

Методология разработки энергетических стратегий

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

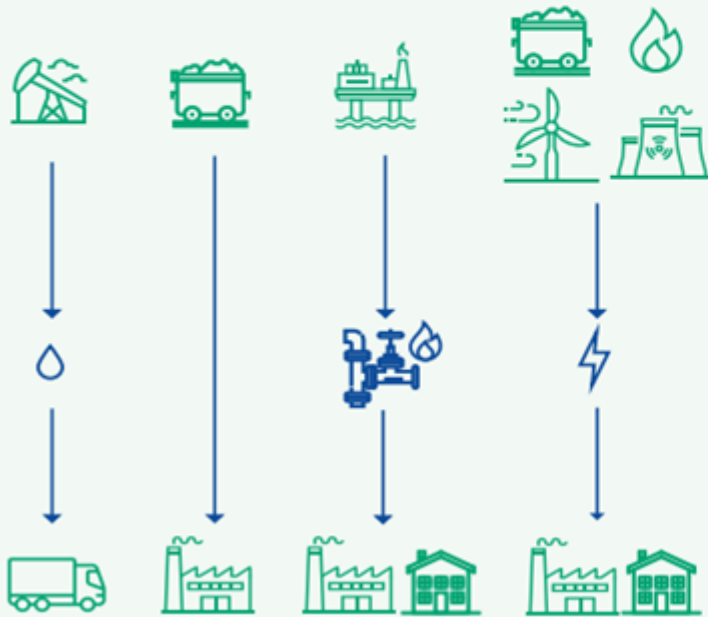
Конверсия электроэнергии в тепло и газ

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

Энергетическая система сегодня:
линейные, однонаправленные и
неэкономичные потоки энергии

