

Разработка эффективного стратегического плана тепло- и холодоснабжения: какие ключевые факторы успеха?

Нис Бертелсен (Nis Bertelsen)

nis@plan.aau.dk

Ольборгский университет
Исследовательская группа по устойчивому
энергетическому планированию

3 февраля 2021 г.

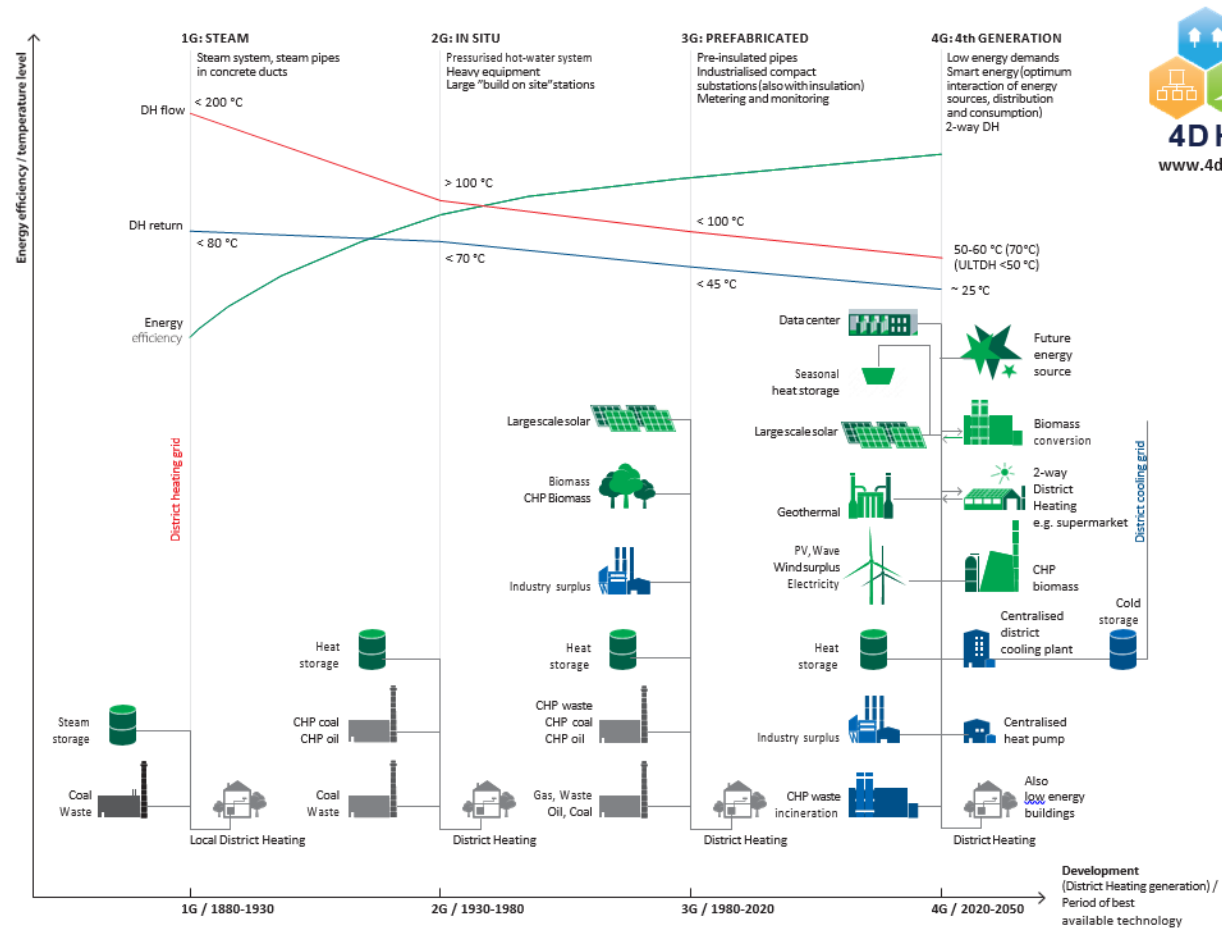
Повестка дня

- Введение
- Стратегическое планирование теплоснабжения:
 - Определение заинтересованных сторон и движущих факторов проектов
 - Построение технических сценариев
 - Базовые условия, модели финансирования и бизнес-модели
- Выводы и краткий обзор

Теплоснабжение – крупнейший сектор конечного потребления в Европе

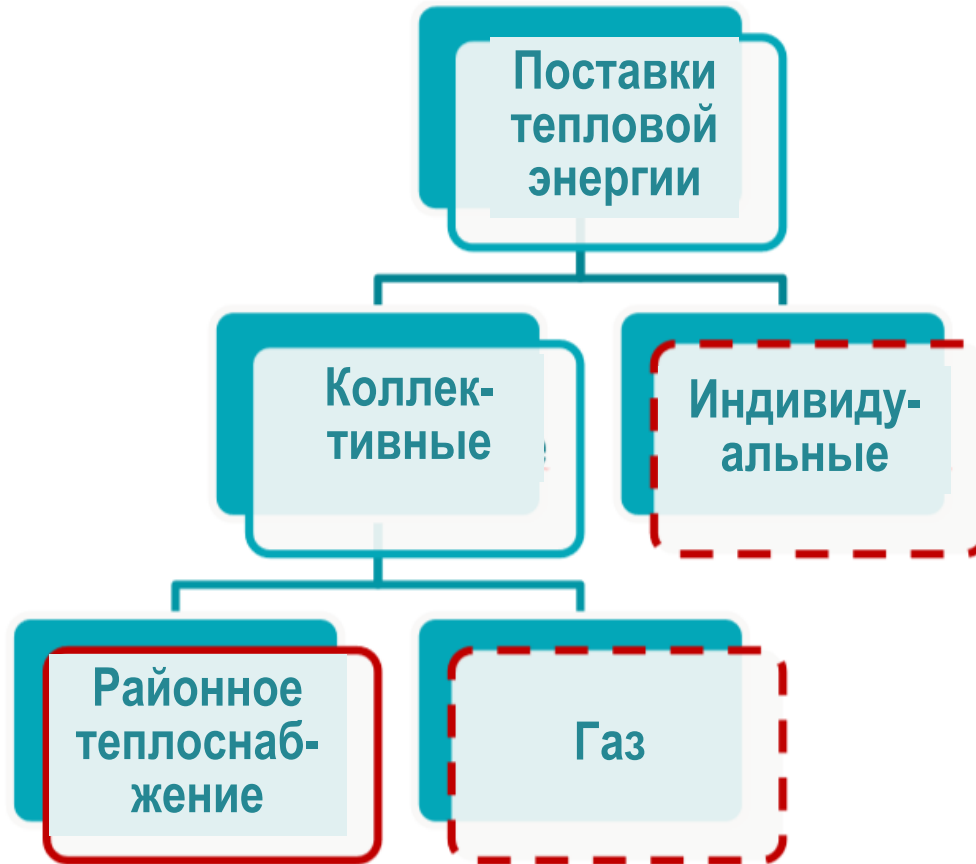
Районное теплоснабжение делает возможным доступ ко многим источникам поставок

