



## Стратегии декарбонизации

**ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА**

**ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ**

# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

## Главный редактор

**Степаненко Василий Анатольевич,**

директор ЭСКО «Экологические Системы»

## Выпускающий редактор

**Горошко Ольга Васильевна**

Информационное Энергетическое Агентство ЭСКО

## Редакционный совет

**Трубий Александр Владимирович,**

директор «R-ENERGY» г. Киев, Украина.

**Басок Борис Иванович**

зам. директора по научной работе  
ИТТФ НАНУ г. Киев Украина.

**Горшков Валерий Гаврилович,**

главный специалист  
ООО «ОКБ Теплосибмаш» г. Новосибирск, Россия.

**Закиров Данир Галимзянович,**

профессор, главный научный сотрудник  
ФГБУ Горного института УрО РАН, г. Пермь, Россия.

**Уланов Николай Маранович,**

директор ОКБ ИТТФ НАНУ г. Киев, Украина.

## Издатель журнала:

Информационное энергетическое агент-  
ство «ЭСКО»

Украина, 69035, г. Запорожье,

пр. Маяковского, 11

info@esco.agency

www.esco.agency

## Публикация статей

Редакция может публиковать статьи, не разделяя точку зрения автора. Предоставляя статью, автор дает право на ее публикацию с указанием информации об авторе. Лицо, приславшее статью, гарантирует наличие у него личных неимущественных и исключительно имущественных авторских прав.

## Размещение рекламы

Редакция не несет ответственности за качество рекламируемой продукции или услуг, недостоверность или неточность материалов, предоставленных рекламодателем. Рекламодатель несет ответственность за содержание предоставленных материалов, соблюдение авторских прав и всех необходимых разрешений для публикации.

	Информационная статья о внедренных проектах	FREE
	Реклама во внутреннем блоке Размер А4: 1/1	4 000
	Реклама во внутреннем блоке Размер А4: 1/2	2 000
	Размещение визитной карточки Вашей компании Размер: 9x5 см	1 000
	Спонсорство номера	10 000
	Имиджевая статья информация о компании, бренде, услугах или продуктах	4 000



Статьи, обозначенные этим знаком, публикуются на правах рекламы.

## Контактная информация:

тел.+38 (061) 224 66 86

e-mail: info@esco.agency

www.heatpumpjournal.com.ua

facebook.com/heatpumpjournal

# СОДЕРЖАНИЕ

## СТРАТЕГИИ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ

- 4 Как централизованное теплоснабжение может помочь декарбонизировать сектор теплоснабжения к 2024 году?
- 6 Великобритания может решить проблемы с подогревом 27 миллионов жилых домов с помощью программы "Теплые дома для всех"
- 7 Улица, которая может изменить Британию
- 8 Декарбонизация сектора теплоснабжения в Швейцарии

## ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- 11 Немецкое геотермальное сообщество призывает к более широкому использованию геотермального потенциала в Германии
- 12 Использование геотермальной энергии в Швейцарии
- 19 Использование озерных водоемов в Швейцарии

## АНАЛИТИКА

- 21 Прогнозы развития рынка централизованного охлаждения

## НОВОСТИ КОМПАНИЙ

- 22 Tecnofreddo запускает линию коммерческих воздушных тепловых насосов на R290

## МЕХАНИЗМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ

- 23 Программы стимулирования для установки тепловых насосов в штате Орегон (США)

## ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ

- 24 Система VRV с рекуперацией теплоты обеспечит энергоэффективный комфорт для гостей гостелю Courtyard Hotel by Marriott, Paris
- 27 Проектування найвищої LEED сертифицированої будівлі в Західній півкулі
- 28 Чиллеры AquaSnap и тепловые насосы Carrier обеспечивают идеальные условия для хранения исторических книг и рукописей
- 29 У Броварах для Центру комплексної реабілітації дітей з інвалідністю шукають кошти на будівництво басейну

## ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

- 30 "Впервые в мире": 120 млн. фунтов стерлингов на реализацию тепличного проекта для Великобритании

# Как централизованное теплоснабжение может помочь декарбонизировать сектор теплоснабжения к 2024 году?

**Сети централизованного теплоснабжения и охлаждения (ДНС) распределяют тепло для бытовой горячей воды, отопления или охлаждения помещений и промышленных процессов. В 2018 году чуть менее 6% мирового потребления тепла было обеспечено через сети ДНС, из которых на долю России и Китая приходилось более трети.**



**К**итай, на долю которого приходится более четверти мирового спроса на тепло, обладает самой быстрорастущей в мире мощностью централизованного теплоснабжения. В 2005 году районные сети отапливали около 40% общей площади в провинциях, которые составляют северную городскую отопительную зону. С тех пор более 95% прироста площади в результате большей урбанизации было покрыто централизованным теплоснабжением, а количество тепла, поставляемого через ДНС, почти удвоилось, составив 8% от потребления тепла в стране в 2018 году. В России, с 2012 года ДНС по-прежнему обеспечивает более трети потребления тепла в стране. Сети ДНС также хорошо зарекомендовали себя в Европейском Союзе, где они удовлетворяют более 8% общего спроса на тепло. Финляндия, Дания, Швеция и страны Балтии имеют самые высокие показатели проникновения систем централизованного теплоснабжения в Европе.

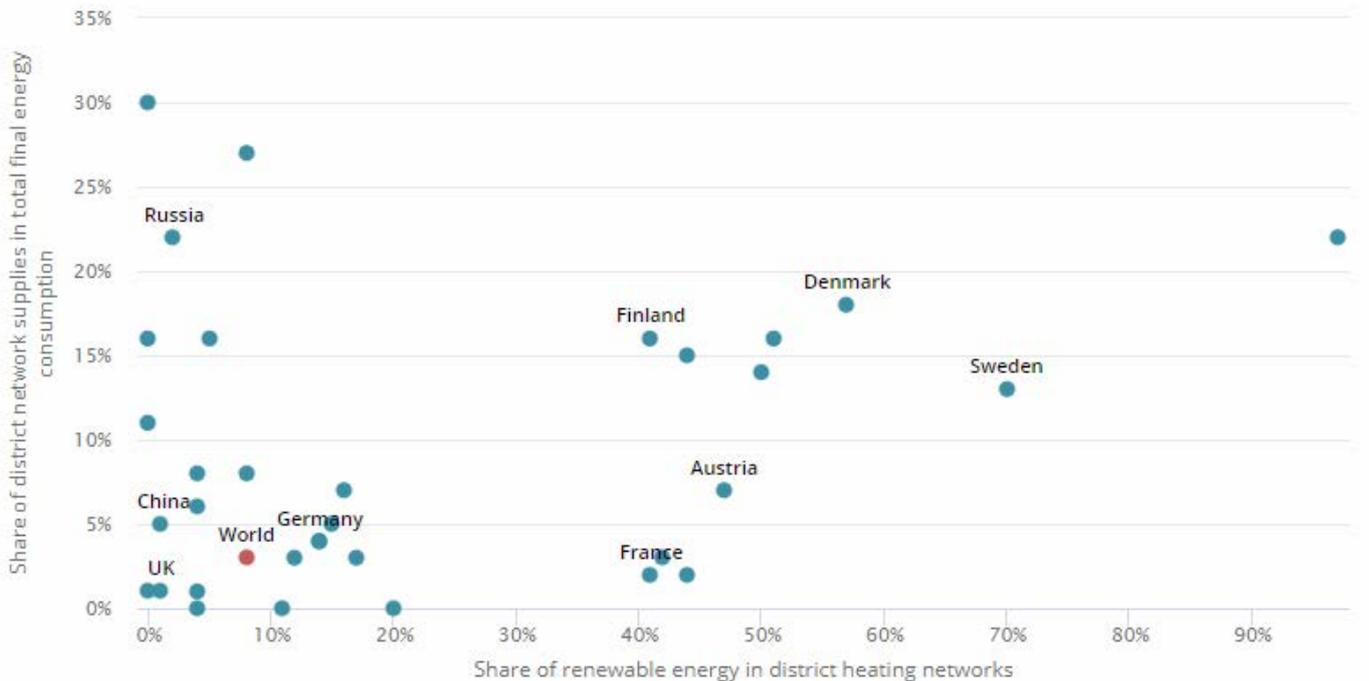
Ископаемое топливо по-прежнему является доминирующим источником энергии в ДНС во всем мире из-за широкого использования природного газа в России и угля в

Китае. В целом, на возобновляемые источники энергии приходилось лишь менее 8% энергии, используемой в централизованном теплоснабжении в 2018 году. Тем не менее, потребление возобновляемых источников энергии для ДНС увеличилось более чем на две трети в течение 2009-18 годов, главным образом в результате обширного перехода от ископаемого топлива к биоэнергетике в Европейском союзе.

Биоэнергия действительно является крупнейшим источником возобновляемой энергии в централизованном теплоснабжении во всем мире, хотя Исландия достигла почти 100% возобновляемых источников энергии благодаря своим превосходным геотермальным ресурсам. Несмотря на то, что тепловые насосы и солнечные тепловые системы все еще составляют лишь незначительную долю энергии централизованного теплоснабжения, развитие продолжается, поскольку новые высокоэффективные районные системы с более низкими рабочими температурами делают возможным их интеграцию.

Дания лидирует в интеграции солнечной тепловой энергии в централизованное теплоснабжение, на долю которой к концу

Renewables in district heating, and district heating in total final energy consumption, 2018



IEA. All rights reserved.

2018 года приходилось более трех четвертей установленной тепловой мощности в 1,2 ГВт (ГВт) по всему миру (хотя производство солнечной энергии для централизованного теплоснабжения в Дании увеличилось более чем в десять раз с 2010 года, в 2018 году оно по-прежнему составляло менее 3% от объема централизованного теплоснабжения). (IEA SHC, 2019).

В глобальном масштабе ожидается, что спрос на энергию, обеспечиваемый централизованным теплоснабжением, в течение следующих шести лет незначительно увеличится (+ 4%), а его доля в общем объеме спроса на тепло останется неизменной. Тем не менее, ожидается, что потребление возобновляемой энергии для ДНС в глобальном масштабе увеличится более чем на 40%, что обеспечит чуть более 8% роста потребления возобновляемой тепловой энергии в период с 2019 по 24 годы. Китай несет ответственность за более чем 80% этого увеличения.

Замена неэффективных отдельных угольных котлов системами централизованного теплоснабжения и использование альтернативных видов топлива, таких как биоэнергия и отходы, в этих системах является частью стратегии страны по борьбе с загрязнением воздуха в крупных городах. За пределами Китая во многих странах и регионах расширение использования возобновляемых источников энергии в ДНС замедляется по сравне-

нию с предыдущим шестилетним периодом. Ожидается, что европейские страны будут вторыми по величине вкладчиками в прогнозируемый рост возобновляемых источников энергии в 2019–24 годах, главным образом потому, что больше биоэнергии используется в существующих и новых системах ДНС. В России, где инфраструктура районных сетей устарела и очень неэффективна, а в Соединенных Штатах возобновляемая экспансия в ДНС остается ограниченной или вообще отсутствует из-за отсутствия политической поддержки.

Интерес к ДНС в городах часто мотивируется сочетанием вопросов энергетической безопасности, экономики, окружающей среды и управления. Действительно, сети ДНС потенциально являются одним из наиболее эффективных средств использования возобновляемой энергии для удовлетворения потребностей в отоплении и охлаждении, поскольку они предлагают:

- Экономия на масштабе и высокий потенциал эффективности за счет агрегации спроса.
- Способ обойти строительную пригодность и барьеры осведомленности потребителей.
- Возможности аккумулирования возобновляемой энергии (благодаря тепловой инерции), а также возможность инте-

грировать технологии аккумулирования тепла и получать выгоду от тепло-энергетического соединения.

Однако этот потенциал остается в значительной степени неиспользованным, поскольку во многих странах имеются возможности для развертывания новой инфраструктуры ДНС, повышения энергоэффективности устаревших (например, с помощью труб с лучшей изоляцией и более эффективных теплогенераторов) и интеграции более высоких долей возобновляемых источников энергии в существующие сети.

Муниципальная и городская политика необходимы для стимулирования использования возобновляемых источников энергии в централизованном теплоснабжении. Местные органы власти могут использовать свои полномочия в качестве планировщиков и регуляторов не только для того, чтобы влиять на развертывание ДНС, но и для контроля над владением сетью и управлением ею (либо

напрямую через муниципальные энергетические компании, либо через процедуры тендеров), так как большинство бизнес-моделей для районной энергетики включает государственный сектор. Общая политика и стратегии для создания районных сетей включают в себя картирование тепла, использование государственных активов, поддержку демонстрационных проектов, финансовые и налоговые стимулы, правила подключения для зданий и стратегии, основанные на развитии, которые учитывают стоимость земли (ЮНЕП, 2015). Учитывая, что схемы централизованного теплоснабжения обычно подразумевают ситуации естественной монополии или олигополии, прозрачность ценообразования и защита клиентов заслуживают особого внимания. Поддержка на национальном уровне также значительно усиливает местные инициативы.

Источник: <https://www.iea.org>

## Великобритания может решить проблемы с подогревом 27 миллионов жилых домов с помощью программы "Теплые дома для всех"

**Стратегическим приоритетом Соединенного Королевства является декарбонизация жилых зданий.**

Представители политических партий выдвигают свои варианты достижения данной цели. Партия лейбористов планирует, что проблемы изменения климата станут основной частью избирательной кампании партии.

