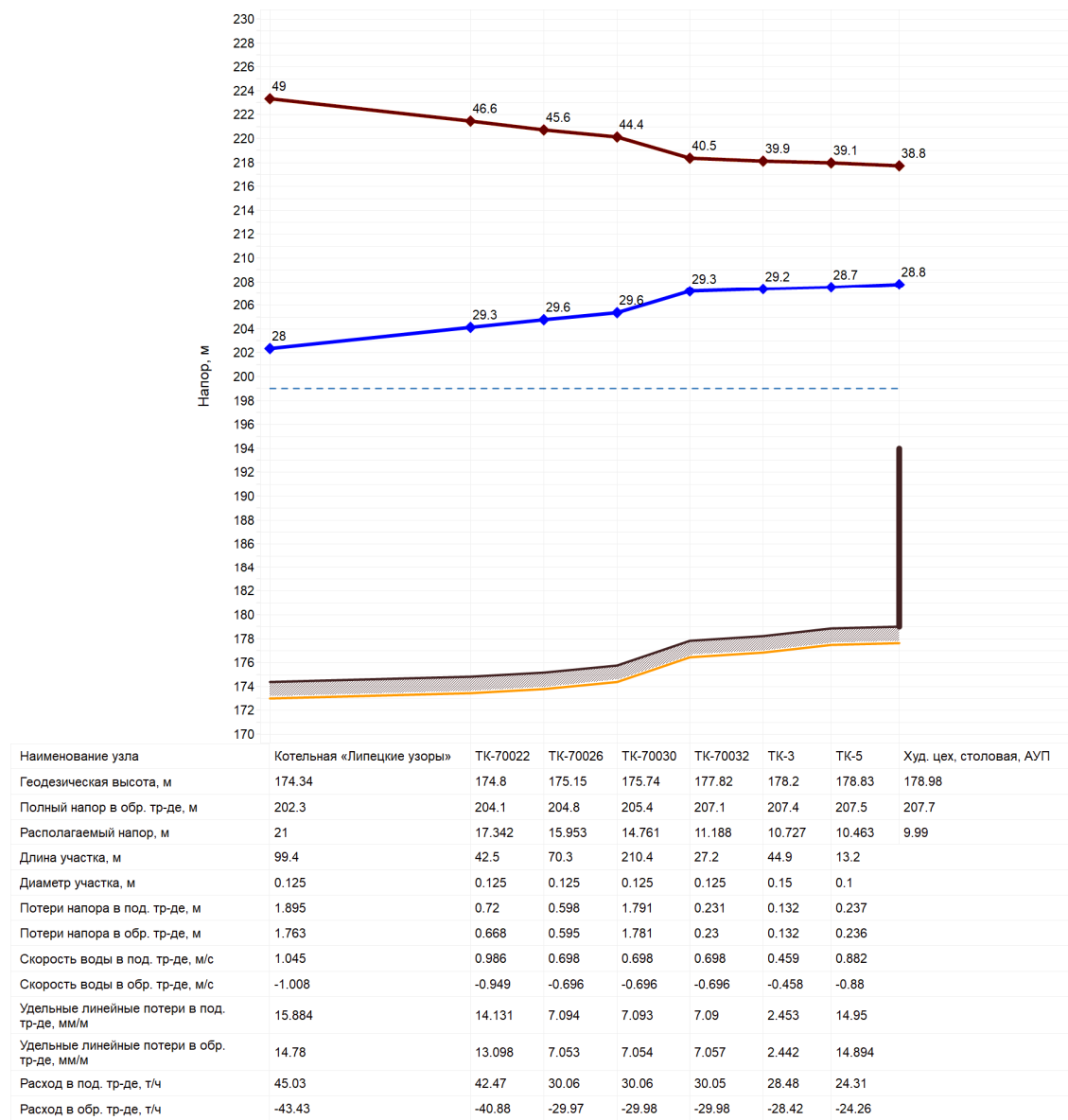


Рисунок 6.58 –Пьезометрический график участка от котельной «Липецкие узоры» (АО «ЛГЭК»)



Рисунок 6.59 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «Упрснабшйт», ул. Задорожная 24 (АО «ЛГЭК»)

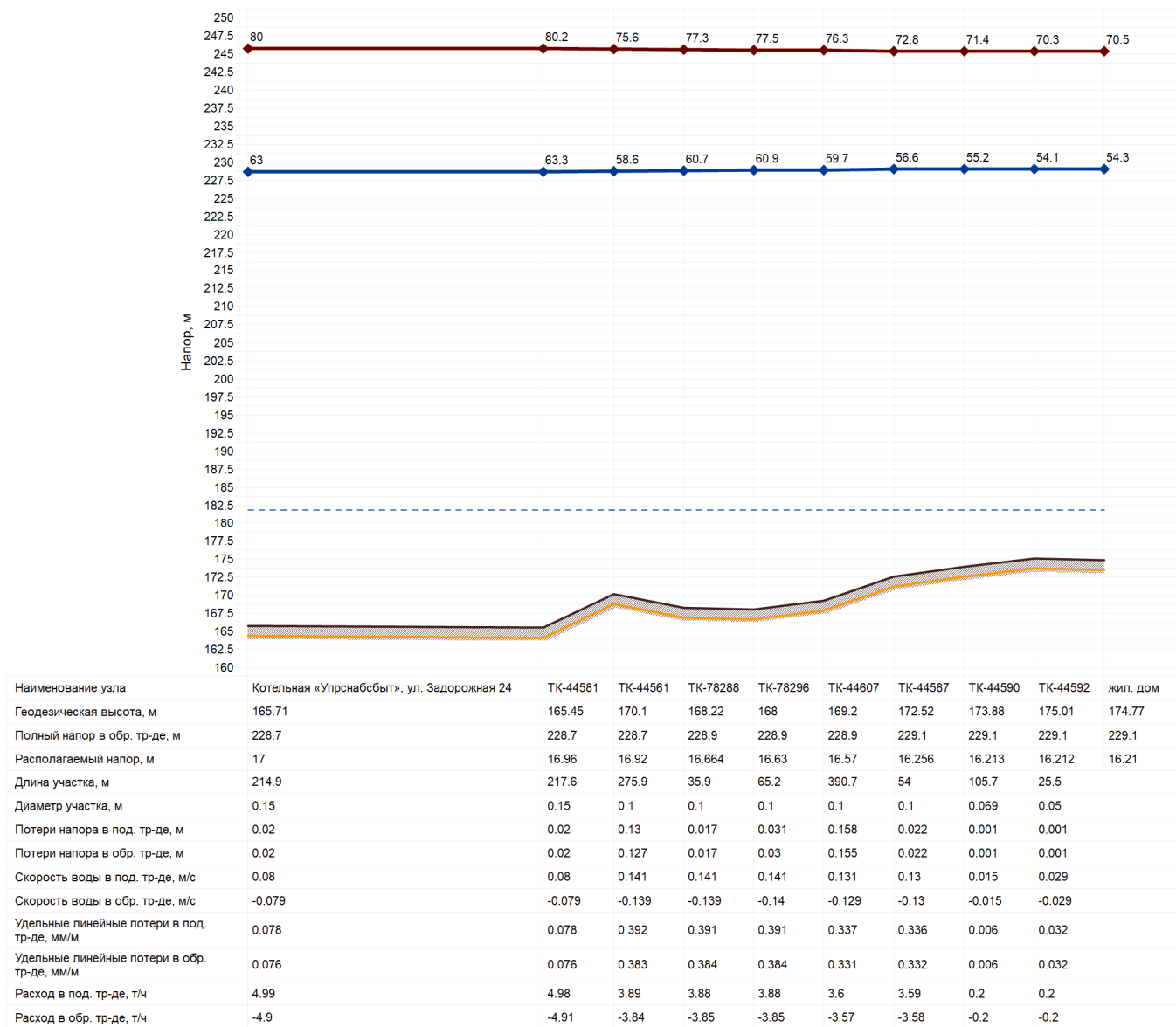


Рисунок 6.60 –Пьезометрический график участка от котельной «Упрснабсбыт», ул. Задорожная 24 (АО «ЛГЭК»)

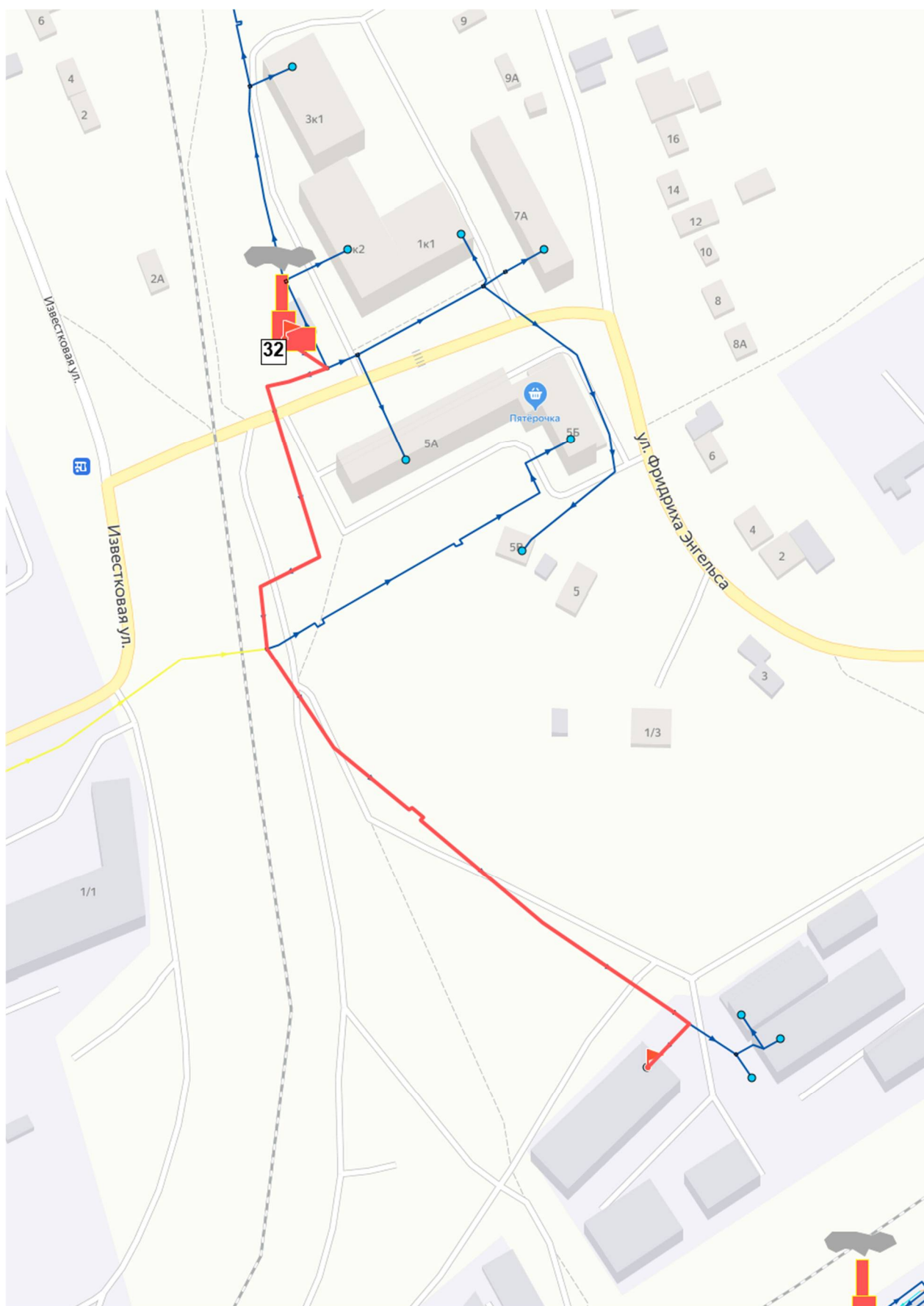


Рисунок 6.61 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной БМК ул. Известковая (АО «ЛГЭК»)

