

Экономическая эффективность и пробелы в финансировании систем (низкотемпературного) централизованного теплоснабжения

Введение, 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, цели, определения терминов

Проблема и цели

- Экономические проблемы проектов в сфере низкотемпературного централизованного теплоснабжения:
 - большой первоначальный капитал
 - отсутствие прибыльности
- Возможное решение: стороннее финансирование
- Препятствия:
 - Объем финансирования для покрытия “дефицита финансирования”?
 - Доказательство “дефицита финансирования” для властей или инвесторов



- Инструмент для определения экономической эффективности и расчета дефицита финансирования проектов в сфере низкотемпературного централизованного теплоснабжения
- Заинтересованные стороны:
 - Партнеры проекта LowTEMP
 - муниципальные субъекты
 - Поставщики централизованного теплоснабжения
 - энергетические агентства
 - планировщики
 - Инженеры
 - Финансирующие органы

Термины и определения

Экономическая эффективность

- говоря простым языком и в общем, это ситуация, при которой сумма всех выгод выше суммы всех затрат (за определенный период времени)
- существуют различные методы расчета
- динамические расчеты предпочтительны, поскольку они учитывают временную ценность денег

Ставка дисконтирования

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

Финансирование

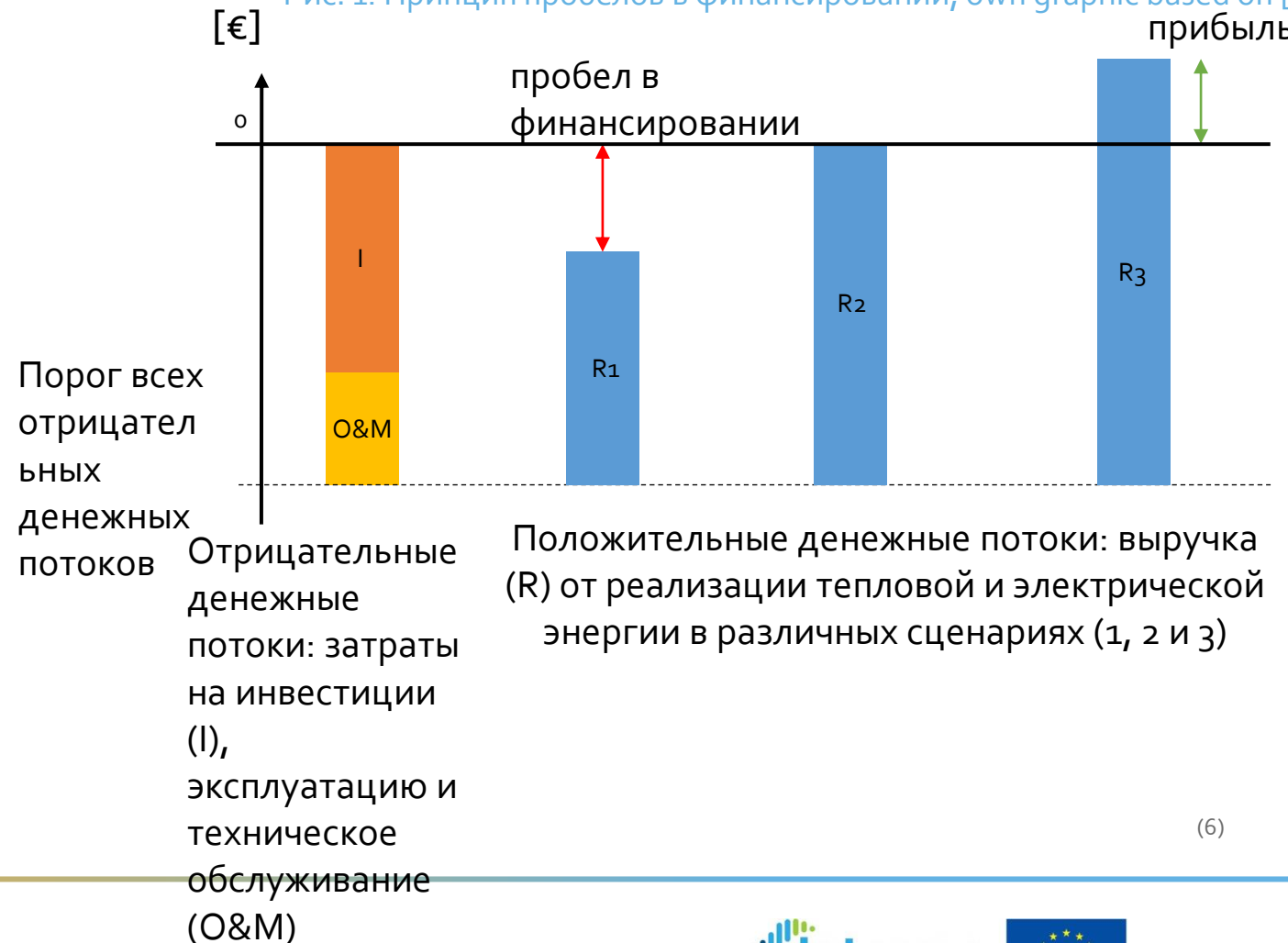
- деньги, предоставленные правительством или организацией для проведения мероприятия или реализации меры (1)
- обычно бесплатно (2)
- нет требований о возврате