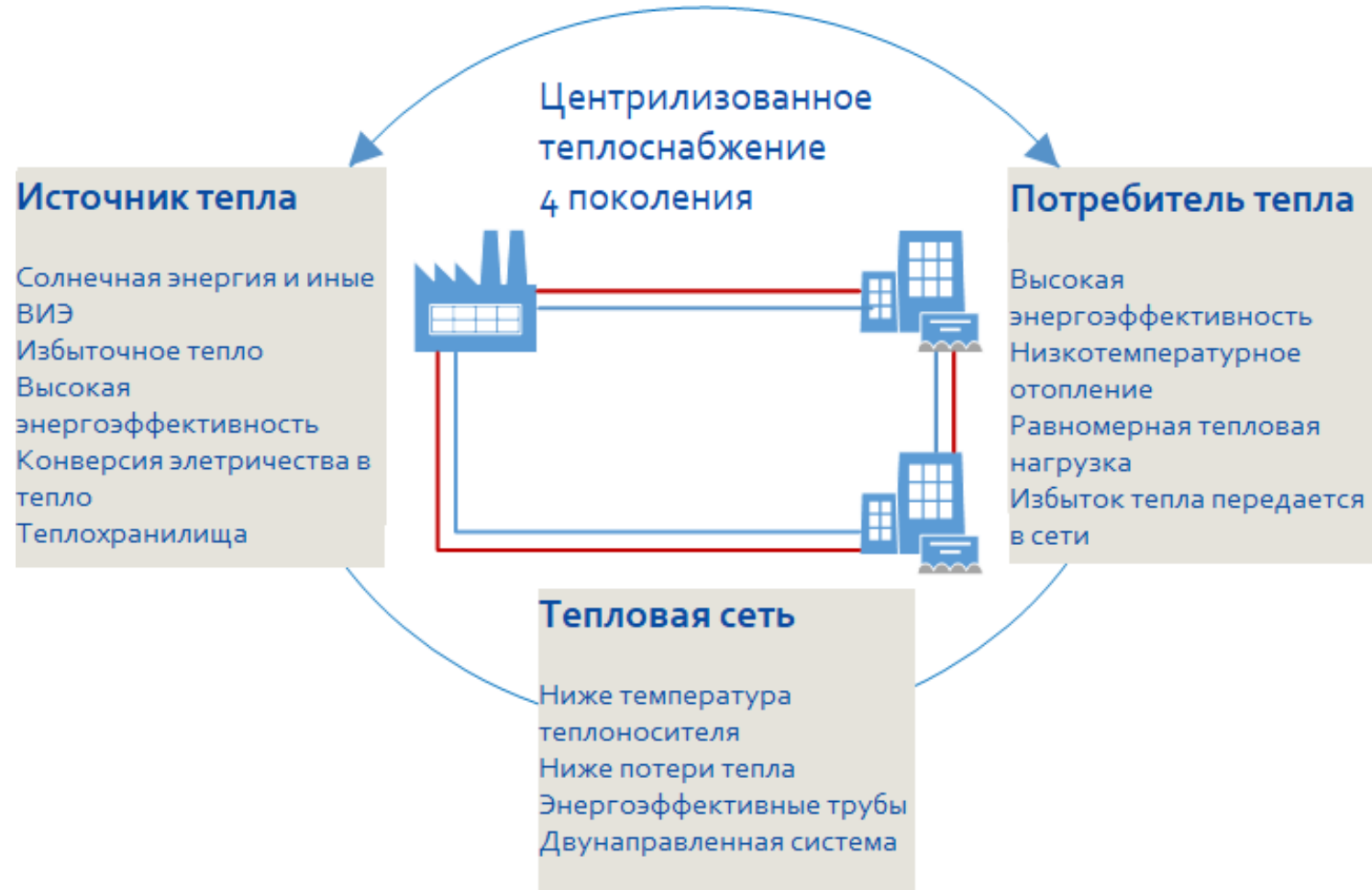


**Будущая интегрированная
энергетическая система ЕС:** потоки
энергии между пользователями и
производителями, снижение потерь
ресурсов и денег



Source: Factsheet: EU Energy System Integration Strategy 08 July 2020. Available online: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_1295

- Снижение температуры в теплосетях - сложный процесс, включающий производство, распределение и потребление тепла
- Долгосрочное планирование необходимо для приведения всех элементов системы в соответствие с более низкими температурами теплоносителя
- Приводит модернизацию зданий и реконструкцию инфраструктуры в осмысленный порядок



Главные целевые группы

- Муниципалитеты
- Близкое сотрудничество с другими группами
 - Операторы сетей теплоснабжения
 - Провайдеры тепла
 - Энергетические агентства
 - Владельцы зданий
 - Другие



Главные этапы разработки стратегии



LowTEMP2.0



Существующие документы
по планированию

- Стратегии
- Программы действий
- Инвестиционные планы

Существующие технические
условия

- Расположение и производительность энергогенерирующих установок
- Распределительные тепловые сети и районные станции передачи
- Обзорный анализ сетей

Условия города

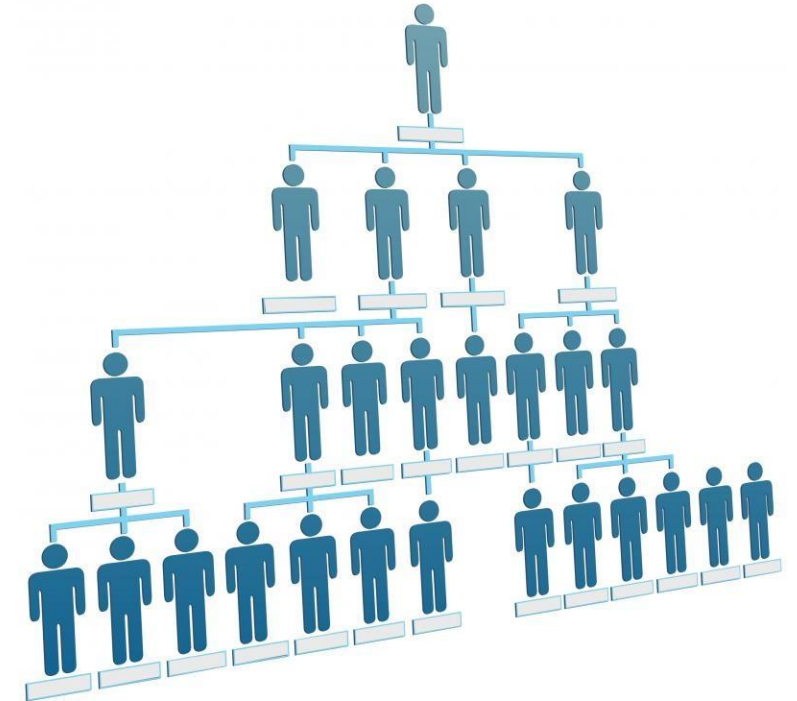
- Региональная структура расселения и плотность спроса на тепло
- Место потенциального строительства и/или перестройки жилых районов

- Основные заинтересованные стороны, которые оказывают значительное влияние на направление и скорость изменений в силу своих полномочий по принятию решений:
 - Поставщики энергии
 - Жилищные компании
 - Частные собственники, инвесторы и т. д...
 - Государственные органы и предприятия общественного обслуживания (канализационные компании, мусороперерабатывающие предприятия)