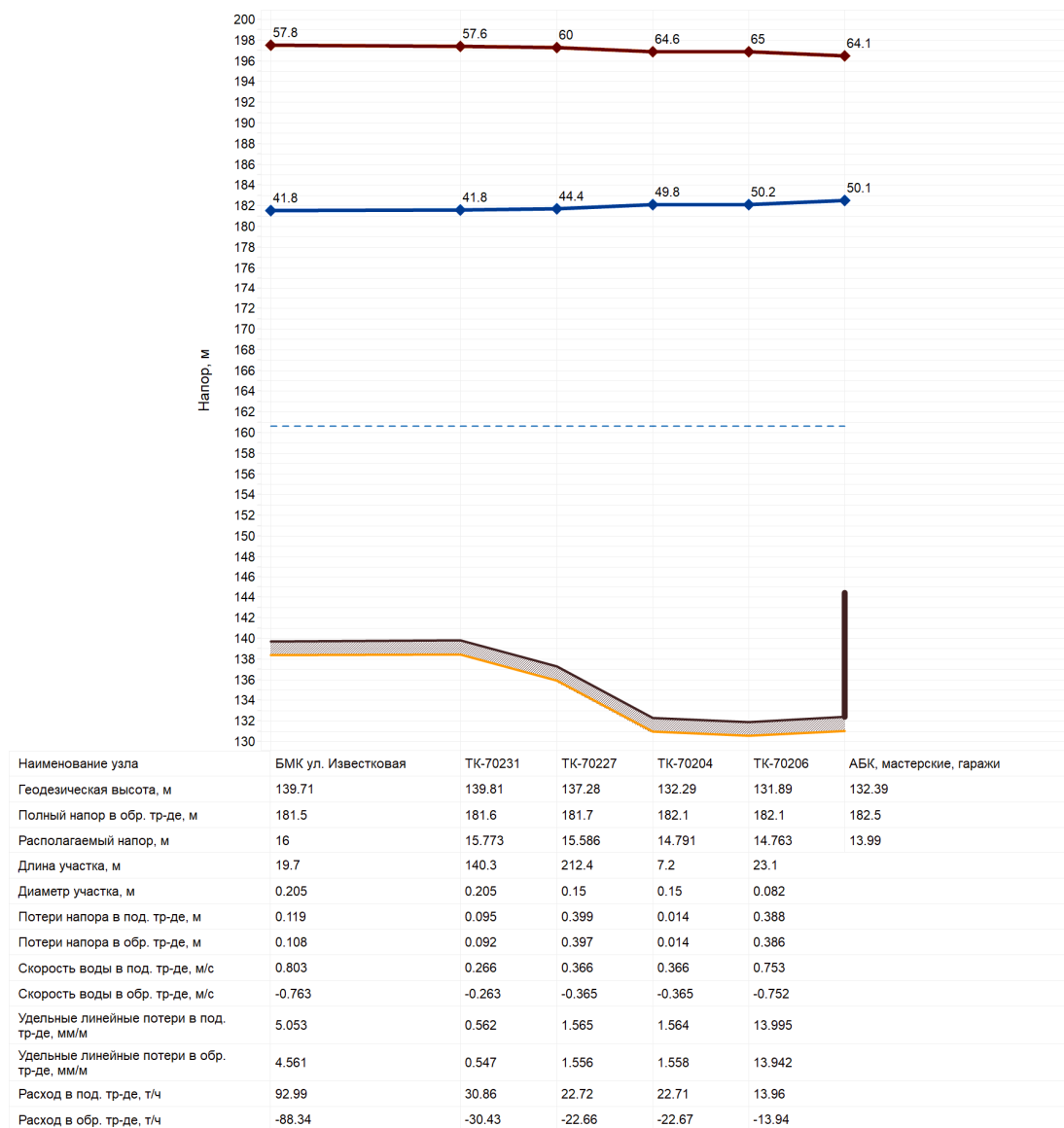


Рисунок 6.62 –Пьезометрический график участка от котельной БМК ул. Известковая (АО «ЛГЭК»)

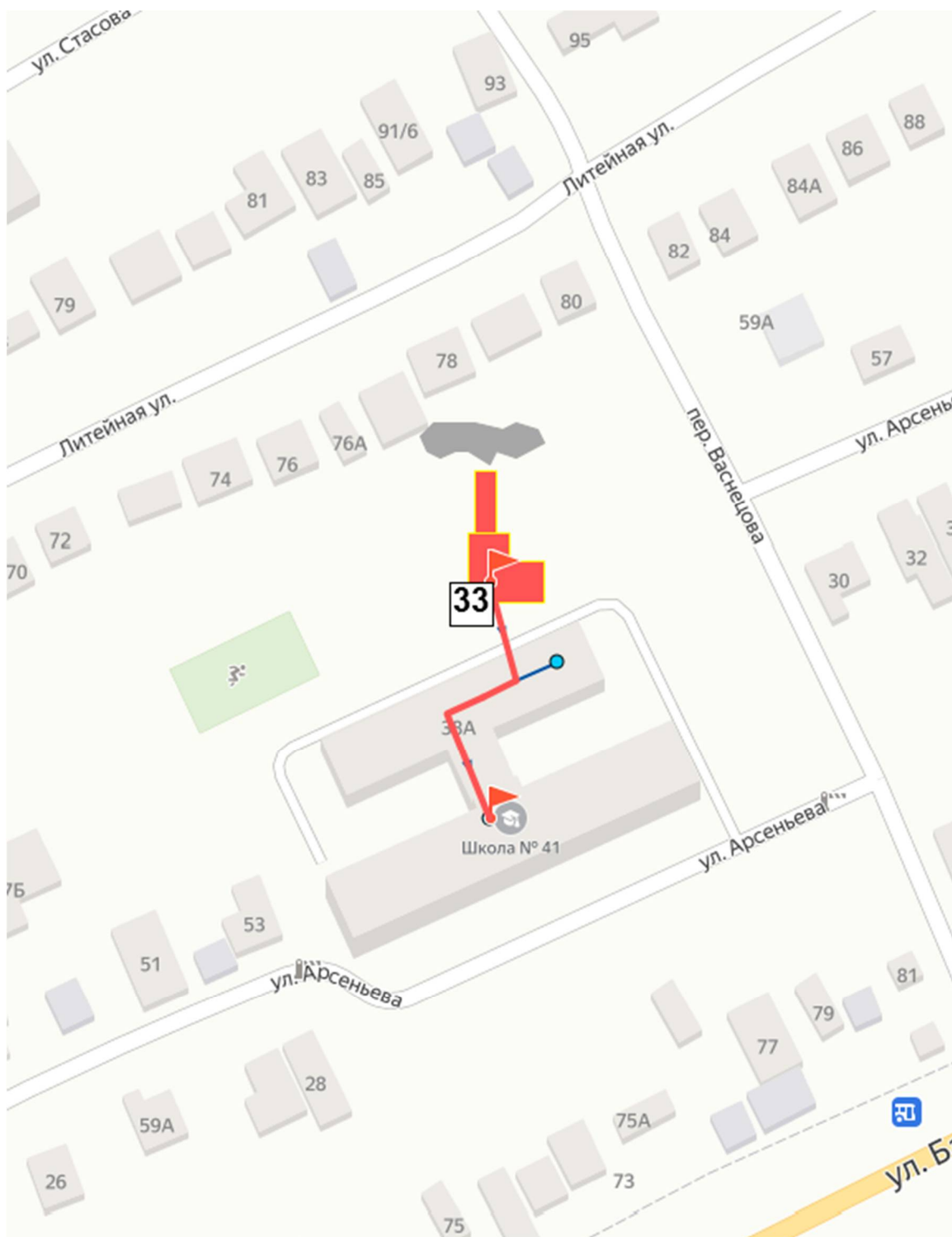


Рисунок 6.63 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» (АО «ЛГЭК»)

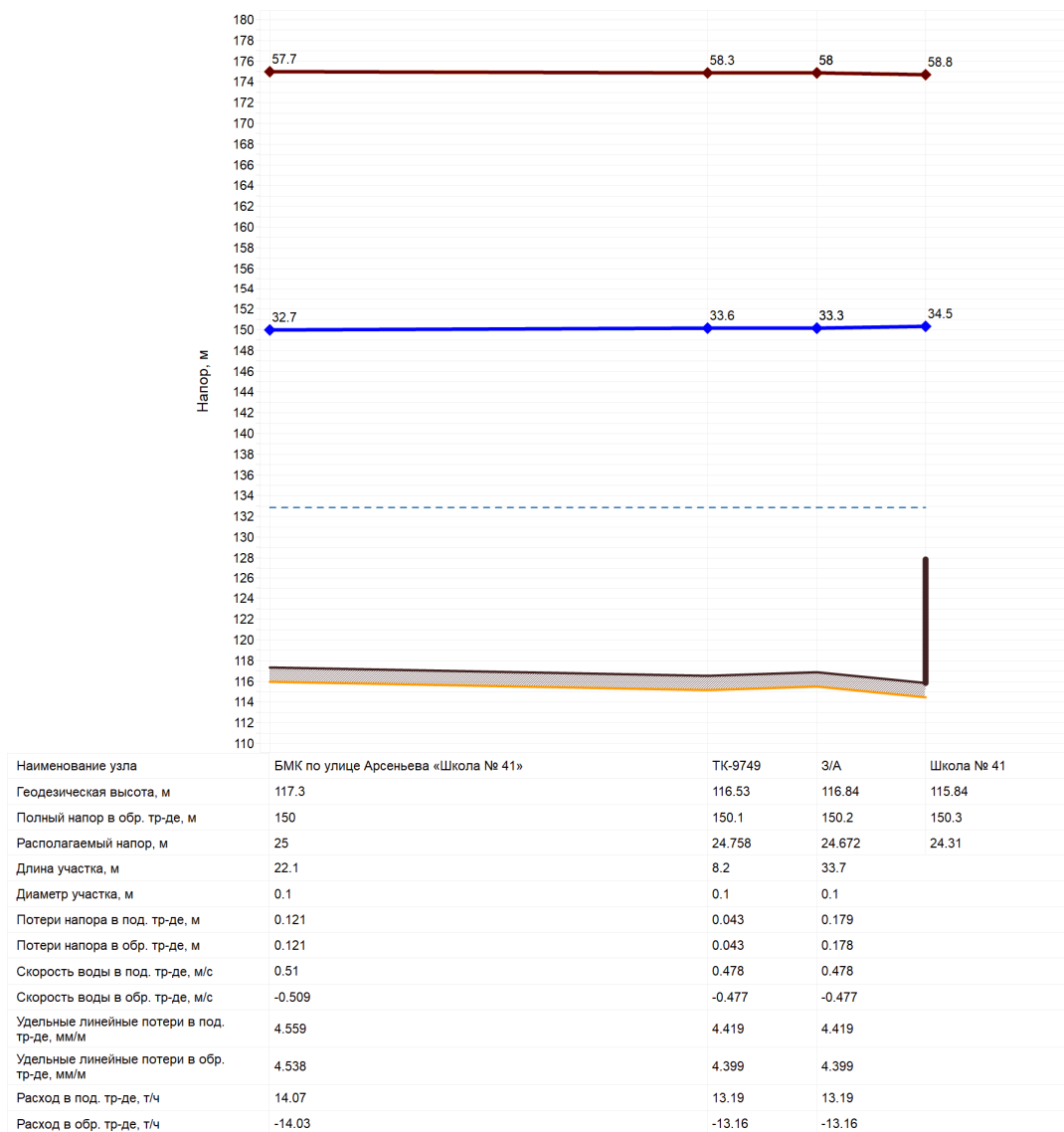


Рисунок 6.64 –Пьезометрический график участка от котельной БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» (АО «ЛГЭК»)