Интеллектуальные энергетические системы и объединение секторов используют важные синергетические связи



Типы инфраструктуры теплоснабжения

Стратегическое планирование теплоснабжения для коллективных крупномасштабных инфраструктур



Планирование и управление теплоснабжением

Теплоснабжение – это местный спрос

- В отличие от электричества и газа, теплоснабжение расположено на месте
- Часто забыто в национальной энергетической политике
- Часто покрыто различными нормами: для зданий, энергоэффективности, видов топлива и т.д.

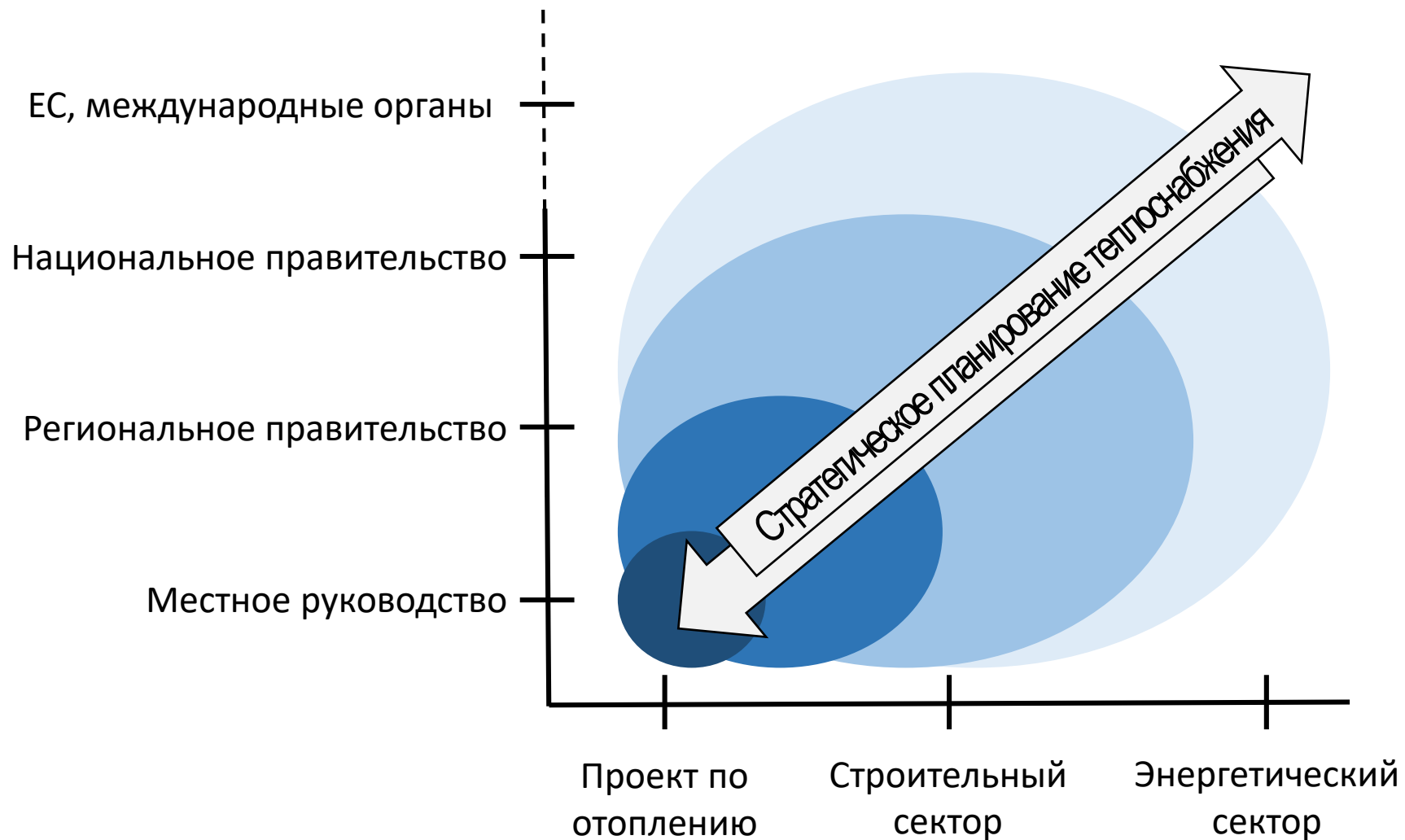
Без системного подхода в рамках энергетической политики и управления:

- Упускаются значительные возможности по объединению секторов и синергетическим связям
- Не рассматриваются многие источники возобновляемой энергии или эффективного теплоснабжения

Стратегическое энергетическое планирование

- Цель стратегического энергетического планирования – **решать вопросы**, связанные с текущим энергоснабжением, и **разрабатывать стратегии** и планы для перехода на другие источники энергии.
- Стратегическое планирование тепло- и холодоснабжения отличается от планирования для других энергоносителей ввиду **локального характера ресурсов для тепло- и холодоснабжения**.
- **Носит междисциплинарный характер**: необходимо учитывать имеющиеся ресурсы, энергетический спрос, технический потенциал, нынешнее законодательство, организация энергетического сектора и связанных с ним участников, политические движущие факторы и барьеры.

