ООО «КиренскТеплоРесурс»

Опыт строительства и эксплуатации котельных на биотопливе. Реализация инвестиционных проектов в коммунальной энергетике.

Директор ООО «КиренскТеплоРесурс»

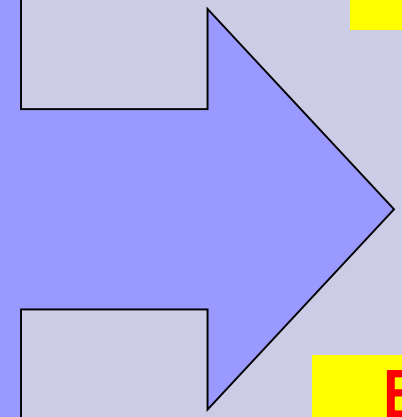
Алексей Викторович Афанасьев, к.т.н.

Основные проблемы эксплуатации устаревших объектов теплоснабжения и их последствия:

Несоответствие установленной мощности и типа котельных установок подключённой нагрузке

Высокий уровень морального и физического износа оборудования

Неэкономичный вид топлива



Низкое качество теплоснабжения

Низкая надёжность оборудования

Высокая стоимость услуги

Высокий уровень экологической опасности

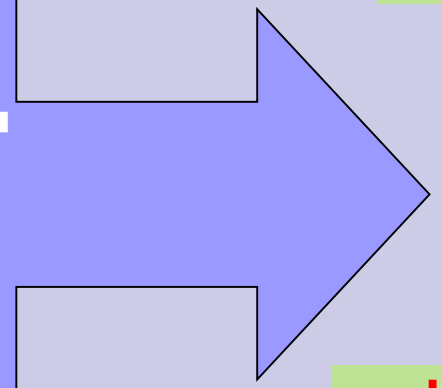
ПАРАДОКС:

ИЗ-ЗА ОТСУТСТВИЯ СРЕДСТВ НА МОДЕРНИЗАЦИЮ

Дорого платить за некачественную услугу!!!

Решение:

ИНВЕСТ-ПРОЕКТ



Высокое качество теплоснабжения

Высокая надёжность оборудования

Низкая стоимость услуги

Низкий уровень экологической опасности

Цели и задачи проекта :

- Повышение безопасности и надёжности котельных. Улучшение качества поставки тепла потребителям;
- Улучшение ситуации по охране окружающей среды в регионе. Снижение количества выбросов вредных веществ и парниковых газов на единицу отпускаемой тепловой энергии;
- Повышение эффективности работы котельных за счёт снижения удельного расхода на отпуск 1 Гкал. тепла;
- Сокращение затрат при производстве тепла.

Технико-экономические характеристики котельных топлив. Сравнительная таблица

Вид топлива	Характеристики топлива		Цена топлива
	Теплотворная способность, ккал/кг	Влажность, %	
Природный газ	11 765	2-3	5 200 руб/тыс.м3
Электричество	-	-	3,6 руб/кВт
Мазут	9 600	до 5	18 000 руб/т
Дизельное топливо	10 300	2-3	40 000 руб/т
Каменный уголь	4 500	10-12	4 000 руб/т
Древесная щепа (пл. м3)	2 000	до 55	1 000 руб/пл. м3
Пеллеты	4 000	8-12	5 500 руб/т
Фрезерный торф	2 000	до 55	1 000 руб/т

Вид топлива	Среднеэксплута-ционный КПД котельной, %	Количество топлива на выработку 1 Гкал, т	Топливная составляющая в себестоимости 1 Гкал, руб
Природный газ	92	0,093	711
Электричество	98	1,16 (кВт)	4 270
Мазут	85	0,123	2 214
Дизельное топливо	92	0,106	4 240
Каменный уголь (механ. загрузка)	85	0,262	1 048
Каменный уголь (ручная загрузка)	40	0,557	2228
Древесная щепа	85	0,588 (пл. $м^3$)	588
Пеллеты	90	0,278	1 529
Фрезерный торф	80-82	0,610	610

Предельные величины тарифов (без учета возврата инвестиций)

Природный газ	1,2 – 1,8 тыс. руб./Гкал
Древесная щепа	1,2 – 2,5 тыс. руб./Гкал
фрезерный торф	1,5 - 2,8 тыс. руб./Гкал
пеллеты	2,5 – 3 тыс. руб./Гкал
уголь (механическая загрузка)	2,0 – 3,5 тыс. руб./Гкал
уголь (ручная загрузка)	3 – 5 тыс. руб./Гкал
электричество	3 – 5 тыс. руб./Гкал
мазут	4 – 6 тыс. руб./Гкал

Формула расчета периода окупаемости проекта от объема инвестиций, разницы тарифов, банковского процента и годового отпуска тепла:

$$\tau = \frac{2Ci}{1,6(T_{исх} - T_{эф}) \cdot Q - \%_в \cdot Ci}$$

τ - период окупаемости, год

Ci - сумма инвестиций, тыс. руб.

$\%_в$ - банковский процент (удорожание)

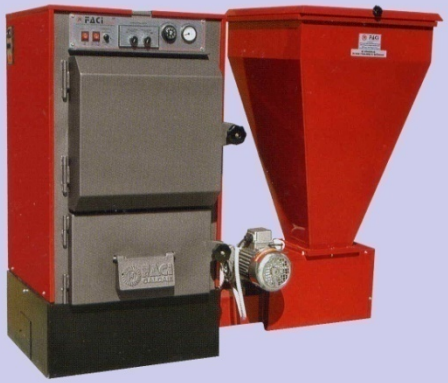
Q - годовой отпуск тепла, Гкал

$T_{исх}$ - существующий тариф, руб./Гкал

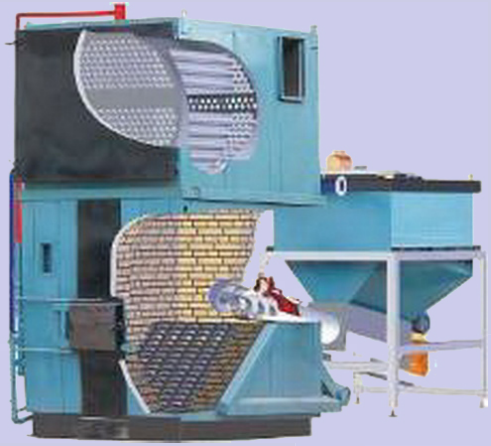
$T_{эф}$ - тариф после реконструкции, руб./Гкал

