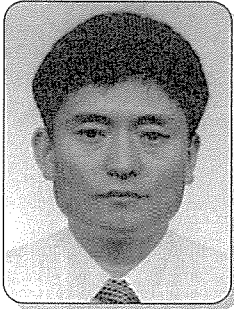
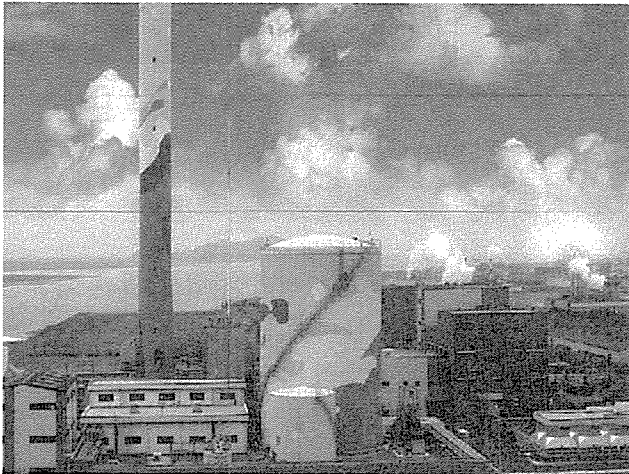


안산지역난방 열공급사업 준공



안산도시개발(주)
 자동화팀
 부장 서석균
 Tel : (031)489-1246



◎ 시설용량 : CHP [62.6 MW + 102 Gcal]
 : HOB [103.2 Gcal(34.4 Gcal x 3基)]

1. 사업의 배경

경기도 남서부에 위치하는 안산시는 1970년대 후반부터 개발이 진행되어 온 서해안의 신공업도시로서 서해안 개발지역의 중심 거점도시로 정부는 수도권 인구분산 및 국민주택난을 해소하기 위해 한국수자원 공사를 통해 신규 택지개발사업을 추진중에 있다

이와같은 입지적 특성에 따라 안산 고잔신도시지구 및 주변 지역에 양질의 지역난방을 공급하여 에너지 이용효율 증대와 쾌적한 주거 환경 조성을 통해 안산시민의 편익증진에 기여하고자 '95년 6월 28일 『안산 도시개발주식회사』가 설립되었다.

2. 회사 연혁

- '1995. 6. 3 『안산도시개발(주) 설립 및 운영 조례』 제정.공포 (안산시)
- '1995. 6. 28 안산도시개발주식회사 설립
- '1996. 4. 3 한국지역난방공사 경영참여
- '1996. 8. 2 안산고잔신도시지구 집단에너지 공급대상지역 지정
- '1997. 6. 12 집단에너지 공급 사업허가 취득
- '1999. 9. 30 고잔신도시 최초 열공급 개시
- '2001. 9. 30 열공급시설 종합준공

3. 출자기관

출 자 기 관	금 액(억 원)	비 율(%)
한국지역난방공사	25.5	51
안 산 시	21.0	42
쌍용건설주식회사	2.5	5
농협중앙회	1.0	2

4. 기대효과

- 에너지 절감

안산 지역난방은 전기와 열을 동시에 생산하는 열병합발전설비로 전기만 생산하던 기존의 발전전용설비에 비해 에너지 이용 효율을 두배로 높였으며, 향후 2004년까지 58천여 세대가 지역난방으로 공급되어 안산시민의 난방비 절감과 국가에너지 수입 절감에 기여하게 되었다.

중앙난방과 비교하면 연료사용량이 47%나 절감되어 포화년도에는 한 해만 무려 안산 지역난방 열병합발전시설을 통하여 총 290억원 달하는 엄청난 금액을 절약할수 있다.

- 환경공해개선

열병합발전설비를 통한 연료사용량 감소와 보일러

연소시 발생하는 대기오염물질인 황산화물, 질소산화물, 먼지, 이산화탄소 등을 첨단공해방지설비 구축으로 획기적으로 감소시켜 안산지역난방 에너지 사업을 통해 포화년도에는 한해동안 125천 Ton 이나 감소시켜 환경공해 개선에 크게 기여하게 되었다.

- 쾌적한 주거환경 개선

24시간 연속난방으로 일정한 실내온도 유지가 가능하고 언제든지 온수를 바로 사용할수 있는 유리한 난방방식으로 인해 사용자의 쾌적한 주거환경 조성이 가능하게 되었으며, 단지내 굴뚝이 없으므로 공기가 쾌적하고 아파트 미관개선도 가능하게 되었다.

- 주민복지 향상

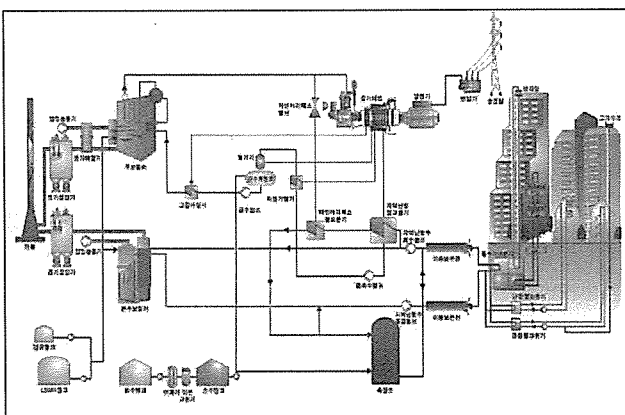
세대내 보일러 설비가 필요없어 생활공간이 넓어지고, 기존의 중앙난방 보일러실은 독서실, 주차장, 에어로빅 연습장 등 복지공간으로 활용이 가능하고, 세대별 보일러가 필요없어 보일러 교체비용이 들지 않으며, 중앙난방 및 개별난방에 비해 수선유지비, 전력비 등이 절감이 가능하다.

5. 지역난방 공급계획

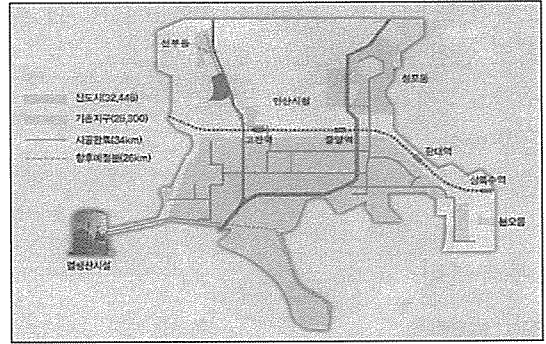
- 연차별 공급계획

연도별	2001	2002	2003	2004	비고	
공급	고잔지구	11,964	5,470	6,307	8,705	
	기존지구	6,887	3,152	9,200	7,061	
호수	소계	11,731	8,622	15,507	15,766	
	(누계)	(18,851)	(27,473)	(42,980)	(58,746)	

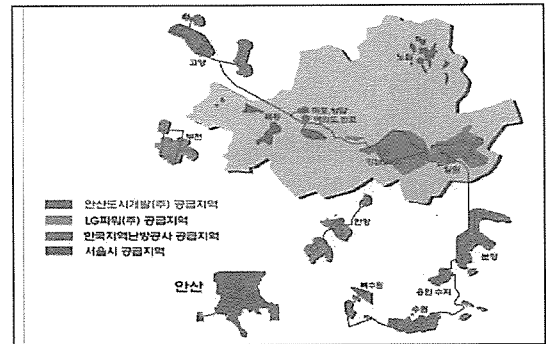
- 안산지역난방 열생산시설 계통도



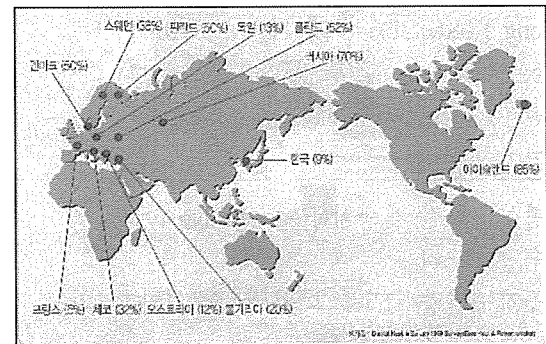
- 안산지역난방 열배관망도



- 수도권지역난방 공급현황



- 세계 지역난방 보급현황



6. 지역난방 주요 열공급설비 현황

- 설비사양 -

● 주보일러

- 설계 : MITSUI Engineering & Shipbuilding CO. LTD
- 제작 및 설치 : 대우조선공업
- 형식 : 자연순환, 드럼, 수관식
- 보일러 최대 연속증발량 : 260 ton/h
- 과열기 출구 증기 운전 압력 : 106 kg/cm²
- 과열기 출구 증기온도 : 535°C

- 보일러 급수 온도 : 220°C
- 보일러 효율(HHV) : 88.93%(ASME PTC 4.1 적용)
- 최소 안전 부하(MSL) : 52 ton/h
- 주연료 : 저유황왁스유(LSWR)
- 통풍방식 : 압입 통풍식
- 턴 다운비 : 5:1

● 부속설비

• 증기드럼

- 길이 : 8,703 mm -내 경 : 1,700 mm
- 두께 : 117/203 mm -재 질 : A515-70
- 설계온도 : 343°C -설계압력 : 126 kg/cm²
- 내 용 적 : 19.8 m³

