

Анализ затрат жизненного цикла проектов (низкотемпературного) централизованного теплоснабжения

Введение и применение расчетного метода



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 CO₂
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

1. Введение

Проблема, цель и определения терминов

Проблема и цель

Общий вопрос: низкотемпературное или традиционное централизованное теплоснабжение - какое решение является менее дорогим на протяжении всего жизненного цикла?

- Традиционная инфраструктура, например, система централизованного теплоснабжения, работающая на ископаемом топливе:
 - Дешевле в начале (первоначальные инвестиции)
 - Дороже в течение их жизненного цикла из-за более высоких эксплуатационных, эксплуатационных и конечных затрат
- Экологически чистая инфраструктура, например, система низкотемпературного централизованного теплоснабжения:
 - Высокие первоначальные инвестиционные затраты из-за новых технологий
 - Дешевле в течение жизненного цикла

→ Это правда? Если да, то нужно продвигать системы низкотемпературного централизованного теплоснабжения!



- Инструмент для выполнения анализа расходов жизненного цикла и определения стоимости жизненного цикла проектов низкотемпературного централизованного теплоснабжения
- Заинтересованные стороны:
 - Партнеры по проекту LowTEMP
 - Органы государственной власти
 - Поставщики и операторы централизованного теплоснабжения
 - Инвесторы
 - Планировщики
 - Инженеры

Определения терминов

Анализ затрат жизненного цикла

- Также известен как «затраты жизненного цикла»
- методология систематической экономической оценки затрат жизненного цикла за определенный период времени
- Принимает во внимание:
 - Строительство
 - Обслуживание
 - Эксплуатация
 - Конец жизненного цикла

