

# Почему централизованное теплоснабжение?



*Андерс Дюрелунд,  
Главный консультант,  
компания «Рамболь»,  
специальный редактор этого тематического выпуска*

Во всем мире страны Северной Европы особенно отличаются наличием высокоразвитой и энергоэффективной инфраструктуры централизованного теплоснабжения (ЦТ). В частности, Дания славится своим ЦТ, которое за последние 20 лет удвоило свою долю на всем рынке тепла: доля ЦТ выросла с 30% до 60%. В этот же период выросла эффективность производства ЦТ вместе с ростом использования излишних тепловых ресурсов и комбинированного производства тепла и электричества (ТЭЦ) до 90% от общего производства тепла. В большинстве старых демократических государств очень сложно строить системы ЦТ, а существующие системы ЦТ весьма незначительны. В большинстве новых демократических государств ЦТ по-прежнему остается доминирующей формой теплоснабжения, однако в целом его репутация довольно слаба и ЦТ находится в состоянии кризиса.

Именно поэтому политики и инженеры со всего мира приезжают в Данию, чтобы увидеть все своими глазами и спросить: почему ЦТ? И как? В этом специальном выпуске мы попытаемся предложить к рассмотрению некоторые аргументы и идеи с точки зрения основных участников этого сектора, а именно международных и национальных политиков, местных политиков и потребителей. Кроме того, мы сделаем акцент и на некоторых очевидных преимуществах систем ЦТ по сравнению с индивидуальными источниками тепла, таких как надежность поставок, рост конкуренции, использование энергоэффективных источников тепла и низкосортного местного топлива.

ЦТ является предпосылкой для значительного **сбережения энергии и снижения выбросов CO<sub>2</sub>** в городах. Обычно более 50% топлива,

используемого котлами, производящими только тепло, можно сэкономить при производстве тепла на ТЭЦ, замещая таким образом производство электричества на конденсационных станциях, работающих в энергосистеме.

ЦТ - это предпосылка для **эффективного использования** избыточных местных источников тепла. Например, от промышленных процессов и низкопотенциальных источников (геотермальная энергия и солнечный нагрев воды).

ЦТ - это предпосылка для **экологически безопасного** использования **низкосортного местного топлива**.

ЦТ - это предпосылка для **реальной конкуренции** между всеми типами источников тепла и видами топлива, и, следовательно, это важный элемент либерализованного рынка энергии, несмотря на то, что сеть сама по себе является естественной монополией.

ЦТ, при условии соответствующего планирования и управления, в состоянии обеспечить потребителя высококачественным теплоснабжением по низкому конкурентоспособной цене в том случае, когда системой ЦТ владеет муниципалитет или потребитель. Также оно может быть выгодным бизнесом для частного инвестора, у которого есть лицензия на поставку ЦТ по конкурентоспособной цене. Однако это подразумевает и риск повышения цен и экономических потерь в том случае, если основные предположения инвестора изменятся. Таким образом, все участвующие стороны от национальных политиков до инвесторов должны относиться к ЦТ с осторожностью и заботой.

## **Международная политика в сфере энергетики и экологии**

Конференция в Киото пробудила и увеличила во всем мире беспокойство по поводу опасности глобального потепления и осознание важности энергосбережения и снижения выбросов CO<sub>2</sub>. Большинство стран уже подписало соглашение. В странах с холодными зимами сектор тепла много вкладывает в снижение CO<sub>2</sub> на национальном уровне, и, следовательно, для правительств этих стран вполне естественно принимать во внимание этот сектор с точки зрения потенциального снижения.

В этом поиске потенциальных источников снижения выбросов политики многих

стран весьма "удачливы". Они могут видеть, что

- 1) их большие города снабжаются теплом, произведенным тепловых газовых или нефтяных котельных в основном на уровне зданий, и
- 2) электричество производится большими конденсационными электростанциями, работающими на углеродном топливе, что приводит к выбросам огромного количества тепловой энергии крупными градирнями (что имеет даже визуальное подтверждение) или же более скрытым способом: через морские водоохлаждающие каналы.