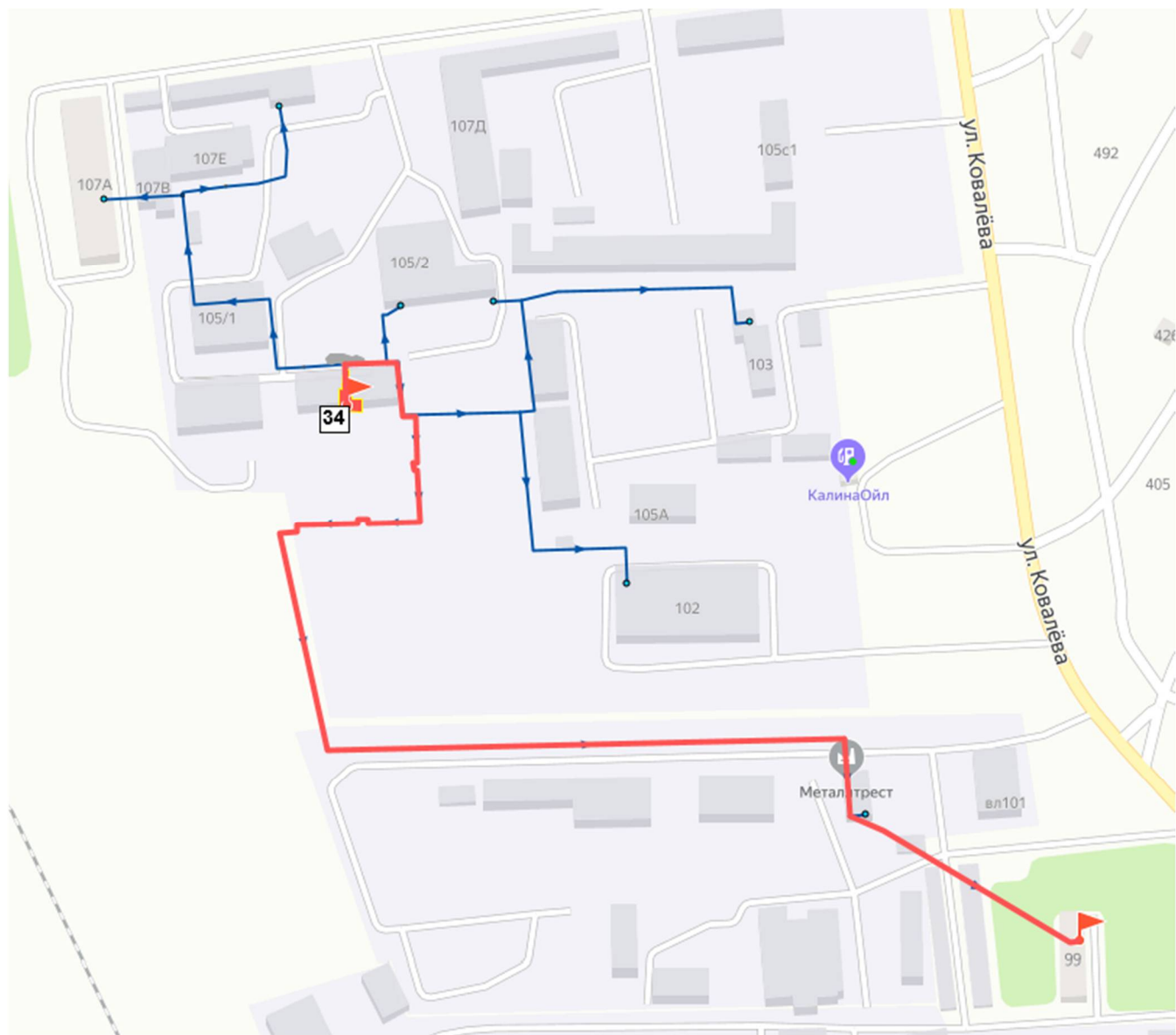


Рисунок 6.65 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ул. Ковалева 107Д (АО «ЛГЭК»)

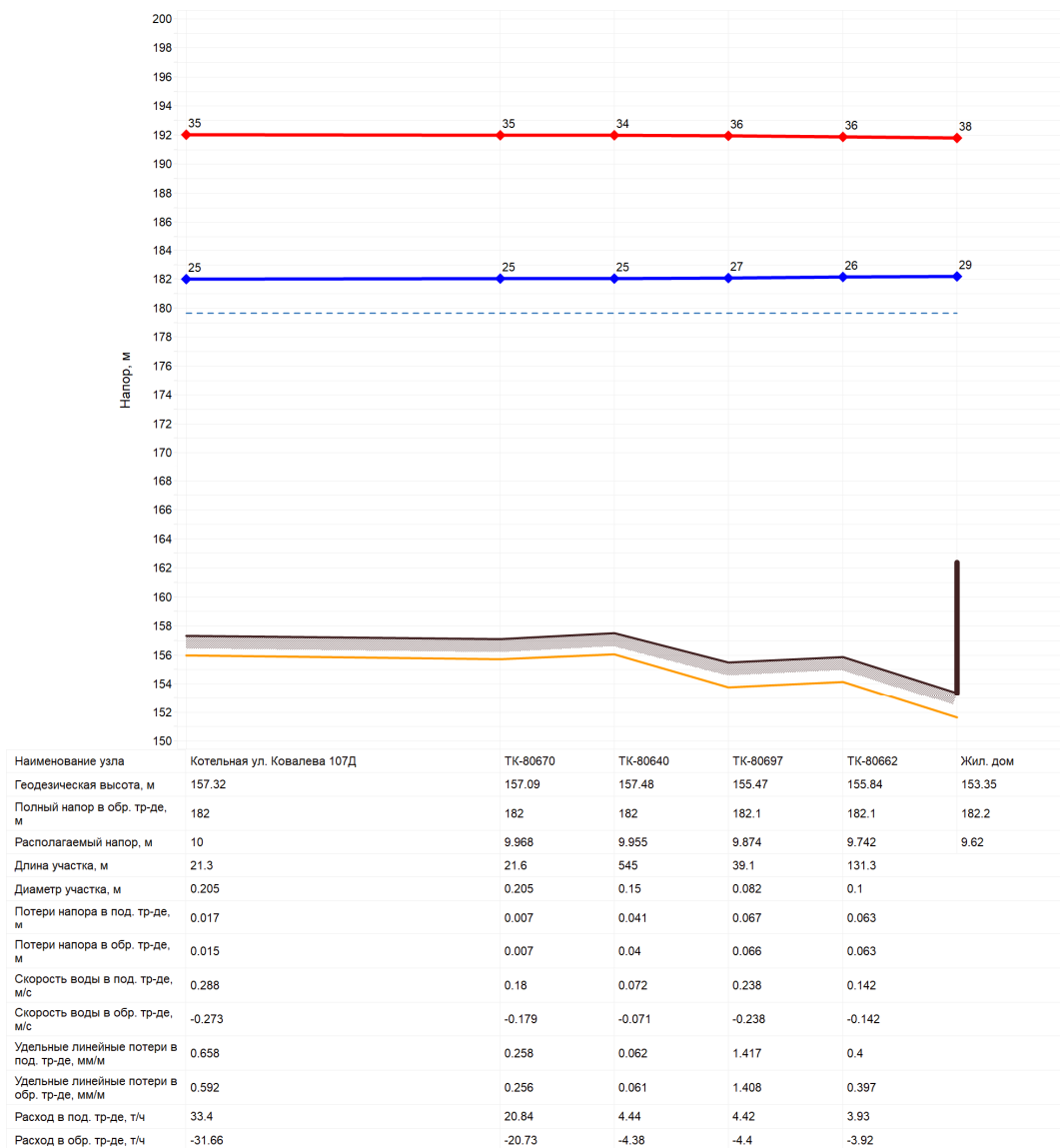


Рисунок 6.66 –Пьезометрический график участка от котельной ул. Ковалева 107Д (АО «ЛГЭК»)



Рисунок 6.67 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной «ООО «ЭнергоКонсалт»

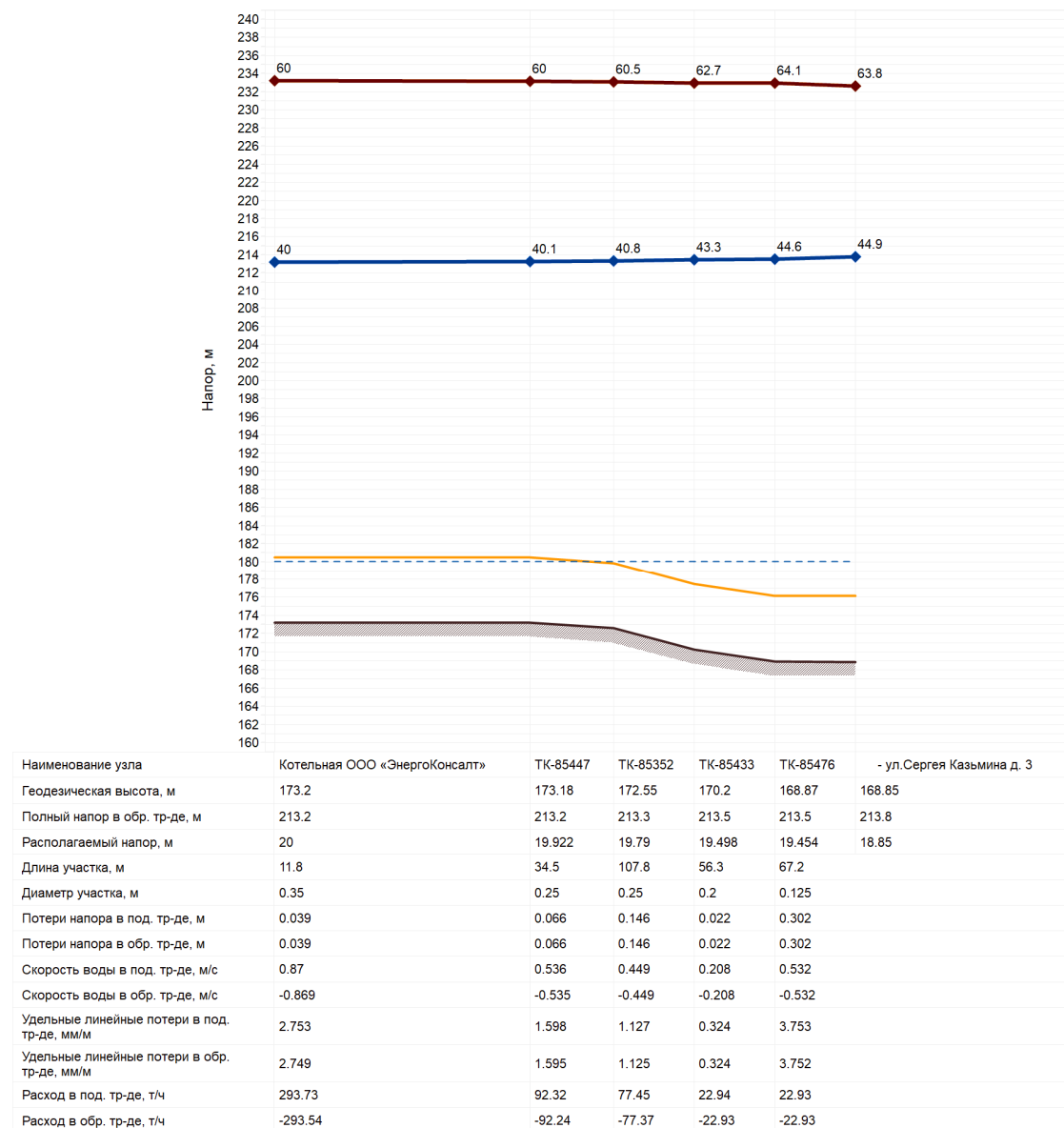


Рисунок 6.68 –Пьезометрический график участка от котельной «ООО «ЭнергоКонсалт»