Рекомендуемый тип котла в зависимости от единичной установленной мощности

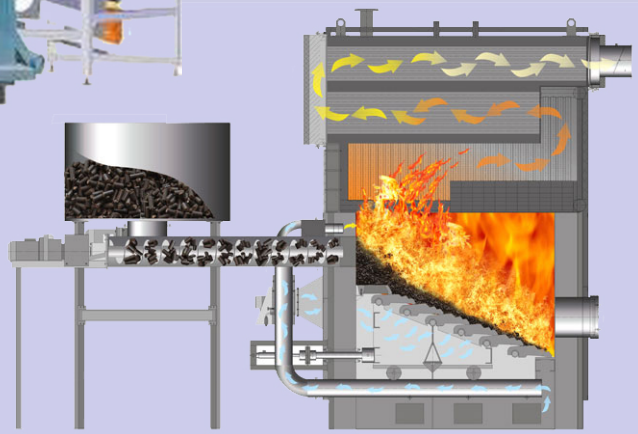
20-500 КВт
автоматизированный пеллетный котел



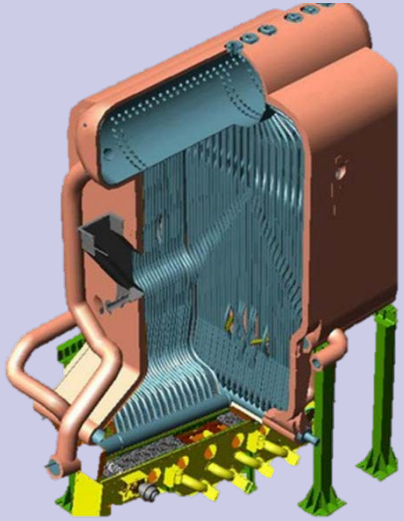
500-1500 КВт
щеповой котел с неподвижной колосниковой решеткой



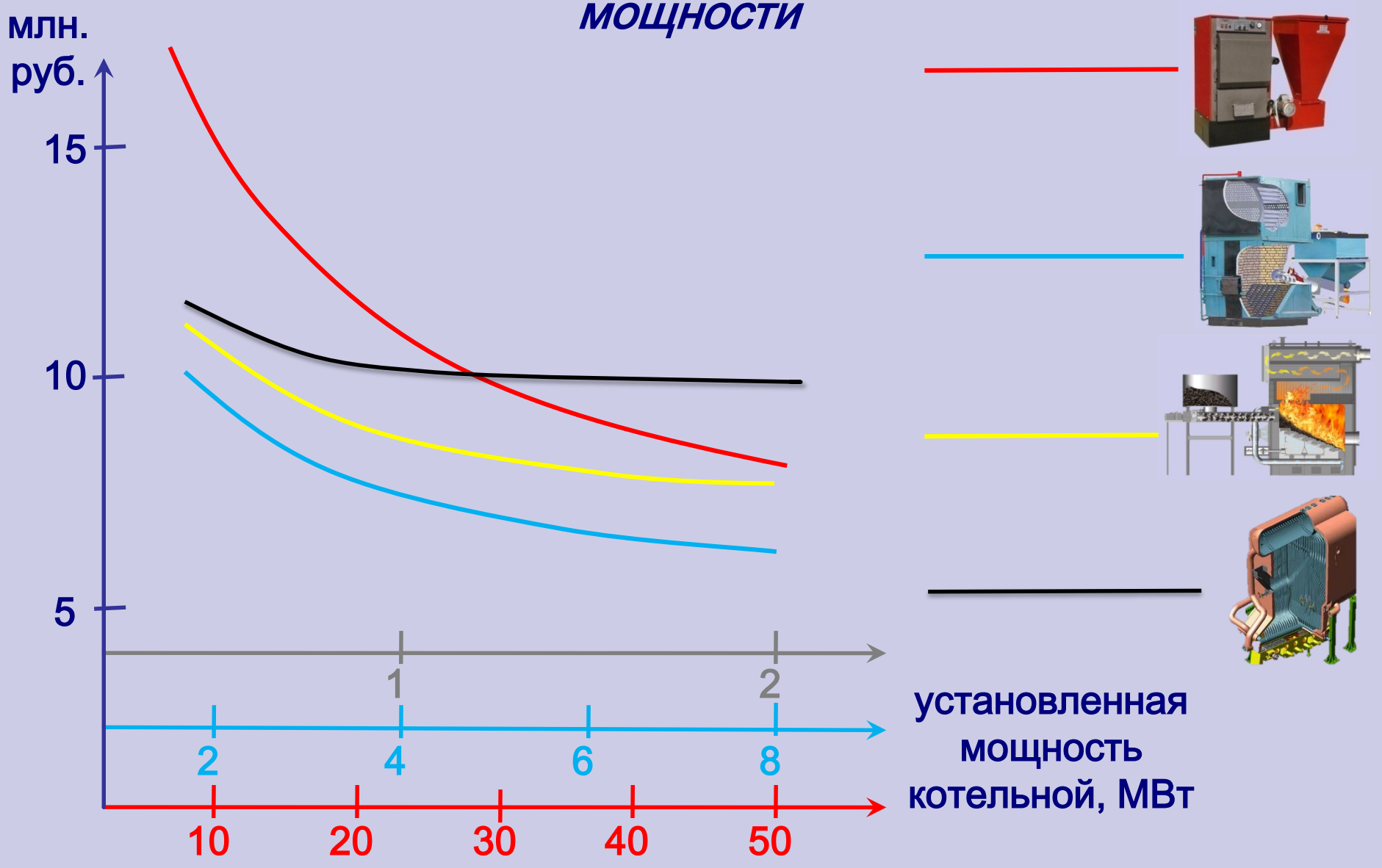
1500-10000 КВт
щеповой котел с подвижной наклонно-переталкивающей колосниковой решеткой