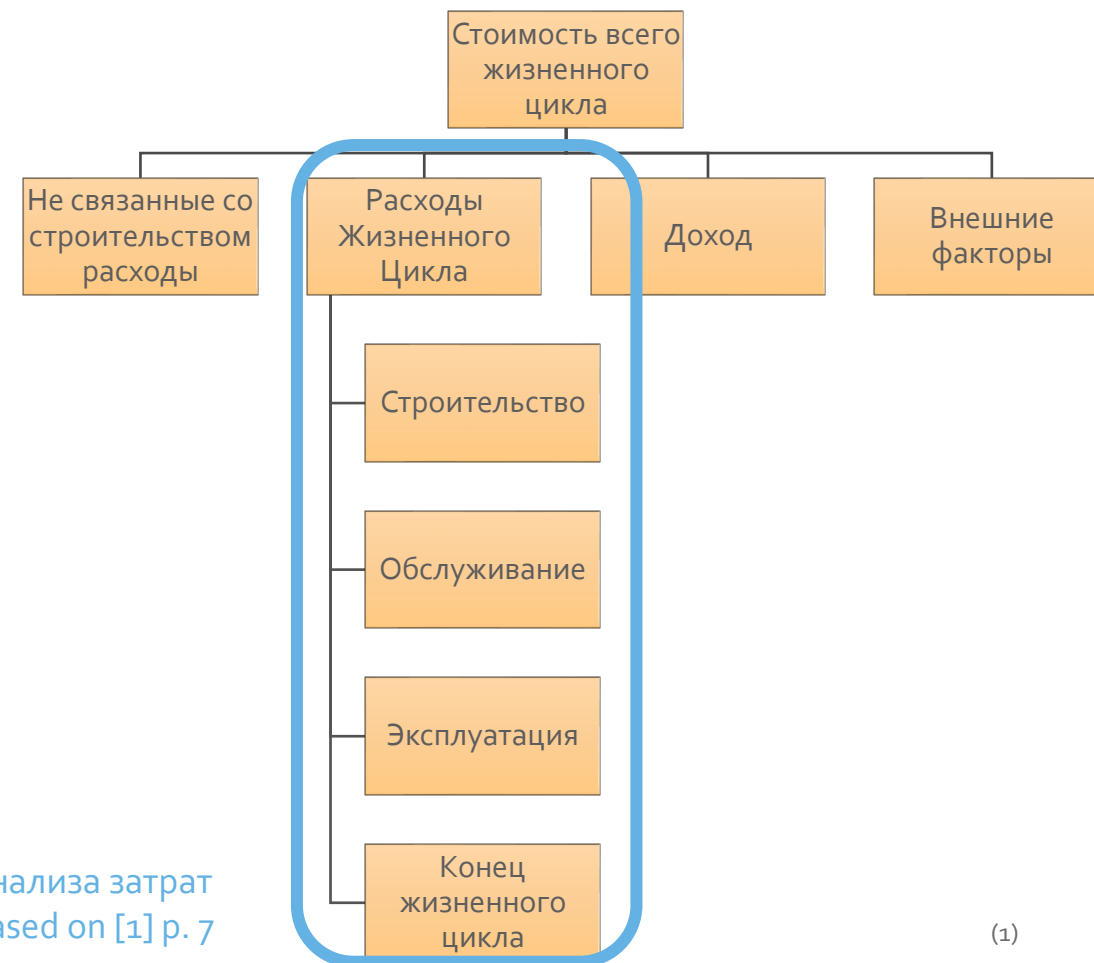


Рис. 1: Компоненты анализа затрат жизненного цикла (based on [1] p. 7

(1)

Определения терминов

Затраты Жизненного Цикла

затраты на актив или его части на протяжении всего жизненного цикла при выполнении требований к производительности (1)

Конец жизненного цикла

- Последняя стадия жизненного цикла, включающая
 - Вывод из эксплуатации
 - Разборка или оставление компонентов на месте
 - Если разборка:
 - Утилизация или
 - Переработка

Ставка дисконтирования

процентная ставка, используемая в динамических методах расчета приведенной стоимости будущих финансовых потоков

2. Реализация

Итоговый продукт, структура инструмента, расчетный метод, пример применения, необходимая информация и результаты

Выход

- Анализ затрат жизненного цикла системы централизованного теплоснабжения (PDF, больше информации по теме)
- Расчетный инструмент для анализа затрат жизненного цикла системы централизованного теплоснабжения (инструмент Excel)
- Руководство по проведению анализа затрат жизненного цикла системы централизованного теплоснабжения, возможные источники информации, и сравнение различных систем (PDF, используется с инструментом Excel)