Партия лейбористов обнародовала новаторский план "Теплые дома для всех", внедрение которого может обеспечить теплоизоляцию крыш, установку стеклопакетов, внедрение технологий использования возобновляемых источников энергии, установку тепловых насосов, солнечных тепловых систем и других мер по повышению энергоэффективности и улучшению микроклимата во всем жилом фонде страны, сообщает The Guardian.

Партия заявляет, что в течение следующего десятилетия схема «Теплые дома для всех» создаст 450 000 рабочих мест.



В соответствии с заявленными планами, домохозяйства с низким доходом смогут подать заявку на грант, не оплачивая авансовые расходы. На счетах за коммунальные услуги сохранится часть сэкономленных средств, в часть будет использоваться для оплаты части работ по повышению энергоэффективности.

Более состоятельные домохозяйства смогут претендовать на беспроцентные кредиты для оплаты работ.

Однако эта схема сопряжена со значительными расходами. Реконструкция всех существующих домов оценивается в 250 миллиардов фунтов стерлингов, из которых лейбористы обещают выделить 60 миллиардов фунтов в виде государственных субсидий. Это будет означать, что государственные инвестиции будут покрывать только 24%

от предполагаемой стоимости, а остальная часть ожидается за счет «экономии энергии».

Партия заявила, что план сократит выбросы углерода на 10% к 2030 году и сократит счета за электроэнергию для 9,6 миллионов семей с низким доходом в среднем на 417 фунтов стерлингов в год.

Источник : <https://www.theguardian.com/global/2019/nov/02/labour-scheme-homes-energy-efficiency>

## Улица, которая может изменить Британию

**Это Голдсмит-стрит, новая застройка, состоящая из 105 домов, построенных городским советом Нориджа. В июле 2019 года муниципальный жилой комплекс под названием Голдсмит-стрит в Норвиче получил престижную премию Стирлинга за архитектуру за экологичный дизайн и 100% социальное жилье.**

**Ж**ители сообщают о снижении счетов за электроэнергию - в некоторых случаях до 150 фунтов в год - и обилие зеленых насаждений.

Строительный сектор Великобритании сильно фрагментирован - и разные субподрядчики часто несут ответственность за работы по теплоизоляции стен, крышу и электричество в одном доме. Это затрудняет контроль качества. Существует также нехватка навыков, особенно когда речь идет о детальных знаниях, необходимых для строительства дома с нулевым потреблением энергии.

Архитекторы Голдсмит-стрит приняли решение использовать стандарты Passivhaus Certification.

В соответствии с этой схемой подрядчики должны обладать необходимой квалификацией, а моделирование энергии - которое определяет, будет ли дом действительно производить столько энергии, сколько потребляет - должно быть выполнено в строго предписанном порядке.

Источник: <https://www.theguardian.com/artanddesign/2019/jul/16/norwich-goldsmith-street-social-housing-green-design>



Photograph: Tim Crocker

Источник: <https://www.theguardian.com/artanddesign/2019/jul/16/norwich-goldsmith-street-social-housing-green-design>

# Декарбонизация сектора теплоснабжения в Швейцарии

**В Швейцарии в 2016 году в зданиях было потреблено около 295 ПДж тепла, что составило около 17 млн. тонн CO<sub>2</sub>.**

**Однако, если необходимо выполнить требования национальных законов Швейцарии, совокупные выбросы CO<sub>2</sub> в стране в 2050 году должны составить от 8 до 16 млн. тонн.**

**С**окращение удельного спроса на отопление помещений в зданиях; интеграция возобновляемых источников энергии и увеличение распределения тепла по сетям централизованного теплоснабжения (РТС); и использование тепловых насосов - это три стратегии, которые были рассмотрены для декарбонизации швейцарской системы теплоснабжения.

По оценкам, потребуется ежегодное сокращение совокупного спроса на отопление для различных категорий зданий на 1,5%-2,5%. Сети централизованного теплоснабжения необходимо будет расширить с 53 сетей в 2016 году до 159-212 сетей в 2050 году, чтобы обеспечить интеграцию 53-70 ПДж тепла окружающей среды. Для этого требуется 390-520 тепловых насосов мощностью 2-50 МВт с коэффициентом мощности от 3 до 4. Если эти стратегии будут реализованы, то, по оценкам, к 2050 году совокупные выбросы CO<sub>2</sub> от отопления составят от 1,25 до

3,06 млн. тонн, что приведет к значительному снижению выбросов углерода в системе отопления.

На заседании Правительственного совета 29 октября 2019 года рассматривалась тема Охраны климата и энергоэффективности, предложения по улучшению будут учтены путем внесения изменений в Закон "Об энергетике".

Общей целью Конфедерации и кантонов является снижение потребности в энергии в зданиях и обеспечение их все более широким использованием возобновляемых источников энергии. Для достижения этих целей кантоны уже в течение некоторого времени координируют свое энергетическое законодательство в отношении зданий. «Типовые положения кантонов в энергетическом секторе» (сокращенно MuKEп) направлены на достижение максимально возможной гармонизации, не лишая отдельные кантоны их автономии.

## Più termopompe e meno gasolio nelle abitazioni svizzere

Vettori energetici usati per il riscaldamento degli edifici ad uso abitativo in Svizzera (in % del totale)



Fonte: [Ufficio federale di statistica](#) • [Scaricare i dati](#)

## Сектор отопления зданий

После угольной эры, в период с конца 1950-х до начала 1970-х годов, в Швейцария активно устанавливались котлы, работающие на топочном мазуте.

Позже распространились системы отопления, использующие газ. В связи с региональными особенностями, из-за топографии Швейцарии и децентрализации зданий с многочисленными домами в сельской местности полного перехода на газ, как основной источник энергии не произошло.

2015 году Швейцария являлась европейской страной, которая в наибольшей степени использует мазут для отопления зданий, согласно данным, собранным внешней компанией Eurofuel Link.

С 2000 года наблюдается резкий рост тепловых насосов в новостройках. Это связа-

но с качеством строительства новых зданий в Швейцарии, с высокими энергетическими стандартами, при соблюдении которых для отопления требуется меньше энергии.

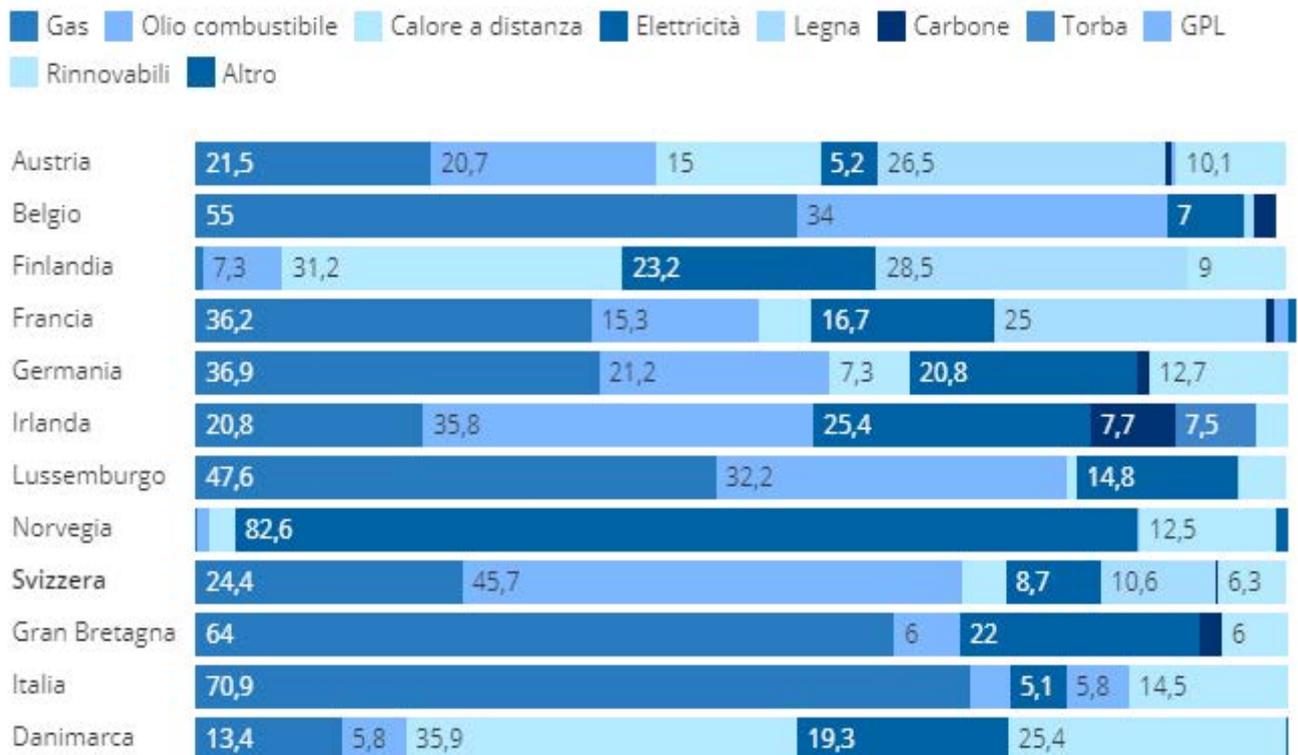
Поверхностные воды озер Швейцарии содержат огромное количество тепловой энергии, которая собирается от солнца и хранится в виде тепла. Это можно извлечь и использовать для отопления. В то же время озерная вода может использоваться в качестве теплоносителя.

Источники: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544218324484>

Источник: [https://www.swissinfo.ch/ita/edifici-e-clima\\_riscaldamento-a-gasolio--primato-europeo-alla-svizzera/45158672](https://www.swissinfo.ch/ita/edifici-e-clima_riscaldamento-a-gasolio--primato-europeo-alla-svizzera/45158672)

## La Svizzera è il paese che usa più olio combustibile

Vettori energetici per il riscaldamento degli edifici (in % del totale, nel 2015)



Fonte: Eurofuel • [Scaricare i dati](#)

SWI swissinfo.ch



# XIII спеціалізована ВИСТАВКА

# ТЕПЛО ВОДА ПОВІТРЯ

7–9 квітня 2020

Інформаційний партнер



- опалення
- кліматизація
- водопостачання та водовідведення
- автоматика, прилади обліку і контролю
- арматура трубопроводна
- сантехніка
- помпи
- труби та фітинги
- газове обладнання
- альтернативна енергетика
- ізоляційні матеріали
- герметики, клеї, лаки, фарби
- інструменти
- допоміжне обладнання і матеріали
- монтаж та проектування
- програмне забезпечення

Інформаційні спонсори



місце  
проведення

**ВЦ «Південний-ЕКСПО»**  
вул. Щирецька, 36, м. Львів

Контакти

☎ тел./факс: (032) 244-18-88

✉ e-mail: [expolviv@gmail.com](mailto:expolviv@gmail.com)

🌐 web: [www.expolviv.ua](http://www.expolviv.ua)

Організатор



# Немецкое геотермальное сообщество призывает к более широкому использованию геотермального потенциала в Германии

**В рамках визита в Рейкьявик, Исландия, канцлер Германии Ангела Меркель посетила геотермальную электростанцию Hellisheidi в Исландии.**

**В**о время визита она выразила восхищение от использования геотермальной энергии в Исландии и выступила за более широкое использование возобновляемых источников энергии. Геотермальная энергия также может быть эффективно использована в Германии. В заявлении, опубликованном после ее визита, президент Немецкой геотермальной ассоциации (Bundesverband Geothermie, BVG) г-н Эрвин Кнапек призывает федеральное правительство также шире использовать огромный потенциал геотермальной энергии в Германии.

В Германии уже есть ряд успешных геотермальных проектов. Например, городское коммунальное предприятие города Мюнхена (Stadtwerke München) использует глубинную геотермальную энергию для обеспечения централизованного теплоснабжения и уже эксплуатирует пять станций для снабжения мегаполиса. Город Мюнхен планирует к 2040 году полностью удовлетворить потребности в централизованном теплоснабжении, в основном за счет глубинной геотермальной энергии.

Другие предприятия существуют в окрестностях Мюнхена, на севере Германии и в Верхнем Рейн-Грабене. Кроме того, в Германии уже насчитывается более 390 000 приповерхностных геотермальных станций.

Для того, чтобы геотермальная энергия в Германии стала двигателем изменения тепла, необходимы амбициозные изменения в базовых условиях. Прежде всего, программа разведки необходима для улучшения знаний о геологических условиях.

Для расширения глубинной геотермальной энергии существующие тепловые сети должны быть дополнительно расширены и переобстроены. Проекты в области теплоэнергети-

ки должны быть защищены. Геотермальные проекты благоприятны в эксплуатации, но на начальном этапе связаны со сравнительно высокими инвестиционными затратами. Эти финансовые препятствия должны быть компенсированы за счет гарантий дефицита MAP и прямых грантов.

Расширение поверхностной геотермальной энергии требует снижения налогов и сборов с электричества для тепловых насосов. Разрешение должно быть упрощено, потому что использование геотермальной энергии является защитой климата и окружающей среды.