10000-100000 КВт
котел с кипящим слоем



Стоимость строительства за МВт установленной мощности



Механизмы финансирования реконструкции котельных

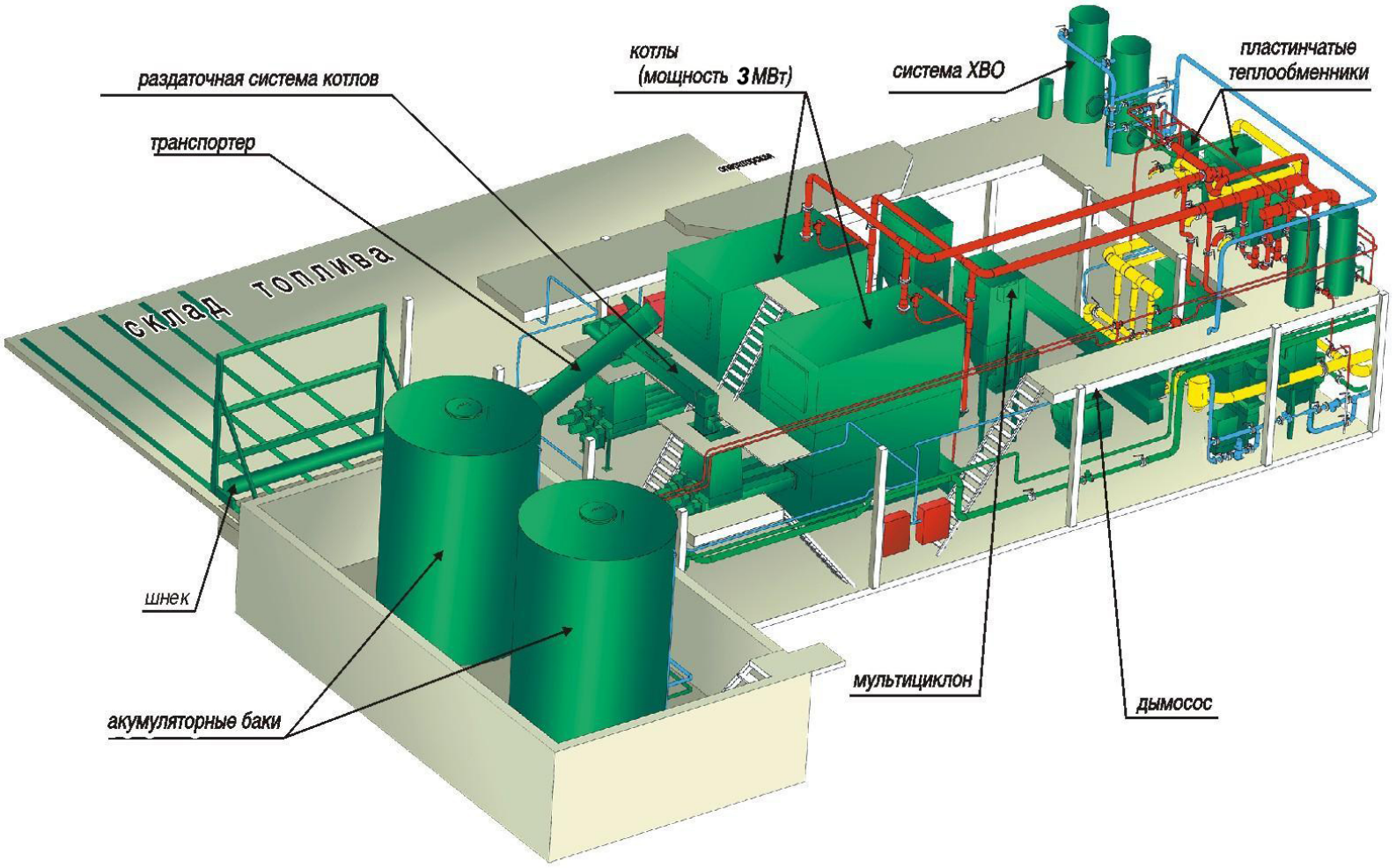
- Целевое финансирование
- Концессия, в т.ч. государственно-частное партнерство
- Частный инвестиционный проект
- Энергосервисный контракт

П. Суходолье Приозерского района Ленинградской области. Целевое финансирование. Эксплуатирующее предприятие ООО «Биотеплоснаб».

Ввод в эксплуатацию	сентябрь 2005 г.
Стоимость объекта	36 млн. руб.
Установленная мощность котельной	7 МВт щепа
Подключенная нагрузка	5,5 МВт
Действующий тариф	2000 руб./Гкал

Общий вид в автоматизированных котельных на биотопливе

(щепа, фрезерный торф; 7 МВт)



