

# Максимальное использование рыночных сил в секторе тепла



Ян Эллерс, вице-президент, м.н., компания Metro-politan Copenhagen Heating Transmission Company

Одним из наиболее острых вопросов в секторе энергетики в Дании и за рубежом является максимальное использование рыночных сил для улучшения эффективности и снижения затрат. В большинстве стран в секторах газа и электричества в настоящий момент существует сильное регулирование естественномонопольной части снабжения, а также осуществляется полная либерализация других видов деятельности. Но что же происходит в секторе ЦТ? Как можно использовать рыночные силы, чтобы сектор ЦТ стал более эффективным и конкурентоспособным? Мы встретили несколько теоретических идей, которые, однако, не принимают во внимание специфические характеристики систем ЦТ и отличие системы ЦТ от секторов газа и электричества.

На протяжении последних 20 лет в районе Копенгагена была создана и функционирует система ЦТ, основанная на максимальном использовании принципа рыночных сил на благо потребителей. Несмотря на то что ситуация выглядит монополистично (один производитель и один потребитель), установленная техническая система и согласуемые тарифы гарантируют ежедневную работу, основанную на принципах рыночных сил. Компании монополии часто оказываются в ситуации технической монополии, где общие затраты не минимизируются. Наш опыт и уроки, которые мы извлекли, могут стать моделью для других крупных систем ЦТ. Сеть ЦТ является очень сильной естественной монополией, которая нуждается в регулировании для обеспечения эффективных и самых низких из возможных цен. В тоже время современная система ЦТ, работающая при наличии переменного потока, является предпосылкой для максимальной конкуренции и использования рыночных сил в секторе теплоснабжения

любого города. В более крупных интегрированных системах теплоснабжения все источники тепла могут конкурировать между собой, но конкуренция будет создавать преимущества для потребителей только в том случае, если они объединены в единого покупателя.

## Технические аспекты системы ЦТ в Копенгагене

Двадцать лет назад поставка ЦТ в районе Копенгагена была разделена на более чем 20 индивидуальных распределительных систем, которые

в основном функционировали с использованием котельных на мазуте. Самые дешевые и наиболее эффективные источники тепла (такие как избыточное тепло и тепло от ТЭЦ) могли снабжать только незначительную местную часть всей системы в силу отсутствия соединительных трубопроводов. Когда возникла необходимость строительства новых ТЭЦ в этом регионе, было решено создать более крупную взаимосвязанную транспортировочную систему, открывающую возможность "конкуренции" между различными производителями тепла.