## **Федеральная ассоциация геотермальной энергетики**

Немецкая геотермальная ассоциация (BVG), основанная в 1991 году, является ассоциацией компаний и частных лиц, работающих в области геотермальной энергии во всех областях исследований и применений. Он объединяет представителей промышленности, науки, планирования и энергетики. Основными задачами ассоциации являются информирование общественности о потенциальном использовании геотермальной энергии для выработки тепла и электроэнергии, а также диалог с лицами, принимающими политические решения. BVG организует ежегодный Geothermiekongress DGK, а также семинары по актуальным темам и является редактором журнала "Geothermische Energie", а также других информационных материалов. DGK 2019 пройдет с 19 по 21 ноября в Мюнхен

Источник: <https://www.lifepur.de/inaktiv/geothermische-vereinigung-bundesverband-geothermie-ev/Angela-Merkel-besucht-Geothermie-Anlage/boxid/764010>

# Использование геотермальной энергии в Швейцарии

**Швейцария является одним из ведущих международных игроков на мировом рынке в технологии использования неглубинной геотермальной энергии, благодаря широко распространенной установке геотермальных тепловых насосов. Эти системы, использующие неглубинные воды обеспечивают отопление и охлаждение помещений, горячее водоснабжение.**

*Katharina Link, Gunter Siddiqi, Nicole Lupi  
Geo-Future GmbH,  
Rebstrasse 3, 8500 Frauenfeld, Switzerland 2  
Swiss Federal Office of Energy,  
Mühlestrasse 4, 3063  
Ittigen info@geo-future.expert*

## Введение

Швейцария расположена в Центральной Европе, площадь страны около 41 000 км<sup>2</sup>. Большинство из 8,5 миллионов жителей (в 2018 году) проживают в средней части Швейцарии к северу от Альп.

Использование геотермальной энергии имеет давние традиции в Швейцарии. Самые старые термальные курорты до сих пор являются общедоступными. Применение геотер-

мальных тепловых насосов неуклонно развивается: совокупные темпы роста достигают 12% в год.

Теоретический потенциал для непосредственного использования геотермальных источников энергии и геотермальной энергии для производства электроэнергии большой. Основным препятствием для широкого применения является ограниченные исследования более глубоких недр.

## Швейцарская энергетическая политика

Швейцария разработала энергетическую политику, предусматривающую следующий энергетический сценарий на 2050 год (Рисунок 1). Меры по повышению энергоэффективности и содействие развитию энер-

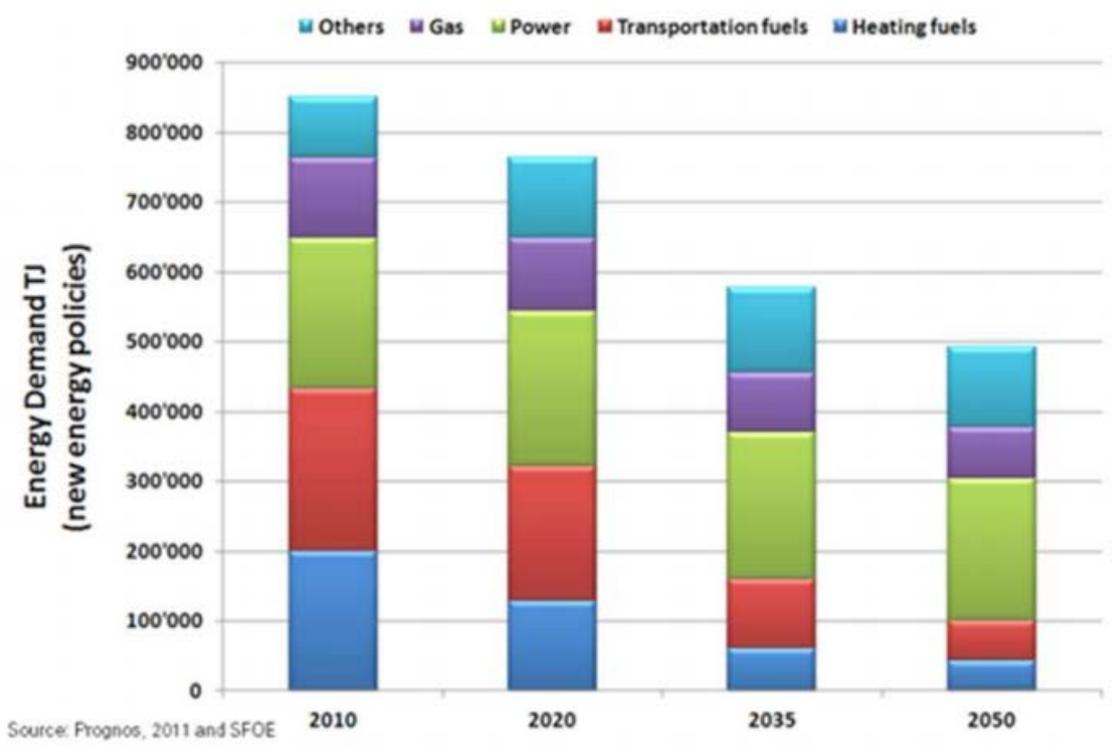


Рисунок 1: Спрос на энергию в Швейцарии: возможное развитие с 2010 по 2050 гг. в соответствии с Прогнозами и Швейцарским Федеральным Управлением Энергетики (SFOE).

## ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

гоэффективности, которые должны быть реализованы в следующих областях: секторе транспорта, в теплоснабжении, переходе от ископаемого топлива к возобновляемым источникам энергии.

Это развитие было инициировано Швейцарской Федеральной Ассамблеей в мае 2011 года с целью перестройки энергетической политики страны и прекращению использования атомных электростанций. Обе палаты парламента проголосовали за новый энергетический акт и комплекс мер осенью 2016 года.

На последнем этапе население Швейцарии проголосовало за принятие нового Закон об энергии на национальном референдуме 21 мая 2017. Новое законодательство вступило в силу января 2018 года.

Поскольку атомные электростанции в настоящее время являются вторым крупнейшим производителем электроэнергии в Швейцарии (31,7% в 2017), производство электроэнергии из возобновляемых источников энергии должно расти существенными темпами.

Увеличенное развертывание технологий возобновляемых источников энергии - еще одно очень важное направление энергетической стратегии Швейцарии.

Одним из возобновляемых источников энергии, который имеет существенный потенциал, является глубинная геотермальная энергия.

Сценарии до 2050 года предполагают, что ~4400 ГВтч/ч год может быть предоставлен геотермальными электростанциями (Рисунок 2). Для сравнения, текущее годовое потребление энергии в Швейцарии составляет около 58000 ГВтч. (2017, UVEK 2017). Раскрытие потенциала использования геотермальной энергии в энергетических целях также откроет широкие перспективы для развития проектов по отоплению.

Это видение амбициозно и может быть реализовано только при наличии адекватных рамочных условий и геотермальной промышленности, способная планировать, развивать и эксплуатировать геотермальные проекты эффективно.

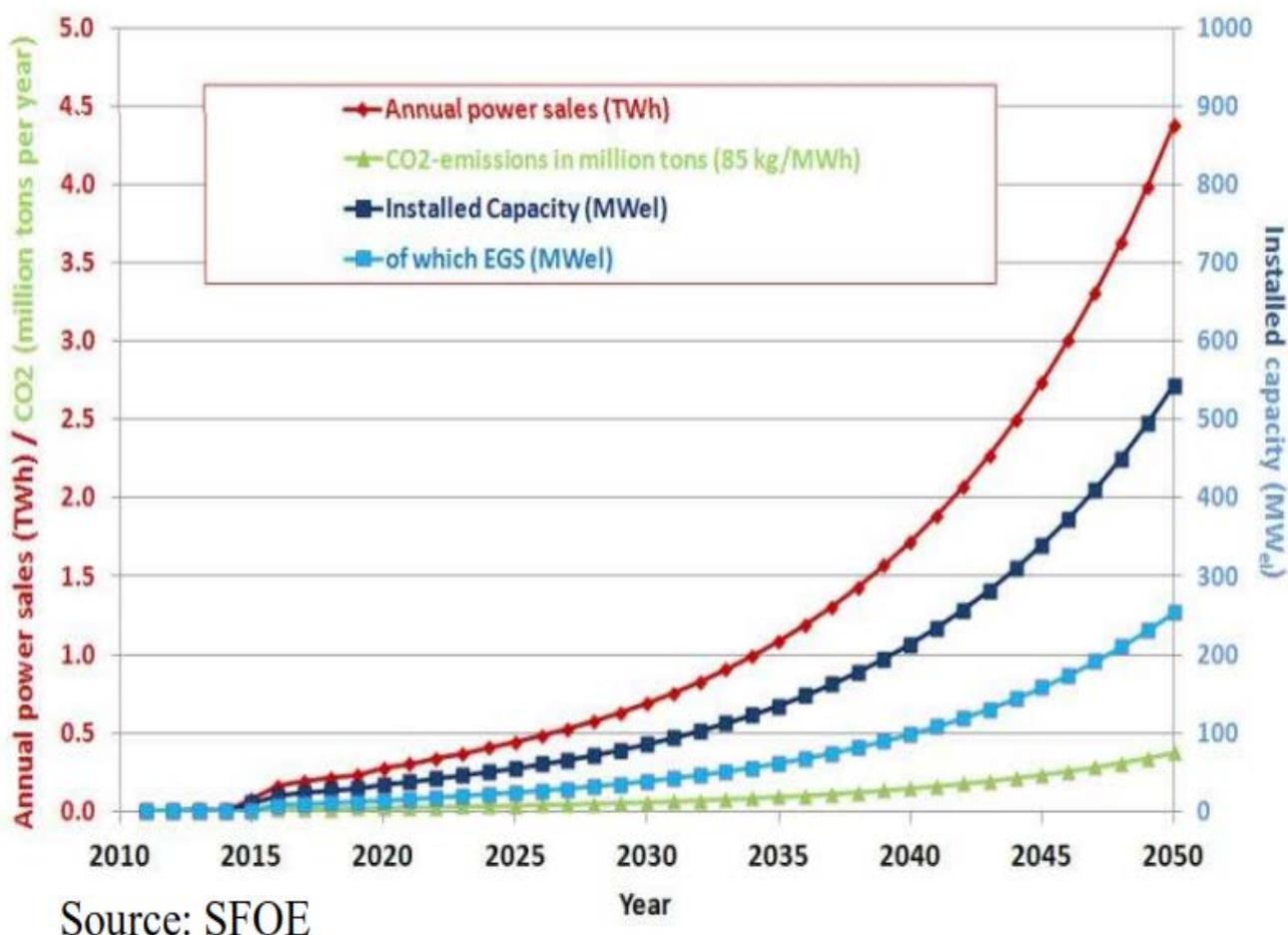


Рисунок 2: Сценарий роста, установленной электрической мощности и производство геотермальной энергии в рамочных пределах энергетической стратегии Швейцарии до 2050 года.

(Источник: Швейцарское федеральное управление энергетики SFOE).

## Геологическая основа

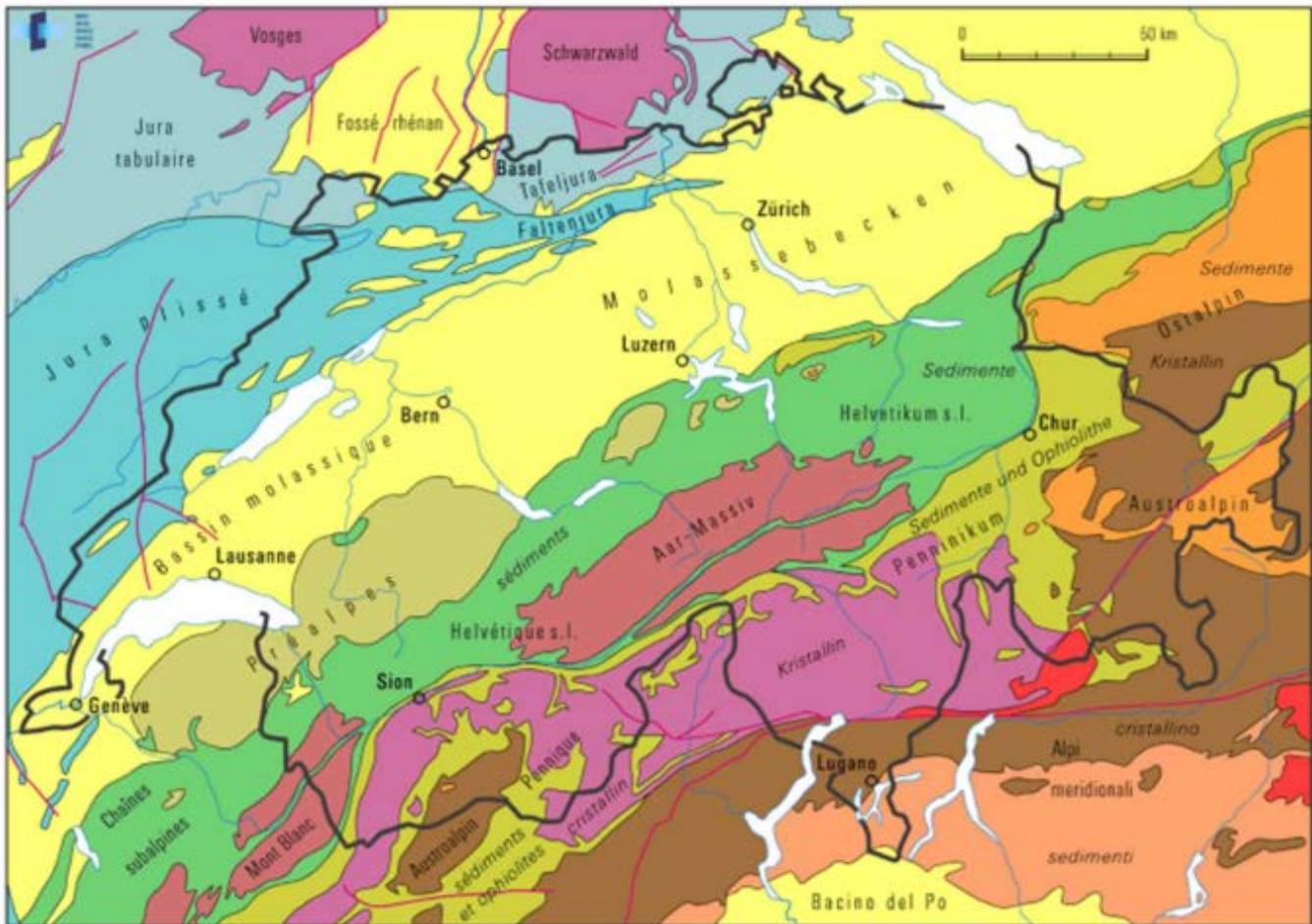


Рисунок 3: Примерная геологическая классификация Швейцарии (Источник: Швейцарское Федеральное бюро топографии Швейцарии).