Склад топлива

Шнековый механизм подачи топлива

Транспортер топлива и раздаточный механизм котлов

Раздаточный механизм котлов

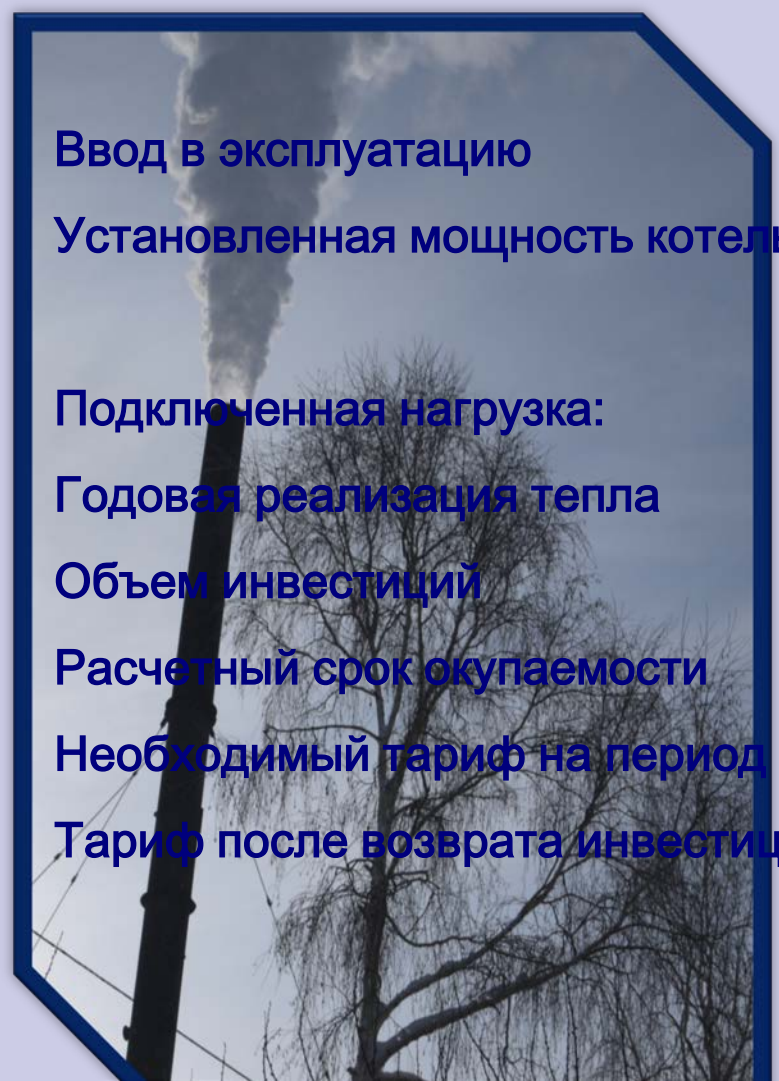
Мультициклон

Механизм золоудаления

Насосы 1 контура

Пластинчатые теплообменники

Г. Усть-Кут Иркутской области, котельная «Западный грузовой район», предприятие инвестор: ООО «Энергосфера – Иркутск». Концессия.



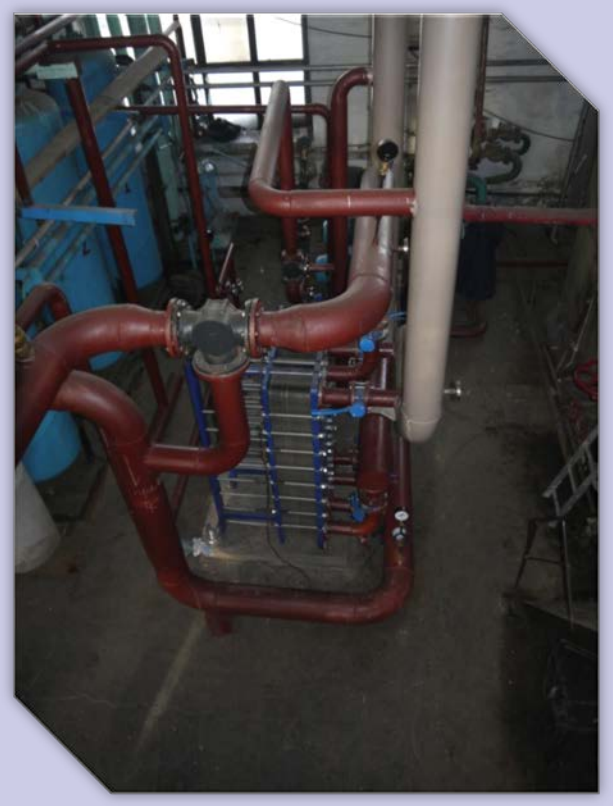
Ввод в эксплуатацию	февраль 2013 г.
Установленная мощность котельной	4 МВт щепа 5 МВт мазут
Подключенная нагрузка:	4 МВт
Годовая реализация тепла	10000 Гкал
Объем инвестиций	42 млн. руб.
Расчетный срок окупаемости	5 лет
Необходимый тариф на период окупаемости	4 тыс. руб.
Тариф после возврата инвестиций	2,2 тыс. руб.

Подвижный пол подает щепу из склада топлива на горизонтальный шнек. Работает правая секция.

Общий вид котла спереди, сбоку.

Вся информация по работе котла выведена на сенсорный экран управления. С него можно как переключать с одного меню на другое, так и контролировать и задавать параметры.

На заднем фронте котла имеется люк для осмотра состояния колосниковой решетки.



Подогрев воды сетевого кон-
тура осуществляется с помощью пластинчатых теплообменников от внутреннего контура котла. Регулирование температуры осуществляется автоматически трехходовым регулятором от системы погодозависимой автоматики.

Насосы котлового контура марки WILO имеют высокий КПД и обеспечивают необходимую производительность 150 м³/ч

Г. Усть-Кут Иркутской области, котельная «Лена-Восточная», предприятие инвестор ООО «Энергосфера – Иркутск». Концессия.

Ввод в эксплуатацию: 2013 г.
Установленная мощность: 10 МВт
Подключенная нагрузка: 9,5 МВт
отопительная: 8 МВт
ГВС: 1,5 МВт
Годовая реализация тепла: 20000 Гкал
Объем инвестиций: 120 млн. руб.
Расчетный срок окупаемости: 6 лет
Необходимый тариф на период окупаемости: 4 тыс. руб.
Тариф после возврата инвестиций: 2,2 тыс. руб.