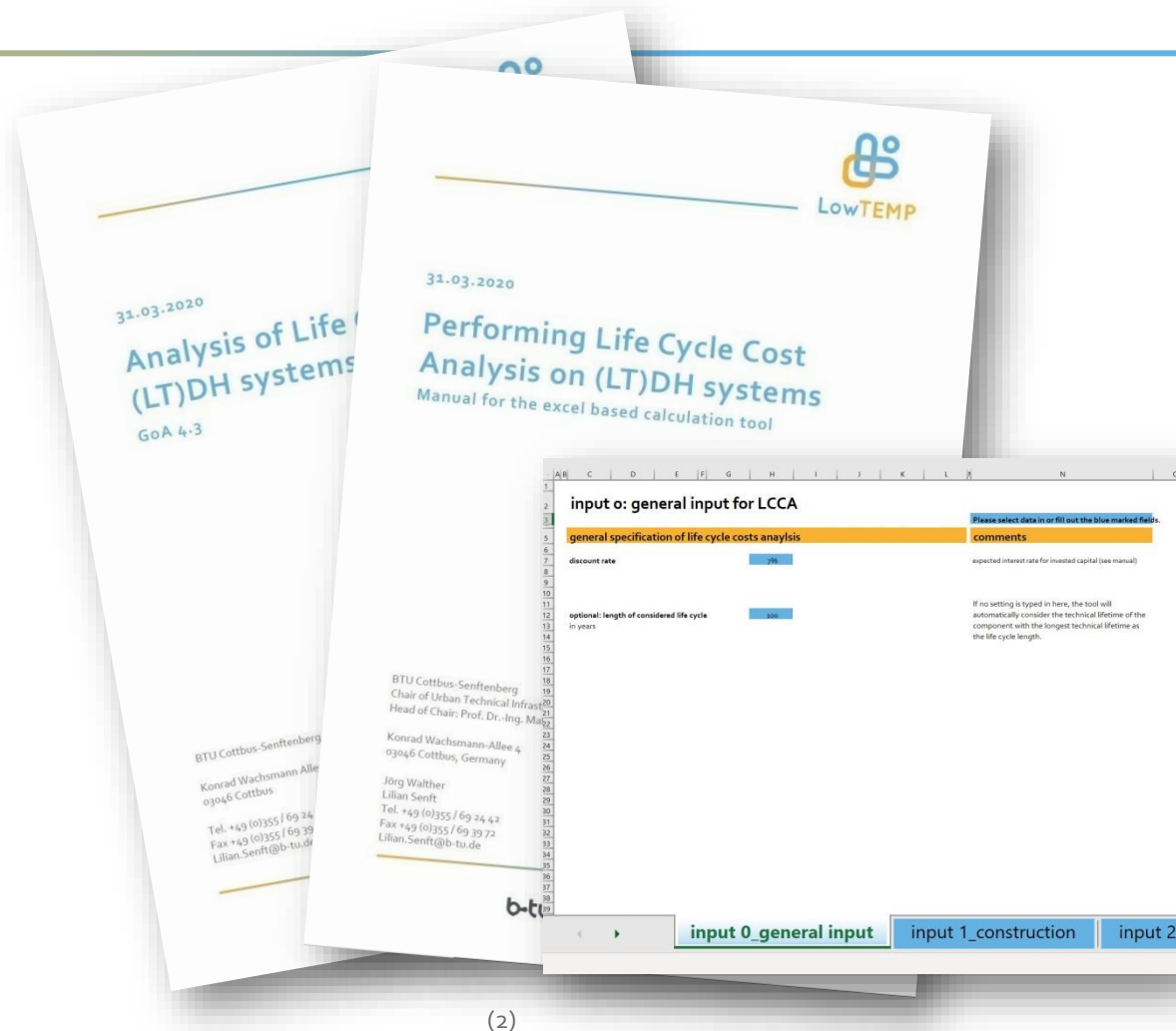
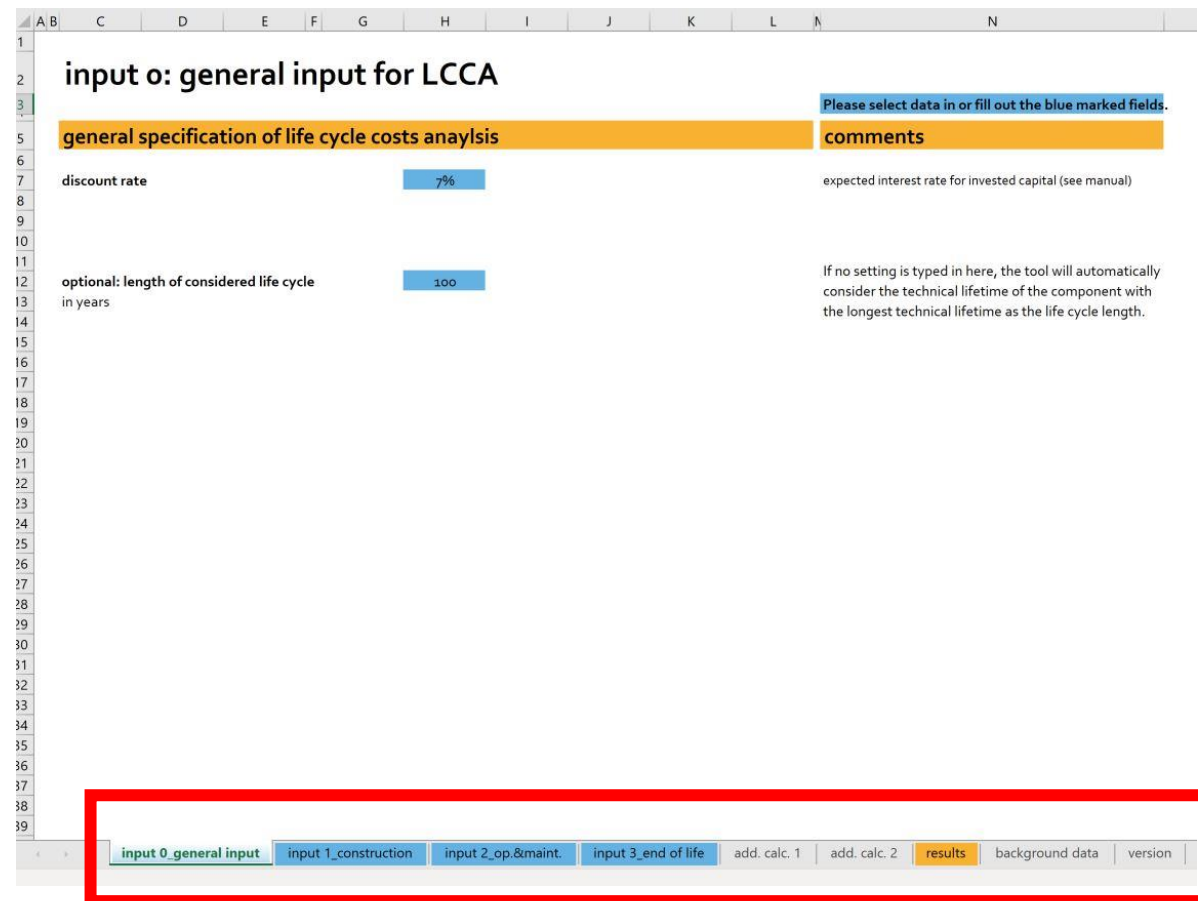