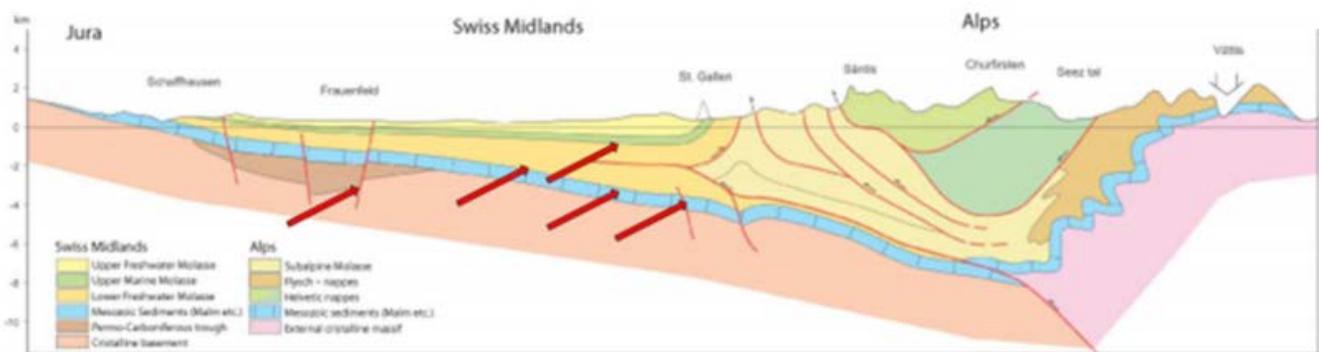


Figure 4: Possible hydrothermal target horizons and/or target areas along fault zones (red arrows) in the region of the Swiss Molasse Basin.

Рисунок 4: Возможные гидротермальные целевые горизонты и/или целевые участки вдоль зон разломов (красные стрелки) в регионе Швейцарского бассейна Молассе.

## ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

### Использование геотермального тепла

Различные виды непосредственного использования геотермальных источников энергии были реализованы в Швейцарии (например, рис. 5 и 6).

Данные основаны на швейцарской статистике тепловых насосов (официальные дан-

ные о продажах) или отчетности оператора.

Цифры представляют реальные эксплуатационные данные. Годовые колебания обусловлены зависимостью от периода градусо-дней отопления в конкретном году.

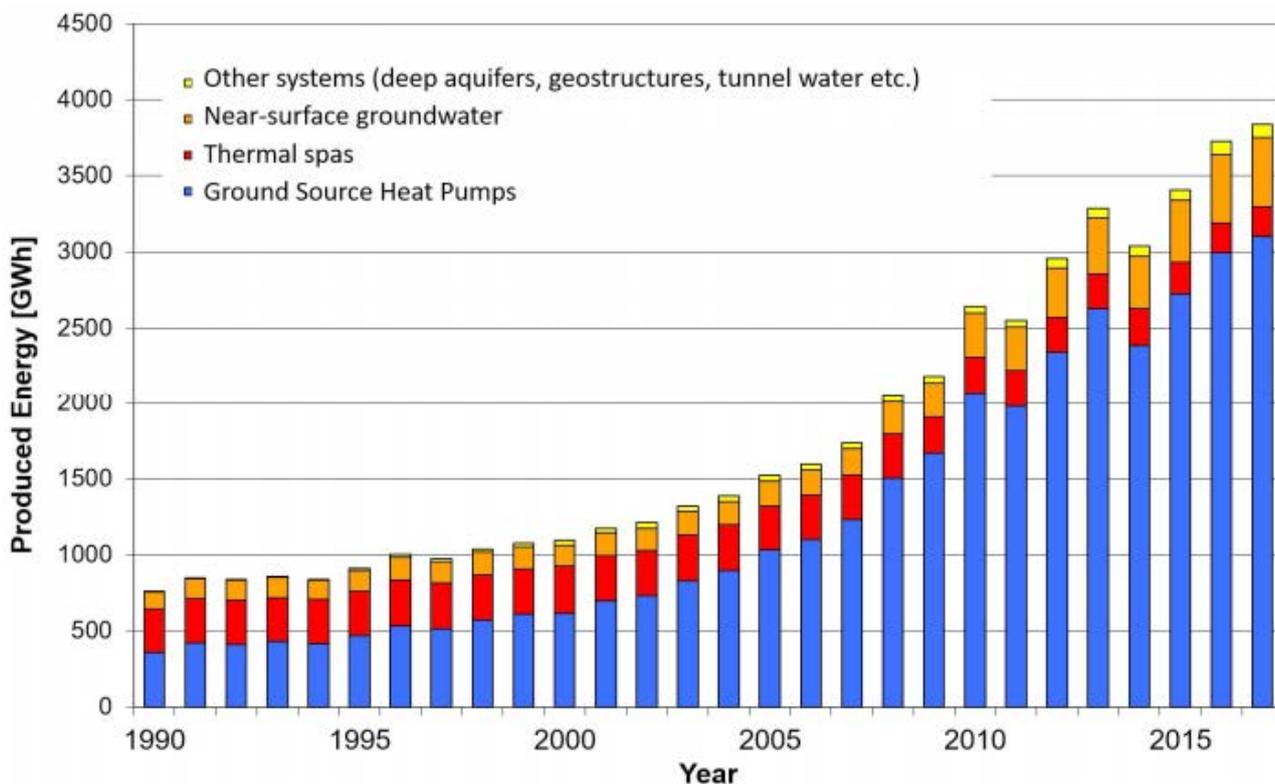


Рисунок 5: Годовое производство геотермального тепла в Швейцарии с 1990 по 2017 г.

Link et al.

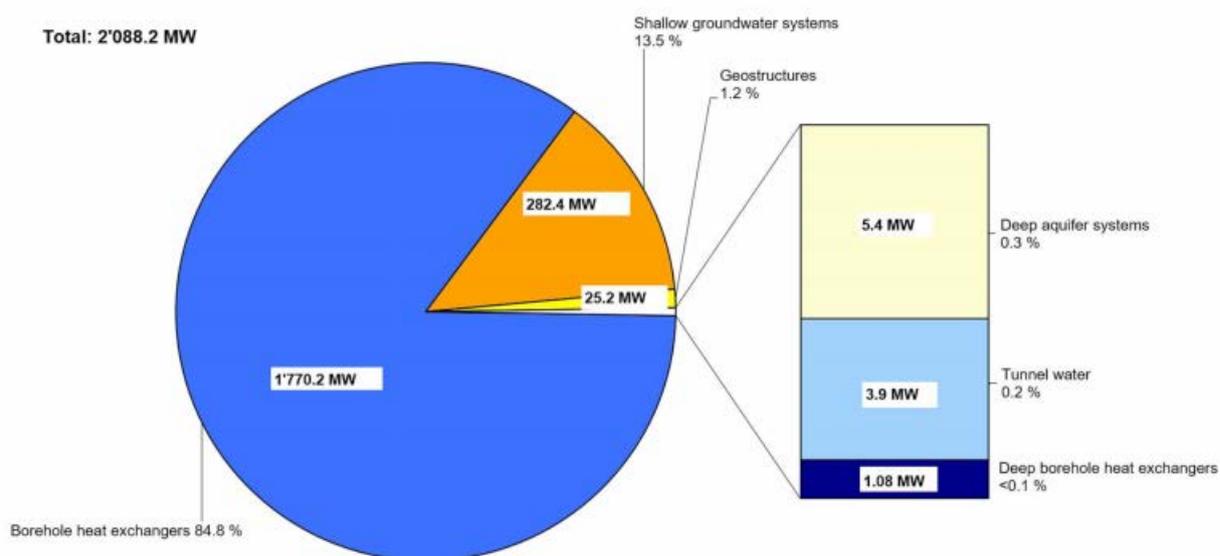


Figure 6: Installed capacity of heat pump systems in Switzerland in 2017 (after Link 2018).

Рисунок 6: Установленная мощность систем тепловых насосов в Швейцарии в 2017 году

## ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

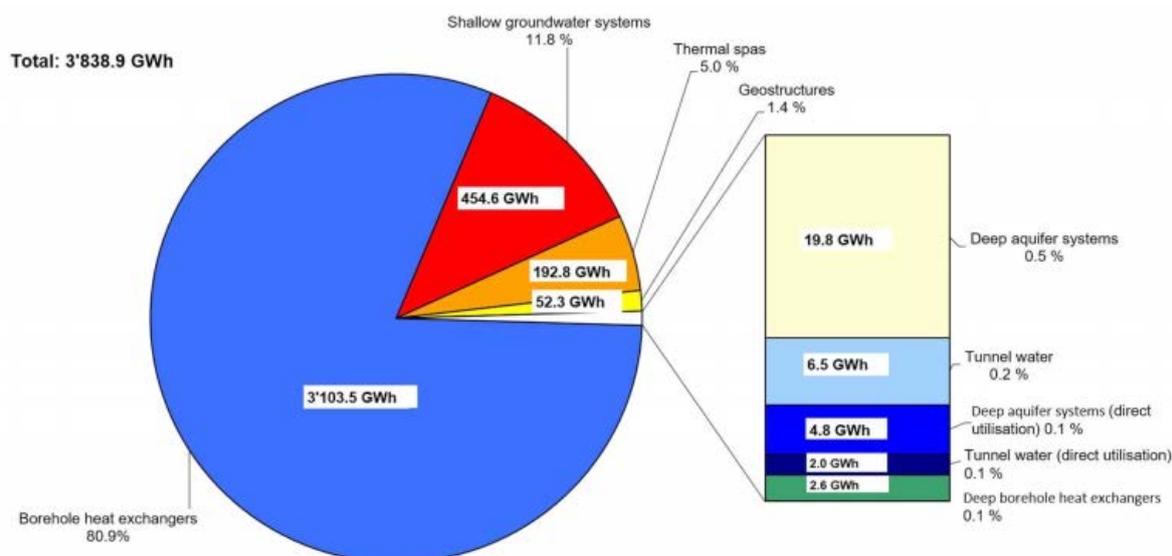


Figure 7: Geothermal heat production [in GWh] of the various direct use categories in 2017 (real operating data; after Link 2018).

Рисунок 7: Производство геотермального тепла [в ГВтч] различных категорий прямого использования в 2017 г.

В 2017 году общая установленная мощность всех тепловых насосов составила 2 088,2 МВт, из них 84,8 % (1 770,2 МВт) установлены в скважинных теплообменниках, 13,5% (282,4 МВт) в системах, использующих подземные воды, 1,2% (25,2 МВт) в геоструктурах, 0,3% (5,4 МВт) в глубоких водоносных горизонтах, 0,2% (3,9 МВт) в системах водоснабжения тоннелей, и менее 0,1 % (1,1 МВт) в теплообменниках глубоких скважинах.

Геотермальное теплоснабжение составило 3 838,9 ГВтч (фактические эксплуатационные данные) в 2017 году. Доминирующую роль играла возобновляемая энергетика, доля геотермальной энергии составляла 2848,7 ГВтч. Из них около 80,9 % приходилось на системы с скважинными системами теплообменников (3'103,5 ГВтч). Оставшееся тепло вырабатывалось от использования грунтовых вод с помощью теплонасосных систем за счет: подземных вод (454,6 ГВтч), геоструктур (52,3 ГВтч), глубоких водоносных горизонтов (19,8 ГВтч), туннельных вод (6,5 ГВтч) и теплообменниках в глубоких скважинах (2,6 ГВтч).

### Геотермальные станции централизованного теплоснабжения

Крупная геотермальная станция централизованного теплоснабжения в Рихене, недалеко от Базеля, действует с 1994 года. Термальное тепло производится примерно из 1,5 км глубинного водоносного горизонта в районе зоны разлома на юге страны.

Вода 65 °C изначально производилась со скоростью 20 л/с. В 1997 году районная сеть теплоснабжения была расширена до Штеттена (Леррах), Германия. Эта система представляет собой один из первых в мире трансграничный объект прямого использования.

Площадь снабжения в настоящее время включает около 540 объектов недвижимости, в основном жилые и офисные здания, исторические здания и новые здания, построенные в соответствии со стандартом Minergie®.

Данное пространство имеет общую потребность в отоплении 54 000 МВтч/год и потребность в электроэнергии около 9 100 МВтч/год.

Ядро сети централизованного теплоснабжения Рихен является геотермальной теплоэлектростанцией, до сих пор крупнейшей в Швейцарии.

### Геотермальное тепло в сельском хозяйстве и промышленности

В этой сфере не было широкого использования геотермального тепла на сегодняшний день. Первый проект в Шлаттингене в кантоне Тургау в настоящее время проходит обширное тестирование.

### Туннельная вода для отопления и охлаждения

В Швейцарии существует много туннелей. Базовый туннель Лётшберг длиной 34,6 км. Туннели сливают воду из окружающих скальных зон и, как следствие, значитель-

ное количество теплой воды течет в туннеле в направлении выхода. Строгое экологическое регулирование запрещает сброс большого количества теплой воды в соседние реки. Вместо того, чтобы использовать энергию для охлаждения воды, этот энергетический ресурс нашел различное применение: в Швейцарии туннельная вода используется для отопления помещений, теплиц, бальнеологии, рыбоводстве.

В туннеле Летшберг, дополнительные 2 ГВтч тепла были использованы непосредственно без тепловых насосов для разведения рыбы. Скорость потока в Северном направлении около 1'380 л/мин при температуре около 16-18 °С.

### Текущие проекты

#### *Интеграция неглубинной геотермальной энергии в энергосистему*

Интеллектуальные тепловые сети на основе неглубинной геотермальной энергии приобрели огромное значение в Швейцарии в последние годы. Так называемые «энергетические» сети в настоящее время экономически конкурентоспособны и внедряются частными лицами без национальных финансовых субсидий.

Существуют многочисленные тепловые сети с одним или несколькими геотермальными зондовыми полями для сезонного хранения тепла и обеспечения отопления и охлаждения. Другие энергетические ресурсы, такие как подземные воды, также могут быть интегрированы в такие сети.

Недавним примером является проект Greencity в Цюрихе. В несколько этапов будут построены, квартиры на 2000 человек, офисные и коммерческие помещения на 3 000 рабочих мест, гостиница на 600 мест, школа на 250 детей и будет построено несколько небольших магазинов. Greencity является первым участком нового городского округа, который будет полностью разработан к 2020 году.

Greencity вносит существенный вклад в охрану окружающей среды и реализацию Швейцарской энергетической и климатической политики. Установленная мощность в Greencity составляет 4,8 МВт. Поля геотермальных зондов и системы подземных вод служат источниками энергии.

Электричество для тепловых насосов обеспечивается на местном уровне из установленных и запатентованных фотоэлектрических систем.

Energie Wasser Bern (ewb) внедряет инновационный проект. Проект по хранению геотермальной энергии в рамках проекта Месторождения песчаников глубиной 500 м, которое планируется использовать для сезонного высокотемпературного хранения тепла. Во время летнего периода, избыточное тепло с мусоросжигательной станции будут храниться для обратного производства в зимние месяцы и подаваться в сеть централизованного теплоснабжения.

Технология основана на многоступенчатой технологии системы стимуляции Geo-Energie Suisse AG. Проект получил соответствующие разрешения в октябре 2018 года.

Подробное описание технологии и проекта можно найти на веб-сайте компании Geo-Energie Suisse AG.

#### *Глубинная геотермальная энергия*

До сих пор существует лишь несколько более глубоких геотермальных станций для использования тепла в Швейцарии и нет выработки электроэнергии на основе полученного тепла. Основным препятствием является - недостаток знаний о недрах.

Вместе с тем, новая система стимулирования, введенная в действие в рамках программы в начале 2018 года, оказывает сильное влияние. Четыре новых тепловых проекта уже подали заявки на финансирование и еще 7 находятся в процессе разработки.

В случае проектов геотермальной электроэнергетики, всего 2 проекта подали заявку на финансирование (проект EGS и проект AGEPP).

#### *Программа GEothermie 2020 кантон Женева*

Западная Швейцария. Кантон Женева (GE) в частности, является пионером в этой области благодаря своей программе GEothermie 2020. Шаг за шагом различные геотермальные источники энергии ресурсы в кантоне должны быть изучены, охарактеризованы, использоваться. Первая цель - исследовать мелководные ресурсы, а затем постепенно переходить к исследованию больших глубин.

На месторождении успешно пробурена первая разведочная скважина в 2018 году. Результаты очень многообещающие: артезианские воды из колодца глубиной 744 м поступают в скважину на поверхность с температурой 33°C и скоростью потока 50 литров в секунду.

Ряд дополнительных скважин будут пробурены в других местах кантона до 2020 года для дальнейшего развития недр Женева.

## Проекты EGS

Geo-Energie Suisse AG применяет технологию EGS для того, чтобы раскрыть огромный потенциал тепла, аккумулируемого в твердых телах горной породы для производства электроэнергии. На основе извлеченных уроков по предыдущим проектам EGS, Geo-Energie Suisse разработал многоступенчатую систему стимуляции, вместо большого водохранилища, большое количество участков водохранилища, которые будут разрабатываться в последовательном порядке.

### Проект AGEPP

Производство альпийской геотермальной энергии расположено в долине реки Рона. Это один из самых известных геотермальных объектов в Швейцарии. Про существование значительного геотермального ресурса в регионе известно с 19 века. Самые горячие источники. Выработанная энергия обеспечивает курорт Lavey Spa, отопление зданий и бассейны.

### Схемы стимулирования

#### Неглубинная геотермальная энергия

Швейцария не имеет национальных программ, стимулирующих развитие околоповерхностной геотермальной энергии, потому что это подпадает под власть кантона. Большинство кантонов перестали оказывать финансовую поддержку таким системы, поскольку затраты на жизненный цикл являются экономически выгодными.

Лишь немногие кантоны продолжают финансово поддерживать замещение существующего ископаемого топлива.

#### Глубинная геотермальная энергия

В 2008-2017 годах в Швейцарии действовало следующее законодательство схема гарантирования для проектов геотермальной энергетики.

Швейцарское правительство разработало Стратегию 2050 года, которая нацелена на сокращение энергопотребления, повышение эффективности и улучшение показателей эффективности использования возобновляемых источников энергии. Несколько новых разработаны меры и стимулы для поддержки развития геотермальной энергетики:

- Схема гарантии на геотермальные энергетические проекты были пересмотрены: сегодня покрытие риска увеличено с 50% до 60%, и приемлемые расходы были расширены, чтобы включить расходы на разведку. Согласно действующему законодательству, схема действует до 31.12.2030.
- Прямая финансовая поддержка (инвестиционная помощь) до 60% стоимости поисков и разведки геотермальных энергетических проектов. Максимум 50 миллионов швейцарских франков в год поступают в фонд. По законодательству схема действует до 31.12.2030.
- Прямая финансовая поддержка (инвестиционная помощь) для разведки недр и разработка проектов для прямого использования геотермальной энергии

Льготные тарифы (табл. 1) на производство электроэнергии и дополнительный технологический бонус EGS в размере 7,5 рappen за кВтч (1 рappen ~ 0,87 евроцентр).

Схема льготных тарифов после 1.1.2023 года.

Источник: <http://europeangeothermalcongress.eu/wp-content/uploads/2019/07/CUR-29-Switzerland.pdf>

**Table 1: New feed-in tariffs for geothermal power production.**

Capacity	Hydrothermal Rappen/kWh	EGS Rappen/kWh
≤ 5 MW	46.5	54.0
≤ 10 MW	42.5	50.0
≤ 20 MW	34.5	42.0
> 20 MW	29.2	36.7

(1 Rappen ~ 0.87 Euro Cent)

Новые входные тарифы на производство геотермальную энергию Rappen/кВтч

# Использование озерных водоемов в Швейцарии

**Швейцарские озера обладают огромным потенциалом в качестве возобновляемых источников энергии, которые можно использовать для охлаждения и обогрева зданий. Женева расширяет новаторский проект по теплообмену, чтобы помочь в достижении своих климатических целей, в то время как другие регионы стремятся к этому.**

*By Simon Bradley*

Вторым и третьим по величине после транспорта источником выбросов парниковых газов в стране являются промышленность Швейцарии (20% от общего объема выбросов в 2017 году) и домохозяйства (18%). В Женеве на долю зданий, занимаемых фирмами и жителями, приходится половина местных выбросов CO<sub>2</sub>. Поэтому женевские власти, деловые круги и учреждения, стремящиеся уменьшить свою зависимость от ископаемых видов топлива, ищут новые пути экономии энергии.

К северу от города, местная энергетическая компания, Женевская электроэнергетическая компания внедрила расширение теплообменной сети, которая использует воду из озера для охлаждения и обогрева местных зданий.

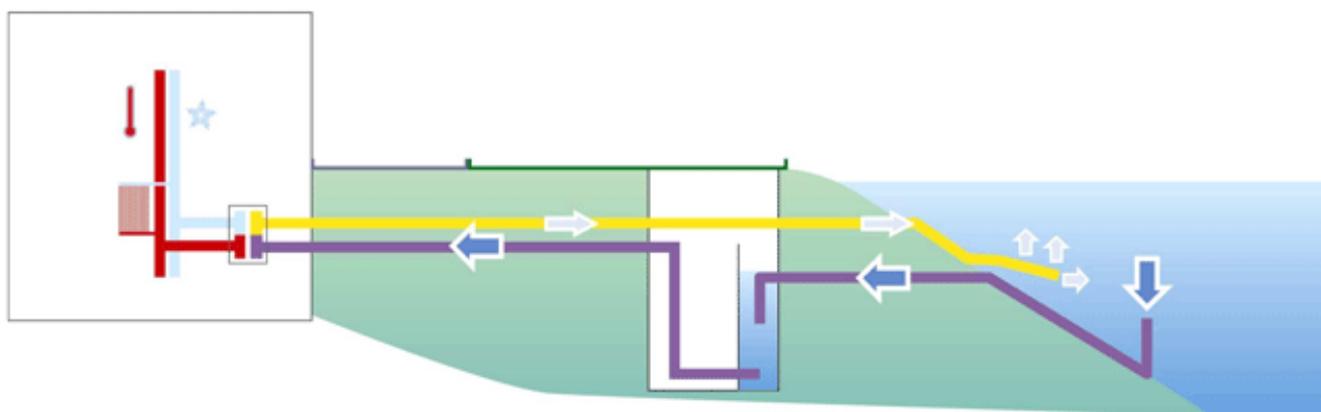
Запущенная десять лет назад, программа "Geneva-Lac-Nations" в настоящее время обслуживает штаб-квартиру Организации Объединенных Наций, Международный комитет Красного Креста, Агентство ООН по делам беженцев и биотехнологический кампус.

Процесс теплообмена относительно прост. Миллионы литров воды перекачиваются с 45 метров ниже поверхности Женевского озера при постоянной температуре 6-10 градусов Цельсия (43-50 градусов по Фаренгейту) в течение всего года. Затем вода проходит по внутренним трубопроводам и передается в местную сеть.

Для охлаждения зданий и вычислительных мощностей вода проходит через теплообменник, подключенный к системе охлаждения здания. Отопление осуществляется с помощью современных тепловых насосов, вырабатывающих горячую воду при температуре 48°C, что устраняет необходимость в энергоемких котлах, горелках, дымоходах и топливных баках.

Благодаря своему успеху SIG и кантональные власти расширяют проект, переименованный в "GeniLacexternal link", направленный на содействие сокращению потребления ископаемого топлива в Женеве на 39% к 2023 году.

Будет проложено около 30 км водопроводов, что расширит сеть до центра города, аэропорта, Grand-Saconnex, Bellevue, Pregny-Chambésy, района "Praille Acacias Vernets" и



Система трубопроводов, по которой циркулирует озерная вода, отделена от систем отопления или охлаждения в зданиях. (SIG).

(swissinfo.ch)

## ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

больницы Женевского университета. Они будут подключены к строящейся новой насосной станции стоимостью 800 миллионов швейцарских франков (805 миллионов долларов), что позволит кантону сократить к 2035 году выбросы CO<sub>2</sub> на 70 000 тонн в год или эквивалентные выбросы от 7 000 домов.

После завершения строительства в 2035 году Genilac станет крупнейшей теплообменной сетью в Швейцарии. Но идея использования природных водных ресурсов для обогрева и охлаждения зданий не нова для альпийской страны.

В 1938 году Цюрих установил тепловой насос в своем кантональном парламенте и использовал воду из близлежащей реки Лиммат. Сегодня город Ла Тур-де-Пейльц, недалеко от Монтрё, и Федеральный технологический институт в Лозанне (EPFL) также используют первозданные воды Женевского озера для обогрева и охлаждения зданий. В Люцерне внешнее звено гостиничного комплекса Bürgenstock Resort использует аналогичную систему для покрытия 100% отопления и 80% потребностей в охлаждении.

Другие регионы видят потенциал озерных вод для сокращения своего углеродного следа. Кантон Санкт-Галлен на северо-востоке Швейцарии, например, хочет сократить выбросы CO<sub>2</sub> от зданий на 20-30% к 2030 году.

Она планирует заменить системы отопления, работающие на ископаемом топливе, более экологичными решениями. Кантональные власти считают, что крупные озера - Констанц, Валенштадт и Цюрих - являются недостаточно используемым источником энергии и предлагают поддержку местным муниципалитетам, поставщикам энергии, владельцам зданий и компаниям в разработке соответствующих проектов.

В 2014 году в ходе исследования, проведенного Швейцарским федеральным институтом водных наук и технологий (Eawag), был сделан вывод о том, что крупные, глубокие и умеренные озера обладают "высоким потенциалом" в качестве поглотителей и источников тепла. Женевское, Невшатальское, Цюрихское, Люцернское, Констанцское и Тонское озера, по словам ведущего автора Альфреда Вюэста, могут обеспечить более 60 гигаватт полезного тепла.

Исследователи заявили, что забор воды из крупных озер не будет иметь экологического воздействия, но предупредили, что для более мелких и мелких водоемов последствия могут отличаться.

Источник: [https://www.swissinfo.ch/eng/environment\\_using-lake-water-to-help-reduce-switzerland-s-carbon-footprint/45352404](https://www.swissinfo.ch/eng/environment_using-lake-water-to-help-reduce-switzerland-s-carbon-footprint/45352404)



# Прогнозы развития рынка централизованного охлаждения

**Ожидается, что объем рынка централизованного охлаждения значительно вырастет в течение прогнозируемого периода благодаря растущему внедрению тепловых насосов из-за их связи с устойчивыми и эффективными технологиями отопления.**

**К**роме того, технология широко используется для обеспечения отопления, охлаждения и электричества в жилых и коммерческих учреждениях. Технология использует отработанное тепло для производства энергии и эффективно снижает выбросы углерода.

Рынок централизованного охлаждения, однако, имеет экономический смысл в областях с высокой потребностью охлаждения. По оценкам, централизованное охлаждение потребляет почти на 40-50% меньше энергии на каждую тонну охлаждения, чем традиционные технологии строительства.

Растущее принятие устойчивых строительных норм и стандартов, касающихся энергоэффективности, в сочетании с разработкой передовых энергетических решений для экологически чистых зданий будет стимулировать рынок коммерческого централизованного охлаждения. Кроме того, растущий рост сектора услуг, включая офисные здания, колледжи и университеты и центры обработки данных, еще больше улучшит бизнес-ландшафт.

Прогнозируется, что к 2024 году рынок японского централизованного охлаждения превысит 17 ПДж. Строгие природоохранные нормы, касающиеся контроля выбросов, а также растущая обеспокоенность в отношении энергетической безопасности будут способствовать росту отрасли. Продолжающаяся установка систем постоянного тока в Осаке, Саппоро, Йокогаме и Токио расширит индустриальный ландшафт. Кроме того, технологическое продвижение и научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области проектирования и разработки продукции будут дополнять проникновение продукта.

Доля Швеции на рынке централизованного теплоснабжения должна возрасти благодаря растущей доле сектора услуг в сочетании с жесткими нормативными нормами, направленными на внедрение устойчивых

технологий. Постоянные инвестиции в развитие систем энергетического менеджмента, надежных трубопроводных сетей и устойчивых энергетических решений будут способствовать росту спроса на продукцию. Кроме того, более широкое внедрение экологически чистых энергетических решений с учетом правительственных постановлений, направленных на обезуглероживание зданий, будет стимулировать перспективы развития отрасли.

Emirates Central Cooling Systems Corporation, один из пионеров рынка централизованного охлаждения, недавно создала мощный импульс, сообщив о подключении почти 40 зданий к своим системам централизованного охлаждения в первой половине 2018 года. Суммарная присоединенная нагрузка за этот период составила более 52000 РТ (тонны холодильной техники). Как сообщается, компания также предоставила поставщикам и подрядчикам 25 контрактов на новые проекты в различных областях Дубая, в которых компания в настоящее время эксплуатирует 73 станции централизованного теплоснабжения. Для справки, Empower начал свою работу в 2014 году, предоставив услуги централизованного теплоснабжения только двум зданиям, и компания установила рекорд по предоставлению услуг более чем 1000 зданиям к концу 2017 года. Инициатива Empower не только отражает укрепление позиций компании на ближневосточном рынке централизованного охлаждения, но и отражает растущую осведомленность потребителей о важности энергоэффективных технологий охлаждения.

Источник: <http://technologymagazine.org/district-cooling-market-depict-high-demand-heat-pumps-sector-2018-2024/>

# Теснофреддо запускает линию коммерческих воздушных тепловых насосов на R290

**По словам представителей компании, линия PERSEO с COP 3.5 в режиме охлаждения и 4.0 в режиме отопления, является жизнеспособной в более холодных регионах.**

Итальянский производитель Tecnofreddo запустил серию коммерческих пропановых (R290) воздушных тепловых насосов (ASHP) нового поколения под названием PERSEO, часть серии продуктов ECO3.

Теснофреддо рассказывает о "многолетнем опыте" в холодильном оборудовании R290. "R290 является перспективным и экономически конкурентоспособным хладагентом для ASHP с превосходными показателями защиты окружающей среды", - говорится в заявлении компании. "Они обладает значительным потенциалом для использования в таких областях, как супермаркеты, больницы и общественные здания."

Технология воздушных тепловых насосов, сообщил представитель компании "улучшилась во всех областях и в настоящее время является жизнеспособным вариантом даже в более холодных регионах".

Одним из первых конечных пользователей PERSEO стал британец Джонсон Мэтти (Johnson Matthey), производитель оборудования для очистки выхлопных газов. Координация проекта Джонсона Мэтти была осуществлена компанией Arriba Technologies, сотрудником компании Tecnofreddo, базирующейся в Великобритании.

В линии PERSEO используется теплообменник жидкости/газа, который увеличивает COP до 3,5 в охлаждении и 4,0 в отоплении. Модели способны подавать воду 48°C (118,4°F) в режиме отопления и 6°C (42,8°F) в режиме охлаждения. Номинальная мощность для отопления и охлаждения составляет 17 кВт (4,8 TR) и 22 кВт (6,3 TR) соответственно.

Тепловые насосы сконструированы с полугерметичными поршневыми компрессорами и включают в себя панель управления с программируемым программным обеспечением. Серия также оснащена полным набором оборудования для управления утечками и коммутации по стандарту АTEX для обеспечения соответствия последним нормативам,



регулирующим использование R290 в промышленных условиях.

В стандартную комплектацию линии PERSEO также входят инверторные и ЕС-вентиляторы. Моторные приводы и программное обеспечение разработаны для обратной интеграции с литий-ионными батареями Arriba и технологией солнечной подзарядки DC-to-DC.

Arriba долгое время была сторонником технологии тепловых насосов и в настоящее время является первопроходцем в разработке тепловых насосов, оснащенных литий-ионными батареями и тепловыми насосами, которые обеспечивают одновременное охлаждение в зависимости от потребностей.

Серия ECO3 использует только натуральные хладагенты и, по словам компании, стремится обеспечить "меньшее воздействие на окружающую среду, лучшую энергоэффективность и превосходные эксплуатационные характеристики во всех условиях эксплуатации".

Серия ECO3 компании Tecnofreddo также включает охладители R290 и системы с низким содержанием аммиака, которые в основном используются в промышленном охлаждении и технологическом охлаждении.

Источник: [http://hydrocarbons21.com/articles/9122/tecnofreddo\\_launches\\_commercial\\_r290\\_air\\_source\\_heat\\_pumps](http://hydrocarbons21.com/articles/9122/tecnofreddo_launches_commercial_r290_air_source_heat_pumps)

# Программы стимулирования для установки тепловых насосов в штате Орегон (США)

**Энергетический фонд штата Орегон недавно объединился с компанией Hermiston для отопления и кондиционирования воздуха в Восточном Орегоне, чтобы предложить сниженные цены на модернизацию энергоэффективных систем тепловых насосов.**



**В** течение ограниченного времени потребители могут сэкономить до 2500 долл. США на сертифицированных бесканальных тепловых насосах и до 3000 долл. США на системах центрального теплового насоса. Модернизация может привести к экономии затрат на отопление и охлаждение на 40-60%. Кроме того, система может улучшить качество воздуха в помещении, обеспечивая более безопасный и здоровый климат в доме.

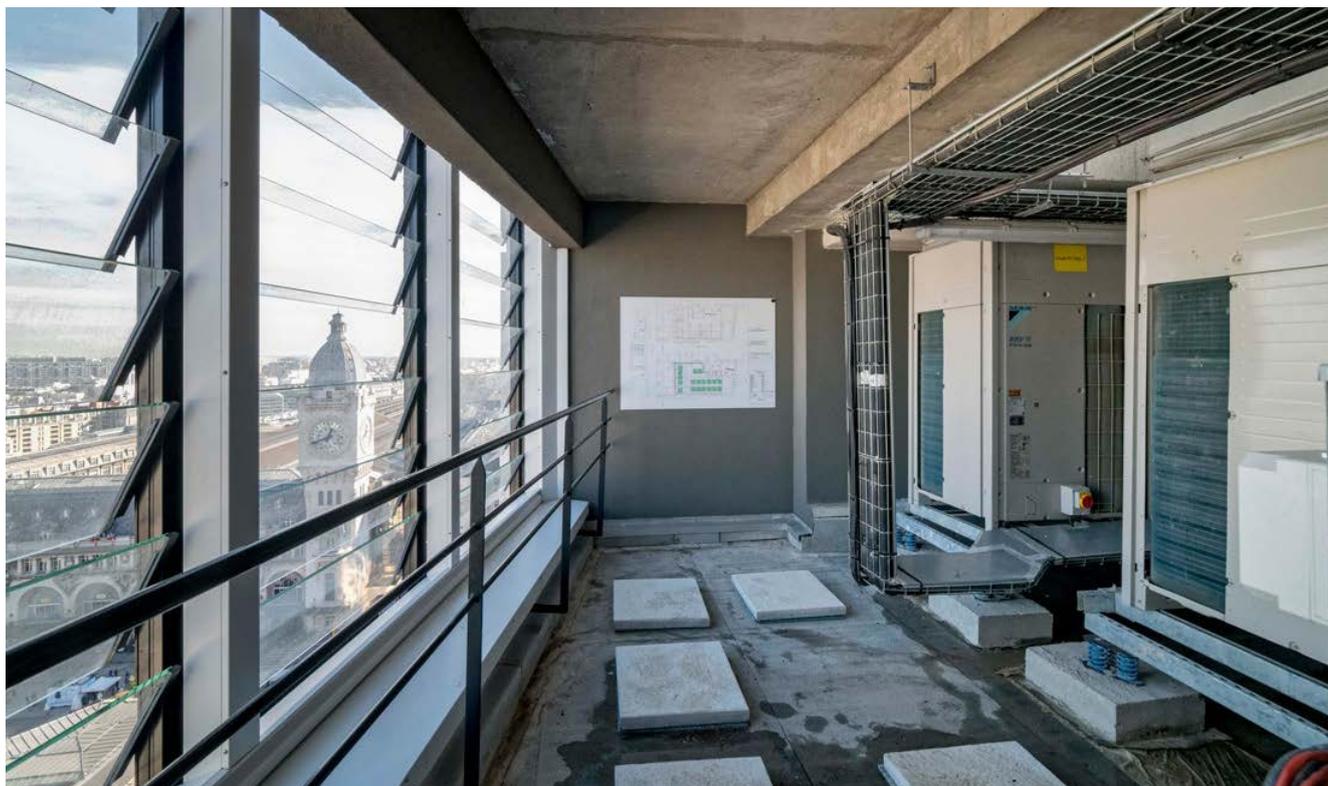
Для того, чтобы воспользоваться данным предложением, не требуется никакой квалификации по уровню дохода. Тем не менее, существуют определенные ограничения, которые применяются. Предложение, срок действия которого истекает 31 декабря, доступно для домовладельцев в Гермистоне, Пендлтоне и прилегающих районах, которые имеют электрическое отопление. Оно не открыт для бизнеса.

Некоммерческая организация "Энергетический трест штата Орегон" занимается оказанием помощи потребителям коммунальных услуг в получении выгод от энергосбережения и производства возобновляемой энергии. Ее услуги, денежные стимулы и решения в области энергетики помогли жителям штата Орегон сэкономить на счетах за электроэнергию.

Энергетический трест штата Орегон обслуживает клиентов компаний Portland General Electric, Pacific Power, NW Natural, Cascade Natural Gas и Avista. Они также располагают ресурсами для оказания помощи потребителям в оценке энергопотребления их домов, предоставления бесплатных и недорогих советов и других обновлений системы и программ денежного стимулирования.

# Система VRV з рекуперацією теплоти забезпечує енергоефективний комфорт для гостей готелю Courtyard Hotel by Marriott, Paris

Гнучкість системи кондиціонування повітря Daikin VRV дозволила престижній мережі готелів Marriott омолодити стару комерційну будівлю в центрі Парижу.



ДЖЕРЕЛО: *DAIKIN EUROPE*

ПЕРЕКЛАД: *ЛІКОНД N.V.*

Розташований напроти Ліонського залізничного вокзалу Парижу (Gare de Lyon Station), новий готель Courtyard Hotel by Marriott, є першим для відомої міжнародної мережі Marriott в цьому місті.

Залишивши в процесі реконструкції тільки каркас та етажність будівлі, побудована в 1970-х роках, вежа IGH перетворилася в сучасний готель, який ідеально вписується в стильне і жваве різноманітне навколишнє середовище.

Кульмінацією дворічного процесу будівництва став новий готель розташований на 19-ти поверхах, який містить 249 номерів займаючи площу 11 500 квадратних метрів. В окремій будівлі, розташованій на першо-

му і другому поверхах, знаходяться кухня, бар-ресторан і конференц-центр, що забезпечують інноваційні робочі зони з загальним доступом до технологій, а також загальна кімната зі зручностями для кейтерінгу, а також приміщення для семінарів, що вміщує до 100 людей.

Розроблені компанією Studios Architecture і реалізовані компанією Bouyges Construction, в якості основного підрядника, екстер'єр та інтер'єр 60-ти метрової вежі мають сучасний і витончений вигляд.

Інноваційна технологія Daikin VRV IV забезпечує комплексне рішення для клімат-контролю, яке відображає прогресивний дизайн готелю, мінімізуючи вуглецевий слід будівлі, використовуючи відновлювальну енергію та надаючи гнучкість для задоволення індивідуальних потреб і переваг користувачів готелю.

## ТН В ЗДАНИЯХ

Гнучкі можливості конфігурації, включаючи можливість проектного масштабування та простота монтажу, зробили технологію Daikin VRV IV кращим вибором для цього великого і складного проекту по переобладнанню будівлі.

Інсталяція кліматичного обладнання була виконана фірмою Tempreol для компанії Bouyges Energie. Загалом було встановлено 28 зовнішніх блоків VRV IV що складаються з 24 тритрубних систем з рекуперацією тепла, які обслуговують гостьові кімнати, і чотирьох додаткових двотрубних систем для забезпечення опалення та кондиціонування повітря в приміщеннях загального користування на першому поверсі, включаючи конференц-зали, спільні робочі зони і бар-ресторан.

Відповідно до правил планування центральної частини міста, зовнішні блоки VRV IV були розміщені в машинному приміщенні в верхній частині готелю. Таким чином за-

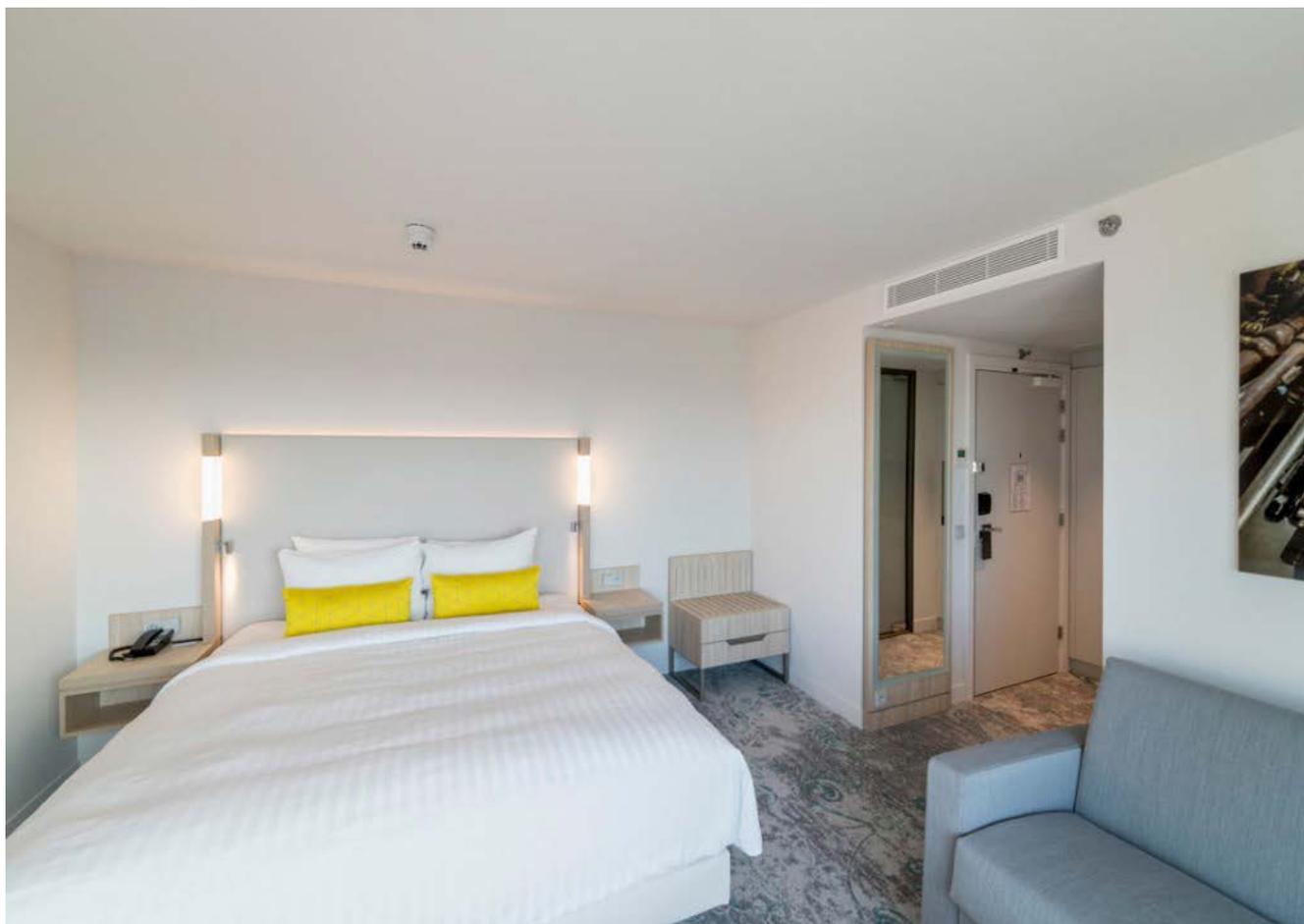
безпечується повне приховування зовнішніх блоків, і реалізується монтажне рішення не помітне зовні будівлі.

### Вбудована гнучкість

Універсальність конструкції системи VRV IV дозволяє підключати широкий спектр внутрішніх блоків. В якості внутрішніх блоків, що обслуговують спальні у готелі Marriott використовуються декілька типів: витончені настінні блоки, компактні каналні блоки прихованого монтажу і стельові блоки, а також каналні блоки середнього зовнішнього статичного тиску.

Блоки-розподільники (BS-блоки), розташовані в підвісних стелях коридорів, що ведуть до спалень, забезпечують енергозберігаючу рекуперацію тепла, що дозволяє одночасно опалювати і охолоджувати приміщення, тому гості готелю можуть контролювати та підтримувати рівень комфорту в своїх кімнатах згідно особистих вподобань.





Система рекуперации тепла VRV використовує тепло зі спальень для енергоефективного виробництва гарячої води і для опалення інших приміщень будівлі. Унікальна тритрубна технологія системи рекуперации тепла Daikin VRV IV підвищує енергоефективність при рекуперации тепла. Спеціальна трубна розводка дозволяє системі відновлювати тепло при більш низьких температурах конденсації, ніж інші доступні рішення. Теплообмінник оптимізований для роботи в змішаному режимі і спроектований для забезпечення максимальної сезонної енергоефективності.

### **Керований комфорт**

Блоки VRV інтегровані в центральну систему управління енергоспоживанням (BEMS-Building Energy Management System) через протокол BACnet. Для економії енергії, температури в приміщеннях встановлюються на фіксованому рівні 23 ° С, з можливістю зміни на +/- 3 ° С відповідно до особистих уподобань мешканців. Канальні блоки продовжують працювати, навіть коли спальні не зайняті. Вхід в кожну кімнату обладнаний контактною системою, яка активується за допомогою картки з ключем від кімнати, яка разом з датчиком присутності в кімнаті допомагає регулювати уставки блоку кондиціонера.

### **Дистанційне керування системами**

Інтегрований дистанційний контролер дозволяє системним технікам управляти системами зі своїх смартфонів або планшетів. У разі несправності в блоці обігріву / охолодження BEMS видає попередження у вигляді коду несправності. Панель керування VRV в машинному приміщенні забезпечує доступ до більш докладної інформації про характер і причини виявленої несправності, що дозволяє швидко і ефективно вирішувати можливі проблеми.

### **Успіх партнерства**

Переобладнання будинку Courtyard знаменує собою приклад успішного рішення, що враховує найсучасніші тенденції міської перебудови та гнучку, орієнтовану на майбутнє, технологію рекуперации тепла VRV.

Источник: <https://leacond.com.ua/novini-i-publikatsii/novini-daikin/sistema-vrv-z-rekuperatsii-yu-teploti-zabezpechu-energoefektivniy-komfort-dlya-gostey-gotelyu-courtya.html>

# Проектування найвищої LEED сертифицированої будівлі в Західній півкулі

## Daikin бере участь у створенні Всесвітнього торгового центру.

### Завдання, що потребувало рішення:

Всесвітній торговий центр висотою 1776 футів – найвища будівля в Західній півкулі – височить над горизонтом Мангеттена. Відкритий у листопаді 2014 року і розроблений адміністрацією порту Нью-Йорка та Нью-Джерсі (PANYNJ), хмарочос ще більше підняв планку нових стандартів що до дизайну, будівництва та рівню престижності будівлі.

Проект всіх механічних систем і систем життєдіяльності в One World Trade Center повинен відповідати суворим будівельним нормам PANYNJ і вимогам сертифікації LEED Gold. Оскільки системи розташовані безпосередньо на офісних поверхах, як результат, серед інших важливих чинників, HVAC обладнання максимально відповідає вимогам найвищих показників енергоефективності, якості повітря IAQ і звукоізоляції. Установки охолодження і опалення були оснащені кожухотрубними водяними конденсаторами високого тиску, приводом вентилятора з регульованою частотою, системою управління BAS, індивідуальними енергозберігаючими спіральними компресорами і економайзерами на стороні води.

### Рішення:

Представник Daikin з виробництва Prem Air з Лонг-Айленд-Сіті, Нью-Йорк ознайомив девелоперів та PANYNJ з обладнанням Daikin та проектними роботами в Javits Center. Переконавшись в здатності обладнання відповідати всім вимогам по якості повітря IAQ, по показникам низького рівню робочого шуму та іншим технічним і експлуатаційним характеристикам, встановленим інженером-проектувальником Jaros, Baum & Bolles Consulting Engineers, для проекту був обраний Daikin,

Компанія Daikin надала 166 комплектних автономних системи охолодження та опалення для розміщення на 50-ти поверхах 104-х поверхової будівлі.

Проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря здійснювалося в тісній співпраці з багатьма будівельними та інженерно-технічними фірмами, а компанія Daikin забезпечувала управління проектом.

«Цей проект на все життя, і він був першим для Daikin в тому сенсі, що ми ніколи не виготовляли обладнання, яке відповідало б настільки унікальним потребам клієнта, з таким рівнем налаштування», - сказав Роберт Ліссе, фахівець з управління проектами (PMP), Північно-Східний регіональний проект-менеджер Daikin.

Прототип автономної системи піддавався звуковим випробуванням на відповідність 450 PSI. Після того, як прототип отримав початкове схвалення девелоперів, був створений макет офісного поверху.

«Ми залучили всі необхідні інженерно-технічні компанії, наприклад компанії що займаються трубопроводами та повітроводами, в процес створення макету, і в результаті співпраці були внесені деякі зміни в конструкцію HVAC обладнання», - сказав пан Ліссе.

Крім звичайних речей, було розроблено 3D-дизайн моделювання доступу до обслуговування кліматичного обладнання. Завдяки цьому було прийнято рішення про переміщення сантехнічних та протипожежних стін, щоб забезпечити оптимальне технічне обслуговування та підтримку автономної HVAC системи.

Відвідувачам і офісним працівникам забезпечується комфорт, враховуючи надійність і безшумну роботу систем Daikin, які обслуговують більше половини поверхів в торговому центрі. Організація «Customer Durst» усвідомила переваги скорочення експлуатаційних витрат автономних пристроїв, які значно перевищують вимоги стандарту ASHRAE 90.1, і не вимагають підтримки в обслуговуванні спеціалізованим персоналом. Рада з питань зеленого будівництва США (USGBC) надала будівлі сертифікат LEED Gold.

«Це історичний проект для Daikin, і ми дуже пишаємося тим, що зробили свій внесок», - підсумував Ліссе.

*ДЖЕРЕЛО: ACHR NEWS*

*ПЕРЕКЛАД: ЛІКОНД*

# Чиллеры AquaSnap и тепловые насосы Carrier обеспечивают идеальные условия для хранения исторических книг и рукописей

**Новая библиотека, которая в настоящее время строится на территории Ламбетского дворца на южном берегу Темзы, будет содержать бесценную коллекцию, включающую более 4600 рукописей и 200 000 печатных книг, начиная с 9-го века.**

Они описывают более 1000 лет церковной и культурной жизни Церкви Англии и Великобритании, включая Библию Гутенберга, которая считается первой печатной книгой, прибывшей в Англию, а также собственную молитвенник Елизаветы I.