Это потенциал для огромного снижения выбросов CO<sub>2</sub>. Если в таком городе будет внедрена система ЦТ, которая заменит теплом крупных ТЭЦ тепло от котельных, то потребление топлива для производством тепла можно очень легко снизить в два раза по сравнению с потреблением топлива при эксплуатации котельных, соответственно уменьшатся и потери при охлаждении. Если представить себе, что вместо этого все здания перешли с котельных на отопление электричеством, производимым на конденсационных станциях, то потребление топлива на этих станциях будет, по меньшей мере, в 2,5 раза больше чем потребление топлива при эксплуатации котельных. Политики также могут заметить, что их города снабжаются теплом от котельных, работающих на ископаемых видах топлива, в то время как огромные ресурсы биомассы тратятся в близлежащих лесах, и фермеры в пригородных зонах сжигают сельскохозяйственные отходы, как солому на полях.

В странах ЕС такая потенциальная экономия признана необходимостью для международной координации, направленной на поддержку использования этого потенциала. Вопросы ТЭЦ и биомассы сейчас стоят на повестке дня в политике ЕС. Признанным фактом считается то, что ЦТ является предпосылкой для использования эффективности этого потенциала в том числе и в больших масштабах.

На международном уровне должен также рассматриваться вопрос о том, что снижение выбросов CO<sub>2</sub> при использовании ТЭЦ, сбережения на уровне конечного потребления и переход на источники энергии, не дающих выбросов CO<sub>2</sub>, являются реальными и устойчивыми, в то время как снижение

уровня выбросов CO<sub>2</sub> на национальном уровне за счет перехода с угля на газ "нереальны". Подобные переходы всего лишь смещают выбросы с одной страны на другую или переносят с одного десятилетия на другое.

### Национальная энергетическая политика

До 1976 г. в Дании вообще не существовало энергетической политики. Только при наличии рыночных сил ЦТ получило 30% рынка тепла, и нефть была практически единственным доступным средством. Таким образом, Дания была уязвима во время первого нефтяного кризиса 1973г. Эта ситуация дала толчок развитию сильной датской энергетической политики, которая началась с первого национального плана теплоснабжения (1976г.) и первого закона о теплоснабжении (1979г.).

Стало очевидно, что ЦТ должно стать краеугольным камнем национальной энергетической политики и обеспечить самые малозатратные решения, снижение зависимости от нефти, надежность поставок на национальном уровне и улучшение экологической обстановки. Более конкретно задачи формулировались так:

- увеличение доли ТЭЦ;
- использование бесплатного мусорного тепла;
- использование внутренних видов топлива;
- увеличение гибкости видов топлива;
- улучшение торгового баланса путем снижения импорта;
- улучшение местной экологической ситуации;
- снижение выбросов CO<sub>2</sub>;
- минимизация долгосрочных затрат на отопление общества в целом и отдельных потребителей.

Стало понятно, что исключительно рыночных сил недостаточно. Как и дикими лошадьми, рыночными силами необходимо управлять и поощрять их (морковка и кнут) для того, чтобы вагон энергетической политики был на рельсах и шел полным ходом.

Около 1990г. большая часть задач по теплоснабжению была решена, включая значительное увеличение доли рынка у ЦТ, ТЭЦ и биомассы. Таким образом, датские политики, искавшие возможностей снижения выбросов CO<sub>2</sub> в секторе тепла, не были столь удачливы по сравнению с политиками во многих других странах. Обязательства Киотского Протокола по снижению выбросов CO<sub>2</sub> основаны на уровне 1990г., и, следовательно, только малозначительные и более дорогостоящие меры по снижению выбросов CO<sub>2</sub> остались доступными в секторе после 1990г.

### Местная политика по теплоснабжению

Является ли энергия вопросом местной политики? Это зависит от органа местной власти и от города. В Дании многие муниципалитеты имеют очень сильную энергетическую и экологическую политику и делают все, что в их силах для достижения национальных и международных целей в вопросах, связанных с энергией и экологией. Эти муниципалитеты ставят задачи, выполняют их и следят за выполнением, например, в муниципальных планах «Программы 21». Муниципалитет Альбертслунд является примером этого (см. статью этого выпуска). Другие муниципалитеты делают только то, что обязаны в соответствии с законодательством.

В странах, в которых энергетическая политика развита слабо или не развита совсем, мы часто наблюдаем, что местные органы власти по собственной инициативе разрабатывают свою собственную политику по теплоснабжению и делают все возможное для ее реализации.

