

해외 DHC/CHP 사업의 정책 동향 분석

이 유 수[†]

에너지경제연구원 집단에너지연구실

An analysis on Policy of DHC/CHP in foreign countries

1. 머리말

우리나라 집단에너지 사업은 1980년대 초부터 수도권 공동주택에 대한 난방공급을 시작으로 2006년 12월말 기준으로 145만 세대에 지역난방이 보급되고 있으며, 총세대수 대비 11.0%의 보급률을 나타내고 있다. 현재 집단에너지사업은 대규모 택지개발이 둔화되고, 집단에너지 사업에 대한 민간의 참여가 증가하면서 시장에서 점진적인 경쟁구도로 이행되는 등 시장의 여건변화가 가속화되고 있다. 이러한 집단에너지사업의 환경변화에 대응하여 합리적으로 산업과 시장의 구조를 정착하기 위해서는 집단에너지사업의 발전 방향을 재정립할 필요성이 있다.

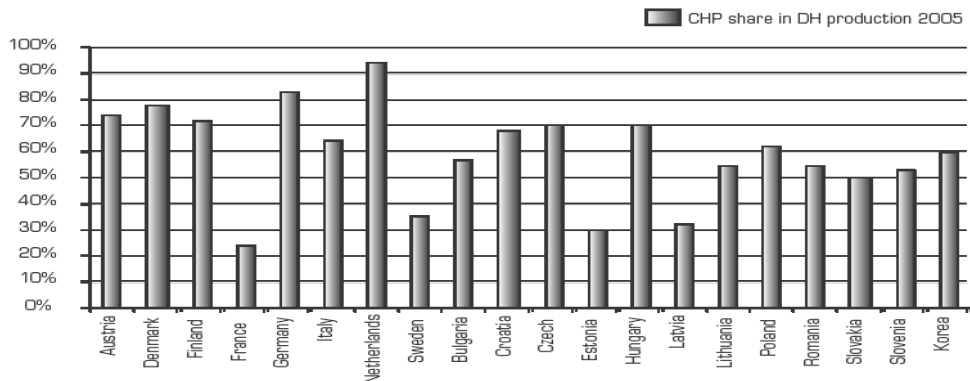
국내 집단에너지사업의 발전 방향을 재정립하기 위해서는 해외 주요국의 사례를 우리나라 집단에너지사업의 환경에 맞도록 벤치마킹(Benchmarking)할 필요가 있고, 집단에너지부문의 시장과 정책의 개발을 위해서는 해외 지역난방사업에 대한 시장과 정책의 변화를 살펴보는 것이 무엇보다 중요한 시점이다. 해외 지역난방사업은 국내보다는 상당히 일찍부터 발달하여 왔고, 국가별 사업여건의 변화에 대응하여 운영되어 온 경험이 축적되어 있으므로 이를 활용하여 국내 집단에너지사업 추진과정에서 당면한 문제를 해결하고, 향후 집단에너지사업의 발전 방향을 정립하는 데에도 많은 도움을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 해외 지역난방사업의 선진 경험을 바탕으로 하여 국내 집단에너지 사업의 시장여건 변화에 대응하는 정책을 수립하고, 나아가서 해외로의 사업진출에 대한 정보를 제공하는 등의 기초자료를 제공하는 데 목적이 있다.

2. 해외 지역난방사업의 형태

해외 지역난방사업을 규모별로 구분하면 대규모와 소규모의 지역난방사업으로 분류할 수 있는데 국가별 여건에 따라서 사업규모에 차이를 보이고 있다. 먼저 주요 발전소 및 대규모 지역난방 네트워크에서 열을 생산하는 대규모 지역난방사업은 덴마크, 핀란드 및 스웨덴 등을 포함한 북유럽 국가와 동유럽 국가 등에서 이루어지고 있다. 대규모 지역난방사업을 운영하고 있는 국가들에서 난방시장에 대한 지역난방사업의 시장점유율은 약 50%로 비교적 높게 나타나고 있다. 이에 비해서 소규모 지역난방사업은 영국, 일본, 미국 등에서 주로 이루어지고 있는 사업형태이다.