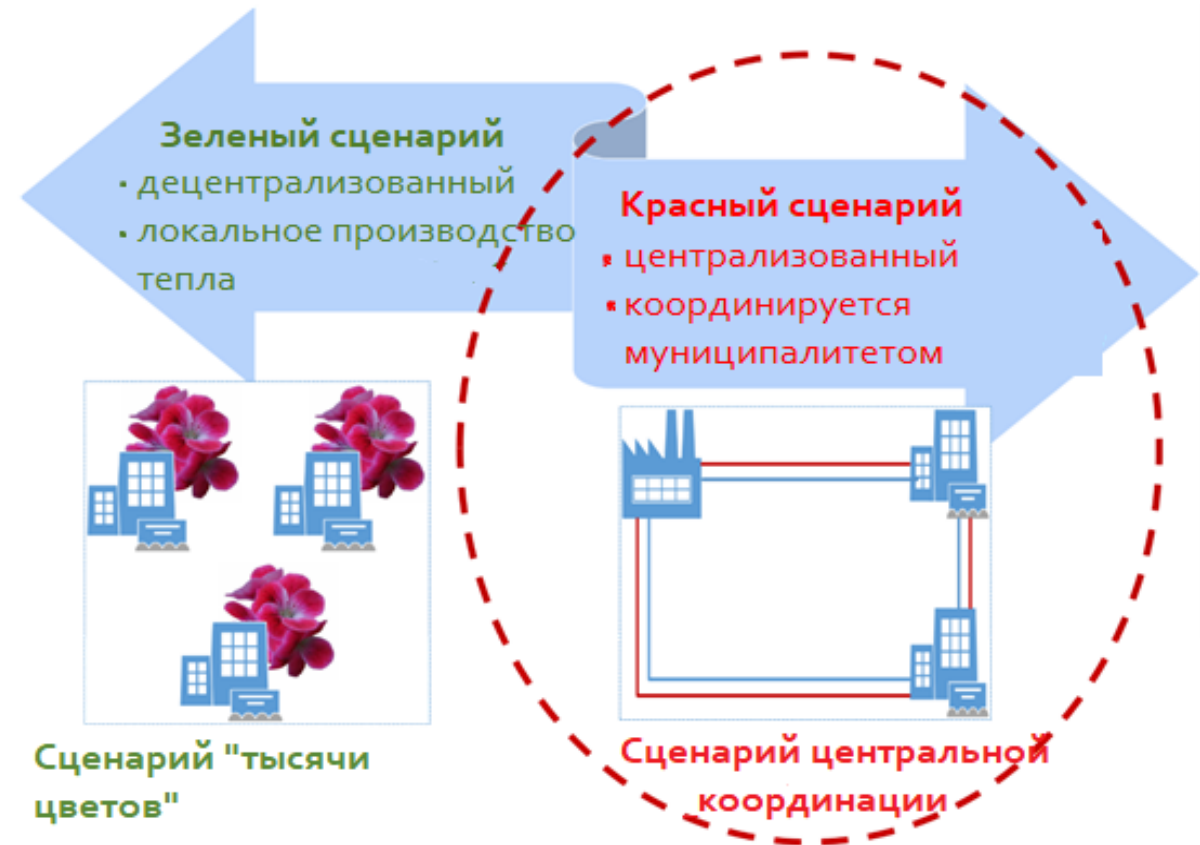
Пример частного анализа заинтересованных сторон

- Институциональная структура компаний централизованного теплоснабжения отличается в каждой стране:
 - Частная собственность, принадлежащая заинтересованным сторонам
 - Система, принадлежащая муниципалитетам
 - Системе центрального отопления принадлежит Другим государственным учреждениям
 - Оператором может быть некоммерческая организация
- Организация имеет различные интересы в развитии системы централизованного теплоснабжения в будущем.



Source: <https://programsucces.files.wordpress.com/2013/02/simple-organizational-chart.jpg>

- Два главных направления производства тепла:
 - **Локальное производство тепла** индивидуальными решениями (сценарий «тысячи цветов»)
 - **Централизованное теплоснабжение**
- Главный аспект - **тепловая плотность конкретной области.**



Barton J., Davies L., Dooley B., Foxon T.J et.al, 2018. Transition pathways for a UK low-carbon electricity system: Comparing scenarios and technology implications, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 82 (3); 2779-2790



Существующие здания

Программы оптимизации температуры сети

Регулирование и наладка подстанций

Температуру можно понизить до определенной точки

Области смешанной застройки

Энергетические каскады

Регулирование и наладка подстанций

Температуру можно понизить до определенной точки

Новые и реконструированные здания

Низкая потребность в тепле

Правильные нагревательные элементы

Возможна более низкая температура подачи

Пример путей трансформации в Гульбене



- Основные критерии, которые могут быть использованы:
 - потенциал энергоэффективности
 - потенциал интеграции возобновляемых источников энергии
 - плотность потребления тепла и застройки
 - потенциал увеличения плотности за счет интеграции новых потребителей тепла или оснащения дополнительными приборами в рамках централизованного теплоснабжения
 - выявление избыточного тепла от отраслей промышленности, которые могут быть интегрированы в систему централизованного теплоснабжения
- В приоритете должны быть здания, тепловые сети или системы, которые должны пройти **реновацию или модернизацию**

Пример технических альтернатив

Сценарий	Технические решения	Схема
1	<ul style="list-style-type: none"> • Тепло обеспечивает одна котельная на щепе • Установлены котлы мощностью 1,5 и 3,5 МВт • Фактический режим рабочей температуры (90°C-70°C) • Фотоэлектрические солнечные панели • Прогнозируется незначительное увеличение потребления тепла за счет новых потребителей 	
2	<ul style="list-style-type: none"> • Тепло обеспечивает одна котельная на щепе • Установлены котлы мощностью 1,5 и 3 МВт • Сниженная рабочая температура (70°C-45°C) • Фотоэлектрические солнечные панели • Прогнозируется незначительное увеличение потребления тепла за счет новых потребителей 	
3	<ul style="list-style-type: none"> • Базовая нагрузка от промышленных отходов тепла (1 МВт) • Дополнительное тепло от котельной на щепе (3,5 МВт) • Снижение эксплуатационных температурах 70°C-45°C) • Прогнозируется незначительное увеличение потребления тепла за счет новых потребителей 	

- Выработанное тепло [МВтч в год]
- Расход топлива [единица или МВтч]
- Самая низкая теплотворная способность топлива [МВтч/ единицу топлива (тонны, м3 и т. д.)]
- Потребляемая тепловая энергия для отопления и выработки горячей воды [МВтч в год]
- Тепловые потери [МВтч в год]
- Максимальная температура подачи и возврата [°C]
- Длина тепловой трубы [м]
- Средний диаметр тепловой трубы [мм]



Source: <https://continuummd.com/wp-content/uploads/2016/05/Data-Analysis-and-Interpretation-Learn-Online.jpg>

Пример анализа сценариев

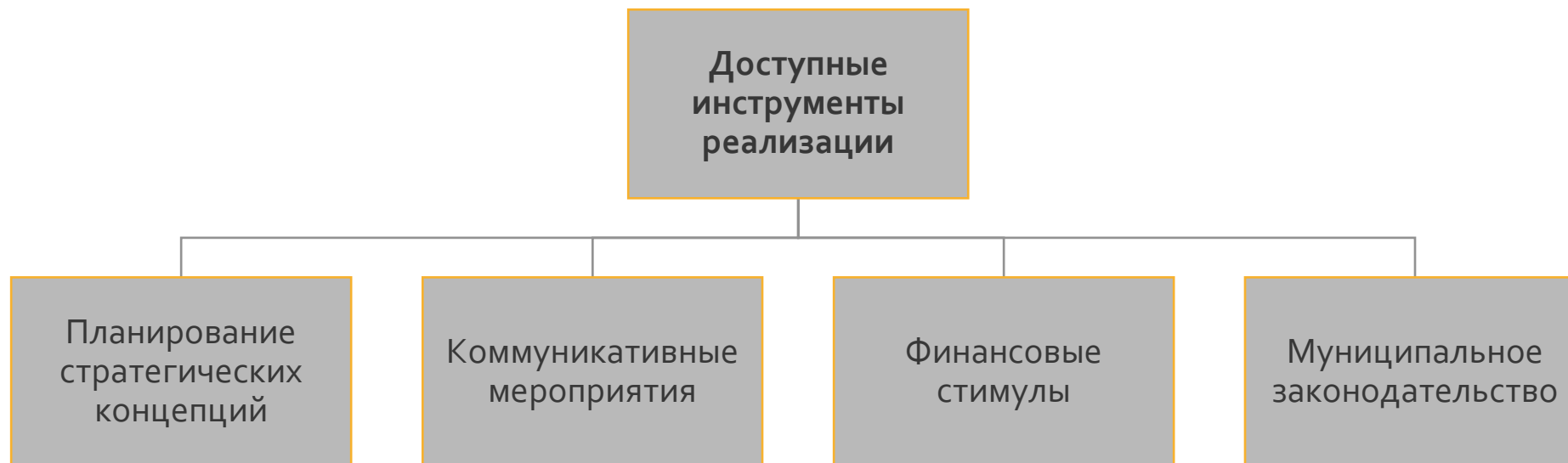
	Текущая ситуация	Сц. 1	Сц. 2	Сц. 3
Установленная мощность котла [МВт]	n/a	1.5+3.5	1.5+3	3.5
Объем накопительного бака [м ³]	n/a	10	10	10
Мощность конденсатора дымовых газов [МВт]	n/a	1.5	2.4	2.2
Протяженность новых тепловых сетей [м]	n/a	681	681	681
Инвестиции [тыс € в год]	n/a	3516	3486	2675
Производственные затраты [тыс € в год]	750	613	584	631
Стоимость топлива [тыс € в год]	181	520	464	318
Стоимость приобретенного тепла [тыс € в год]	526	n/a	n/a	211
Затраты на электроэнергию [тыс € в год]	43	81	97	81
Расходы на техническое обслуживание конденсатора дымовых газов [тыс € в год]	n/a	13	23	21
Расходы на персонал [тыс € в год]	14 4	17 3	17 3	14 4
Прочие расходы и доля прибыли [тыс € в год]	47 2	47 2	47 2	47 2
Общие расходы на техническое обслуживание [тыс € в год]	1366	1434	1403	1381
Удельные затраты на реализуемую тепловую энергию [€ / MWh]	55.71	56.18	54.96	54.09