Контекст стратегического планирования теплоснабжения



Ключевые факторы успеха процесса стратегического планирования



1. Объём и цель

- Определить основные заинтересованные стороны
- Определить движущие факторы для проектов районного теплоснабжения

2. Технические сценарии

- Измерить спрос на тепловую энергию
- Определить потенциальные источники тепла
- Балансировать теплосбережение и поставки
- Строить сценарии

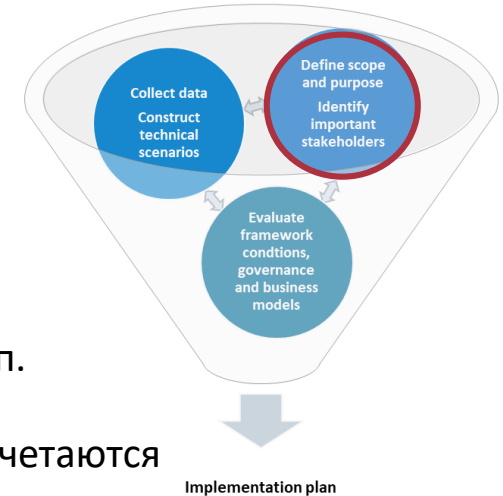
3. Оценить базовые условия и бизнес-модели

- Форма собственности
- Финансирование
- Ценообразование
- Регулирование

1. Объём, цель и заинтересованные стороны стратегического планирования теплоснабжения

Объём, цель и заинтересованные стороны

- Важно определить движущие факторы процесса стратегического энергетического планирования:
 - Изменение климата, энергобезопасность, загрязнение воздуха, энергетическая бедность и т.п.
 - Вероятно существуют множественные движущие факторы: важно вычислить, какие из них сочетаются



Определение и координация заинтересованных сторон

- Кто основные участники, вовлечённые в процесс
 - Промышленный сектор, потребители с высоким спросом, потребители с особыми потребностями
- Определение возможностей вовлечения заинтересованных сторон, способных сыграть конструктивную роль в реализации планов по теплоснабжению
- Определение синергетических связей и возможностей для экономически эффективных систем районного энергоснабжения

1. Объём, цель и заинтересованные стороны стратегического планирования теплоснабжения

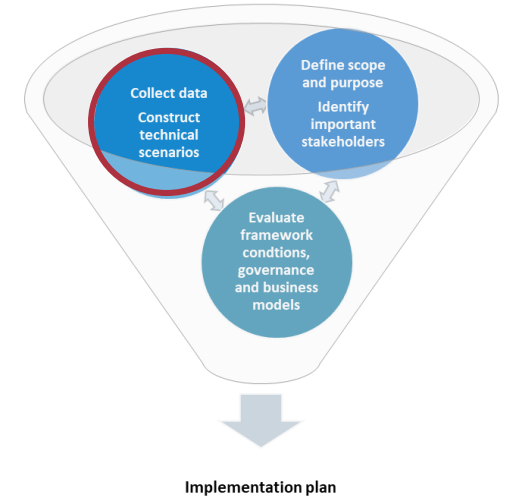
Некоторые возможные заинт. стороны:

- Государственные органы
- Местные органы
- Коммунальные компании
- Инвесторы
- Исследователи / научное сообщество
- Застройщики
- Разработчики технологий:
геотермальной, солнечной тепловой,
фотоэлектрической, ветровой и т.п.
- Поставщики избыточного тепла:
промышленный сектор
- Потребители и граждане

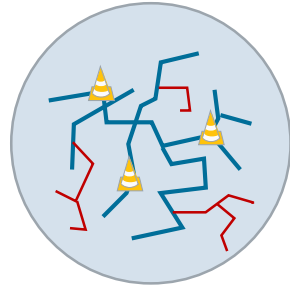


2. Построение технических сценариев для стратегического планирования теплоснабжения

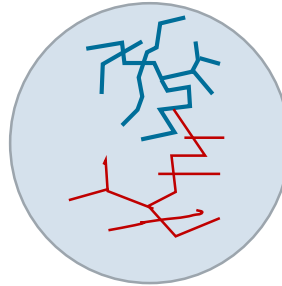
1. Определите размер и местоположение спроса на тепло
2. Определите количество и местоположение источников тепла
3. Определите количество и оцените потенциал теплосбережения
4. Создайте сценарии поставок тепловой энергии



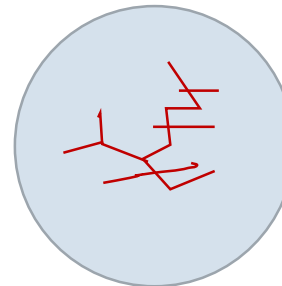
Реновация и расширение существующей районной энергетики



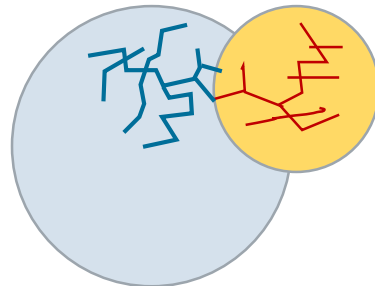
Подключение существующего района к существующей районной энергетике



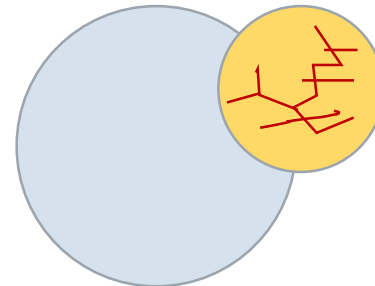
Новая районная энергетика для существующего района



Подключение новых застраиваемых районов к существующему районному теплоснабжению



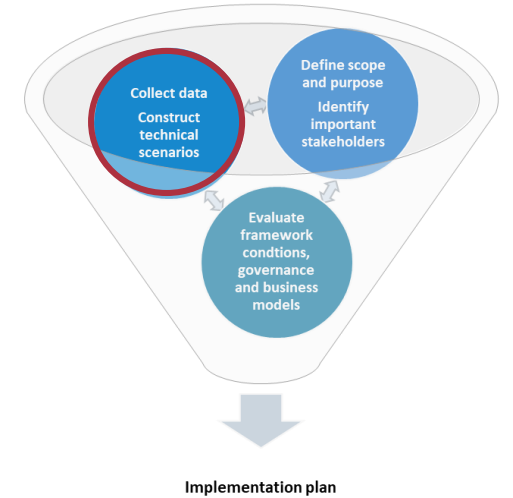
Новая районная энергетика для нового застраиваемого района