Рис. 2: Примеры результатов, own graphic [2]

Структура инструмента

- На базе Excel
- Несколько электронных таблиц:
 - Таблицы ввода данных 0-3: Общая информация о проекте, информация о строительстве и начальных инвестициях, эксплуатации и обслуживании, и сценарий конца жизненного цикла
 - Доп. выч. 1-2: дополнительные расчеты, работает автоматически. НЕ требуется ввод информации.
 - Результаты: справка о расходах жизненного цикла
 - Фоновые данные: содержит выпадающие меню, ссылки, и текстовые блоки. Ввод возможен.
 - Версия: информативно, НЕ требуется ввод информации.



(2)

Рис. 3: Скриншот инструмента, own graphic [2]

Расчетный метод

Стоимость Жизненного Цикла

- Любые затраты жизненного цикла $LCC = I + A + R + E$ (если известен сценарий конца жизненного цикла):
 - LCC = затраты жизненного цикла
 - I = затраты на строительство (первоначальные инвестиции)
 - A = ежегодные эксплуатационные и эксплуатационные расходы
 - R = затраты на реинвестирование
 - E = расходы на конец жизненного цикла
- Или $LCC = I + A + R - Res$ (если сценарий конца жизненного цикла):
 - Res = остаточная стоимость

Чистая Приведенная Стоимость

- Метод: Чистая Приведенная Стоимость (NPV)
- Расчет $NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$
 - NPV = чистая приведенная стоимость [€]
 - n = срок службы инвестиций [лет]
 - t = номер индекса времени, определенный год инвестиций
 - CF_t = денежный поток в год t или, другими словами, разница между затратами и доходами в год t [€]
 - k = ставка дисконтирования [%]



Предварительные условия

Какая информация нужна пользователям?

- Объект рассмотрения
- При сравнении с другими системами централизованного теплоснабжения: продолжительность жизненного цикла
- Затраты на строительство (первоначальные инвестиции)
- Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание
- При наличии: затраты по сценарию окончания жизненного цикла (все затраты и доходы без НДС)

Предварительные условия – рассматриваемый объект

- Целые системы (низкотемпературного) централизованного теплоснабжения
- Границы бухучета: включают всё, что является необходимым для выполнения цели проекта
- Принимая во внимание крупнейшие границы учета (см. рисунок)