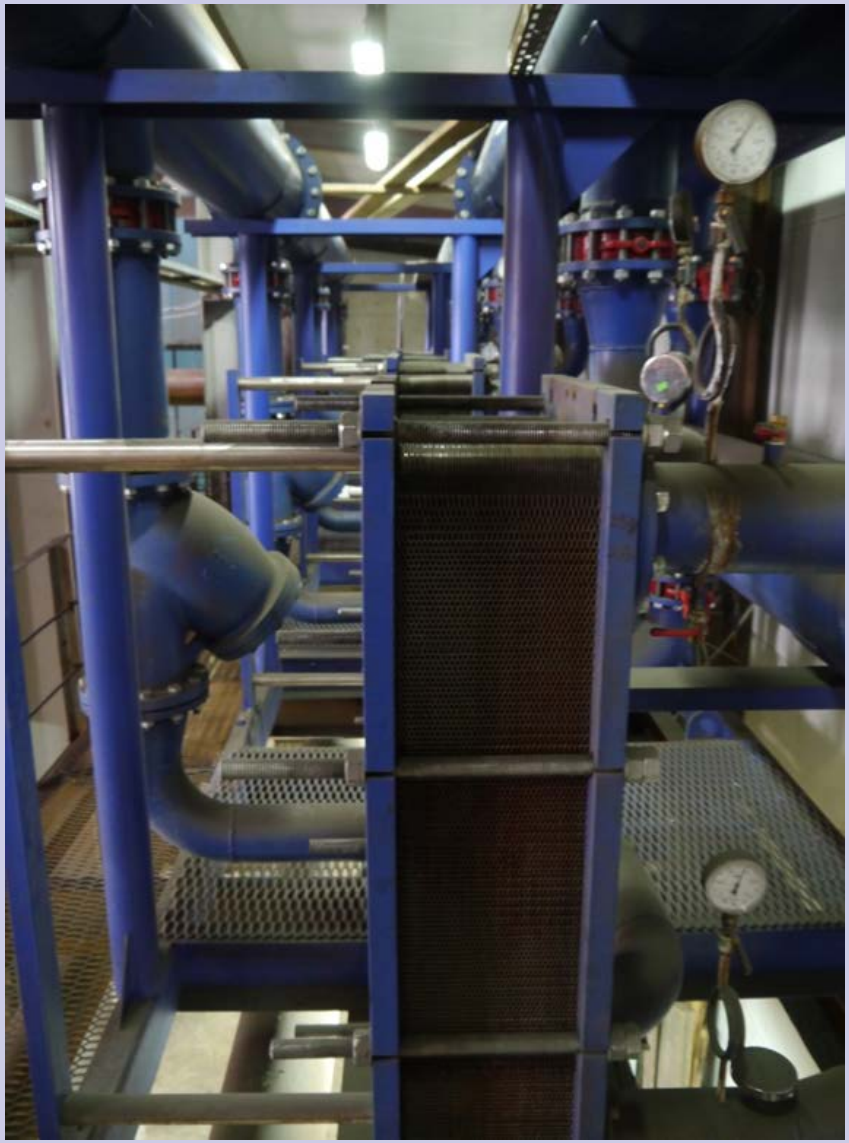
Склад топлива биотопливной (щеповой) котельной «Лена-Восточная», г. Усть-Кут.

Котельный зал

Г. Киренск, Иркутской области, котельная мкр. «Мельничный», частный инвестиционный проект ООО «КиренскТеплоРесурс».

Ввод в эксплуатацию	декабрь 2014 г.
Установленная мощность котельной	22 МВт щепа
Подключенная нагрузка:	14 МВт
Годовая реализация тепла	30000 Гкал
Объем инвестиций	250 млн. руб.
Расчетный срок окупаемости	5 лет
Необходимый тариф на период окупаемости	4,3 тыс. руб.
Тариф после возврата инвестиций	2,2 тыс. руб.

Блок пластинчатых теплообменников котельной



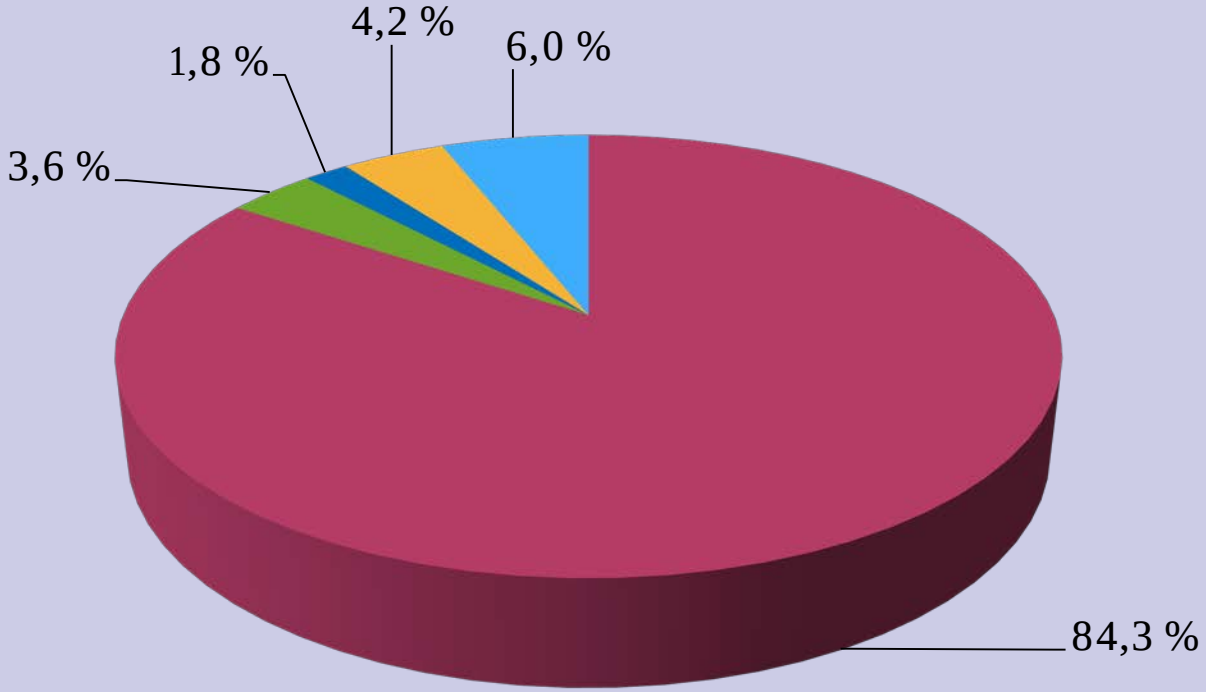
Котёл «СОЮЗ» с транспортёром подачи топлива