Термины и определения

Пробел в финансировании

- часть инвестиций, которая не может быть покрыта доходами в течение обычного периода амортизации (3)
- основание для подачи заявки на финансирование (3)
- “разница между положительными и отрицательными денежными потоками в течение срока действия инвестиций, дисконтированная до их текущей стоимости (обычно с использованием стоимости капитала)” (4)

Рис. 1: Принцип пробелов в финансировании, own graphic based on [3]



(6)

2. Реализация

Результаты, структура инструмента, метод расчета, пример применения, необходимая информация и результаты

Результаты

- Анализ финансовых рамок и пробелов в финансировании (pdf)
- Расчетный инструмент для определения экономической эффективности и расчета дефицита финансирования (в Excel)
- Руководство по определению экономической эффективности и пробелов в финансировании (pdf, используется с инструментом excel)



Рис. 2: Результаты [5]

(7)

Структура инструмента

- Инструмент на базе Excel
- Несколько электронных таблиц:
 - Внесение данных: информация о проекте заносится посредством 4 секций ввода данных
 - Доп. выч.: дополнительные вычисления, проводятся автоматически, участие пользователя не требуется.
 - Результаты: справка об экономической эффективности и, если имеется, дефиците финансирования.
 - Фоновые данные: содержит выпадающие меню, ссылки и текстовые блоки. Ввод возможен.
 - Версия: информативно, вход не требуется.

The screenshot displays the 'input data' section of the LowTEMP2.0 Excel spreadsheet. It is organized into four main input sections, each with a yellow header:

- Input 1: investment**: Includes fields for 'capital expenses' and 'discount rate'.
- Input 2: costs**: Contains a table for 'costs for fuel or purchased heat' with columns for 'heat source', 'fuel', 'costs [Euro/MWh]', 'cost increase [P/a]', and 'reference calorific value'. It also includes 'maintenance' and 'general operating expenses without fuel costs' sections.
- Input 3: calculated revenues**: Includes 'mixed price for DH that is sold' and 'revenue generated by sale of electricity'.
- Input 4: heat distribution and other system data**: Includes 'hours of full utilisation of DH system [h]' and 'average heat losses of DH system (transmission losses)'. Below this, there are sections for 'increase in heat capacity' and 'allocation of distributed heat to generating plants'.

At the bottom of the spreadsheet, a navigation bar is visible with buttons for 'input data', 'add. calc.', 'results', 'background data', and 'version'. The 'input data' button is highlighted with a red box.

(7)

Рис. 3: Структура инструмента [5]

Метод расчетов

Экономическая эффективность

- Метод: Внутренняя норма доходности (IRR)
- “значение ставки дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость равна нулю” (8)
- Расчет:

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t}$$
 - n = срок службы инвестиции [лет]
 - t = номер временного индекса, определенный год инвестирования
 - CF_t = денежный поток в году t или, другими словами, разница между затратами и доходами в году t [€]
 - IRR = внутренняя норма доходности [%]

Пробел в финансировании

- Метод: Чистая Приведенная стоимость (NPV)
- дефицит финансирования = NPV всех инвестиций за 20 лет
- Расчет:

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



Предварительные условия

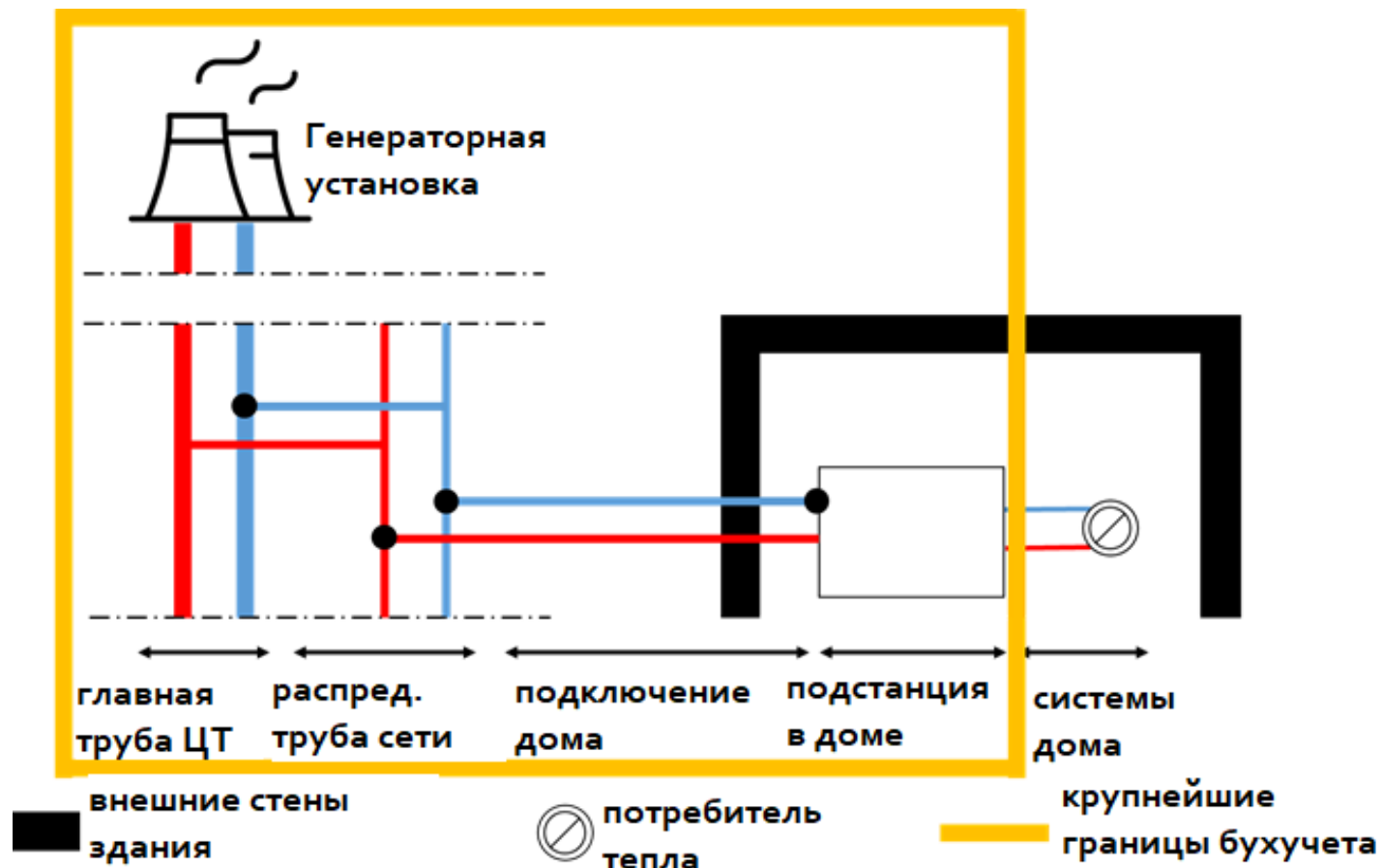
Какая информация нужна пользователям?

- Объект рассмотрения и инвестиционные затраты
- Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание
- Доходы от продажи тепловой и электрической энергии
- Технологические данные
- Возможности финансирования (необязательно)

(все расходы и доходы без НДС)

Предварительные условия – рассматриваемый объект

- В общем: инвестиции в одно из
 - сети
 - производственную установку
 - и то, и то
- Границы бухгалтерского учета: включают все, что необходимо для выполнения цели проекта
- Учитывая максимально возможные границы учета (см. рис.)



Предварительные условия – расходы и прибыль, ставка дисконтирования

Инвестиционные затраты

- Расходы, необходимые для достижения цели проекта
- Руководство с детализированным списком возможных параметров инвестиционных расходов

Ставка дисконтирования

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

Расходы на эксплуатацию и обслуживание

- Расходы на эксплуатацию
 - Расходы на топливо
 - Общие расходы на эксплуатацию как x % от ожидаемой прибыли или фиксированная сумма в €/год
- Расходы на обслуживание
 - X % от инвестиций или фиксированная сумма в €/год
 - Ожидаемое повышение расходов в %/год
- Прибыль от продажи...
 - Тепла: смешанная цена на централизованное теплоснабжение в €/МВтч и ожидаемый рост цен в x %
 - электричества в евро/МВтч (применимо только к ТЭЦ)

Предварительные условия – расходы, прибыль и технические данные

Технические данные

- Распределение тепла
 - Часы полной загрузки в час/год
 - Средние тепловые потери системы ДХ в %
- Теплоемкость
 - Год установки или демонтажа генерирующей установки
 - Производительность в кВт или количество вырабатываемого тепла в МВтч/год
- Распределение распределенной тепловой энергии на генерирующие установки
 - Тепловой КПД в %, если используются тепловые насосы, то коэффициент производительности или сезонный КПД
 - Если используется ТЭЦ: электрическая эффективность
 - Если используется более одной генерирующей установки: доля в работе

Возможности получения финансирования (опционально)

- Только если они уже известны пользователю
- Сумма финансирования в евро
- Год получения финансирования

Пример расчетов: пилотный проект в Гульбене

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



Рис. 5: Служебное помещение, Photo: Sandis Kalniņš [8]

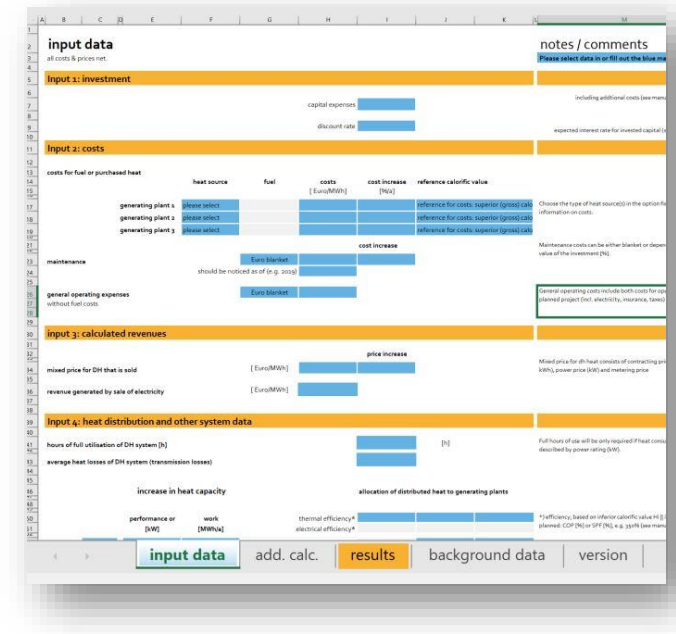
(11)

Пример расчетов: пилотный проект в Гульбене

Границы бухгалтерского учета

- Цель проекта: монтаж локальной системы отопления
- Границы бухгалтерского учета включают:
 - Котел на биомассе
 - Малая локальная тепловая сеть
- Не учитывается интеллектуальная система учета, поскольку:
 - не требуется для достижения цели проекта (установка локальной системы отопления) → система будет работать без интеллектуального учета
 - Компонент системы учета выходит за пределы границ учета

Демонстрация ввода данных в режиме реального времени с помощью инструмента



(7)

3. ВЫВОДЫ

Выводы

Возможности

- Пользователи могут рассчитывать как экономическую эффективность, так и дефицит финансирования
- Прозрачные методы расчета, основанные на современных технологиях и знаниях, например, правилах ЕС
- Учитывает изменение стоимости денег с течением времени
- Возможны собственные корректировки

Ограничения

- В настоящий момент...
 - Отсутствие экономического учета экономии энергии за счет инвестиций в уже существующие системы
 - Период наблюдения установлен на уровне 20 лет

Результаты не подразумевают одобрения финансирования!

Оценка со стороны финансирующего органа все еще необходима!



ИСТОЧНИКИ

1. Cambridge Dictionary (2019) Funding [Online]. Available at <https://dictionary.cambridge.org/de/worterbuch/englisch/funding> [Last access on 25th March 2021].
2. Waqar, H. (2015) Difference between Funding and Financing [Online]. Available at <http://www.differencebetween.net/business/difference-between-funding-and-financing/> [Last access on 25th March 2021].
3. AGFW (2019) *Begrifflichkeiten - Unrentierliche Kosten*. Terminology - unprofitable costs [Online]. Available at <https://www.fw703.de/hauptmenue/begrifflichkeiten/> [Last access on 25th March 2021].
4. European Commission (2014) Guidelines on State aid for environmental protection and energy 2014-2020 (EEAG), point 32
5. Project output, [online] <http://www.lowtemp.eu/what-we-do/> Available at Financing Schemes and Business Models [Last access on 25th March 2021].
6. Crundwell, F. K. (2008) Finance for Engineers: Evaluation and Funding of Capital Projects, London, Springer-Verlag, pp. 173-174, 169
7. Largest accounting boundaries possible, 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].
8. Hausanschlussstation NT-Nahwärmenetz, Foto: 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].



Контакты

BTU Cottbus-Senftenberg Chair of Urban Technical Infrastructure

Lilian Bernhardt-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