Здание и его службы предназначены для защиты архивов от изменений влажности, температуры, загрязнения воздуха и риска наводнений. Проект решения по контролю за окружающей средой, разработанный инженерной фирмой Max Fordham, должен был учитывать потребности двух основных зон внутри здания - хранилищ архива и площадок, занятых людьми на ежедневной основе.

Условия для хранилищ архива следуют рекомендациям PD 5454, Руководства по хранению и экспонированию архивных материалов, для которого требуется температура 8°C зимой и 18°C летом, с относительной влажностью 45%. Эти условия будут поддерживаться, насколько это возможно, с использованием пассивного подхода, с высоким уровнем теплоизоляции и тепловой инерции, обеспечиваемыми строительными материалами. Условия будут постоянно контролироваться, и, если они начнут отклоняться за пределы заданных пределов, оборудование HVAC будет использоваться для поддержания температуры и уровня влажности.

Занимаемые помещения, включая офисы, семинары и читальные залы, помещения для консервации и выставочные залы, обслуживаются фанкойлами со свежим воздухом, направляемым в помещения с контролем влажности. Это решение обеспечивает круглосуточную поддержку высокого качества воздуха для посетителей и персонала.

Высокоэффективное решение для отопления и охлаждения, разработанное Max

Fordham и установленное East West Connect, включает в себя четыре чиллера Carrier: два чиллера только для охлаждения 30RBSY060 и два тепловых насоса типа воздух-вода 30RQSY060. Оборудование расположено в двух комнатах, расположенных на первом и втором этажах. Тепловые насосы обеспечивают обогрев по умолчанию, но также могут работать в режиме обратного цикла, чтобы увеличить охлаждение, когда летние условия требуют дополнительной мощности.

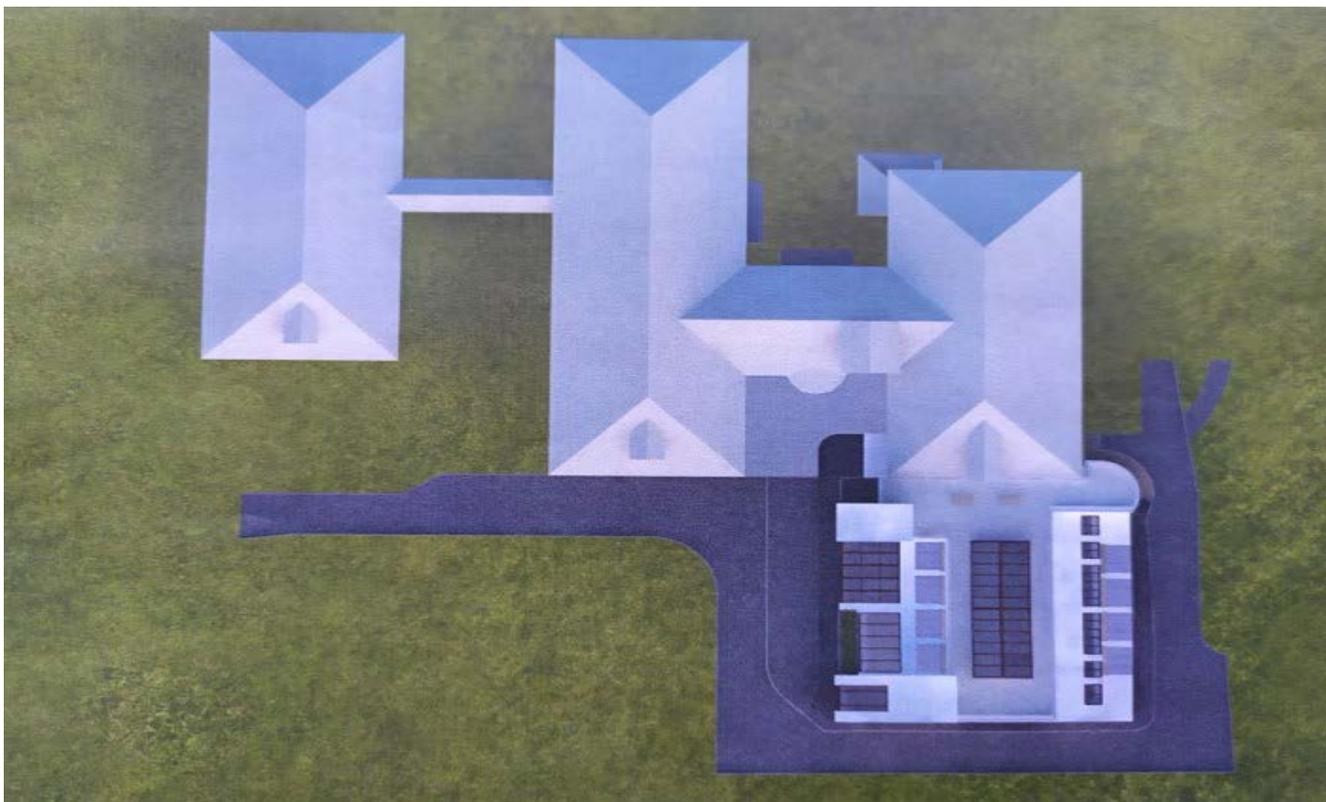
«Это высокоэффективное решение - вместо того, чтобы устанавливать шесть чиллеров (четыре в режиме охлаждения и два в режиме отопления), тепловые насосы позволяют использовать только четыре чиллера для удовлетворения всех требований», - сказала Лидия Гуэрра из Max Fordham, возглавлявшая группу по дизайну экологического контроля.

«Установка Carrier обеспечивает это посредством интеллектуальной связи между сторонами охлаждения и нагрева системы. Если система охлаждения не может обеспечить требуемую мощность - либо из-за экстремальных погодных условий, либо из-за маловероятного случая механического выхода из строя - блоки теплового насоса могут работать в обратном порядке, чтобы обеспечить дополнительное охлаждение для устранения дисбаланса».

Библиотека в Ламбетском дворце должна быть завершена весной 2020 года.

Источник: <https://www.coolingpost.com/features/aquasnap-chillers-bring-conditions-to-book/>

## У Броварах для Центру комплексної реабілітації дітей з інвалідністю шукають кошти на будівництво басейну



Центр комплексної реабілітації дітей з інвалідністю заснований в Броварах у грудні 2004 року з метою створення умов для всебічного розвитку дітей з інвалідністю. У Центрі реабілітації одночасно проходять курс реабілітації близько 200 дітей.

Рішенням виконкому міськради затверджено проектно-кошторисну документацію робочого проекту на реконструкцію будівлі Центру комплексної реабілітації дітей з інвалідністю з прибудовою басейну. Проект складний та недешевий – загальною вартістю понад 40 млн грн, – але колектив закладу сподівається на допомогу спонсорів, адже басейн потрібен дітям для реабілітації.

Загальна кошторисна вартість проекту «Реконструкція частини будівлі з прибудовою басейну оздоровчого призначення на вул. Гагаріна, 8-А в м. Бровари» – **40 945,09 тис. грн**, із яких вартість будівельних робіт складає 27 317,4 тис. грн.

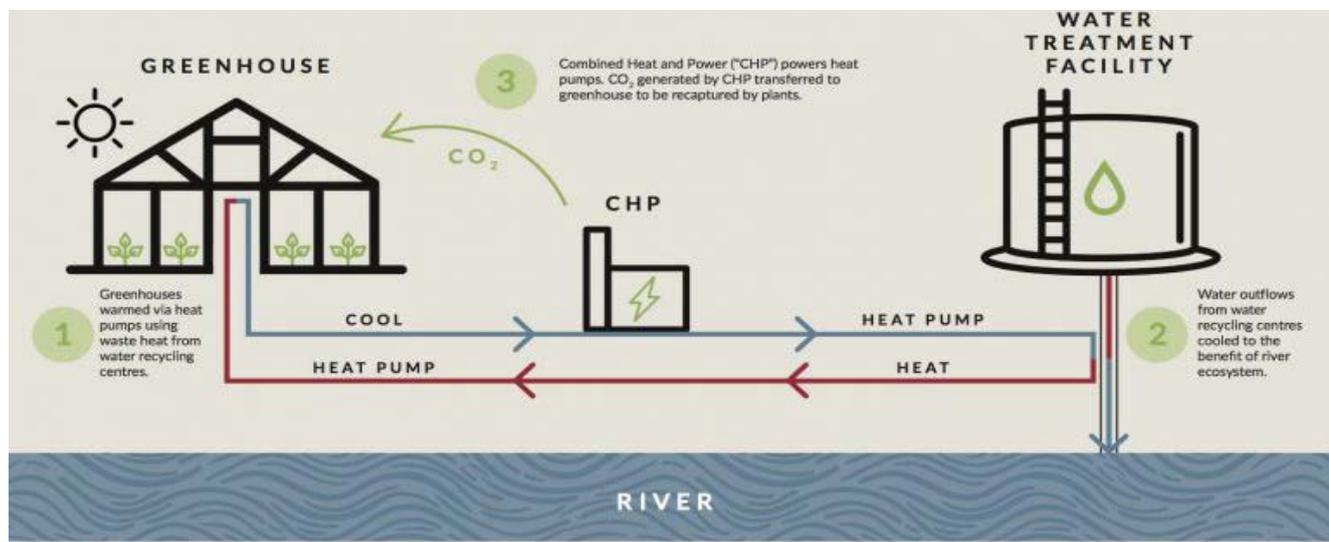
"Наразі проект налічує 18 томів технічної документації та пройшов експертизу, – розповідає керівник Центру реабілітації Валерій Іваненко. – Цей проект є унікальним саме в плані енергозбереження: басейн спроектований таким чином, що теплові насоси, які працюватимуть від сонячних батарей, обігріватимуть і приміщення, і воду для басейну. Тобто, матимемо суттєву економію тепло- та електроенергії".

Басейн заплановано добудувати до корпусу Центру реабілітації, і розташується він на прибудинковій території. Ванна реабілітаційного басейну матиме розмір 4 x 12 метрів та пологий нахил дна. Також басейн матиме усе необхідне обладнання для безпеки занять.

Реалізація проекту можлива лише за рахунок різних джерел. Зокрема, коштів міського, обласного, державного бюджетів, а також спонсорів.

Источник: <https://brovary.net.ua/>

# "Впервые в мире": 120 млн. фунтов стерлингов на реализацию тепличного проекта для Великобритании



Greencoat Capital, крупнейший инвестор Великобритании в возобновляемую энергетику, объявил о проекте строительства двух крупнейших теплиц в стране на 120 млн. фунтов стерлингов (150 млн. долл. США).

Объекты будут нагреваться остаточным теплом от близлежащих оборотных водохранилищ, что в нем называется "первым в мире".

Предприятия, которые будут выращивать овощные культуры, в том числе помидоры, будут расположены на двух сельскохозяйственных участках вблизи Норвича и Сен-Эдмунда.

Строительный этап проекта начнется немедленно, завершение строительства ожидается осенью 2020 года.

Коммерческие производители из Великобритании и Нидерландов уже взяли на себя обязательство по аренде помещений.

Теплицы обеспечат идеальные условия для выращивания целого ряда растений и овощей, требующих высокой температуры и относительно слабого освещения, таких как помидоры, огурцы и перец", - говорится в заявлении Greencoat.

"После ввода в эксплуатацию теплицы смогут производить более 1 из 10 помидоров в стране и создадут 360 новых постоянных рабочих мест".

Также эксперты подчеркнули, что до сих пор процесс обезуглероживания в секторах теплоснабжения и сельского хозяйства проходил медленно.

"Этот пилотный проект тепличного хозяйства являются важным шагом на пути к масштабному решению обеих проблем, сокращению углеродного следа производства продовольствия на 75% по сравнению с европейскими аналогами и повышению продовольственной безопасности Великобритании", - сказано в сообщении компании.

Тепловые насосы с замкнутым контуром будут использоваться для передачи тепла от центров оборотного водоснабжения в теплицы и будут иметь дополнительное преимущество в виде охлаждения очищенной воды перед ее возвратом в окружающую среду.

Электроэнергия для тепловых насосов теплицы будет подаваться теплоэлектростанцией, а отходящее тепло от ТЭЦ будет обеспечивать дальнейшее тепло для теплиц.

Выбросы углерода от газовой ТЭЦ будут перенесены в теплицы, что приведет к повышению уровня CO<sub>2</sub> и дальнейшему ускорению роста ТЭЦ, а также нейтрализации большей части углерода.

Джеймс Самворт, партнер Greencoat Capital, сказал: "Мы очень рады, что нам удалось достичь еще одного инновационного успеха в секторе возобновляемой энергетики Великобритании.

"Технологическое и межотраслевое сотрудничество продолжает открывать удивительные возможности в энергетике и сельском хозяйстве".

Источник: <https://www.freshfruitportal.com/>



Издатель журнала:  
Информационное энергетическое агентство  
«ЭСКО»



[www.heatpumpjournal.com.ua](http://www.heatpumpjournal.com.ua)