*Распределение нагрузки производства тепла.*

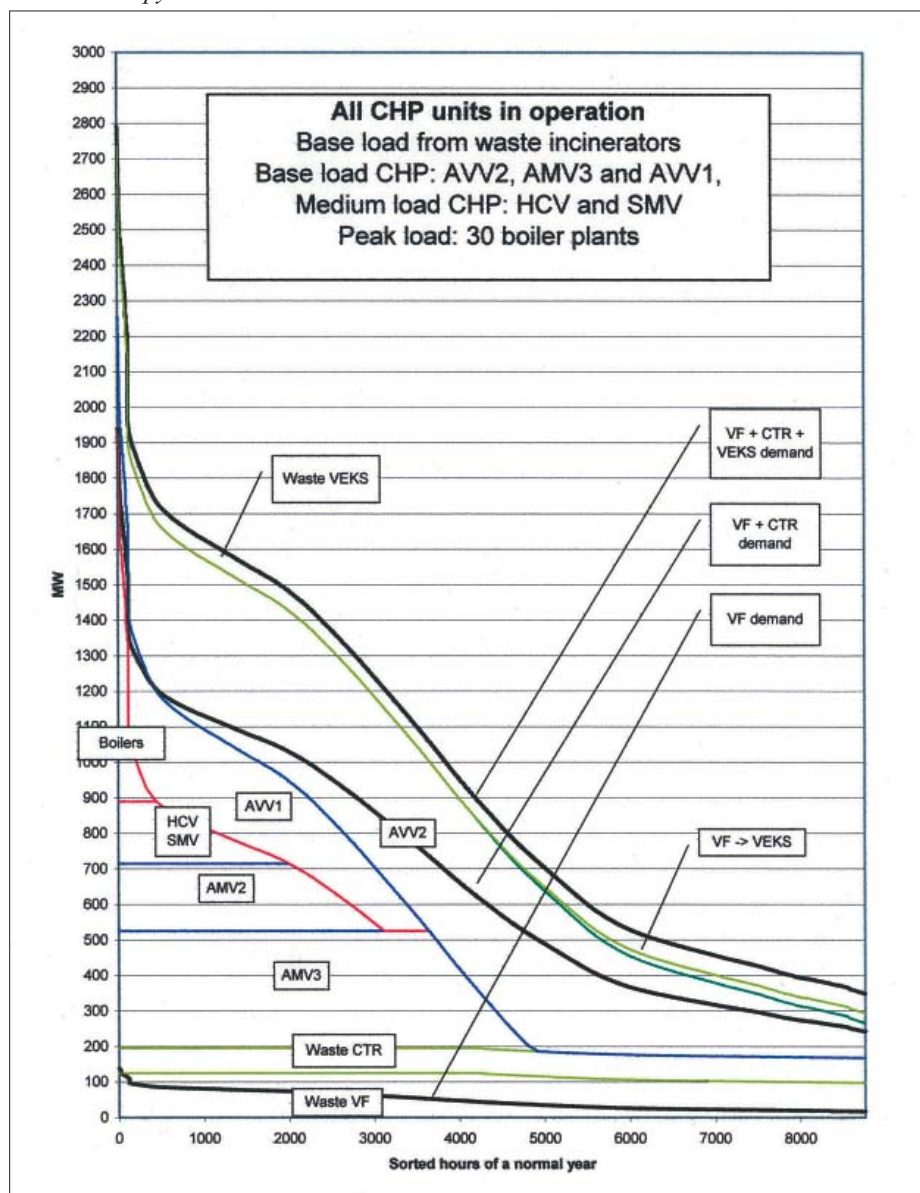
*Все ТЭЦ эксплуатируются.*

*Базовая нагрузка от мусоросжигающих станций.*

*Базовая нагрузка ТЭЦ: AVV2, AMV3 и AVV1.*

*Средняя нагрузка ТЭЦ: HCV и SMV*

*Пиковая загрузка: 30 котельных*



Сейчас все распределительные сети и все станции по производству тепла в регионе объединены самым экономичным образом. Эта интеграция в основном достигается посредством системы транспортировки тепла, но также и путем передачи мощности и гибкости некоторых основных распределительных систем. Основные показатели интегрированной системы ЦТ с оптимальным распределением загрузки таковы:

- 155 км теплотрасс с 5 насосными станциями повышения давления;
- 75 теплообменников между магистральными и распределительными сетями мощностью 2,200 МВт;
- 265 МВт от 4 мусоросжигателей (3 из них с ТЭЦ);
- 1,040 МВт от 4 экстракционных ТЭЦ на угле;
- 540 МВт от 1 экстракционной ТЭЦ, работающей на газе и биомассе, включающей в себя 2 интегрированные газовые турбины;
- до 175 МВт - добавочной мощности от 2 газовых ТЭЦ противодействия, которые в основном снабжают старую паровую систему в центре города;
- тепловой аккумулятор объемом

44,000 м<sup>3</sup> (еще один находится в стадии строительства);

- 20 распределительных систем;
- 50 млн. м<sup>2</sup> отапливаемой площади;
- 26,000 ТДж (тетраджоулей) годового производства тепла (27% от сжигания мусора, 72% от ТЭЦ и 1% котельных)

Очень важно отметить, что все сети ЦТ работают при переменном потоке. Подача тепла в каждое здание регулируется спросом потребителя, а гидравлические условия (направление потока и дифференциальное давление) в сети можно, таким образом, изменять в зависимости от направления производства тепла. Мы можем сказать, что система с переменным потоком является предпосылкой для конкуренции между подключенными к сети тепловыми станциями. Эта система сильно отличается от системы с постоянным потоком, которую мы наблюдали в странах с экономикой центрального планирования, где одна производящая станция технически была монопольным производителем для всей сети. Иными словами, система ЦТ с переменным потоком открывает возможности для конкуренции между всеми типами источников тепла и видами топлива, доступными в географической зоне сети. С другой стороны, создание

интегрированной транспортировочной системы практически возможно только на регулируемом рынке по причине больших инвестиций и долгосрочных экономических аспектов.

Отглядываясь назад на 20 лет функционирования всей системы ЦТ в районе Копенгагена, мы можем сделать вывод о том, что ведущей силой для этой системы была конкуренция:

- Тепло производилось наиболее оптимальным способом час за часом, год за годом, и приоритет всегда отдавался станциям с самыми низкими переменными производственными затратами. При нормальном функционировании тепловые котельные не начнут работать до тех пор, пока не будут полностью использованы возможности всех более конкурентоспособных ТЭЦ.
- Тепловая мощность производящих станций используется только в том случае, если она конкурентоспособна в долгосрочной перспективе, принимая во внимание все фиксированные и переменные производственные затраты, а также затраты на взаимодействие в сети.
- Оптимизация производства на ТЭЦ осуществляется с учетом состояния энергосистемы,

---

# 1/2 sides annonce Rambøll

например, посредством остановки определенных ТЭЦ в период дешевой гидроэнергии, и переключением в режим противодействия в периоды высоких цен на электроэнергию.

- Распределительные системы ЦТ снабжают почти каждое здание в каждом районе ЦТ. Новые районы снабжаются только ЦТ и подключаются к сети в том случае, если в долгосрочном периоде доказана конкурентоспособность цены ЦТ по сравнению с альтернативным теплоснабжением (индивидуальные газовые котлы).
- Различные услуги такие как, специализированное техническое обслуживание, консультационные услуги, поставка оборудования и займы на финансирование инвестиций обычно происходят на основании большой степени конкуренции, принимая во внимание заинтересованность владельцев (муниципалитетов) и потребителей.

### Организация единого рынка тепла в системе ЦТ Копенгагена

Специфической чертой является то, что общая интегрированная система ЦТ в районе Копенгагена состоит из нескольких организаций. Транспортировочная система эксплуатируется двумя тепло-транспортными компаниями, CTR и VEKS, которые принадлежат тем муниципалитетам, которые они снабжают, а распределительные

системы эксплуатируются 20 распределительными компаниями, которые принадлежат потребителям или муниципалитетам.

CTR и VEKS имеют круглосуточные центры контроля и мониторинга и сотрудничают на почве покупки тепла для всех потребителей по самой низкой цене на каждый час. Таким образом, у этих компаний есть монополия на предоставление тепла от всех доступных станций (включая их собственные) в их районах и на продажу этого тепла распределительным компаниям по пуловой цене. Мы можем сказать, что компании действуют на рынке производства тепла и в районе для поставки топлива, как единый покупатель, действующий от лица всех потребителей и для равной выгоды всех потребителей. Только таким образом рыночные силы могут быть использованы для максимальной пользы всех потребителей в целом.

Структура компании, при которой транспортировочная компания находится в собственности муниципалитета, в сочетании с регулирующей базой обеспечивает переход всей прибыли от эксплуатации компаний к платящим за тепло потребителям.

Энергетическая компания Энергия E2 является владельцем всех ТЭЦ в районе. CTR и VEKS сотрудничают с Энергией E2 для оптимального распределения загрузки между

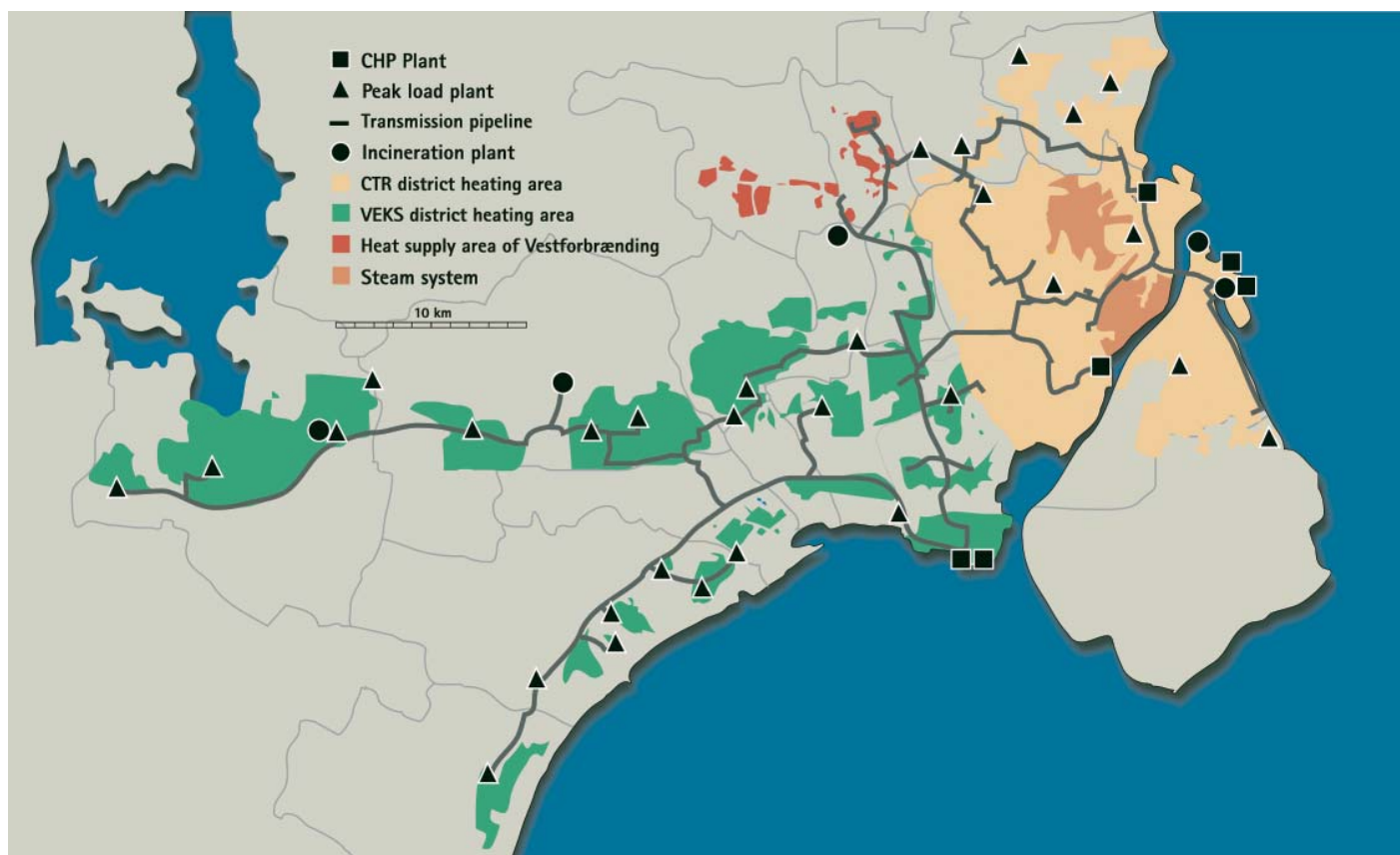
ТЭЦ, с учетом ситуации на рынке электричества. Цена на тепло обычно равна реальной стоимости производства тепла и сравнима с производством только электричества (плюс дополнительные выгоды для энергетической компании после 12 лет выплаты инвестиций в транспортировочную систему). В периоды, когда цены на электроэнергию низкие, CTR и VEKS выплачивают дополнительную сумму для компенсации возможных потерь, которые возникают в силу эксплуатации ТЭЦ компанией Энергия E2.

Специальные тарифные договоры с мусоросжигательными станциями гарантируют, что, с одной стороны, избыточное тепло (в соответствии с правилами бытовые отходы должны сжигаться) всегда будет использовано, и, с другой стороны, что цены на тепло никогда не превысят цен на альтернативное производство тепла.

Что касается общей мощности всех производственных станций, CTR и VEKS сотрудничают для того, чтобы использовать доступные производящие станции в районе, если они конкурентоспособны и пригодны для резервной мощности и пиковой мощности.

Что касается продажи тепла зданиям, распределительные компании, предлагающие проекты по снабжению новых районов (развивающиеся городские зоны), должны продемонстрировать, что

Система централизованного теплоснабжения в Копенгагене.



ЦТ там более конкурентоспособно, нежели индивидуальные котельные на природном газе. У муниципалитетов есть обязательство по инициации таких проектов, а органы власти обязаны одобрить или отклонить проектные предложения в соответствии с Законом о теплоснабжении под надзором Датского Энергетического Ведомства. Таким образом, еще на стадии планирования существует честная конкуренция между сетями ЦТ и сетями природного газа. Если проект ЦТ был одобрен, как наиболее конкурентоспособный, то компания ЦТ получает монополию на поставку тепла, по крайней мере, на срок действия проекта, и, как правило, подключаются все здания.

### CTR на рынке

CTR ответственна за поставку тепла в центральную часть системы, что соответствует приблизительно 60% общего производства тепла. Кроме того, сотрудничая с VEKS, коммунальной энергетической компанией Энергия Е2 и муниципалитетами, CTR действует как независимая компания, выполняющая задачи, поставленные владеющими ею 5 муниципалитетами, а именно: обеспечивает надежное теплоснабжение благоприятным для экологии способом при самых низких возможных затратах для распределительных систем пяти муниципалитетов.

Для выполнения поставленных задач CTR использует рыночные силы там, где это является преимуществом:

- При долгосрочном планировании развития CTR моделирует теплоснабжение и затраты на 15-20 лет вперед и анализирует наиболее конкурентоспособные альтернативы для усовершенствования системы, для новой мощности базовой загрузки и для новых резервной и пиковой мощности. Результатом долгосрочного планирования может стать долгосрочный контракт с производителем тепла или инвестиционный проект для CTR, например, новая котельная для пиковой загрузки.
- В более краткосрочной перспективе, для того, чтобы руководить контрольными центрами в процессе наиболее конкурентоспособного производства тепла, CTR в сотрудничестве с VEKS и Энергией Е2 строит ежедневные производственные планы. Контрольный центр функционирует 24 часа в сутки, и тепло распределяется самым экономичным образом. Работа идет в стопроцентном автоматическом режиме без ручного вмешательства. Обслуживающий персонал необходим только в случае механического повреждения.
- С целью повышения конкуренции и снижения CTR - небольшая компания,

состоящая из 24 сотрудников, включая 8 инженеров, работающих в контрольном центре, которые занимаются основной деятельностью - эксплуатацией транспортировки и пула. Все остальные виды деятельности вынесены в частные или общественные компании и используют рыночные силы в интересах владельцев и потребителей.

- Все договоры по займам основаны на сильной конкуренции на международном рынке. На самом деле, все инвестиции в CTR, равные 350 миллионам долларов, были профинансированы через самые благоприятные международные кредиты. Помимо хорошего тендера, предпосылкой было то, что проект был целесообразен, что потребители платят, и что муниципалитеты дают гарантию всеми своими активами.
- Естественно все инвестиционные проекты и поставки осуществлялись на основании открытых тендеров, в основном в форме индивидуальных контрактов на поставку, работы и специальные услуги.
- CTR - небольшая компания, состоящая из 24 сотрудников, включая 8 инженеров, работающих в контрольном центре, которые занимаются основной деятельностью - эксплуатацией транспортировки и пула. Все остальные виды деятельности вынесены в частные или общественные компании и используют рыночные силы в интересах владельцев и потребителей.
- Все договоры по займам основаны на сильной конкуренции на международном рынке. На самом деле, все 350 миллионам долларов инвестиции в CTR, были профинансированы через самые благоприятные международные кредиты. Помимо хорошего тендера, предпосылкой было то, что проект был целесообразен, что потребители платят, и что муниципалитеты дают гарантию всеми своими активами.

Естественно, что CTR уделяет много внимания тому, как улучшить эффективность и снизить цены на поставку тепла, для этого компания анализирует затраты, например, используя сравнения ключевых показателей и другие статистические данные. Рыночные силы были признаны одним из важнейших механизмов по снижению затрат на производство тепла и услуг.

Использование рыночных сил для предоставления самой дешевой мощности и тепла можно проиллюстрировать на следующем примере:

Пивоваренный завод Карлсберг (Carlsberg Breweries') расположен

вблизи одной из распределительных систем. Сначала эта распределительная система снабжалась только через один теплообменник и нуждалась в дополнительной пиковой котельной. CTR было необходимо инвестировать средства в новую пиковую котельную для удовлетворения растущего спроса, поскольку все возможности для аренды существующих котельных в районе уже были использованы. У Карлсберга имелись в наличии тепловая мощность от котельной в 20 МВт и избыток пара, который, по экологическим причинам, необходимо было конденсировать и очищать. Долгосрочные оценки показали, что было бы выгодно подключить Карлсберг к сети, и стороны договорились о том, что:

- Местная распределительная компания инвестирует средства в соединительные трубопроводы, что сделает возможным подключение новых потребителей, расположенных между существующей сетью и заводом.
- CTR возьмет в аренду котельную мощность в 20 МВт.
- CTR будет оплачивать все переменные затраты на тепло, заказанное у котельной.
- CTR будет покупать все избыточное тепло от процессов по низкой конкурентоспособной цене.
- Carlsberg инвестирует средства в теплообменник и необходимые установки на месте производства.
- CTR инвестирует средства в необходимое вторичное оборудование (насосы, счетчики и пр.).

Экономия, по сравнению с вариантом инвестирования в дополнительную котельную и в закупку теплоты на другой дешевой станции, позволила заводу легко покрыть инвестиции на подключение трубы, и также снизило цены на тепло для CTR. Для завода Карлсберг (Carlsberg Breweries') это было также выгодным соглашением, поскольку проект решил экологическую проблему и поскольку прибыль могла покрыть их инвестиции.

*Для дальнейшей информации, пожалуйста, обращайтесь:*

CTR  
Mr. Jan Elleriis  
Staehr Johansens Vej 38  
DK-2000 Frederiksberg

Тел: +45 38 18 57 77  
факс +45 38 18 57 99  
je@ctr.dk