

# ПЛАН ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ДАНИИ – ДАТСКИЙ СЕКТОР ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МОЖЕТ СТАТЬ НЕЙТРАЛЬНЫМ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЫБРОСОВ CO<sub>2</sub> К 2030 Г.



Андерс Дурелунд, управляющий по проблемам рынка,  
отдел энергетики и климата, Рамболль, Дания  
Хенрик Лунд, профессор, кандидат наук, Университет Ольборга

## СВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Исследование «План теплоснабжения Дании» демонстрирует, что в секторе централизованного теплоснабжения выбросы CO<sub>2</sub> снизились с 25 кг/м<sup>2</sup> до 10 кг/м<sup>2</sup> относительно площади помещений, начиная с 1980 г., когда в силу вступил закон о теплоснабжении, в котором, помимо прочего, говорится о том, что к 2030 г. сектор теплоснабжения может стать практически нейтральным с точки зрения выбросов CO<sub>2</sub>, при условии использования общеизвестных технологий. К удивлению многих, централизованное теплоснабжение, в основе которого лежит использование ТЭС и возобновляемые источники энергии, является ключевым элементом данного направления развития, дополняясь при этом оптимальными инвестициями в оболочку зданий и тепловые установки с точки зрения спроса.

Многие страны только начинают данный процесс, и их сектор теплоснабжения похож на тот, что существовал в Дании до 1980 г. Следовательно, «План теплоснабжения Дании» может стать дорожной картой для таких стран в их стремлении улучшить показатели по выбросам парниковых газов в атмосферу. «План теплоснабжения Дании» представляет наиболее эффективные решения проблем климатического характера, с которыми можно ознакомиться более подробно в ходе визита в Копенгаген.

## ПЛАН ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ДАНИИ

План теплоснабжения Дании представляет собой научное исследование, проводимое за счет финансирования потребителями централизованного теплоснабжения через Датскую ассоциацию централизованного теплоснабжения (DDHA). Исследование демонстрирует, что централизованное теплоснабжение является ключевой технологией реализации задачи, посвященной нейтрализации датского сектора теплоснабжения экономически эффективным способом.

Со времен первого нефтяного кризиса 1973 г., улучшения в секторе теплоснабжения играли решающую роль в энергоснабжении Дании. Законы о теплоснабжении и газоснабжении, принятые в 1979 г., положили начало целевому процессу планирования с наименьшими затратами и повсеместному распространению природного газа и сетей централизованного теплоснабжения.

С 1980 г. ежегодные выбросы CO<sub>2</sub> были снижены примерно с 25 кг/м<sup>2</sup> до 10 кг/м<sup>2</sup> относительно полезной площади помещений. Это стало возможным благодаря усилиям, предпринятым в двух направлениях: во-первых, потребители сэкономили 25% на отоплении; во-вторых, доля централизованного теплоснабжения на рынке тепла увеличилась с 30% до 46% (что соответствует 60% всех жилых помещений Дании). Экспансия централизованного теплоснабжения позволила внедрить крупные станции комбинированной выработки тепла и энергии (ТЭС), с использованием источников энергии с низким содержанием углеродов. Природный газ также сыграл в этом важную роль.

Обеспокоенность проблемами изменения климата и решение датского правительства, согласно которому в основе будущего энергоснабжения Дании планируется использовать возобновляемые источники энергии, вновь привлекли внимание к сектору теплоснабжения и возможностям централизованного теплоснабжения.

План теплоснабжения Дании показывает наличие возможности продолжать прогрессивное развитие таким образом, чтобы выбросы CO<sub>2</sub> от сектора теплоснабжения могли быть снижены еще на 50% к 2020 г. и чтобы к 2030 г. можно было достичь практически нейтрального уровня выбросов CO<sub>2</sub> в данном секторе.