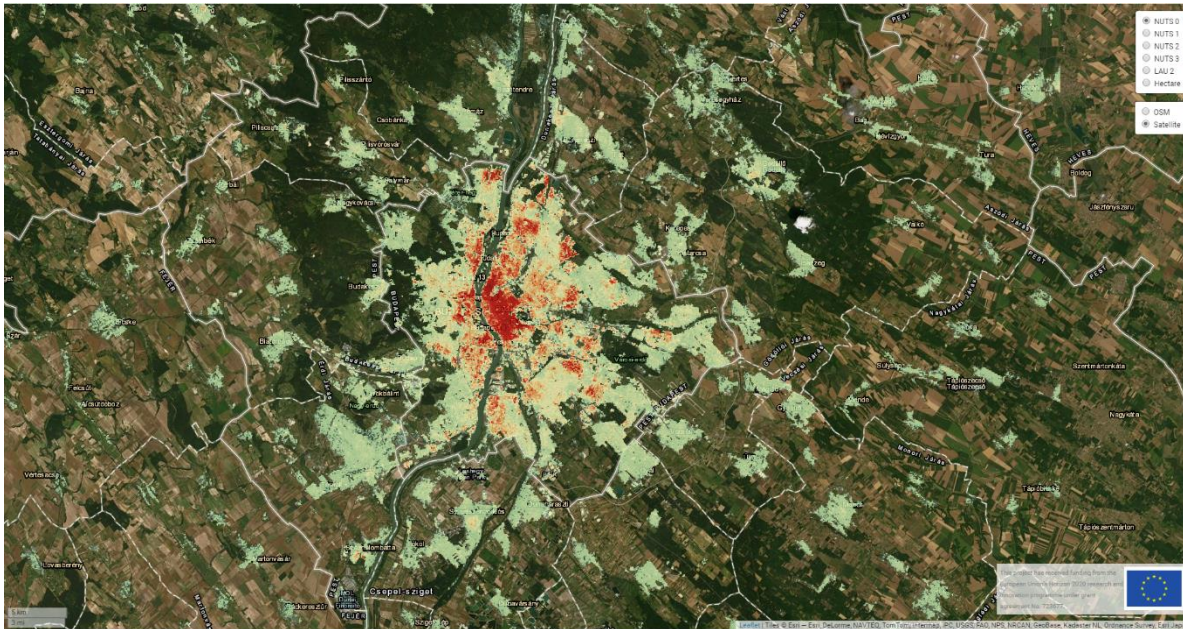
2. Построение технических сценариев для стратегического планирования теплоснабжения

1. Определите размер и местоположение спроса на тепло

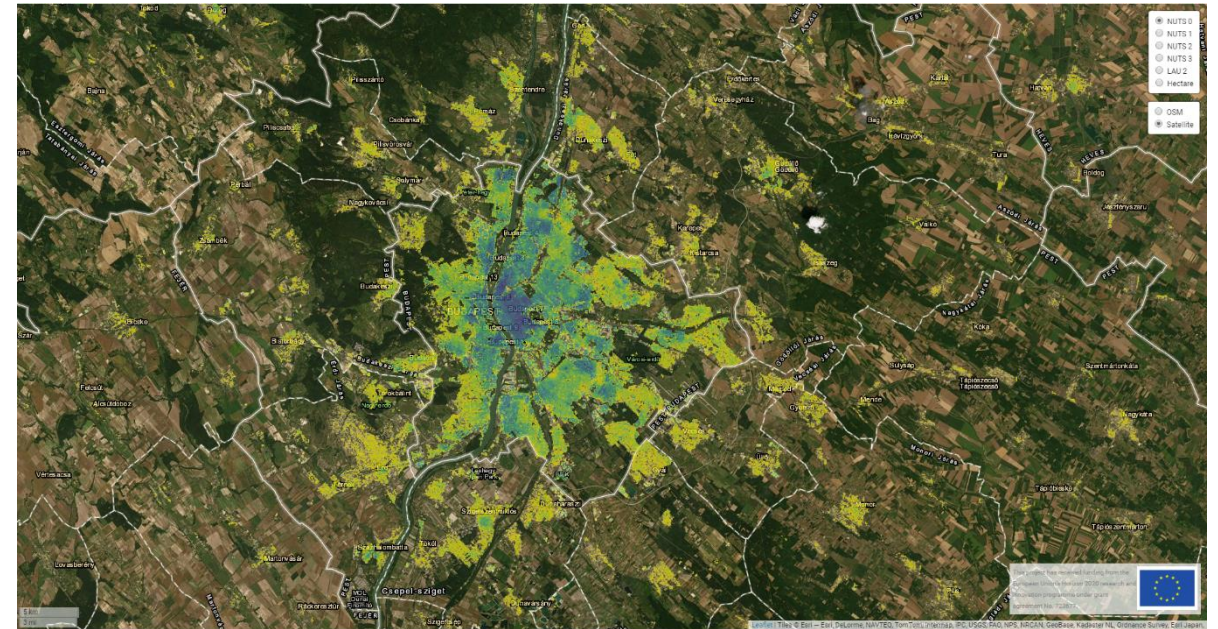
- **Измерение** фактического спроса ведёт к фактической информации о распределении и потреблении.
- **Моделирование** или оценка спроса могут помочь предоставить исходные данные для принятия решений – см., например, [Peta4](#) и [Hotmaps](#).



Спрос на отопление в Будапеште



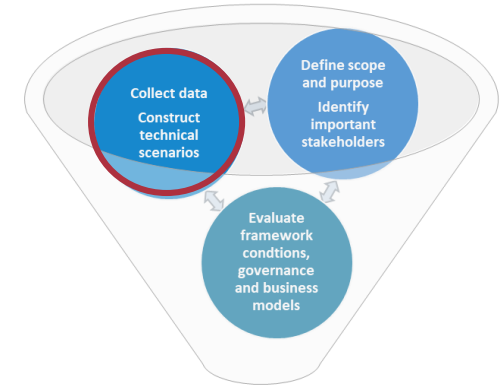
Спрос на охлаждение в Будапеште



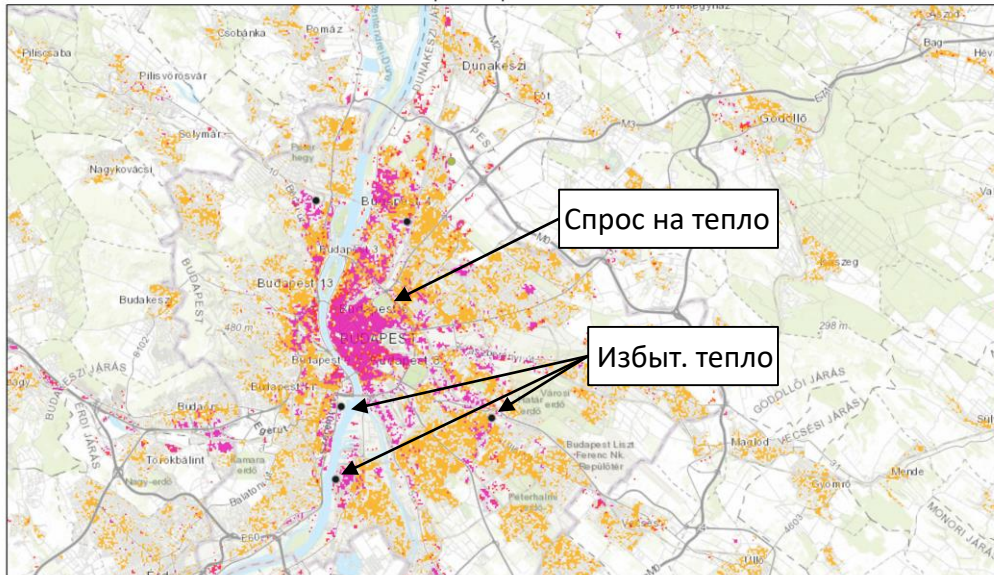
2. Построение технических сценариев для стратегического планирования теплоснабжения

2. Определите количество и местоположение источников тепла

- Стратегические источники тепла – это, как правило, либо избыточное тепло, либо возобновляемые источники
- Низкая температура поставок районного теплоснабжения позволяет использовать низкотемпературные геотермальные ресурсы
- Таким образом, стратегическими источниками тепла могут служить низкотемпературные децентрализованные ВИЭ, например, солнечной тепловой энергии, геотермального тепла или сбросного тепла, полученного от компрессоров

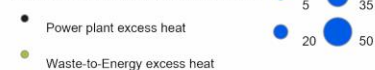


Heat Roadmap Europe - Peta 4 version 3



10/5/2019, 2:22:02 PM

Conventional Excess Heat Activities (HRE4)



1:288,895

0 1.5 3 6 mi

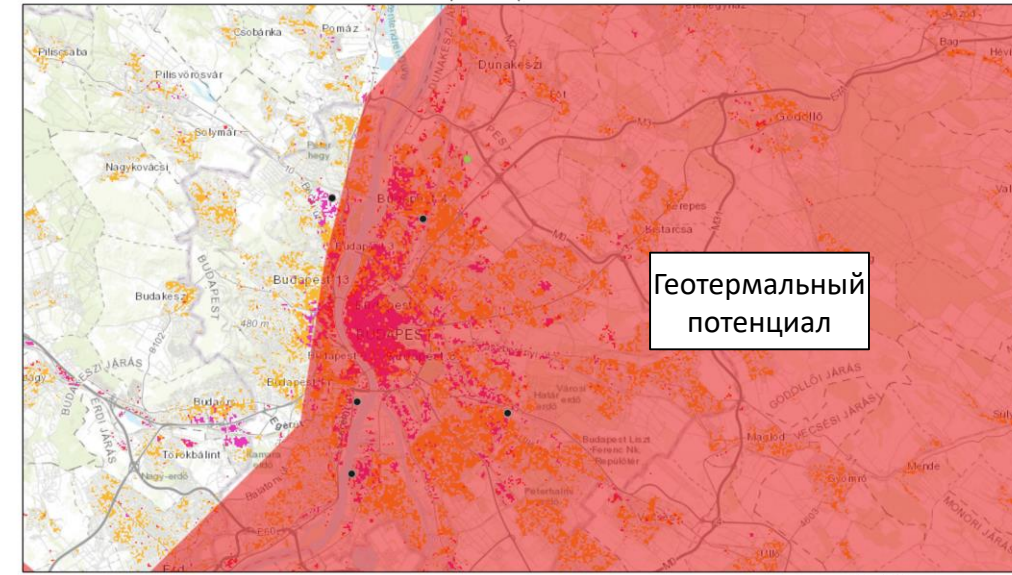
0 2.5 5 10 km

2017 Flensburg, Halmstad and Aalborg universities. Sources: Erii, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, IFO, IRRCA, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri, Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Flensburg, Halmstad and Aalborg Universities, www.heatroadmap.eu

Copyright 2018, Europa Universität Flensburg

Heat Roadmap Europe - Peta 4 version 3



10/5/2019, 2:17:55 PM

Conventional Excess Heat Activities (HRE4)



1:288,895

0 1.5 3 6 mi

0 2.5 5 10 km

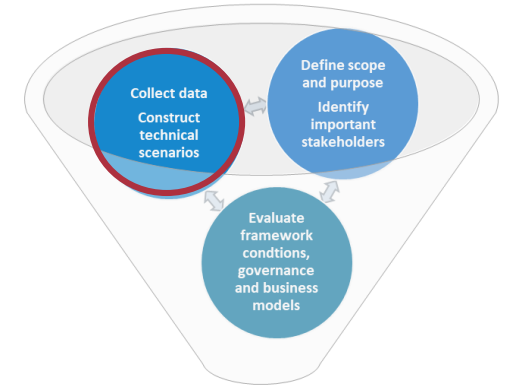
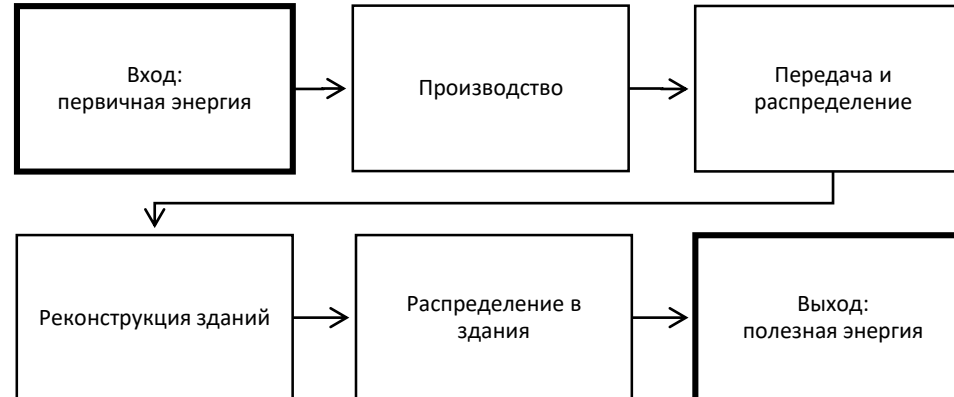
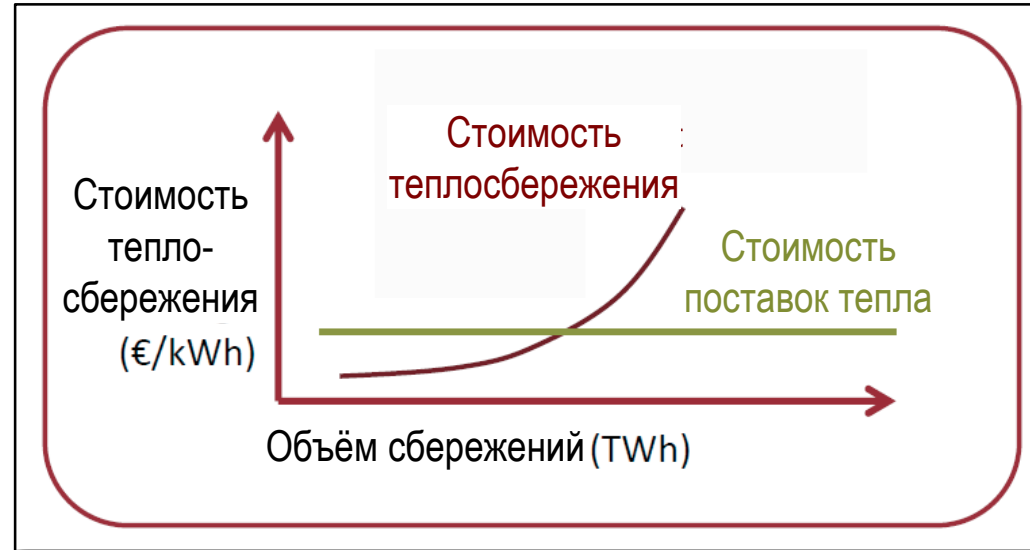
2017 Flensburg, Halmstad and Aalborg universities. Sources: Erii, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, IFO, IRRCA, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri, Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Flensburg, Halmstad and Aalborg Universities, www.heatroadmap.eu

Copyright 2018, Europa Universität Flensburg

2. Построение технических сценариев для стратегического планирования теплоснабжения

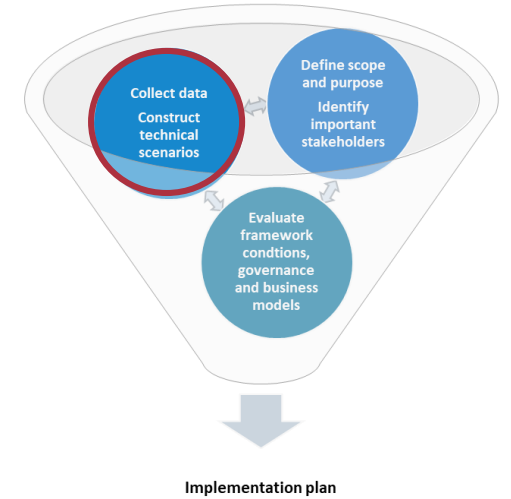
3. Определите количество и оцените потенциал теплосбережения



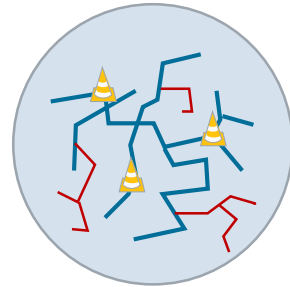
2. Построение технических сценариев для стратегического планирования теплоснабжения

4. Создайте сценарии поставок тепловой энергии

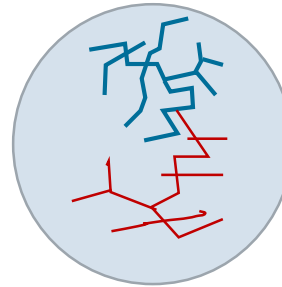
- При разработке этих сценариев имейте в виду: i) объём, ii) перспективы и iii) сроки анализа энергетических систем.
- Поначалу не детализируйте их слишком! Легко потеряться в технических и правовых деталях. Важно поддерживать продвижение процесса. Степень детализации должна быть достаточной для принятия решений и дальнейшего продвижение вперёд.



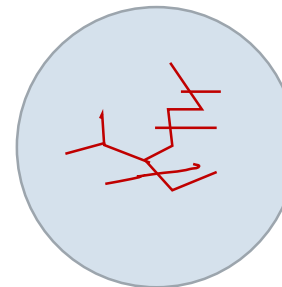
Реновация и расширение существующей районной энергетики



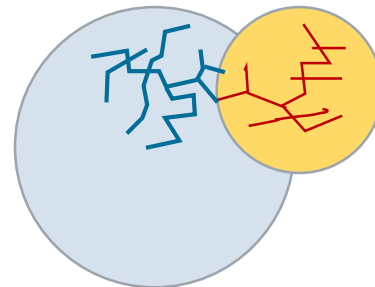
Подключение существующего района к существующей районной энергетике



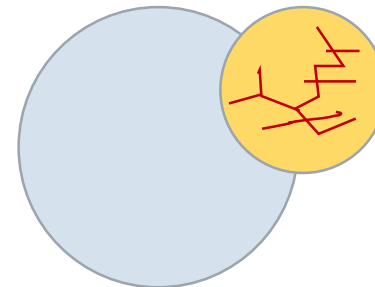
Новая районная энергетика для существующего района



Подключение новых застраиваемых районов к существующему районному теплоснабжению



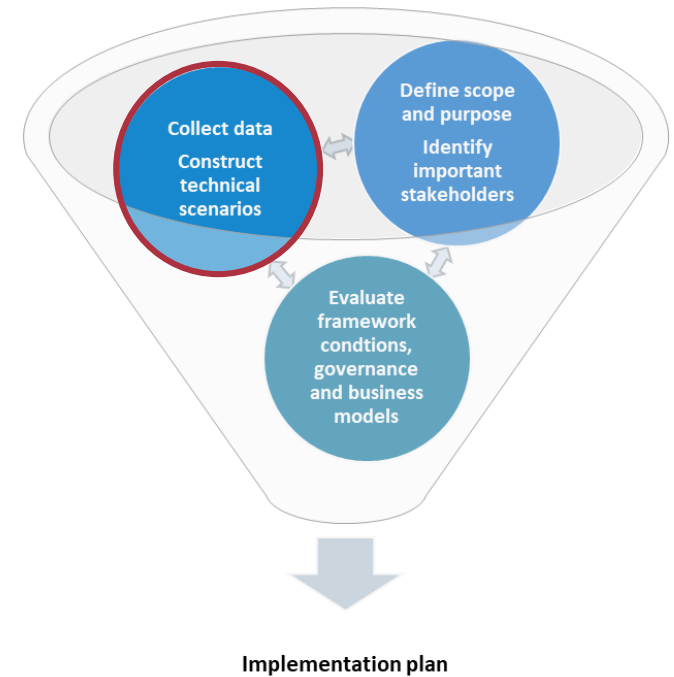
Новая районная энергетика для нового застраиваемого района



2. Построение технических сценариев для стратегического планирования теплоснабжения

Методические позиции для построения сценариев:

- Охват энергетической системы:
 - *Включайте всю энергетическую систему для определения синергетических связей*
- Данные важны:
 - *Крайне важны данные о теплоснабжении хорошего качества*
- Сроки:
 - *Обеспечьте, чтобы сценарии соответствовали долгосрочным целям*
- Различайте социо-экономические и коммерческо-экономические цены:
 - *Налогообложение, субсидии, внешние факторы и т.п. влияют на результат. Используйте затраты, актуальные для общества, вместо поддержки статуса-кво.*
- Важно помнить, что стратегическое планирование теплоснабжения – это не привычный порядок вещей



3. Создание базовых условий, модели финансирования и бизнес-модели

Форма собственности

Интересы и монополия
Кому принадлежит распределительная инфраструктура?

Ценообразование

Какие механизмы ценообразования используются?

Регулирование

Существует ли целевое регулирование районного теплоснабжения?

Финансирование

Возможно ли гарантировать долгий срок окупаемости инвестиций?



3. Создание базовых условий, модели финансирования и бизнес-модели

Три типичных барьера:

Сложность 1: Равные условия игры

Рекомендации:

- Фискальные рычаги
- Целевое законодательство по районному теплоснабжению
- Рассматривайте сети районного теплоснабжения как инфраструктуру
- Учитывайте влияние внешних факторов: декарбонизации, безопасности поставок, качества воздуха

Сложность 2: Нехватка инструментов управления для реализации районного теплоснабжения

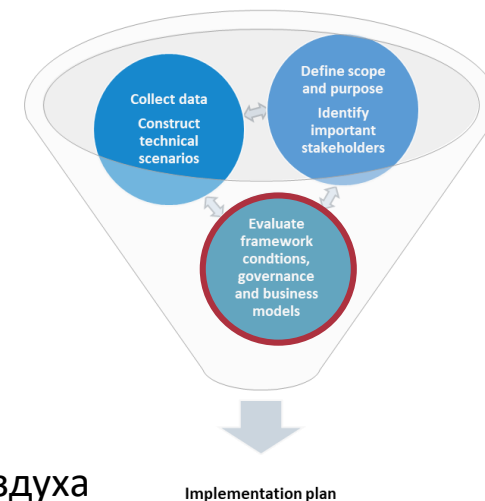
Рекомендации:

- Информировать государственные власти и законодателей о потребностях и идеях. Обращайте их внимание на нехватку инструментов.
- Определяйте, что возможно при существующей нормативной базе

Сложность 3: Преодоление барьеров для инвестиций

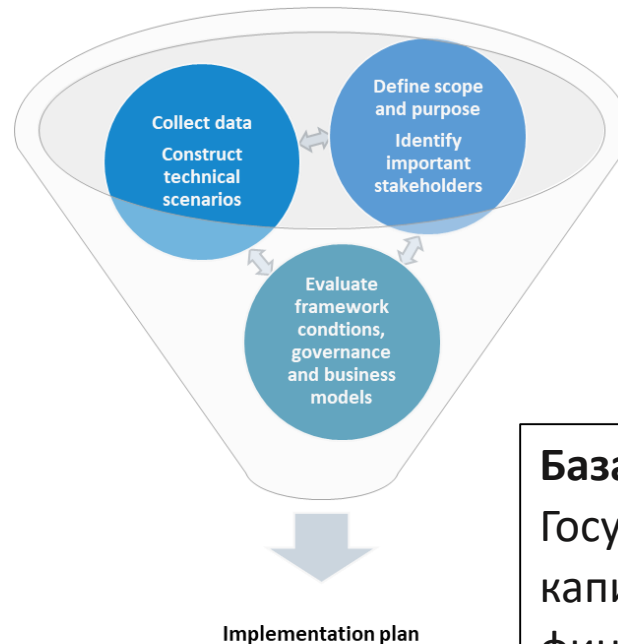
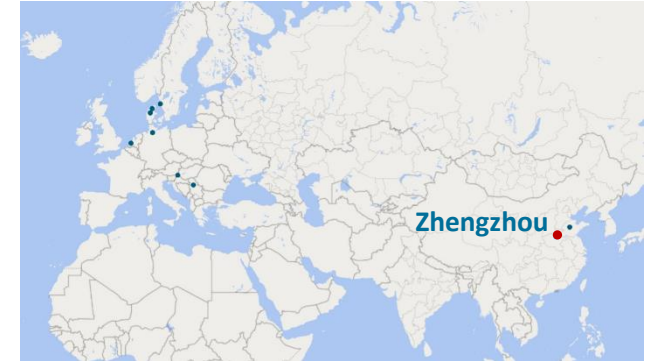
Рекомендации:

- Начинать с простого: начинать с потребителей с высоким спросом
- Вмешательство государства с помощью экономических и финансовых инструментов
- Нарращивание потенциала для властей и заинтересованных сторон на рынке тепла



Целевое исследование – муниципалитет Чжэнчжоу

Муниципалитет Чжэнчжоу подключил проектировщиков городской среды, архитекторов, строительного подрядчика, будущих владельцев зданий (в основном финансовые компании), распределительную компанию и поставщика тепловой энергии (водоочистный завод) к планированию новых систем районного теплоснабжения



Технические сценарии:

- Взаимодействие со зданиями для достижения энергосбережения
- Использование тепла сточных вод

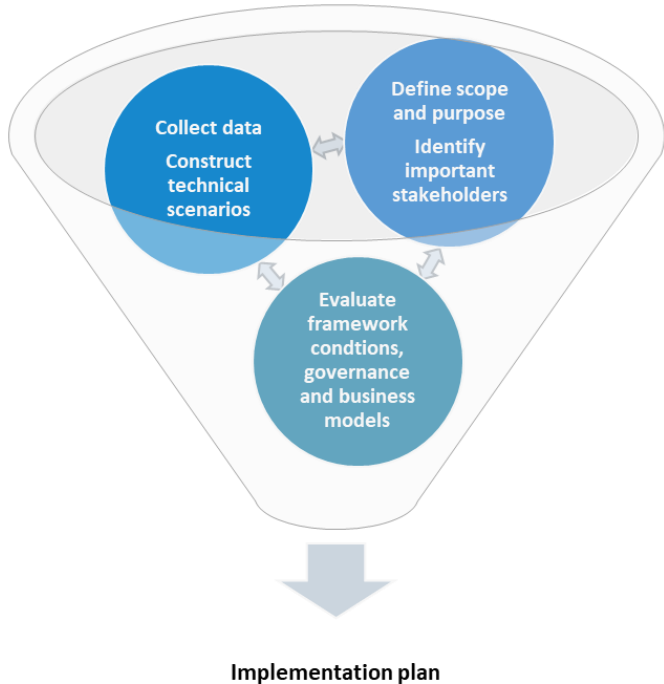
Объём и цель:

1. Заменить всё производство энергии на основе сжигания угля
2. Повысить энергоэффективность в зданиях на 15%
3. Reduce air pollution levels

База и финансирование:

Государственный фонд целевого капитала – для рециркуляции финансирования для инвестиций в новое районное теплоснабжение

Ключевые факторы успеха процесса стратегического планирования



1. Объём и цель

- Определите основные заинт. стороны
- Определите движущие факторы для проектов районного теплоснабжения

2. Технические сценарии

- Измерьте спрос на тепло
- Определите потенциальные источники тепла
- Балансируйте теплосбережение и поставки
- Выстраивайте сценарии

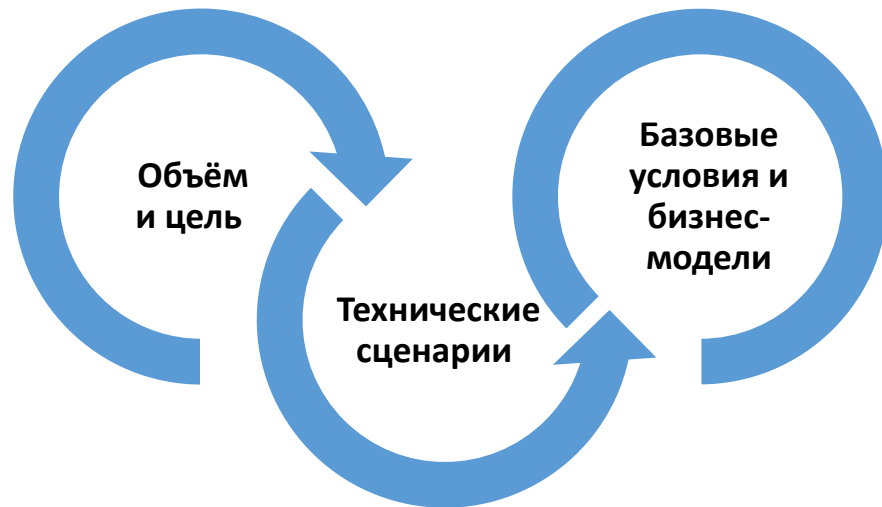
3. Оцените базовые условия и бизнес-модели

- Форма собственности
- Финансирование
- Ценообразование
- Регулирование

Подробнее об этих темах – в следующих вебинарах

Стратегическое планирование теплоснабжения и интеграция низкотемпературных источников возобновляемой энергии в РТХС

Стратегическое планирование теплоснабжения –
это итеративный, междисциплинарный и продолжительный процесс



Ключевые факторы успеха:

Объем и цель

- Определите основные заинт. стороны
- Определите движущие факторы для проектов районного теплоснабжения

Технические сценарии

- Измерьте спрос на тепло
- Определите потенциальные источники тепла
- Балансируйте теплосбережение и поставки
- Establish scenarios

Оцените базовые условия и бизнес-модели

- Форма собственности
- Финансирование
- Ценообразование
- Регулирование

Дополнительные ресурсы для планирования тепло- и холодоснабжения

Исследования Heat Roadmap Europe («Тепловой дорожной карты для Европы»): [ссылка](#)

- Сценарии «Тепловой дорожной карты» для 14 европейских стран: [ссылка](#)
- Спрос на тепло- и холодоснабжение: [ссылка](#)
- Интерактивная карта спроса и ресурсов тепла: [ссылка](#)

Исследовательский проект HotMaps: [ссылка](#)

- Набор инструментов HotMaps (всё ещё в разработке – будут добавлены новые функции): [ссылка](#)
- Доклад HotMaps: Definition & Experiences of Strategic Heat Planning: [ссылка](#)
(*Определение и опыт стратегического планирования теплоснабжения*)
- Доклад HotMaps: Guidance for the comprehensive assessment of efficient heating and cooling: [ссылка](#)
(*Руководство по всесторонней оценке эффективного тепло- и холодоснабжения*)
- СЕМИНАР HOW TO FINANCE GEOTHERMAL DISTRICT HEATING?, БРЮССЕЛЬ, 13 ДЕКАБРЯ: [ссылка](#)
(*КАК ФИНАНСИРОВАТЬ ГЕОТЕРМАЛЬНОЕ РАЙОННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ*)
- ВЕБИНАР: HEATING AND COOLING PLANNING MADE EASIER: [ссылка](#)
(*УПРОЩЕНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕПЛО- И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ*)

Другие исследовательские проекты по планированию теплоснабжения:

- THERMOS – инструмент планирования сетей районного теплоснабжения: [ссылка](#)
- ReUseHeat – использование сбросного городского тепла: [ссылка](#)
- KeepWarm – обновление районного теплоснабжения: [ссылка](#)
- IRENA & AAU – Guidebook: Integration low-temperature renewables in district energy systems
(*Руководство: интеграция низкотемпературных возобновляемых источников энергии в системы районного энергоснабжения*)

Спасибо за внимание!

Контакты:

Нис Бертелсен (Nis Bertelsen)

nis@plan.aau.dk

www.linkedin.com/in/nisbertelsen