Передний фронт котла «Гейзер» с вентилятором дожига и узлом подачи топлива

Мнемо-схема с отображением процессов горения в котле «Гейзер»

Годовой экономический эффект от реализации инвестиционного проекта в мкр. «Мельничный», г. Киренска

- экономия по расходам на топливо 70 млн. руб.
- экономия по расходам на электроэнергию 3 млн. руб.
- экономия по расходам на водоснабжение и водоотведение 1,5 млн.руб.
- экономия по расходам на заработную плату, страховые взносы 3,5 млн. руб.
- экономия по расходам на ремонт 5 млн. руб.



Инвестиционные ПРОЕКТЫ ООО «КиренскТеплоРесурс»:

- **1. г. Киренск, Киренский р-н, Иркутская обл.: «Строительство водогрейной котельной на биотопливе (щепе) и реконструкция сетей теплоснабжения в м-не Центральный г. Киренска в рамках централизации системы теплоснабжения правобережной части г. Киренска».**

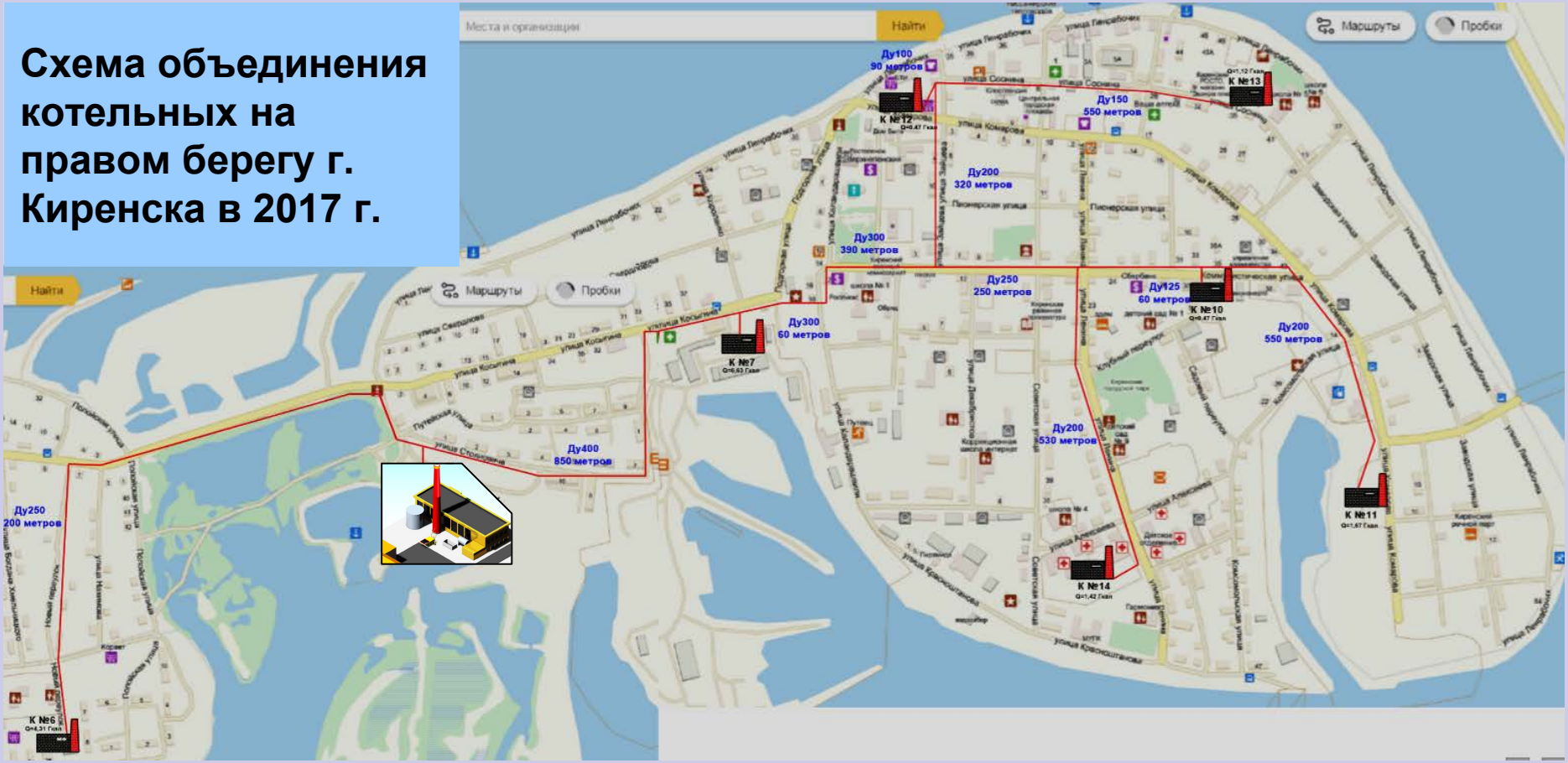
Проект планируется реализовывать через энергосервисный контракт и концессионное соглашение по муниципальным объектам сетей теплоснабжения г. Киренска.