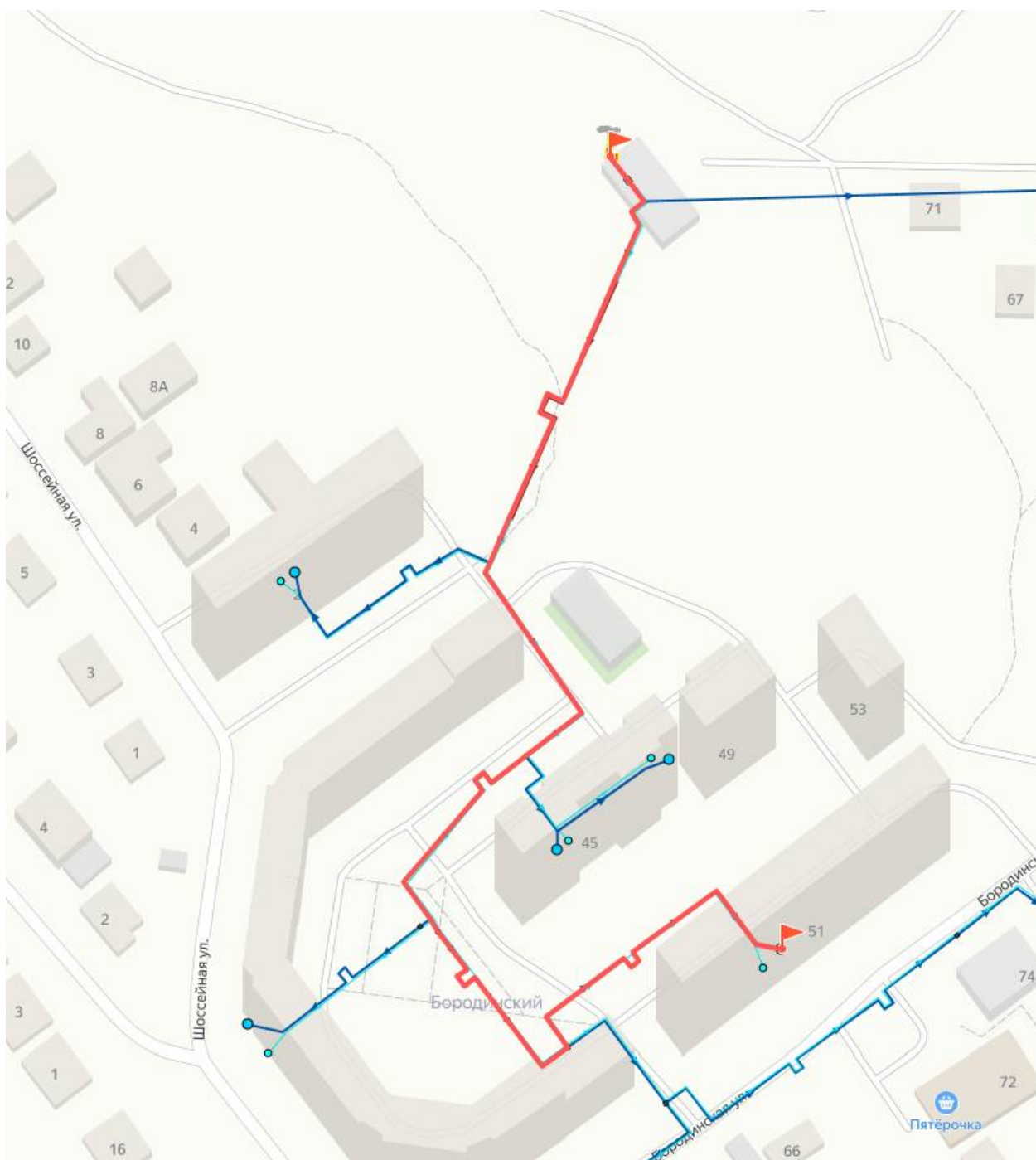


Рисунок 6.69 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ООО «ЭнергоПлюс»

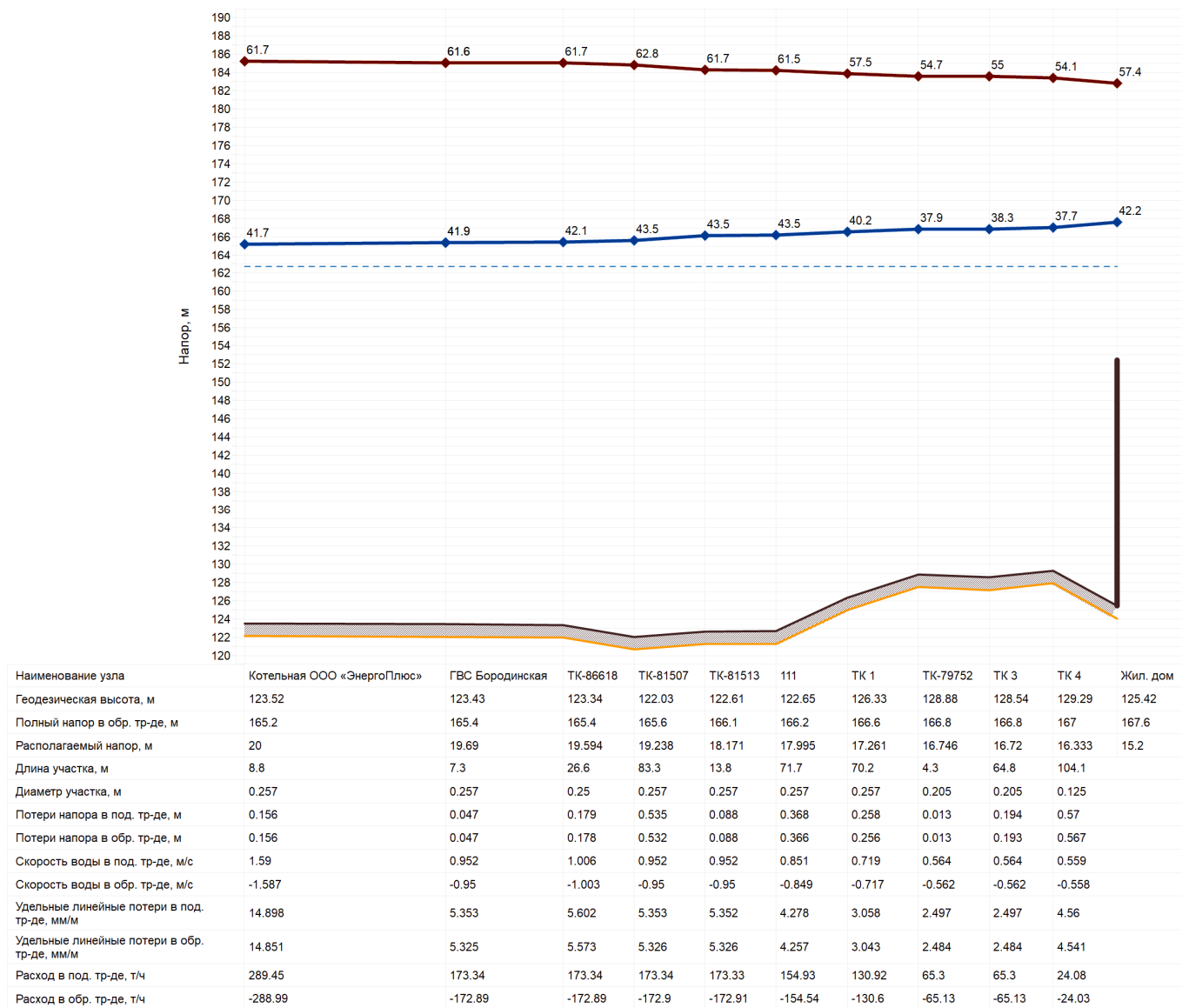


Рисунок 6.70 –Пьезометрический график участка от котельной ООО «ЭнергоПлюс»

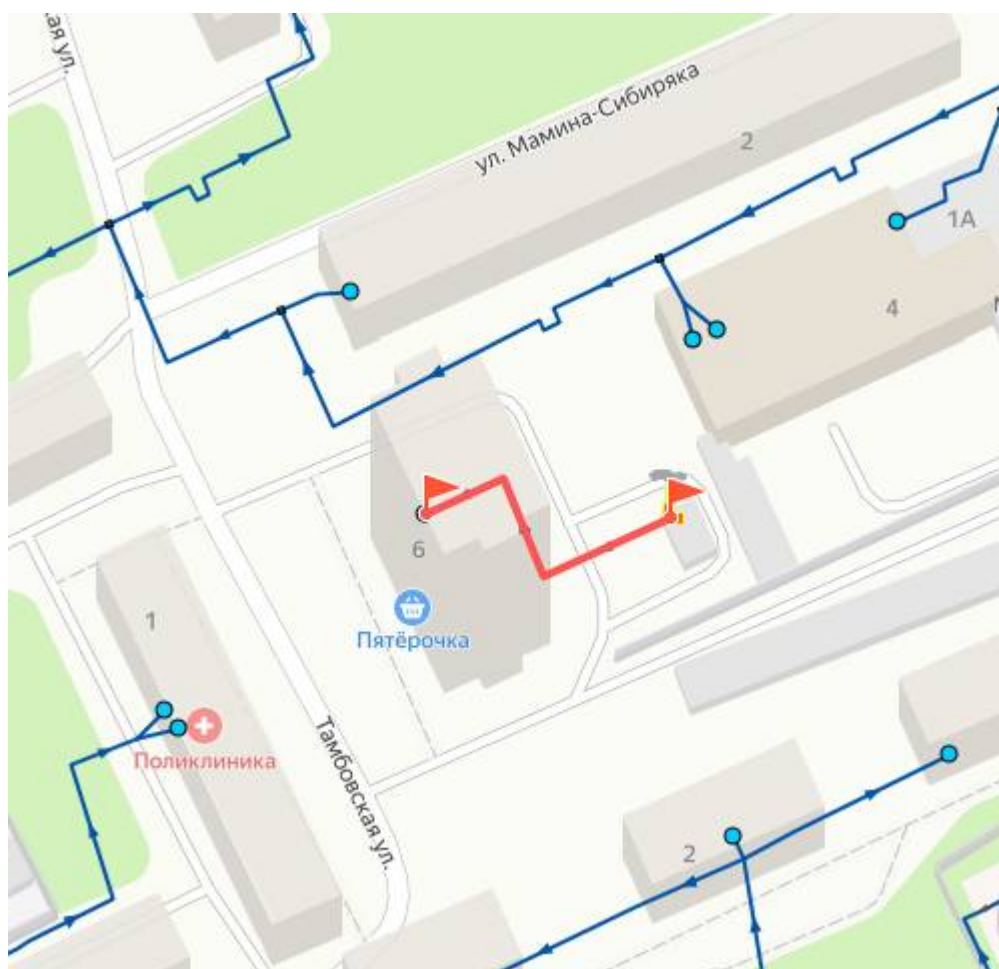


Рисунок 6.71 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк»

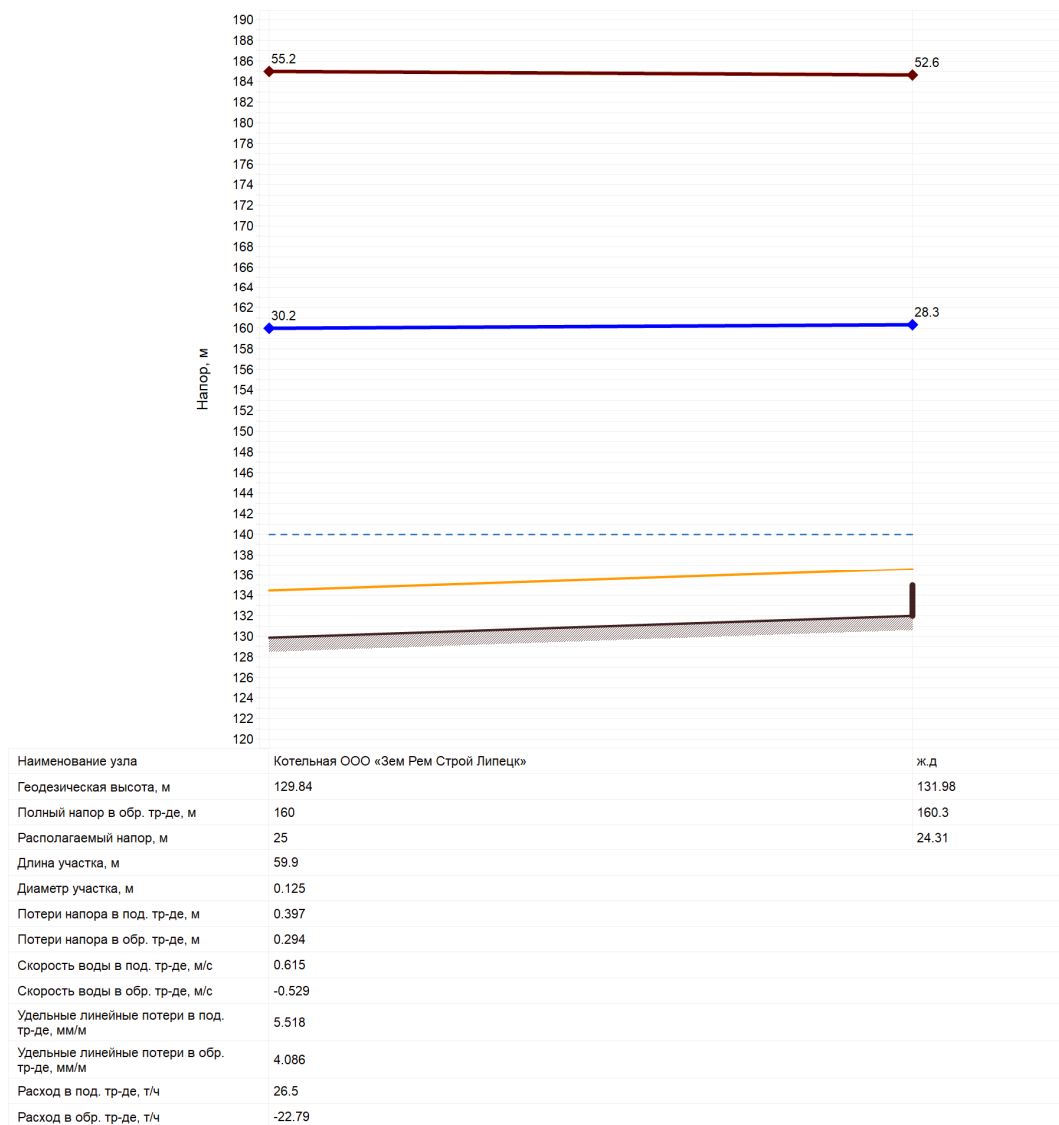


Рисунок 6.72 –Пьезометрический график участка от котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк»

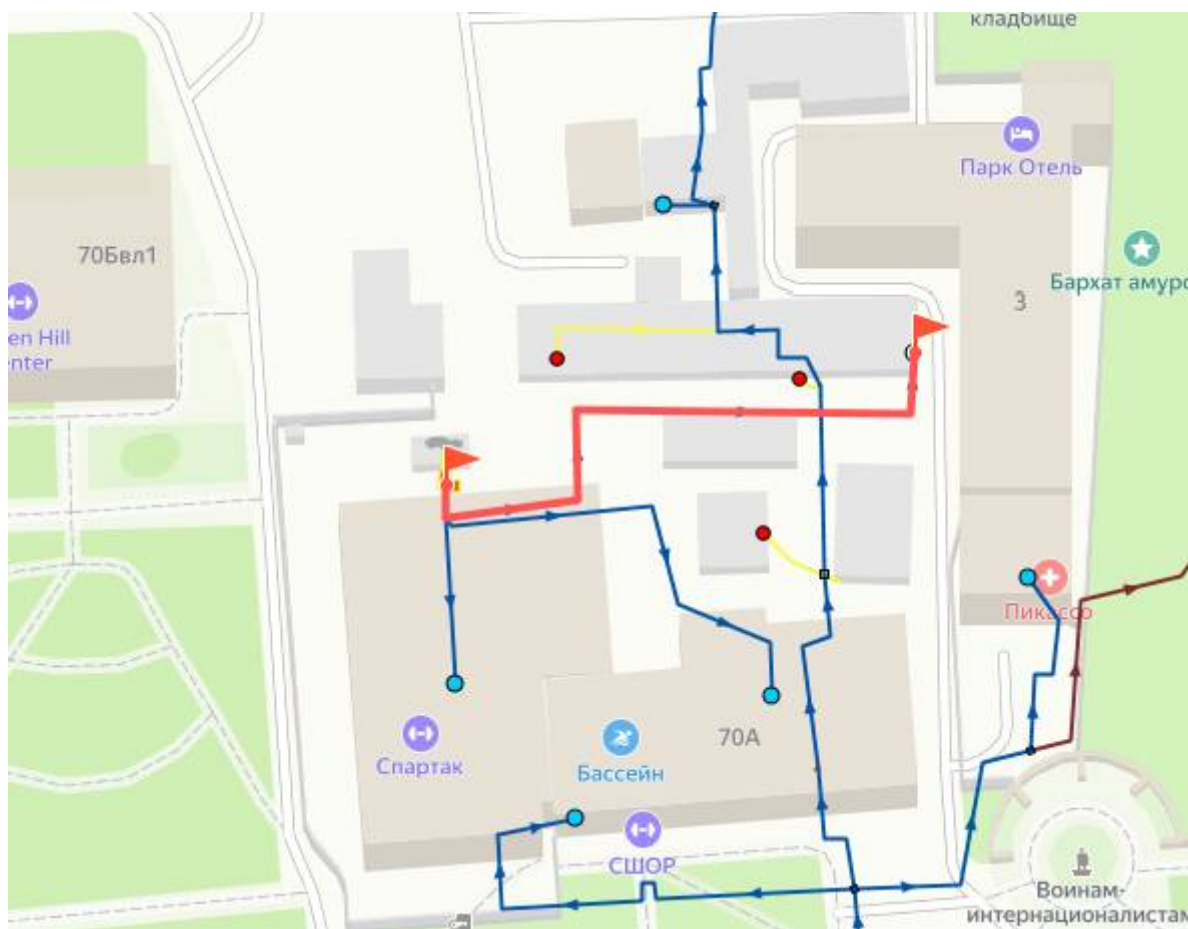


Рисунок 6.73 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

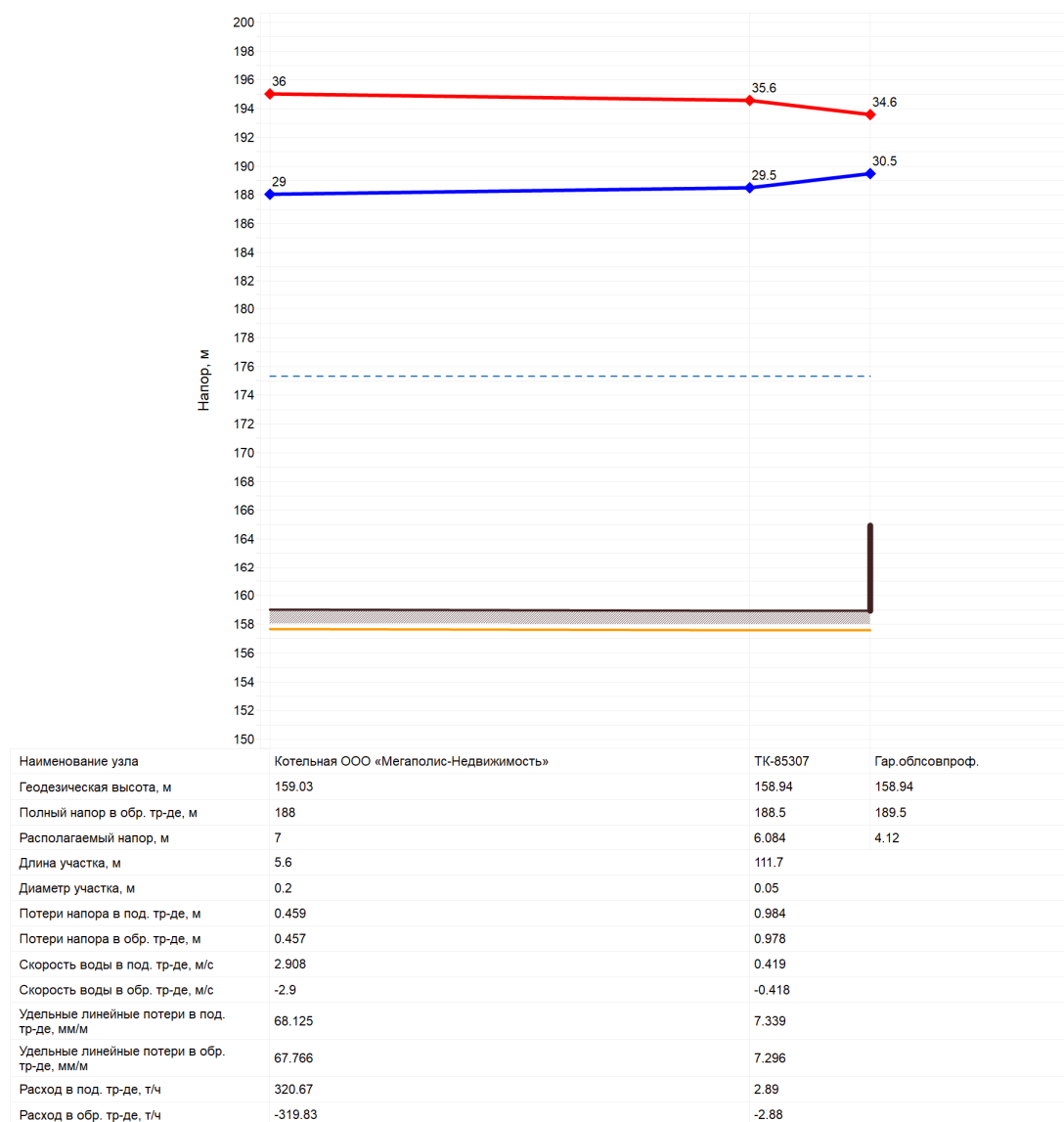


Рисунок 6.74 –Пьезометрический график участка от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

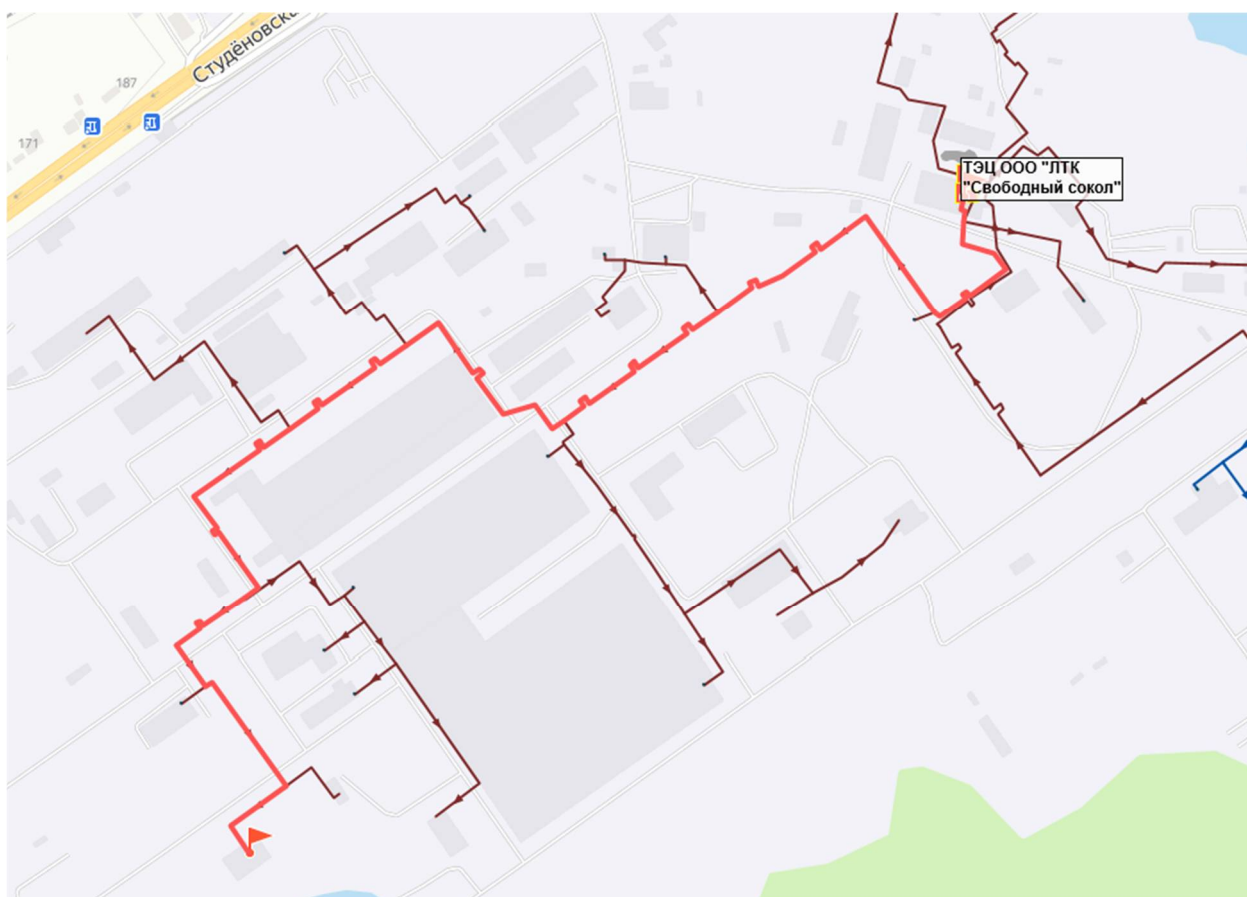


**Рисунок 6.75 –Путь для построения пьезометрического графика участка от ТЭЦ
«ЛТК «Свободный сокол»**

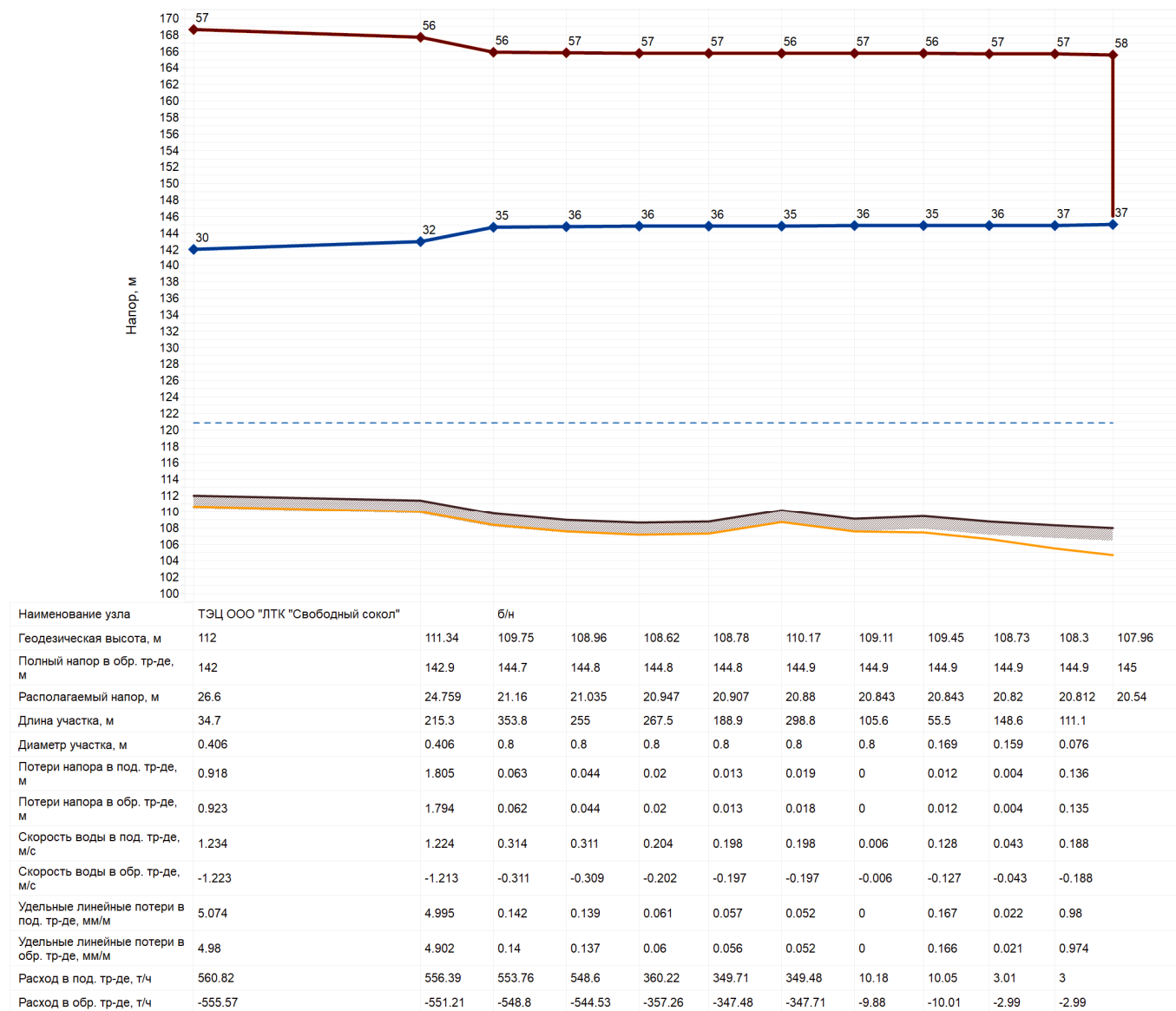


Рисунок 6.76 –Пьезометрический график участка от ТЭЦ «ЛТК «Свободный сокол»

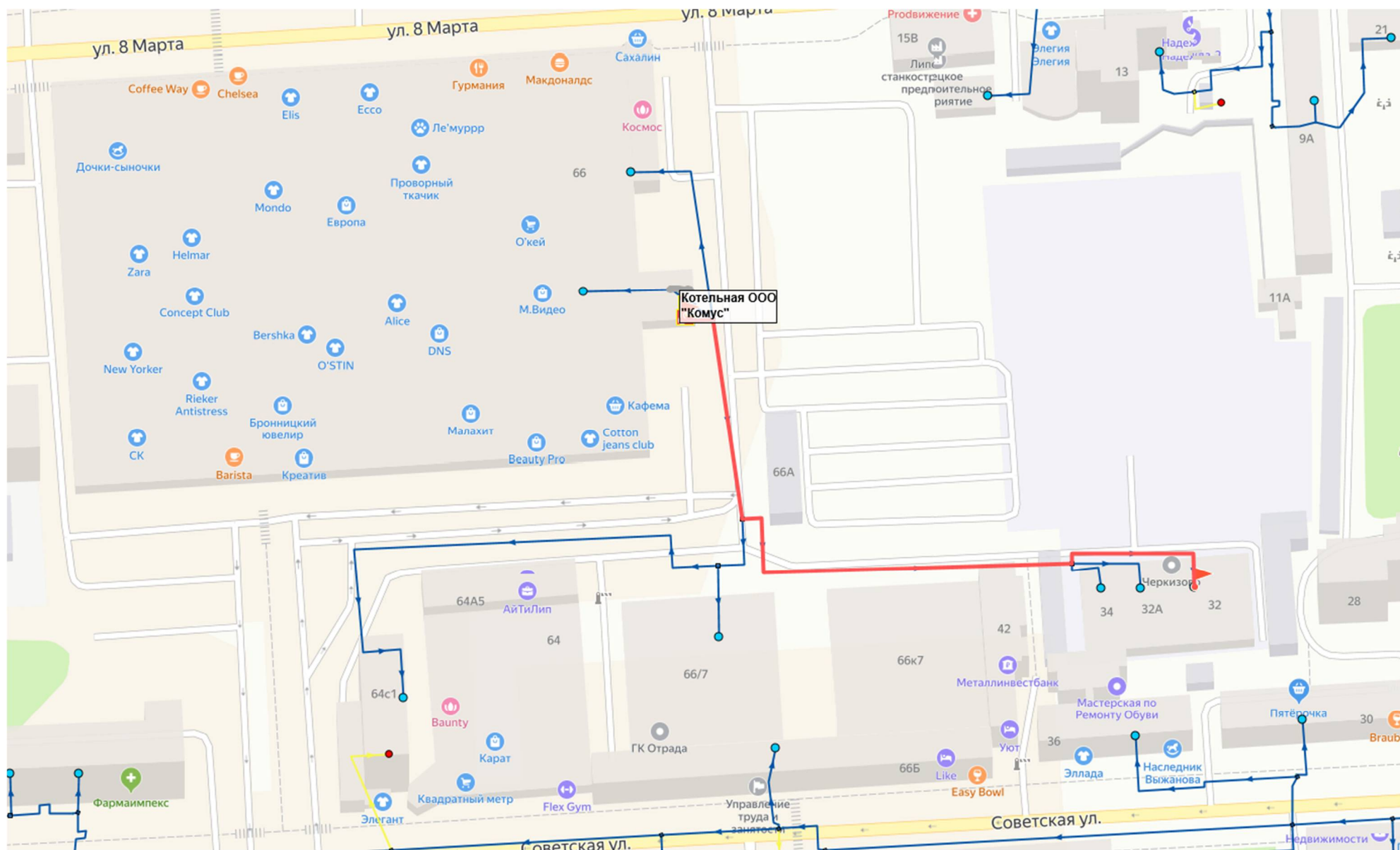


Рисунок 6.77 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной ООО «Комус»

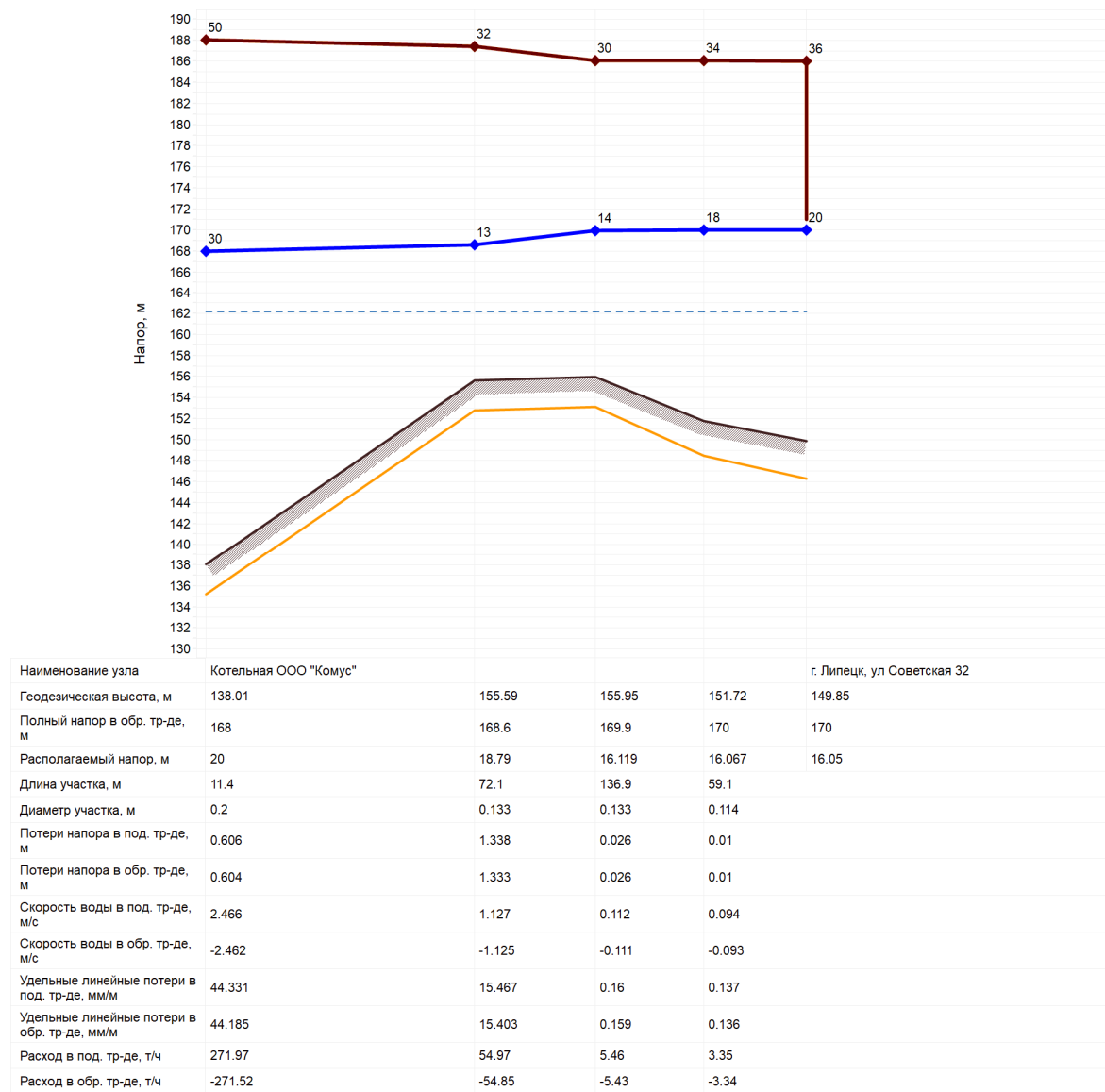


Рисунок 6.78 –Пьезометрический график участка от котельной ООО «Комус»



Рисунок 6.79 –Путь для построения пьезометрического графика участка от котельной Воронежской таможни по Липецкой области

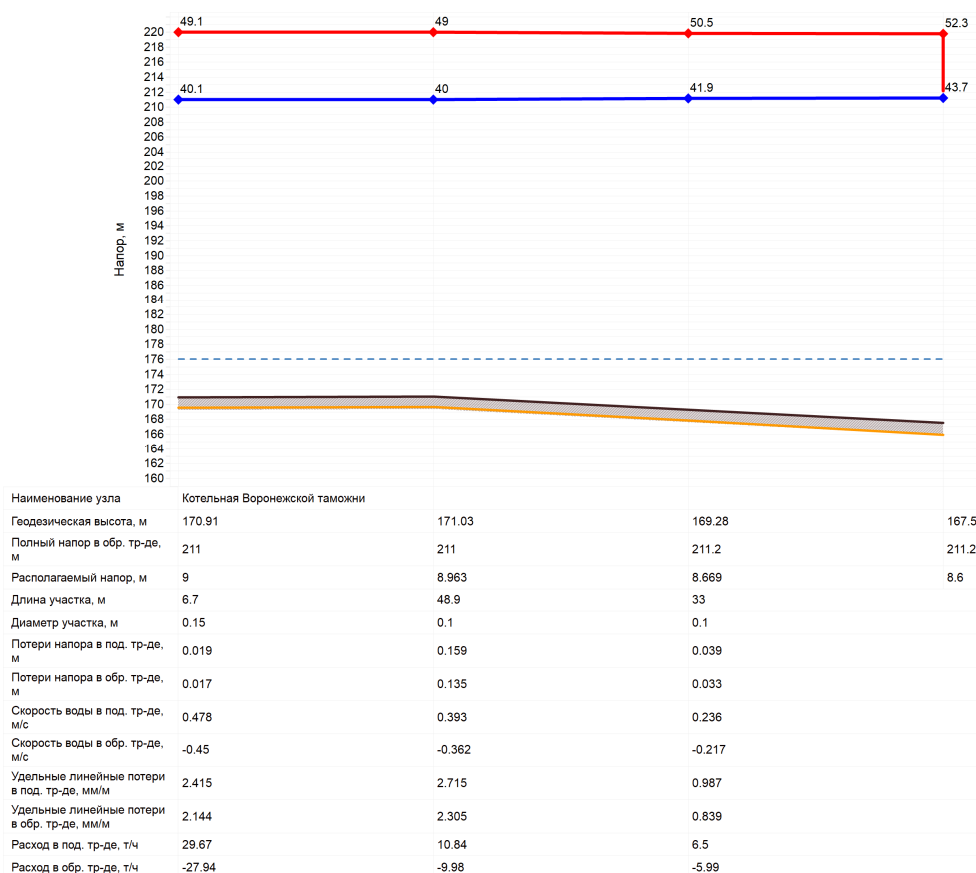


Рисунок 6.80 –Пьезометрический график участка от котельной Воронежской таможни по Липецкой области

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕДРЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ

Моделирование переключений в ПРК ZuluThermo осуществляет модуль коммутационных задач.

Коммутационные задачи предназначены для анализа изменений вследствие отключения задвижек или участков сети. В результате выполнения коммутационной задачи определяются объекты, попавшие под отключение. При этом производится расчет объемов воды, которые возможно придется сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения. Результаты расчета отображаются на карте в виде тематической раскраски отключенных участков и потребителей и выводятся в отчет.

Анализ переключений определяет, какие объекты попадают под отключения, и включает в себя:

- вывод информации по отключенным объектам сети;
- расчет объемов внутренних систем теплоснабжения и нагрузок на системы теплоснабжения при данных изменениях в сети;
- отображение результатов расчета на карте в виде тематической раскраски;
- вывод табличных данных в отчет с последующей возможностью их печати и экспорта в формат MS Excel или HTML.

После выбора запорного устройства на карте автоматически отобразится в виде раскраски расчетная зона отключенных участков сети (рисунок 6.1)

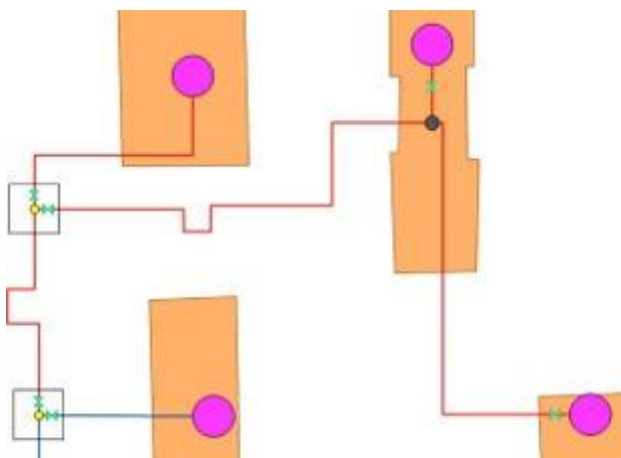


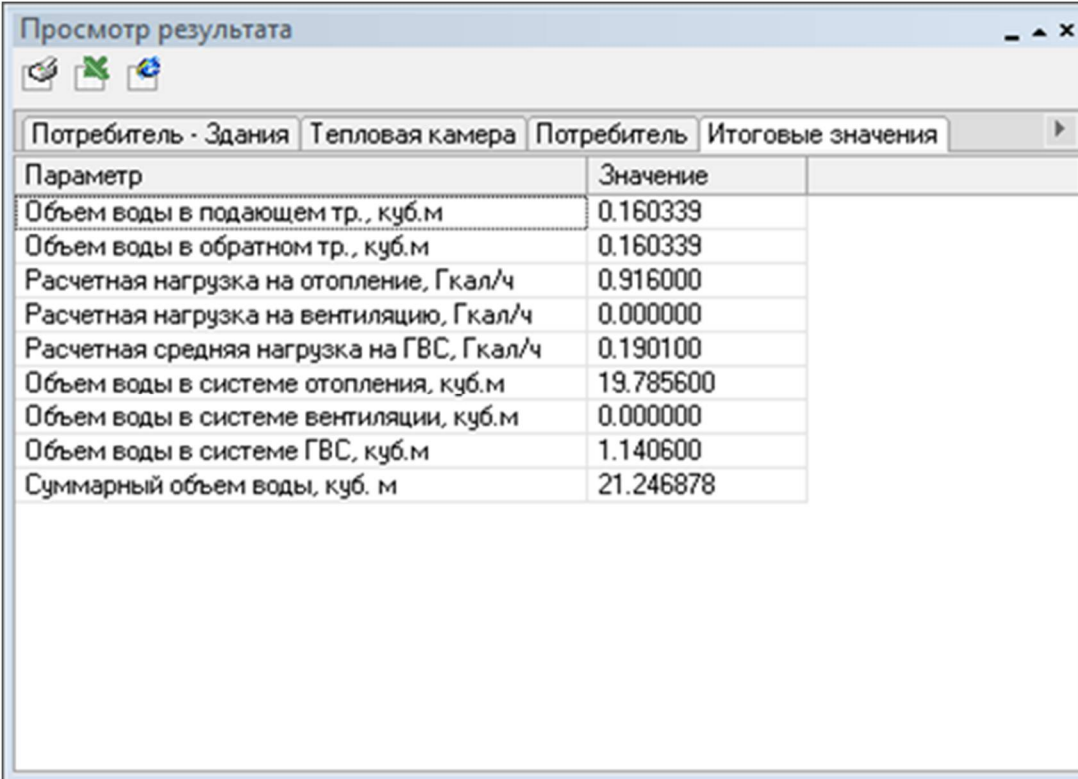
Рисунок 7.1 – Отображение отключений на карте

Виды переключений:

- Включить - режим объекта устанавливается на «Включен»;
- Выключить - режим объекта устанавливается на «Выключен»;
- Изолировать от источника - режим объекта устанавливается на «Выключен», при этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся изолирующая объект от источника запорная арматура;
- Отключить от источника - режим объекта устанавливается на «Выключен», при этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся отключающая объект от источника запорная арматура.