Вариант 1

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> Использование местного и возобновляемого источника тепла – биомассы Более низкие затраты на источники энергии Более низкие тепловые потери Повышение эффективности конденсатора дымовых газов 	<ul style="list-style-type: none"> Более высокие инвестиционные затраты на котел на биомассе Регулировка отопительного агрегата
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> ЕС и государственная поддержка альтернативных источников энергии Стабильность цен на биомассу 	<ul style="list-style-type: none"> Снижение качества биомассы Нежелание потребителя сотрудничать Подготовка горячей воды для бытовых нужд

Вариант 2

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> Низкие инвестиционные затраты Низкие затраты на рабочую силу Высокая эффективность котла 	<ul style="list-style-type: none"> Использование ископаемого топлива Высокие затраты на топливо Высокие экологические налоги Более высокие тепловые потери
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> Использование существующей инфраструктуры для природного газа 	<ul style="list-style-type: none"> Нестабильные расходы на топливо Повышение энергетических и экологических налогов



- В соответствии с другими планами, программами и инструментами, обеспечивая необходимую синергию
- Уточнены обязанности, приоритеты, руководящие принципы и управление конфликтами
- Должны быть гибким

- Показатели, которые могут дать четкий обзор результатов:
 - Энергозатраты на отопление помещений и ГВС [кВтч]
 - Удельные параметры энергопотребления [кВтч/ житель; кВтч/м² и т. д...]
 - Мощность генерирующих установок [кВт/житель]
 - Объем хранилища [кВт]
 - Эффективность технических установок
 - Количество и объем мероприятий по модернизации зданий
 - Тип и объем потребляемой энергии [кВтч в год]
 - Выбросы CO₂ [тонна в год]
 - Динамика цен на тепло [€/кВтч]
 - Протяженность тепловых сетей [км]
 - Температура подачи в системе теплоснабжения [°C]

- Разработка долгосрочной стратегии имеет решающее значение для успешного внедрения низкотемпературного централизованного теплоснабжения
- Анализ существующих условий позволяет определить наиболее подходящий будущий путь трансформации для конкретной системы централизованного теплоснабжения
- Более детальный технический анализ необходим для конкретных районов для сравнения различных технических альтернатив в отношении источника энергии, распределения тепла и потребления энергии
- SWOT-анализ может быть проведен для оценки основных сильных и слабых сторон, возможностей и угроз для каждого анализируемого альтернативного решения низкотемпературного централизованного теплоснабжения
- Важно следить за основными показателями реализованных пилотных проектов (расход топлива и энергии, потери тепла, эффективность производства тепла и т.д.), чтобы делать выводы для будущих проектов

Riga Technical University
Faculty of Electrical and Environmental Engineering
Institute of Energy Systems and Environment

Francesco Romagnoli
Dagnija Blumberga

Azenes iela 12/1-609
1048 Riga
Latvia

E-mail: francesco.romagnoli@rtu.lv
Tel: +371 67089943
www.rtu.lv
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