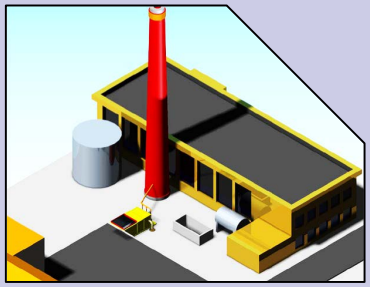
- Начало реализации Проекта: 2017 г.

- Окончание расчетов по энергосервисному контракту: 2023 г.

- Общая стоимость Проекта: 400 млн. руб.

Схема объединения котельных на правом берегу г. Киренска в 2017 г.





Новая водогрейная котельная на щепе.
Мощность новой котельной - не менее 22 МВт.
Подключенная тепловая нагрузка - около 16,2 Гкал/час.
Потери в тепловых сетях – около 1,8 Гкал/час (около 11%)

Инвестиционные ПРОЕКТЫ ООО «КиренскТеплоРесурс»:

- **2. п. Новая Игирма, Нижнеилимский р-н, Иркутская обл.:** «Модернизация системы теплоснабжения п. Новая Игирма» за счет объединения 3 котельных и реконструкции сетей теплоснабжения п. Новая Игирма.

Проект планируется реализовывать в три этапа:

Этап №1: «Объединение котельных №1 и №3».

Этап №2: «Объединение котельных №2 и №3. Перевод котлов котельной №3 в водогрейный режим».

Этап №2:«Постепенная замена котлов котельной №3 на современные».

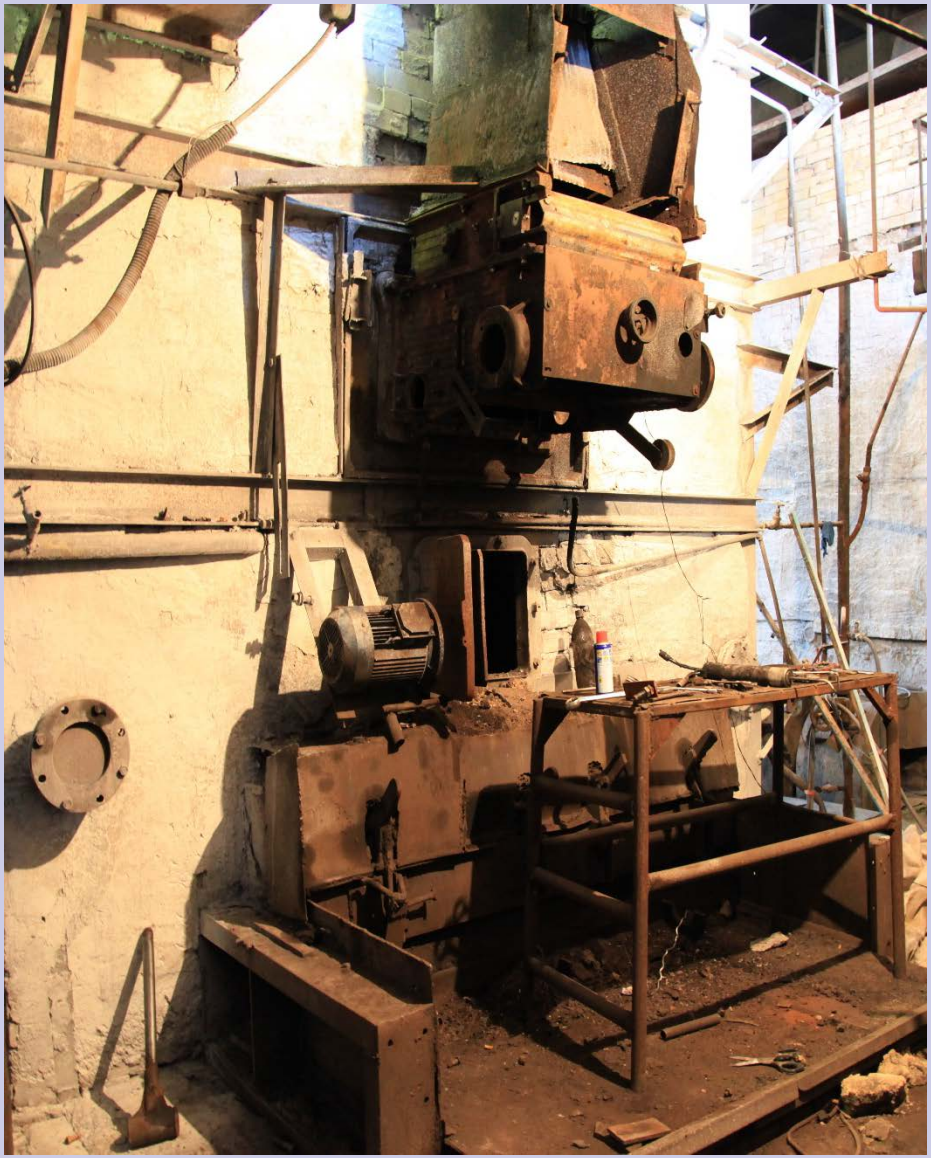
- Начало реализации Проекта: 2015 г.

- Окончание возврата инвестиций: 2021 г.