План теплоснабжения Дании показывает, каким образом поставленные задачи могут быть достигнуты к 2020 г. наиболее эффективным способом с точки зрения затрат благодаря сочетанию следующих инициатив:

- Потребители экономят еще 25% на отоплении и снижают возвратную температуру в сеть централизованного теплоснабжения примерно до 350С, напр., в связи с обновлением оболочек зданий.
- Рыночная доля централизованного теплоснабжения будет увеличиваться с 46% почти до 63%, начиная с весьма прибыльного перехода с больших котельных, работающих на газе, на централизованное теплоснабжение, в основе которого лежат ТЭС и возобновляемые источники энергии.
- Большинство новых зданий (примерно 70%), в отношении которых интеллектуальное городское планирование является возможным и экономически эффективным, будет подключено к системе централизованного теплоснабжения или блочного отопления, в то время как оставшаяся часть станет домами с низким потреблением энергии индивидуального снабжения.
- Местные системы централизованного теплоснабжения станут взаимосвязанными через магистральный трубопровод, что приведет к улучшению использования избыточного тепла в летний период, поступающего преимущественно от станций, работающих по принципу «отходы-в-энергию»; при этом усилится конкуренция между источниками тепла.
- Производство централизованного теплоснабжения расширится благодаря появлению новых емкостей хранения тепла, использованию возобновляемых источников энергии, в частности, более эффективной работы теплоэнергостанций, действующих по принципу «отходы-в-энергию» и использующих технологии конденсации топочного пара, крупномасштабного отопления за счет солнечной энергии, котлов, работающих на биомассе, использованию геотермальной энергии и избыточной ветряной энергии.
- Оставшаяся доля рынка тепла будет занята тепловыми насосами и котлами, работающими на древесных топливных гранулах, в сочетании с индивидуальным солнечным обогревом.

В исследовании проводится сравнение трех вариантов развития с 2020 по 2050 гг.:

Вариант А: Доля рынка централизованного теплоснабжения составляет 70%, имеет место устойчивый спрос на тепло после 2020 г.

Вариант В: Доля рынка централизованного теплоснабжения составляет 70% плюс имеется дополнительная экономия тепла в размере 25% после 2020 г., что соответствует общей экономии тепла в объеме 50% по сравнению с уровнем 2008 г.

Вариант С: Постоянная доля рынка централизованного теплоснабжения в размере 63% и устойчивый спрос на тепло после 2020 г., что может стать альтернативой на случай умеренных цен на топливо и сдержанной энергетической политики после 2020 г.

### Теплоснабжение



Сравнения показали, что дополнительная экономия в пределах 25-50% в случае варианта С не повлияет на дополнительное снижение выбросов CO<sub>2</sub>: уменьшится лишь потребление биомассы. Кроме того, подробный анализ различных вариантов экономии тепла показывает, что затраты на каждый сэкономленный МВт/ч резко возрастают при повышении экономии более чем на 25%. Тем не менее, дальнейшая экономия может оказаться необходимой в долгосрочной перспективе, с учетом стремления Дании обзавестись энергетической системой, стопроцентно основанной на возобновляемых источниках энергии.

### Централизованное теплоснабжение



Детальный анализ рынка тепла, способного сдвинуться в сторону централизованного теплоснабжения (с 46 до 70%), показал, что централизованное теплоснабжение и тепловые насосы представляют собой наилучшее решение, совмещающее снижение выбросов CO<sub>2</sub> с затратами, понесенными обществом будущего с нейтральным уровнем выбросов CO<sub>2</sub> к 2060 г. Это станет реальностью даже в том случае, если потребители в таких районах уменьшат спрос на тепло вплоть до 75%, при условии что сети системы централизованного теплоснабжения будут отрегулированы в отношении невисокого спроса и низкой возвратной температуры.

Кроме того, в сравнении с индивидуальными тепловыми насосами централизованное теплоснабжение еще больше усилит надежность и гибкость поставок энергетической системы в целом, в том числе благодаря использованию больших объемов ветряной энергии (например, при увеличении доли ветряной энергии на рынке электричества до 70%), вследствие сочетания теплоэлектростанций, накопителей тепла большого объема, тепловых насосов и электрических котлов, способных абсорбировать избыточную ветряную энергию и уравнивать изменчивую ветряную энергию.

**Результатом экономии конечного пользователя и развития систем централизованного теплоснабжения стало значительное снижение выбросов CO<sub>2</sub>.**



Что касается новых зданий и городских районов, наш анализ показывает, что централизованное теплоснабжение, которое объединяет теплоэлектростанции и возобновляемые источники энергии, является более эффективным с точки зрения затрат, нежели индивидуальные решения, основанные на инвестировании в оболочку здания и/или индивидуальные решения, связанные с возобновляемой энергией. Таким образом, наш анализ подтверждает, что требование Директивы ЕС, посвященное энергетическим показателям зданий и тому, что снижение выбросов CO<sub>2</sub> должно быть рентабельным, с учетом местных условий и вариантов использования централизованного теплоснабжения, блочного отопления и теплоэлектростанций, представляет собой хорошую идею.

Итак, согласно проведенному исследованию, вариант А является наиболее предпочтительным.

На рисунках показано развитие рынка тепла с 1980 по 2050 гг.: обогреваемая полезная площадь, спрос на тепло, спрос на централизованное теплоснабжение, производительность систем централизованного теплоснабжения и выбросы CO<sub>2</sub>. Мы подчеркиваем, что выбросы CO<sub>2</sub> при использовании технологии «отходы-в-энергию» предположительно равны нулю, поскольку переработка отходов в энергию является гораздо более полезной с точки зрения охраны окружающей среды, чем захоронение отходов на полигонах, и что использование дополнительного тепла не приводит к увеличению выбросов CO<sub>2</sub>. Мы считаем, что компоненты ископаемых видов топлива в отходах используются промышленными предприятиями, которые производят пластмассы или применяют их в своей продукции, а не теми предприятиями, которые используют отбросное тепло, полученное в процессе наиболее экологически безопасной переработки отходов.

Обращаем внимание на то, что резкое увеличение использования тепла, полученного по технологии «отходы-в-энергию», является результатом использования более эффективных станций теплоэнергопроизводства с конденсацией топочно-го газа и максимального использования летней нагрузки.

Всесторонний план теплоснабжения в Дании был подготовлен экспертами департамента по оказанию услуг в области теплоснабжения компании Рамболль, а также экспертами департамента развития и планирования Университета г. Ольборг. Работа выполнена по заказу Датской ассоциации централизованного теплоснабжения (DDHA) и может быть скопирована с сайта, посвященного «Плану теплоснабжения Дании»: [www.danskfjernvarme.dk](http://www.danskfjernvarme.dk)

**ИЗУЧИТЕ ДАТСКИЕ РЕШЕНИЯ, ПОСВЯЩЕННЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ**

Посещение Дании позволит вам узнать многое о Плане теплоснабжения этой страны, равно как и о ряде прочих решений, имеющих климатическую обусловленность.

Те, кто планирует поездку в Копенгаген могут ознакомиться с Региональной системой централизованного теплоснабжения в Копенгагене и его окрестностях (CTR, VEKS, Вестфорбрендиг и Копенгаген Энерги), поставляющей эффективное низкоуглеродистое тепло на площадь порядка 60 млн. м<sup>2</sup>, включая Центр для проведения конференций Bella Center.

В муниципалитетах Копенгагена и Фредериксберга централизованное теплоснабжение покрывает спрос на 98% отапливаемых помещений. На окраинах рыночная доля централизованного теплоснабжения резко увеличивается, поскольку большинство крупных газовых котлов подключено к системе централизованного теплоснабжения.

В Вестфорбрэндинге, где компания одновременно занимается управлением отходами и централизованным теплоснабжением, можно изучить крупнейшие в Северной Европе теплоэлектростанции, работающие по принципу «отходы-в-энергию» с конденсацией топочного газа, а также самый крупный осуществляемый в настоящее время проект в Дании, касающийся перехода от природного газа к централизованному теплоснабжению. В целом конвертируется порядка 400.000 МВт/ч. Общая сумма инвестиций составляет около 100 млн.долл. США, при этом проект является весьма прибыльным как с социальной, так и с потребительской точки зрения в Дании. С целью удовлетворения предпочтений потребителей и достижения уровня подключений свыше 80% с момента начала проекта, Вестфорбрэндинг обеспечивает как подключения, так и предоставление подстанций.

• Для получения подробной информации, обращайтесь по адресу:

Ramboll Danmark A/S

Вниманию: Андерса Дюрелунда

Teknikerbyen 31

DK-2830 Virum

Тел.: +45 4598 8766

ad@ramboll.dk

Университет Ольборга, Департамент Развития и планирования

Вниманию: Хенрика Лунда

Fibigerstraede 13

DK-9220 Aalborg

Тел.: +45 9940 8309

lund@plan.aau.dk