Типичными задачами по теплоснабжению для совета города могут быть:

- стремиться к наиболее малозатратному развитию теплоснабжения для муниципалитета как целого (муниципальный бюджет плюс бюджет всех горожан);
- гарантировать городским зданиям надежность и качество теплоснабжения;
- минимизировать затраты на теплоснабжение во всех зданиях города и, таким образом, сделать город более конкурентоспособным;
- улучшить местную экологию и качество воздуха в городе;

- снизить затраты на импортную энергию;
- увеличить местную занятость и активность.

ЦТ является важным элементом в рамках достижения этих целей, но только в тех частях города, где тепловая плотность достаточна для того, чтобы сделать ЦТ экономичным. В некоторых странах, например, в Дании, ЦТ может быть экономичным даже в новых районах двухквартирных домов, благодаря высокому уровню налогообложения на топливо и эффективному производству тепла. В странах, где цены на топливо остаются низкими, ЦТ является всего лишь одной из возможностей для снабжения больших многоквартирных домов и похожих зданий.

Иными словами, одним из преимуществ высокоплотной городской структуры является то, что такая структура открывает возможности для существования эффективных форм теплоснабжения, таких как ЦТ, которые могут улучшить экономические и экологические условия для горожан.

В своих попытках выжать максимум из ЦТ городские советы часто делают следующее:

- Город анализирует возможность теплоснабжения в городском планировании;
- В районах, подходящих для ЦТ, ЦТ строится как часть городской инфраструктуры для всех зданий, аналогично системам канализации, водоснабжения и дорогам. Таким образом, все новые здания подключаются к сети, а существующие подключения сохраняются;

*Сегодня солома широко используется в качестве топлива в секторе теплоснабжения в Дании.*



- Если такое возможно, то все общественные здания подключаются к сети ЦТ;
- Городской совет берет на себя ответственность по владению системой ЦТ, а также по основному бизнесу естественного монополия сети;
- Городской совет дает гарантии по займам принадлежащей потребителям компании ЦТ для того, чтобы минимизировать финансовые затраты горожан;
- Городской совет использует другие полномочия, предоставляемые национальным законодательством, например, в Дании, для того, чтобы обеспечить наиболее экономичное развитие теплоснабжения для горожан в целом, например, для того, чтобы заставить остающиеся здания подключиться к сети с целью минимизации затрат для всех потребителей.

### Преимущества для потребителя

ЦТ - это естественная монополия и поэтому взаимоотношения между поставщиком и потребителем могут быть слабыми. Традиционно в Дании существуют хорошие взаимоотношения между ними, в первую очередь потому, что потребители практически имеют возможность прямого влияния на компанию, в качестве владельцев, или непрямого воздействия посредством местных политиков (в случае муниципального владения), но также и потому, что компании предоставляют

хорошее обслуживание. Более того, в соответствии с новейшим законом о теплоснабжении (2000г.), компании ЦТ должны предлагать потребителям советы по наилучшему использованию ЦТ и сбережению ресурсов.

Это обязательство полностью соответствует главной задаче компании - предоставлять потребителю тепло при самых низких возможных затратах.

В стремлении прежде всего к выгодным вложениям компании ставят потребителям цель - сравнительно большое потребление тепла на кв. м и сравнительно низкие температурные разницы (высокая обратная температура). Часто высокая обратная температура означает, что отопительная система плохо регулируется и, следовательно, использует слишком много тепла.

По традиции система ЦТ продает тепло зданию, при этом оборудование теплового пункта и внутренняя сеть здания принадлежат и эксплуатируются домовладельцем. Однако новая тенденция заключается в том, что компании ЦТ предлагают потребителям услуги по эксплуатации, а также возможность владения тепловым пунктом по конкурентоспособной цене. В этом случае владелец здания будет освобожден от этого бремени и сможет сконцентрироваться на ключевом бизнесе управления зданием. Более того, здания могут получать

надежное и безопасное теплоснабжение при использовании небольшого пространства и без экологических проблем.

В некоторых случаях крупные профессиональные домовладельцы предпочитают принимать хорошие предложения от своих компаний ЦТ (см. статью этого выпуска).

### Энергоэффективное теплоснабжение

Говоря об энергоэффективности, надо учитывать, что важным параметром является температурный уровень энергии. Здания могут снабжаться с внутридомовой температурой в 20°C, а температура холодной свежей воды может повышаться до 55°C за счет использования низкотемпературных источников энергоресурсов. Большинство источников тепла низкотемпературного уровня приводят к небольшим выбросам CO<sub>2</sub> по сравнению с тепловой энергией. Только небольшое количество ресурсов низкотемпературного уровня доступны для индивидуальных зданий по разумной цене, в то время как система ЦТ может иметь доступ к этим источникам по значительно более низкой цене.