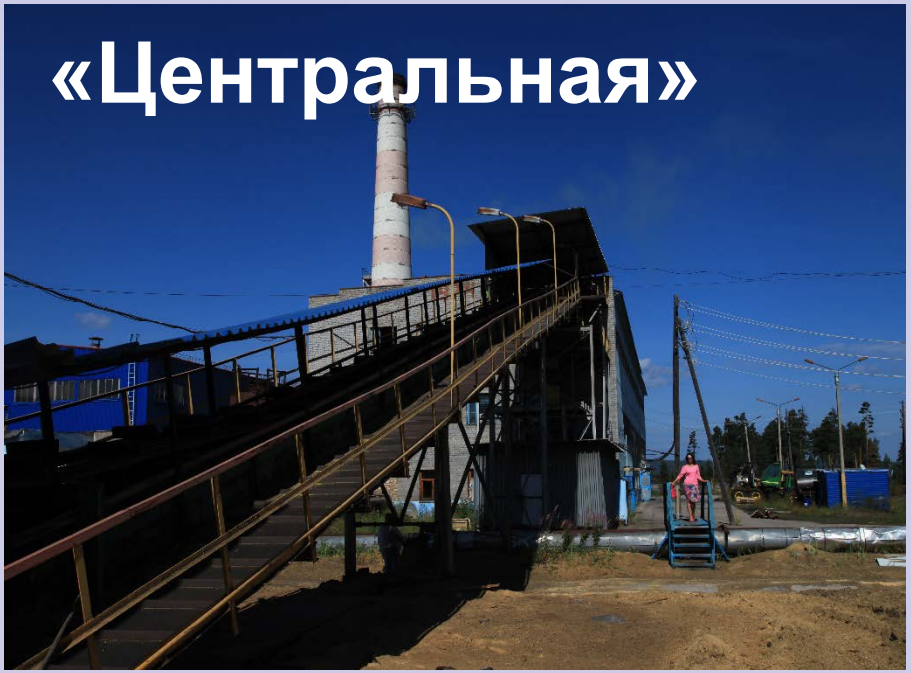
- Общая стоимость Проекта: 235 млн. руб.

Котельная №1 – Дровяная котельная

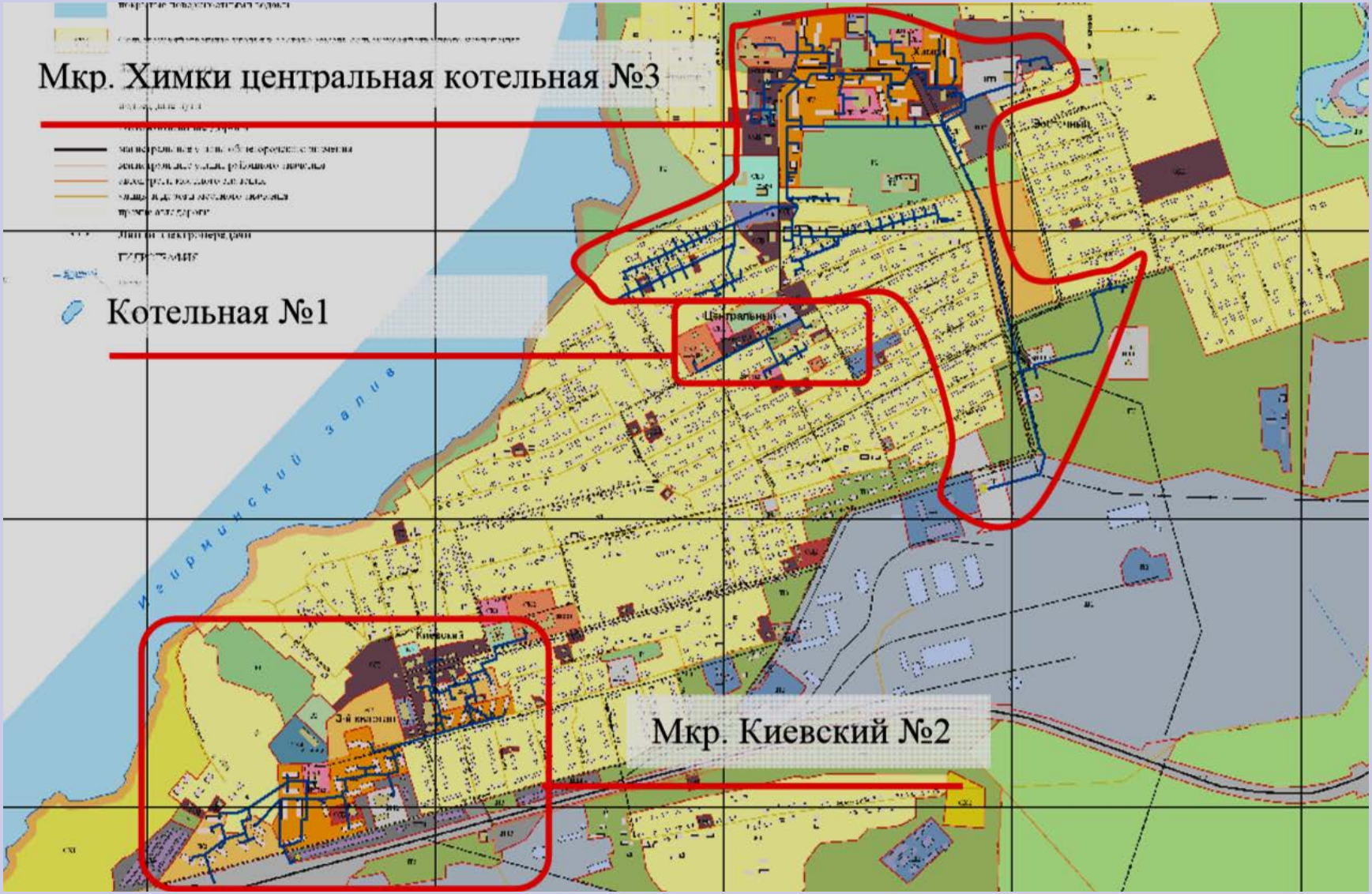
Котельная №2 – «Киевская»



Котельная №3 – «Центральная»



Зоны действия тепловых источников п. Новая Игирма



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !