

# Системы энергоснабжения в регионе Балтийского моря



# Обучающий пакет LowTEMP - ОБЗОР

## Введение

- Введение - Политика и цели в области защиты климата
- Введение
- Системы энергоснабжения и НЦТ
- Системы энергоснабжения в регионе Балтийского моря

## Энергетические стратегии и пилотные проекты

- Методология разработки энергетических стратегий
- Пилотные энергетические стратегии – цели и условия
- Пилотные энергетические стратегии – Примеры
- Пилотные проекты
- Расчет выбросов CO<sub>2</sub>
- Расчет анализа жизненного цикла

## Финансовые аспекты

- Анализ затрат жизненного цикла проектов НЦТ
- Экономическая эффективность и пробелы в финансировании
- Заключение договоров и модели платежей
- Бизнес-модели и инновационные структуры финансирования

## Технические аспекты

- Системы труб
- ТЭЦ
- Большие солнечные тепловые системы
- Избыточное и бросовое тепло
- Большие системы тепловых насосов

## Конверсия электроэнергии в тепло и газ

- Тепловые, солнечные и хранилища из материалов с фазовым переходом
- Системы тепловых насосов
- Низкотемпературные системы отопления
- Подготовка питьевой воды
- Системы вентиляции

## Лучшие практики

- Лучшие практики – часть 1
- Лучшие практики – часть 2

Эта презентация

- Даст краткий обзор текущей ситуации в сфере централизованного теплоснабжения в регионе Балтийского моря
- Основана на результатах проекта LowTEMP за период его реализации (октябрь 2017- март 2021).

Данные, собранные в ходе проекта, создают основу для продвижения **низкотемпературного централизованного теплоснабжения** .

Низкотемпературное  
централизованное  
теплоснабжение

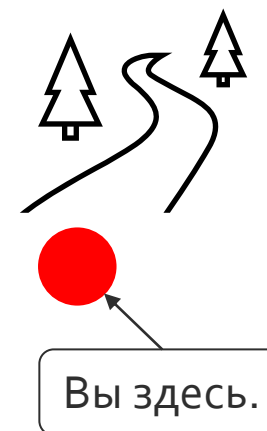


Рис 1: В пути.

источник: Thermopolis OY / Lea Hämäläinen

- Основы централизованного теплоснабжения в регионе Балтийского моря
- Формы собственности компаний централизованного теплоснабжения
- Генерация тепла
- Топливо
- Распределение тепла
- Потенциал низкотемпературного централизованного теплоснабжения
- Препятствия для внедрения низкотемпературного централизованного теплоснабжения
- Выводы

# Самые распространенные формы собственности компаний централизованного теплоснабжения



LowTEMP2.0

Страна	Самая распространенная форма собственности
Дания	<b>Муниципальные</b> компании и кооперативы
Эстония	Частные и <b>муниципальные</b> компании
Финляндия	<b>Муниципальные</b> и частные компании
Германия	<b>Муниципальные</b> и частные компании
Латвия	<b>Муниципальные</b> компании
Литва	<b>Муниципальные</b> компании
Польша	Национальные, транснациональные и <b>муниципальные</b> компании
Республика Карелия (Россия)	<b>Региональные</b> компании
Швеция	<b>Муниципальные</b> и транснациональные компании

Source: LowTEMP (2019) Report on current energy supply framework conditions for LTDH in partner municipalities and regions.

## Генерация тепла для централизованного теплоснабжения

- с котельными агрегатами базовой, средней и резервной/пиковой нагрузки.
- в комбинированных теплоэнергетических установках (ТЭЦ) в городских районах или тепловых установках тепловых котельные в менее

## Хранение в системе централизованного теплоснабжения

- Кратковременные тепловые хранилища используются в отдельных случаях.
- Сезонные долговременные тепловые хранилища довольно редки в регионе Балтийского моря.



Figure 3: Heat only boiler in a sparsely populated area.  
Source: Thermopolis

# Топливо, используемое для выработки тепла

- В целом генерация тепла для сетей централизованного теплоснабжения была основана на ископаемом и возобновляемом топливе из трех основных категорий:
  - твердое топливо,
  - жидкое топливо
  - и газообразное топливо.



Figure 4: Woodchips. Source: Thermopolis

# Генерация тепла в регионе Балтийского моря

- Помимо этих общепризнанных видов топлива, утилизируемое избыточное тепло, например избыточное тепло от промышленных или городских процессов, в последнее время стало потенциальной альтернативой в производстве тепла для централизованного теплоснабжения.
- Использование избыточного тепла в больших масштабах находится на ранних стадиях.
  - Дания, Финляндия (8% тепла для централизованного теплоснабжения вырабатывается рекуперацией тепла и тепловыми насосами) и Швеция (43% рекуперированной энергии, включая избыточное тепло, сжигание отходов и утилизацию дымовых газов) рассматривались как предшественники утилизации отработанного тепла, например, при использовании утилизацию дымовых газов.
  - Воздействие ТЭЦ на окружающую среду снижается при использовании конденсации дымовых газов.



# Выводы о топливе в генерации тепла в регионе Балтийского моря



LowTEMP2.0

- В настоящее время централизованное теплоснабжение сильно опирается на ископаемое топливо в регионе Балтийского моря.
  - Особенно крупные города имеют тенденцию зависеть от ископаемого топлива.
- В регионе Балтийского моря широко используются природный газ и уголь.
  - Кроме того, торф прочно закрепился на определенных рынках.
- Некоторые страны успешно переориентировали свое производство тепла для централизованного теплоснабжения на производство, основанное на биомассе.

# Распределение в системах централизованного теплоснабжения в регионе Балтийского моря

В настоящее время сети централизованного теплоснабжения являются обычными сетями в регионе Балтийского моря.