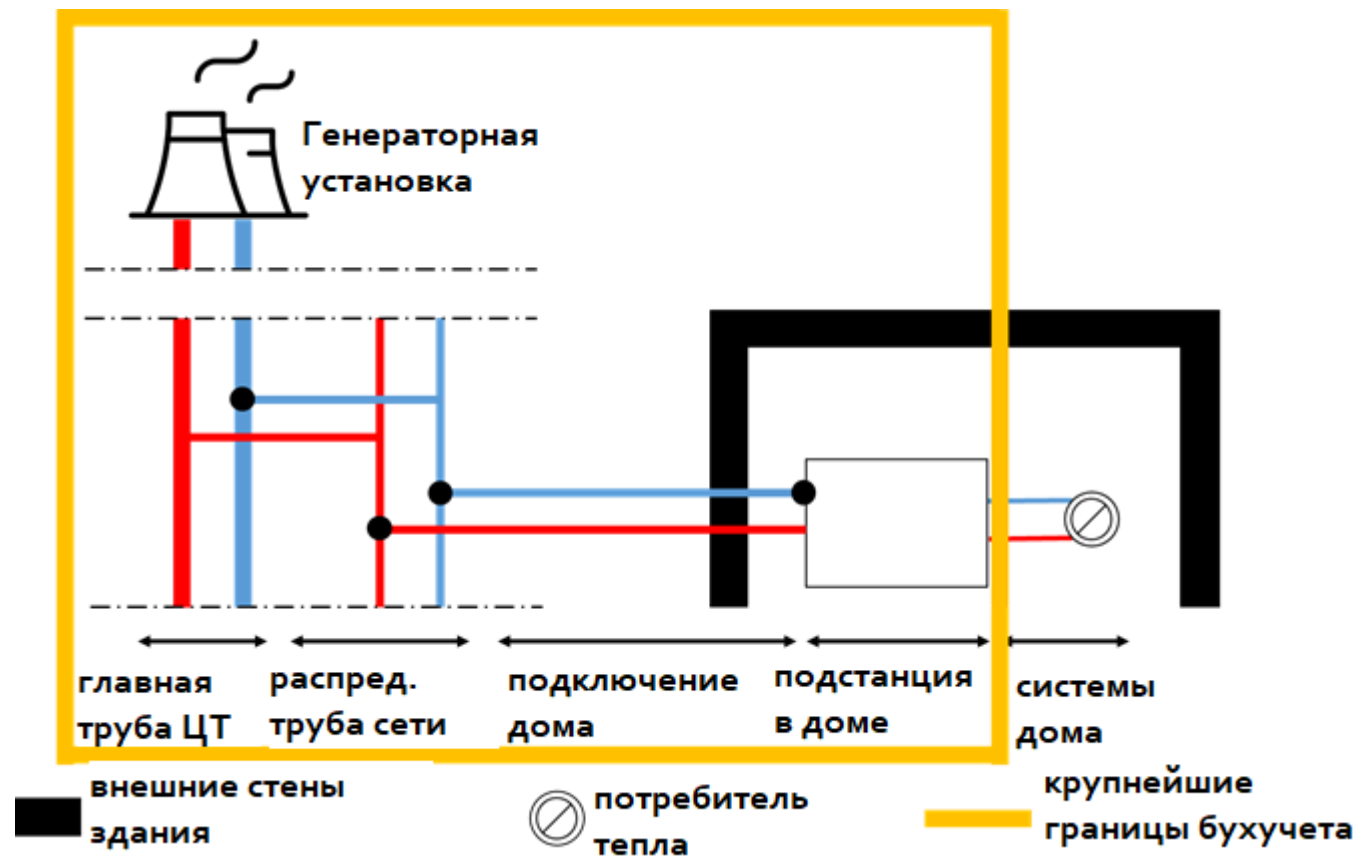


Рис. 4: Основные границы бухучета [3]

(4)

Ставка дисконтирования

- Руководство дает рекомендации по выбору ставки дисконтирования в соответствии с правилами и рекомендациями ЕС

Длина жизненного цикла

- Если объект рассмотрения будет сравниваться с другой альтернативой системы: та же длина жизненного цикла, что и альтернатива,
- Если никакого сравнения или ввода данных не будет сделано, инструмент автоматически выберет самый длинный технический срок службы списка компонентов в качестве длины жизненного цикла

Строительство (начальные инвестиции)

- Компоненты, которые являются необходимыми для достижения цели проекта, включая
 - Год введения в эксплуатацию
 - Цену
 - Техническую продолжительность срок службы
- Дополнительные расходы
- Руководство с подробным перечнем возможных параметров инвестиционных затрат и обычным техническим сроком службы

Расходы на эксплуатацию и техобслуживание Данные о технологии

- Эксплуатационные расходы
 - Расходы на топливо
 - Общие эксплуатационные расходы в виде x % от выработки тепла в евро/МВтч или единовременной выплаты в евро/год
- Расходы на техническое обслуживание
 - X % инвестиций или единовременная сумма в €/год
 - Ожидаемое увеличение затрат в %/год
- Распределение тепла
 - часов полного использования в ч/год
 - Средняя потери тепла из системы централизованного теплоснабжения в %
- Тепловая мощность
 - год установки или демонтажа генераторных установок
 - производительность в кВт или количество произведенной тепловой энергии в МВтч/год
- Распределение производства тепла по генераторным станциям
 - тепловой КПД в %, если применяются тепловые насосы тогда КПД или сезонный КПД
 - если применяется ТЭЦ: электрический КПД
 - если используется более одного генераторной установки: распределение в работе

Сценарий конца жизненного цикла

- Если пользователю известна подробная информация о сценарии конца жизненного цикла : затраты на
 - вывод из эксплуатации
 - разборка или оставление компонентов на месте
- Если разборка : утилизация или переработка
- Если пользователю не известна подробная информация о сценарии конца жизненного цикла, инструмент автоматически определит остаточную стоимость всей системы

Пример расчета: пилотный проект в Гульбене

- Монтаж местной системы отопления в 2019 году
- Обеспечение 3 муниципальных зданий теплом, вырабатываемым котлом на биомассе (199 кВт)
- Распределение через малую локальную тепловую сеть
- Интеллектуальная система учета во всех зданиях, которые обеспечиваются теплом от небольшой локальной системы отопления



Рис. 5: Службное помещение, Photo: Sandis Kalniņš [4]

(8)

Пример расчета: пилотный проект в Гульбене

Границы бухучета

- Цель проекта: монтаж локальной системы отопления
- Границы бухгалтерского учета, включая:
 - Котел на биомассе
 - Малая локальная тепловая сеть
- Не учитывается: интеллектуальная система учета, потому что:
 - не требуется для выполнения проектной задачи (установка локальной системы отопления) → Система будет работать без интеллектуальной измерительной системы
 - компонент выходит за границы учета

Демонстрация ввода данных в режиме реального времени

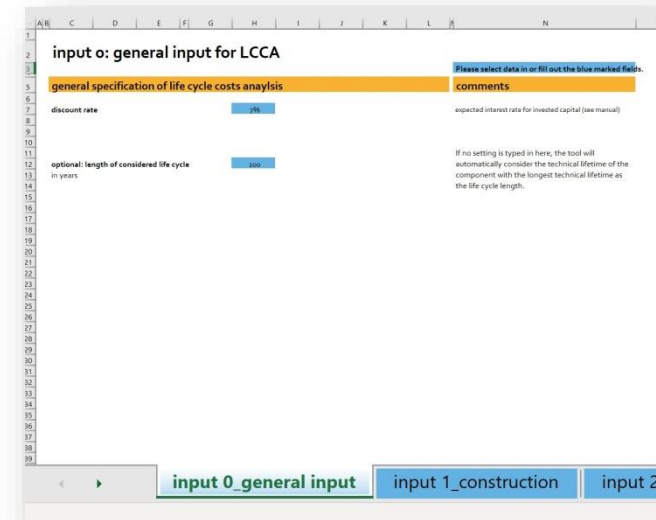


Рис. 3: Скриншот, own graphic [2] (2)

3. ВЫВОДЫ

Вывод

Возможности

- Пользователи могут
 - Определять стоимость жизненного цикла систем (низкотемпературного) централизованного теплоснабжения
 - Сравнить с альтернативными системами (создание нового файла excel)
- Прозрачные методы расчета в соответствии с состоянием технологий и знаний
- Учитывает изменение стоимости денег со временем
- Возможны собственные корректировки

Ограничения

- На настоящий момент...
 - Самая большая длина жизненного цикла = 100 лет
 - Если проводится сравнение с другими альтернативами системы, то должны применяться те же рамочные условия (например, продолжительность жизненного цикла, ставка дисконтирования и т. Д.)
- Результаты не отражают реальность, но дают прогноз затрат жизненного цикла.



ИСТОЧНИКИ

1. ISO 15686-5:2017-07 Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: Life-cycle costing
2. Project output, [online] <http://www.lowtemp.eu/what-we-do/> Available at Financing Schemes and Business Models [Last access on 25th March 2021].
3. Largest accounting boundaries possible for the tool, own source following BAFA, 2017, p. 5 and Nuclear Power Plant by By Viktor Ostrovsky from the Noun Project [Online]. Available at <https://thenounproject.com/icon/792572/> [Last access on 25th March 2021].
4. Utility room, photo by Sandis Kalniņš, Gulbene Municipality Council [Online]. Available at <http://www.lowtemp.eu/examples/first-season-with-low-temperature-district-heating-system-pilot-project-in-belava/> [Last access on 25th March 2021].





LowTEMP2.0

Контакты

BTU Cottbus-Senftenberg Chair of Urban Technical Infrastructure

Lilian Senft
Research Associate

Konrad-Wachsmann-Allee 4
03046 Cottbus
Germany

E-mail: Lilian.Senft@b-tu.de
Tel: +49 355 69 2442
www.stadttechnik.de
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,
Twitter: https://twitter.com/ano_eec