대규모 지역난방 위주의 지역난방사업을 운영하고 있는 국가들의 경우 대부분 열병합발전의 비중이 약 60% 이상 높게 나타나고 있다. 그러나 스웨덴의 경우에는 폐열 사용에 의존하는 비중이 특히 높게 나타나고 있다. 대규모 지역난방 사업을 운영하고 있지만 국가계획하에 열전용보일러 위주의 지역난방열을 공급하는 체코, 폴란드 등 동유럽국가들의 경우도 지역 난방시장의 점유율은 높은 편이다. 그러나 네덜란드의 경우에는 난방시장에 대한 지역난방사업의 점유율은 5% 미만으로 매우 낮지만 소규모 열병합발전의 비중이 94%로 가장 높게 나타나고 있다.



자료 : Euroheat & Power, District Heating and Cooling, countrybycountry/2005 survey.

그림 1 해외 지역난방사업에서 열병합발전의 시장점유율(2005)

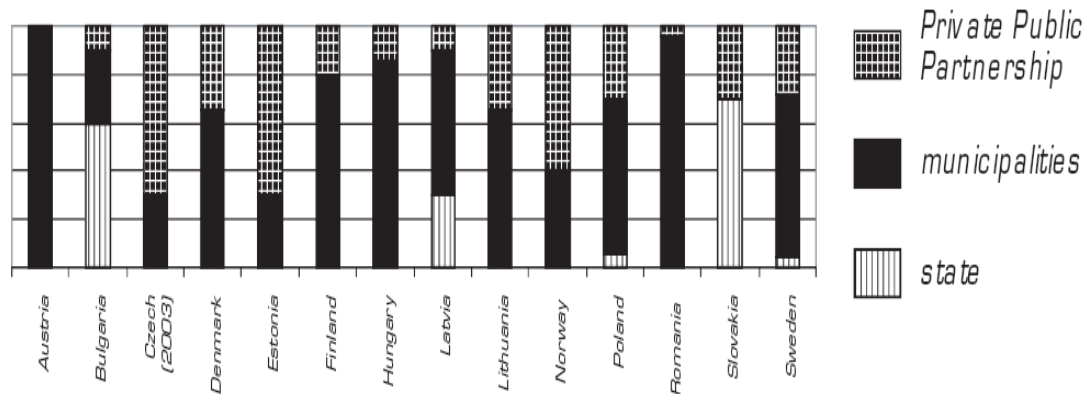
한편, 지역난방사업에서 최저 비용으로 생산되는 열공급을 위해서는 열거래 방식이 중요한 역할을 하는데, 가격규제와 열원경쟁의 유무에 따라서 차이가 나타나고 있다. 가격규제가 없고, 열원경쟁이 존재하는 경우 열병합발전과 산업공정 폐열 또는 쓰레기 소각로에서 생산되는 열을 활용하기 위한 열거래의 유인이 높게 나타나고, 열생산자들이 도매경쟁을 통하여 지역난방사업자와의 열거래를 원활하게 하고 있다. 스웨덴 및 핀란드 등 에너지부문의 시장자유화를 추구하는 국가들에서 주로 나타나는 열거래 방식이다.

이에 비해서 지역난방사업에 대한 규제를 지정하여 열원경쟁이 허용되지 않고, 가격 및 신규공급 투자에 대한 규제가 존재하는 경우 수익률규제하에서는 지역난방사업자의 생산비용이 보상된다. 이에 따라 지역난방사업자의 비용절감 유인이 낮기 때문에 최저 비용으로 생산된 열에 대한 거래 유인이 낮을 가능성이 높다. 덴마크는 이러한 형태의 지역난방사업을 운영하는 대표적인 국가로서 이 문제를 해결하기 위해 최저 비용 생산열에 대한 거래를 법적 규정을 통하여 폐열사용을 권장하고 있다. 덴마크의 코펜하겐시는 최저 비용으로 생산된 열의 안정적 공급을 위해서 지역난방 네트워크를 생산, 수송, 소매 공급으로 엄격하게 분리하여 사업을 운영하고 있다. 코펜하겐시의 지역난방사업은 열수송 전문회사인 CTR과 VEKS를 통하여 저렴하게 생산된 열을 공급받아 주로 소매공급을 담당하는 각 지역난방사업자에게 제공해주는 형태이다.

한편, 독일과 네덜란드는 덴마크와는 달리 지역난방사업에 대하여 법적 지역지정제도를 시행하지 않고 열원 경쟁을 금지하지는 않지만 효과적으로 경쟁을 제한하고 있는 형태이다. 독일은 대체로 단일 기업이 열과 가스를 동시에 공급하며, 네덜란드는 주로 신규개발 지역에 지역난방을 공급하므로 가스난방은 이 지역으로의 공급영역을 확대하지 않는 방식으로 사업을 운영하고 있다.

3. 소유구조 및 운영방식

해외 지역난방사업의 소유구조는 국가 혹은 지방자치단체 등의 공적 소유, 민간 기업에 의한 사적 소유, 그리고 공공부문 및 민간부문의 협력 형태로 구분될 수 있다. 공적소유 하에서 지역난방사업이 이루어질 경우 중앙정부 혹은 지방자치단체가 다수의 지역난방시스템을 소유하는 형태인데, 주로 동구권 국가들에서 흔히 볼 수 있는 사업소유 형태이다. 지방자치단체 소유 하의 지역난방 사업운영은 루마니아, 헝가리, 폴란드 등 동구권 국가 외에도 스웨덴, 덴마크, 독일 등의 다른 유럽 국가들에서도 다수 이루어지고 있다. 이들 국가들은 지자체 소유 하의 지역난방사업 운영 외에도 민간사업자의 참여도 증가하고 있으며, 공공 및 민간부문의 협력사업 또한 증대되고 있는 추세를 보이고 있다.



자료 : Euroheat & Power, District Heating and Cooling, countrybycountry/2005 survey.

그림 2 유럽 국가별 지역난방사업의 소유구조

지자체 소유 하의 지역난방사업에서는 지자체가 직접 사업을 운영하거나 혹은 지역난방회사를 소유하여 운영하는 방식으로 사업이 이루어지고 있다. 특히, 지자체 소유의 분리된 상업적 기업에 의한 지역난방사업의 운영은 지자체가 소유주로서 여전히 회사의 사업결정에 대한 통제권을 행사할 수 있지만 독립된 사업체로서의 기능을 더 많이 수행할 수 있도록 이루어지고 있다. 또 다른 경우에는 덴마크의 경우처럼 소비자조합이 부분적으로 지역난방사업의 소유주가 되기도 한다.

한편, 사적 소유의 경우에는 몇몇 지자체가 소유권과 사업운영권을 자산매각의 형태로 민간 기업에게 완전히 이전하여 이루어지기도 한다. 그러나 다수의 경우 열수송과 분배 네트워크는 공적 소유하에 두는 한편, 열생산 설비는 민간이 소유한 기업에게 이전하여 운영하고 있다. 민영화 사례의 대부분은 일부 지분매각 방식을 선택하고 있으며, 열병합발전부문만 매각하는 사례가 이 방식에 해당된다.

공공 및 민간부문의 협력형태는 민간부문의 경영능력과 공공부문의 지역정책을 조화시키는 방향으로 이루어지고 있는데, 서비스 계약, 경영계약, 운영권임대 및 사업권임대 등의 방식이 있다. 서비스 계약은 공적 소유하에 민간 기업에게 네트워크의 수리 및 유지 등 특정 임무를 위임하는 방식이다. 경영계약은 공적 소유하에 민간 기업이 전체 시설관리와 사업운영을 하는 방식으로 스웨덴의 보라스 에너지(Boras Energy)가 이에 해당된다. 운영권임대는 공적 소유하에 신규투자가 이루어지고, 설비운영 및 유지보수를 포함한 사업운영은 민간 기업이 수행하는 방식으로 체코, 폴란드, 헝가리 등에서 이루어지고 있다. 사업권임대는 민간 기업이 임대기간 중 설비를 소유하면서 신규투자도 수행하는 방식으로 프랑스와 리투아니아에서 행해지고 있다.

4. 해외 지역난방사업의 분류와 비교

해외 집단에너지사업의 운영방식은 국가의 특성에 따라 경쟁과 규제 정도를 달리하면서 다양한 형태를 보이고 있지만 대략 세 가지 정도의 모델로 분류할 수 있다. 첫째, 경쟁적 시장의 지출적 기능에 의해서 수요와 공급이 이루어지는 경쟁적 모델 국가군, 둘째, 국가 에너지계획의 근거하에 열원 및 가격 규제를 통하여 수급을 조절하는 규제 모델 국가군, 셋째, 열원의 경쟁이 이루어지더라도 동일한 기업이 다양한 에너지를 동시에 공급하거나 가격을 규제하여 실질적 의미에서의 경쟁이 제한되는 절충 모델 국가군으로 구분해 볼 수 있다. 경쟁적 모델의 대표적인 국가로는 핀란드와 스웨덴을 들 수 있고, 규제모델의 대표적인 국가로는 덴마크, 마지막으로 절충 모델을 대표하는 국가로는 오스트리아를 들 수 있다.

우선 경쟁모델, 규제모델, 절충모델을 대표하는 국가들의 지역난방사업에 대한 현황을 비교해 보면 표 1에 나타나고 있다. 지역난방사업이 각 모델별 대표적인 국가의 난방시장에서 차지하는 비중은 핀란

드 및 스웨덴, 덴마크 등은 대략 50% 정도로 높은 편이지만 오스트리아는 17%로 비교적 낮은 편에 속하고 있다. 핀란드 및 스웨덴과 덴마크는 지역난방이 천연가스 개별난방보다 더 큰 비중을 차지하고 있는 반면 오스트리아는 천연가스 개별난방이 더 큰 비중을 차지하고 있다.

표 1 모델분류에 따른 지역난방 시장의 사업현황 비교(2003)

사업 모델의 분류	국 가	지역난방 시장비중	지역난방에서 CHP의 비중	CHP의 전력생산 비중
경쟁모델	핀란드	48%	75%	32%
	스웨덴	50%	40%이하	6%
규제모델	덴마크	48%	83%	53%
절충모델	오스트리아	17%	72%	77% ¹⁾

주 : 1) 오스트리아는 전체 전력생산에서 차지하는 비중이 아닌 화력발전에서 차지하는 CHP의 비중을 나타냄.

자료 : Euroheat & Power, "District Heating and Cooling, Country by Country/2005 Survey, 2005; The World Bank, "Regulation of Heat and Electricity Produced in Combined-Heat-and-Power Plants", October 6, 2003.

지역난방에서 열병합발전이 차지하는 비중은 덴마크, 핀란드, 오스트리아 순이며, 스웨덴의 경우는 열병합발전의 지역난방 시장 비중이 높으면서도 상대적으로 열병합발전의 비중이 낮다. 그 이유는 쓰레기 소각로 등의 폐열 의존도가 높기 때문이다. 국가별 지역난방 및 열병합발전에 사용된 연료 비중을 살펴보면, 스웨덴을 제외하고는 천연가스 비중이 상당히 높은 수준이고, 다음으로 석탄의 사용이 여전히 높은 수준을 나타내고 있다.

표 2 모델분류에 따른 국가별 지역난방 및 열병합발전에 사용된 연료비중(%) (2003)

	석탄	석유	천연가스	쓰레기소각	신재생	기타연료
핀란드	26.1	5.8	35.4	19.9	9.7	3.1
스웨덴	6	10	6	10	38	30
덴마크	24	7	30	23	15	0
오스트리아	21	14	53	12	0	0

자료 : Euroheat & Power, "District Heating and Cooling, Country by Country/2005 Survey, 2005.

다음으로 해외 DHC/CHP 사업에 대한 제도와 지원 등 정책을 모델별로 비교해 보면 다음과 같다. 우선, 경쟁적 모델 국가인 핀란드 및 스웨덴에서는 전력 및 가스 시장의 자유화와 효율적 경쟁을 촉진하고, 난방시장에서 열원에 대한 소비자의 선택권이 보장됨으로써 열원 경쟁이 이루어지고 있다. 이에 비해서 규제 모델 국가인 덴마크는 전력시장에서는 자유경쟁을 추구하고 있지만 에너지 공급의 안정성 및 사용의 효율성을 증진하는 에너지 계획에 근거하여 지역지정을 통하여 난방시장의 독점체제를 운영하고 있다. 한편, 경쟁제한 모델 국가인 오스트리아는 원칙적으로 난방시장에서 열원의 경쟁을 추진하면서도 가격을 규제하는 형태로 정책을 운영하고 있다.

국가의 정책적인 지원측면에서 보면, 핀란드 및 스웨덴의 경우에도 국가가 지역난방 서비스의 조건과 가격에 개입하지만 효율적 경쟁을 저해한다고 판단될 경우 합리적이고 공정한 서비스 원칙을 보장하기 위한 경우에만 한정되어 있다. 그러나 덴마크는 열의 효율적 사용을 위한 에너지계획과 이에 따른 열병합발전의 생산계획에 대해서도 전력시장에서 우선권을 부여하거나 또는 보조금 계획으로 지원한다.

오스트리아는 시장의 기능과 함께 시장의 불완전성을 제거하기 위한 정부조치를 결합하여 비용효과적인 에너지 공급을 추진하는 한편, 규제의 틀 속에서 열병합발전의 활성화를 위한 보조금을 지원하고 있다.

모델 분류를 통한 대표적인 비교 대상 국가들은 모두 전력시장에서는 자유 경쟁적 시장의 형태가 유지되고 있으나, 난방시장에서는 국가별로 다른 시장형태를 유지하고 있다. 경쟁 모델 국가는 난방시장의 경우 열원 경쟁이 허용되어 소비자 선택권이 보장되고 있으나, 규제 모델 국가는 특정 열원의 지역 지정에 따른 독점시장을 운영하고 소비자 선택권이 보장되지 않는다.

표 3 모델분류에 따른 지역난방 및 전력시장의 형태 비교

국 가	난방시장 형태	전력시장 형태	CHP 전력가격 지원
핀란드	열원경쟁(시장가격)	경쟁	×
스웨덴	열원경쟁(시장가격)	경쟁	×
덴마크	열원독점(가격규제)	경쟁	○
오스트리아	열원경쟁(가격규제)	경쟁	○

지역난방을 시행하고 있는 국가들의 평균요금은 대체로 가격규제가 없고 열원경쟁을 허용하는 국가들의 평균요금이 낮은 경향을 보이고 있다. 이는 시장경쟁의 긍정적 효과로 이해할 수 있으나, 국가별 사용연료의 단가 차이 등도 고려해야 하므로 단편적으로 비교하기에는 다소 곤란한 점이 있다. 그럼에도 불구하고, 모형 분류에 따른 국가별 지역난방 가격을 살펴보면, 경쟁을 지향하는 국가인 핀란드와 스웨덴이 비교적 낮게 나타나고, 규제가 존재하는 덴마크가 높게 나타나고 있으며, 중간 형태를 취하고 있는 오스트리아의 경우는 핀란드와 스웨덴보다는 가격이 높게 나타나고 있다. 경쟁을 통한 비용절감 유인으로 보다 경제적 효율을 추구하는 국가들이 특정 열원에 대한 지역지정과 가격 규제하에서 상대적으로 비용절감 유인이 낮은 집단에너지 사업을 운영하는 국가보다는 가격측면에서 소비자에게 유리하게 작용하고 있다.

표 4 모델분류에 따른 지역난방 가격 및 에너지 원단위 비교

국 가	지역난방 가격(EUR/GJ)		에너지 총소비/GDP	
	2002년	2003년	2002년	2003년
핀란드	8.47	8.30	0.21	0.21
스웨덴	12.77	13.65	0.15	0.14
덴마크	17.83	17.48	0.09	0.09
오스트리아	14.96	14.96	0.13	0.14

자료 : Ecoheatcool and Euroheat & Power, The European Heat Market, Final Report, 2005-2006, p. 73; OECD/IEA, Energy Policies of IEA Countries, 2005 Review, 국별 통계자료.

그러나 GDP 대비 에너지 총 소비량을 계산한 에너지 원단위를 살펴보면, 덴마크의 경우 다른 국가들에 비해서 상당히 낮게 나타나고 있기 때문에 에너지를 효율적으로 이용하고 있다는 것을 알 수 있다. 덴마크의 경우 동일한 부가가치를 창출하는 데 사용된 에너지의 소비량이 핀란드 및 스웨덴, 그리고 오스트리아보다 작기 때문에 국가의 에너지 정책기조에 어느 정도 부합하고 있음을 알 수 있으며 집단에너지 정책도 이에 근거하여 시행되고 있다.