Таким образом, это своего рода вызов - разработать системы ЦТ, которые будут эффективно использовать низкотемпературные источники в регионе и будут доставлять их конечным потребителям посредством эффективных распределительных систем внутридомовых установок. Эффективные теплообменники, передача тепла при низких температурных потерях, регулирование и контроль температуры, эффективное отопительное оборудование и стимулирующие тарифы, отражающие низкие затраты низкотемпературного теплоснабжения - все это необходимые составляющие успеха.

*Картинка иллюстрирует довольно простой пример системы централизованного теплоснабжения. Котельная работает на биомассе, а система распределения управляется вручную. Сторона потребителей также контролируется вручную и включает в себя систему измерения. Вся система эксплуатации находится под наблюдением государственного регулятора.*



Низкотемпературное теплоснабжение с обратной температурой около 30-40°C может использовать следующие источники тепла:

- Эффективное использование ТЭЦ при экстракции пара на низкотемпературных уровнях, с низкими величинами CV, например, 0.10 (кВтч потерянного электричества/полученные кВтч тепла).
- Эффективное использование биомассы или газовых котельных, конденсируя пар в экономайзерах, что увеличивает эффективность с 90% до 110% (на основании пониженной теплотворности).
- Эффективное использование геотермальной энергии.
- Прямое использование избыточного низкотемпературного тепла от промышленных процессов.
- Эффективное использование

крупномасштабных солнечных теплостанций.

Многие компании ЦТ считают высокую обратную температуру неизменной, что означает, что ее нельзя изменить и, таким образом, остается барьер для использования низкотемпературных ресурсов. Наш опыт в Дании показывает, что тарифы, которые стимулируют потребителя экономить потребление циркулирующего потока и таким образом снижать обратную температуру, могут творить чудеса, особенно если они сопровождаются профессиональными комментариями для потребителей.

#### **Использование местных видов топлива**

Часто использование местных топливных ресурсов (твердые виды топлива, такие как биомасса, торф, лигнит и уголь для теплоснабжения) является политическим приоритетом. К сожалению, эти виды топлива сложно, а иногда невозможно эффективно использовать в маленьких печах и котельных, а если они используются таким образом, то выбросы очень высоки по сравнению с полезным теплом. Однако в больших котельных такие виды топлива могут использоваться очень эффективно и без неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Поэтому ЦТ является важной предпосылкой для реализации такой политики. В Дании существует большое количество проектов, демонстрирующих описанную технологию.

#### **Экономические преимущества**

Является ли ЦТ экономичным для потребителя? Да, но только в том случае, если его тщательно спланировали и если основные предположения оправдались. Затраты на ЦТ зависят от множества местных факторов, таких как продажа тепла на км трубы, необходимые инвестиции в трубы, отнесенные к количеству продаваемого тепла, доступность эффективных и дешевых тепловых ресурсов, историческое развитие, уровень подключения потребителей и т.д. Мы можем сказать, что ЦТ делает возможным низкую стоимость теплоснабжения, а также, что оно открывает перспективы независимости от роста цен на нефть, поскольку большая часть затрат на теплоснабжение фиксирована (например, возврат инвестиций).

Благодаря наличию фиксированных затрат, ЦТ также включает в себя риск увеличения затрат в том случае, если некоторые исходные предложения для инвестиций будут развиваться неблагоприятно. Для инвесторов этого сектора важно (будь это сами

потребители, муниципалитеты или частные инвесторы), чтобы органы власти следили за развитием основных условий, например, ценами на альтернативное топливо и налогами на топливо, а также принимали необходимые меры для компенсации возможных непредвиденных и неблагоприятных изменений.

В качестве примера: в середине восьмидесятих годов Датское Правительство увеличило налоги на нефть для того, чтобы компенсировать низкие цены на нефть. Также были приняты во внимание некоторые неопределенности положения небольших ТЭЦ, вызванные открытием рынка электричества.

*Для дальнейшей информации, пожалуйста, обращайтесь:*

*Рамболь  
Андерс Дюрелунд  
Teknikerbyen 31  
DK - 2830 Virum*

*тел. +45 45 98 60 00  
факс. +45 45 98 67 00  
ad@ramboll.dk*

---

# 1/2 sides annonce Broen