- Централизованное теплоснабжение использует воду в качестве теплоносителя.
- Методы распределения на основе пара довольно редки, если вообще существуют.
- Чаще всего используются изолированные стальные трубы.

# Температуры в сетях централизованного теплоснабжения



LowTEMP2.0

- Обычно температуры подачи варьируются от 70°C до 115°C.
- Температуры возврата варьируются от 45°C до 65°C.
- Более низкие уровни температуры относятся к летним условиям, более высокие - к зимним.
- Страны региона Балтийского моря имеют различные температурные требования к сетям централизованного теплоснабжения (например, для предотвращения бактерий и ожогов)

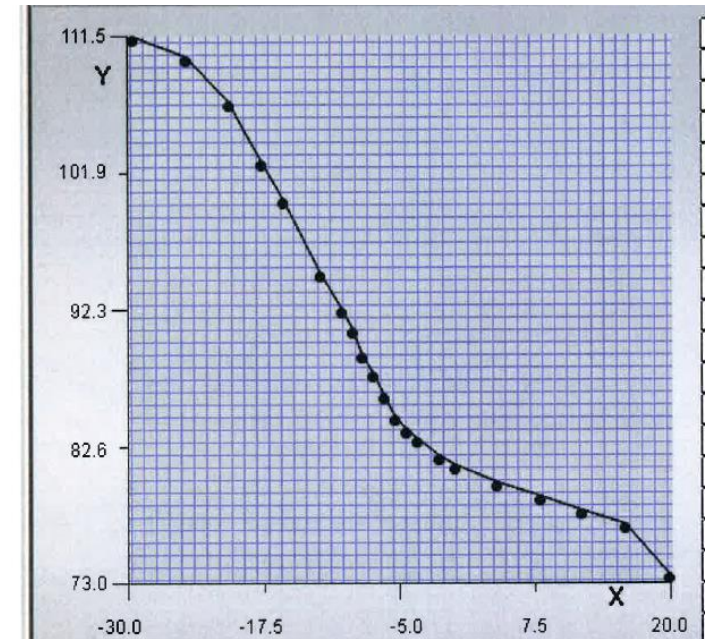


Рис 5: Пример температуры подачи в сети централизованного теплоснабжения по отношению к температуре наружного воздуха. Y=температура подачи и X= температура наружного воздуха  
source: Thermopolis

# Потери тепла в сетях централизованного теплоснабжения



LowTEMP2.0

- Тепловые потери сильно варьируются в регионе Балтийского моря.
  - Более современные сети централизованного теплоснабжения могут иметь потери тепла на уровне 5-15%.
  - Старые сети могут иметь потери тепла до 30% и более.
- Замена старых труб на новые с лучшей изоляцией происходит, например, в Республике Карелия (Россия).
- Оптимизация температуры подачи, например, в связи с прогнозами погоды, является еще одним новым инструментом управления теплопотерями централизованного теплоснабжения.
- Тепловые потери меньше в районах с высокой тепловой плотностью (городах) и выше в малонаселенных районах.

# Потенциал низкотемпературного централизованного теплоснабжения в регионе Балтийского моря



LowTEMP2.0

## Сильные стороны

- Централизованное теплоснабжение широко распространено в регионе Балтийского моря
- Большая часть компаний централизованного теплоснабжения находятся в муниципальной собственности
- Низкотемпературное теплоснабжение удовлетворяет потребность в тепле низкоэнергетических зданий

## Возможности

- Можно использовать источники тепла низкой температуры
- Потенциал снижения тепловых потерь, связанных с распределением тепла
- Сокращение зависимости от ископаемого топлива
- Снижение выработки тепла на основе сжигания

# Препятствия для низкотемпературного централизованного теплоснабжения в регионе Балтийского моря

## Слабые стороны

- Высокие инвестиционные затраты со стороны потребителя
- Разнообразии уже построенных зданий
- Отсутствие сезонных тепловых аккумуляторов
- Неопределенные модели ценообразования на бросовое тепло

## Угрозы

- Отношение со стороны спроса к низкотемпературному централизованному теплоснабжению
- Отсутствие финансирования
- Политические решения
- Неожиданные отключения источников бросового тепла

- Централизованное теплоснабжение хорошо зарекомендовало себя в регионе Балтийского моря, и особенно в городах он входит в число самых популярных систем отопления.
- Генерация тепла в регионе Балтийского моря по-прежнему сильно ориентирована на ископаемое топливо, хотя доля возобновляемых источников энергии в последнее время возросла в ряде стран.
- Использование бросового тепла (например, отработанного тепла промышленных процессов) постоянно в регионе Балтийского моря.
- В регионе Балтийского моря существуют методы хранения тепла, однако нынешние тепловые хранилища, как правило, являются краткосрочными.

## Thermopolis Oy

**Sauli Jäntti**  
**Project Manager**  
**Author: Pauli Sneck**  
Lassilantie 12  
62100 Lapua  
Finland

E-mail: [info@thermopolis.fi](mailto:info@thermopolis.fi)  
Tel: +358 444 384 200  
[www.thermopolis.fi](http://www.thermopolis.fi)  
[www.lowtemp.eu](http://www.lowtemp.eu)

## Перевод и адаптация: АНО Центр энергетической эффективности,

Анна Голованова, Александр Бердино



**Адрес:** 185035 Петрозаводск, ул. Энгельса 10, офис 504.  
**Тел/факс:** +7 (8142) 76 93 91,  
**Сайт:** <http://kaeec.org>  
**Эл.почта:** [kaeec@sampo.ru](mailto:kaeec@sampo.ru),  
**Twitter:** [https://twitter.com/ano\\_eec](https://twitter.com/ano_eec)