유럽국가의 DHC/CHP 사업은 전통적으로 상당부분이 지자체에 의한 에너지공급 사업으로 진행되

어 왔기 때문에 모델 분류에 따른 국가별 소유구조의 형태에서 보면 큰 차이가 없지만 전력 및 가스 시장의 자유 경쟁의 정도에 따라서 다소 차이가 있을 수 있다. DHC/CHP 사업이 경쟁체제를 유지하고 있는 핀란드 및 스웨덴의 경우에도 지자체의 소유비중이 각각 80%, 60%이상으로 높은 편이며, 규제체제를 유지하는 덴마크의 경우 열판매의 약 70%를 지자체 소유의 지역난방회사가 담당하고 있다. 그리고 오스트리아의 경우에는 제한적 경쟁을 추진하고 있으나 거의 대부분을 지자체 소유의 회사가 열공급을 담당하고 있다. 따라서 국가별로 에너지 정책목표에 따라 지역난방시장의 유형이 결정되고 있으며 소유구조 형태에서는 큰 차이가 없어 보인다. 그러나 경쟁체제를 유지하는 국가의 경우에 에너지 시장의 자유화 정도에 따라 규제체제 보다는 민간부문의 참여가 가속화될 것으로 예상된다.

4. 맺음말

모델별 지역난방사업에 대한 정책적 차이는 에너지 정책 전반에 대한 국가의 정책 기조에 근거하고 있다. 국가의 에너지 정책목표는 대체로 세 가지 정도로 구분된다. 첫째, 에너지 공급안보와 에너지 이용 효율화에 바탕을 두고서 에너지 이용계획에 따라서 에너지를 공급하는 정책, 둘째, 에너지 공급부문에 시장경쟁 요소를 도입하고, 규제를 완화하는 한편, 공정한 시장경쟁 여건을 조성하는 정책, 그리고 마지막으로 기후변화협약과 환경문제의 효율적 대응을 위한 에너지 공급조건 등에 관한 정책 등이 있다. 지역난방 사업의 운영방식도 세 가지 정책목표 달성을 위해서 어떤 정책기조에 중점을 두고 사업을 추진하는가에 따라서 국가별 지역난방 사업의 운영 방식이 다르게 나타나고 있다. 경쟁모델로 분류된 국가군의 경우 열원간의 경쟁촉진을 통하여 경제적 효율성을 제고하는 데 중점을 두고 있다. 이에 비해서 규제모델로 분류된 국가군의 경우에는 에너지의 공급안보와 이용 효율화에 중점을 두고서 지역지정과 가격규제 등을 통하여 에너지 이용의 합리화를 추구하고 있다. 절충 모델의 경우에는 원칙적으로는 경쟁을 지향하되 에너지 수급상황의 필요에 따라 규제 및 정책적 지원이 혼합되어 나타나는 경향을 보이고 있다.

국내 지역난방사업의 운영방식도 해외 여러 국가들에서 나타나고 있는 것과 마찬가지로 에너지 정책목표와 정책기조와 관련하여 지역난방사업의 운영 형태가 결정될 가능성이 높다. 즉, 어떤 정책기조 하에서 지역난방사업을 추진하는가에 따라서 경쟁 모델을 선택할 지 아니면 규제 모델을 선택할지를 결정할 수 있다. 현재 국내 난방시장에서 나타나고 있는 여러 가지 현안 중에서 소비자 선택권의 문제, 사업자간 갈등, 효율성 문제, 그리고 공급의 안정성 등은 결국은 경쟁과 규제를 어떻게 조화시킬 것인가의 문제로 나타날 수 있다. 에너지 정책목표 하에서 중점적으로 추진할 정책기조가 설정되면 그에 따라 지역난방사업의 운영방식이 결정되고 여러 가지 사안에 대한 해결책도 다르게 제시될 것이다. 우선 경쟁 모델로 지역난방사업을 추진할 경우 위에서 언급된 사안들은 사업자간의 열원경쟁을 통하여 자연스럽게 해결될 수 있는 반면, 규제 모델로 지역난방사업을 추진할 경우 특정 열원에 대한 공급영역을 보장하여 사업자간 갈등의 소지를 방지하는 한편, 에너지 이용의 합리성이 증진될 수 있다.

참고문헌

1. EuroHeat & Power, 2005/2007, District Heating and Cooling, Country by country/2005 Survey, 2005, & Country by country/2007 Survey.
2. Ecoheatcool and Euroheat & Power, 2007, The European Heat Market, Final Report, 2005-2006, p.73.
3. COGEN europe, 2004, Cogeneration in Europe, Country Report: Denmark, The European Cogeneration Review.
4. International Energy Agency, 2004, Coming in from the Cold: Improving District Heating Policy in Transition Economics, OECD/IEA.
5. OECD/IEA, 2005, Energy Policies of IEA Countries, 2004 Review.