Просмотр результатов расчета

После запуска анализа переключений на экране сразу появляется окно с результатами расчета, показанное на рисунке 3.315. Вкладки окна содержат таблицы попавших под отключение объектов сети (если указано в настройках) и итоговые значения результатов расчета.



Параметр	Значение
Объем воды в подающем тр., куб.м	0.160339
Объем воды в обратном тр., куб.м	0.160339
Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0.916000
Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0.000000
Расчетная средняя нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0.190100
Объем воды в системе отопления, куб.м	19.785600
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0.000000
Объем воды в системе ГВС, куб.м	1.140600
Суммарный объем воды, куб. м	21.246878

Рисунок 7.2 – Окно результатов расчета

8. РАСЧЕТ БАЛАНСОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО ИСТОЧНИКАМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ПО ТЕРРИТОРИАЛЬНОМУ ПРИЗНАКУ

ПРК ZuluThermo имеет в своем составе гибкий инструмент групповых изменений, подсчета и сведения балансов характеристик объектов тепловой сети.

Группировка данных в электронной модели возможна по следующим типам:

- Тепловая сеть суммарно;
- Теплосетевые объекты теплотрассы отдельного источника;
- Зона действия источника, определенная граничными условиями;
- Тип объекта тепловой сети;
- Уникальное свойство группы объектов тепловой сети.

Помимо изменения характеристик групп объектов возможно изменение режима работы этих объектов.

Подробно расчет балансов рассмотрен в части 6 «Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии» Главы 1.

9. РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЧЕРЕЗ ИЗОЛЯЦИЮ И С УТЕЧКАМИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

ПРК ZuluThermo имеет в своем составе модуль для определения нормативных потерь тепловой энергии через изоляцию трубопроводов. Потери тепловой энергии определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам (рисунок 8.1). Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому ЦТП. Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы потерь тепловой энергии.

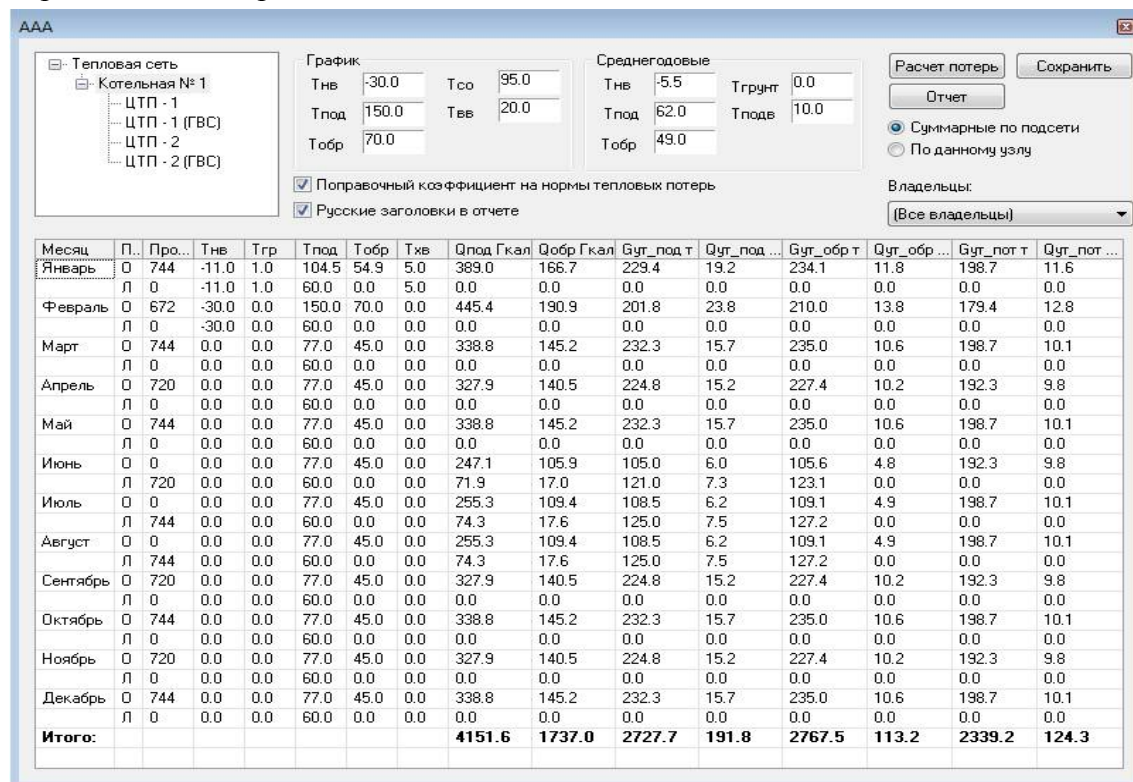


Рисунок 9.1 – Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel.

10. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Цель расчета - количественная оценка надежности теплоснабжения потребителей в тепловых сетях систем централизованного теплоснабжения и обоснование необходимых мероприятий по достижению требуемой надежности для каждого потребителя.

Обоснование необходимости реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей тепловой энергии, осуществляется по результатам качественного анализа полученных численных значений.

Проверка эффективности реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей, осуществляется путем сравнения исходных (полученных до реализации) значений показателей надежности, с расчетными значениями, полученными после реализации (моделирования реализации) этих мероприятий.

Подробно расчет надежности теплоснабжения рассмотрен в главе 11 «Оценка надежности теплоснабжения».

11.ГРУППОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТОВ (УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ПОТРЕБИТЕЛЕЙ) ПО ЗАДАНЫМ КРИТЕРИЯМ С ЦЕЛЬЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВАРИАНТОВ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Как уже было описано выше ПРК ZuluThermo имеет в своем составе гибкий инструмент групповых изменений характеристик объектов тепловой сети.

Изменения характеристик объектов тепловой сети может производиться по желанию пользователя по виду группировки:

- Тепловая сеть суммарно;
- Теплосетевые объекты теплотрассы отдельного источника;
- Зона действия источника, определенная граничными условиями;
- Тип объекта тепловой сети;
- Уникальное свойство группы объектов тепловой сети.

Помимо изменения характеристик групп объектов возможно изменение режима работы этих объектов.

Данный инструмент применим для различных целей и задач гидравлического моделирования, однако его основное предназначение – 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 отложений, отражающихся на изменении эквивалентной шероховатости и уменьшении внутреннего диаметра вследствие зарастания. Очевидно, что эти изменения влияют на гидравлические сопротивления участков трубопроводов, и в масштабах сети в целом это приводит к весьма 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.

Как пример, для предварительного моделирования фактического режима с помощью вышеописанного инструмента можно изменить характеристику трубопроводов тепловой сети в части таких параметров как – зарастание и эквивалентная шероховатость. Так как за время эксплуатации значения этих характеристик изменились относительно проектных, можно изменить эти показатели относительно такого условия как год прокладки тепловой сети. Инструмент позволяет выделить в группу участки с совпадающим годом прокладки или промежуток лет прокладки и изменить характеристики только этой группы объектов.

Табличные и графические аналитические инструменты.

Электронная модель имеет в своем составе дополнительные средства для анализа состо-

яния гидравлического режима и помощи при его отладке, а также калибровки фактического состояния гидравлики тепловой сети. К этим средствам относятся:

- "гидравлическая" раскраска сети: разными цветами выделяются включенные, отключенные и тупиковые участки тепловых сетей;
- специальные раскраски тепловой сети по значениям различных характеристик гидравлического режима (по скорости, по зонам давлений в подающей или обратной магистрали, по удельным потерям напора на участках и т.п.);
- графические выделения (выделения цветом или иным способом узлов и/или участков тепловой сети по некоторому критерию), например, потребители с превышением давления в обратной магистрали, тепловые камеры с "прижатыми" задвижками, узлы с располагаемым напором ниже заданного, участки с превышением заданной скорости потока, и т.п.
- расстановка на схеме тепловой сети значков-стрелок, указывающих направление движения теплоносителя по подающей или обратной магистрали;
- подпись на схеме тепловой сети значений расходов по участкам и давлений в узлах сети;
- произвольные табличные аналитические документы, построенные по исходным данным и результатам гидравлического расчета тепловых сетей;
- гидравлические справки по отдельным узлам, участкам, источникам, насосным станциям и потребителям тепловой сети;
- произвольные запросы и выборки из базы данных, содержащие любые описанные функции от параметров режима, полученных в результате гидравлического расчета.

Набор раскрасок, графических выделений и аналитических документов ничем не ограничен, кроме потребностей пользователя и соблюдения общего принципа: группировать, фильтровать и анализировать можно только те данные, которые в явном виде присутствуют в базе данных проекта, либо вычислимы из последних.

12. 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). Настройка графика задается пользователем, при этом на экран может выводиться:

- 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.

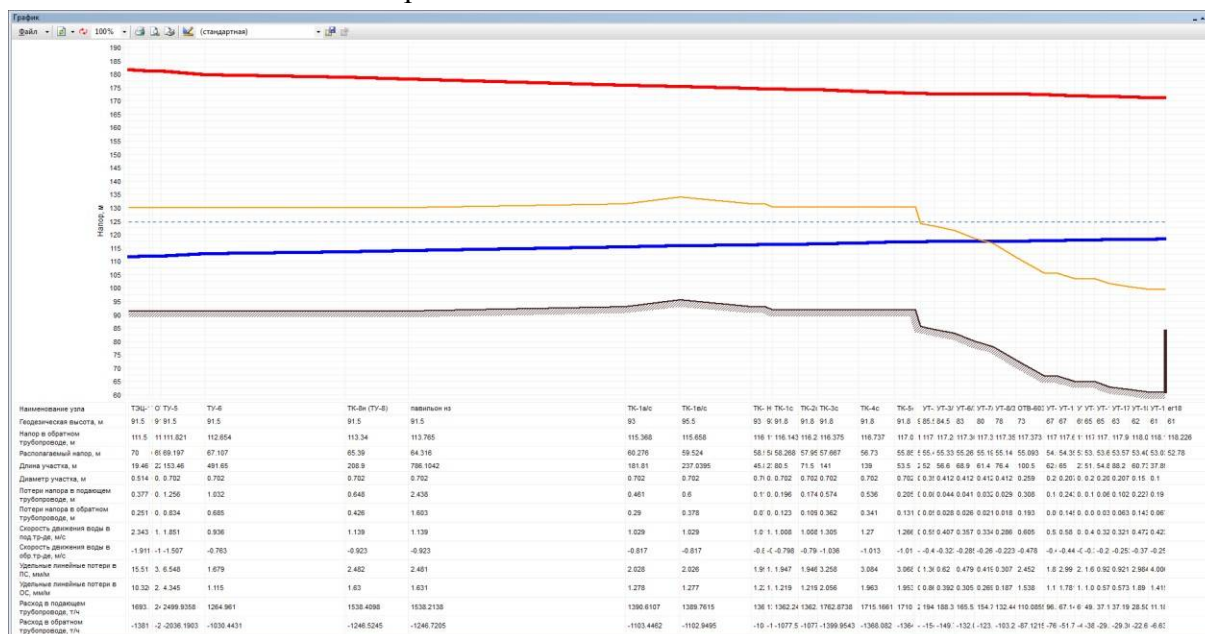


Рисунок 12.1 – Пример пьезометрического графика

В таблице под графиком для каждого узла сети выводятся: наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дроселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. (рисунк 12.1). Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.