• 수 드럼

- 길이 : 8,460 mm -내 경 : 950 mm
- 두께 : 120/106 mm -재 질 : A515-70
- 설계온도 : 343°C -설계압력 : 126 kg/cm²
- 내 용 적 : 6 m³

• 제매기

- Fixed Rotating (Bank Tub) : 5 set
- Long Retractable (과열기) : 1 set
- Fixed Rotating (절탄기) : 2 set
- Swing Arm (공기에열기) : 1 set

• 공기에열기

- 형식 : 회전 재생식(Regenerative type)
- 수량 : 1 set
- 공기누설량 : 1.5% 이하(건 배기가스 기준 산소 농도)
- 전열면적 : 2,616/2616 m²(Air side/ Gas side)
- 회전수 : 1.5 rpm
- Rotor Bearing 윤활방식 : 강제윤활방식

• 압입 송풍기

- 형 식 : 원심형, inlet vane control
- 용 량 : 224,125 Nm³/hr
- Test Block 온도 : 45°C
- Test Block 유량 : 246,538 Nm³/hr
- Test Block 정압 : 856 mmH₂O

• 버너설비

- 형식 : Low Nox Steam jet Type
- 수량 : 6 set

- Maker : Volcano
- 연료량 : 16,488 kg/hr
- 연료분사압력 : 8.6 kg/cm²
- 보조분사증기압력 : 9.6 kg/cm²
- Nox 발생량 : 195 ppm

• 보일러 급수펌프

- 형식 : 수평, 원심, 다단, 디퓨셔 type
- 흡입측 용량 : 265.36 ton/h(Normal)
- 양정 : 1,318 mH₂O (Normal)
- 유체온도 : 154.1°C
- NPSH available : 14 m
- Hydraulic coupling Variable speed control
- Lube oil : Forced Lube oil System

• 탈기기

- 형식 : Spray nozzle or trays
- 급수탱크형식 : 수평 원통형
- 운전 압력 : 4.42 kg/cm²g
- 설계 압력 : Full vac. ~ 7 kg/cm²g
- 운전온도 : 154.1 °C
- 설계온도 : 200 °C

• 열교환기

- Turbine By-pass Heat Exchanger
 - Steam flow : 196 t/h
 - Steam temp : 195 °C
 - Steam Pr. : 10 kg/cm²g
 - D.H water flow : 3,000 t/h
 - D.H inlet temp : 65 °C
 - D.H outlet temp : 100 °C
- District Heater(#1)
 - Normal Steam flow : 90.92 t/h
 - Normal Steam Enthalpy : 584.1 kcal/kg
 - Condenser pr. design : 10 kg/cm²g
 - max. : 0.55 kg/cm²g
 - max. : -0.725 kg/cm²g
- District Heater(#2)
 - Normal Steam flow : 111.95 t/h
 - Normal Steam Enthalpy : 606.9 kcal/kg
 - Condenser pr. design : 10 kg/cm²g
 - max. : 1.13 kg/cm²g
 - max. : -0.222 kg/cm²g

- HP-heater (#1)
 - Feed water flow : 260 t/h(Normal)
 - Feed water temp in : 156.1 °C
out : 186.7 °C
 - Feed water pr. in : 119 kg/cm².g
 - Steam pr. : 11.2 kg/cm².g
 - Steam temp : 260.8 °C
 - Steam flow : 14.13 t/h
- HP-heater (#2)
 - Feed water flow : 260 t/h(Normal)
 - Feed water temp in : 186.7 °C
out : 220 °C
 - Feed water pr. in : 118.5 kg/cm².g
 - Steam pr. : 24.1 kg/cm².g
 - Steam temp : 354.8 °C
 - Steam flow : 16.61 t/h
- LP-heater
 - Condensate flow : 219.98 t/h(Normal)
 - Condensate temp in : 102.7 °C
out : 130.8 °C
 - Condensate pr. in : 10 kg/cm².g
 - Steam pr. : 2.5 kg/cm².g
 - Steam temp : 138.2 °C
 - Steam flow : 11.58 t/h
- Make-up water preheater
 - Demi. water flow : 0.6 t/h(Normal)
 - Demi water temp in : 20 °C
out : 20 °C
 - Demi water pr. in : 10 kg/cm².g
 - Boiler water pr. : 111 kg/cm².g
 - Boiler water temp : 317.9 °C
 - Boiler water flow : 5.2 t/h

● Steam Turbine

- type : single cylinder, single flow, impulse type
condensing turbine, indoor type
- Rating output : 62,600 kw
- Main steam pr.(MSV inlet) : 101kg/kg/cm².g
- Main steam temp.(MSV inlet) : 530°C
- Exhaust steam pr. : 0.308 kg/cm².abs
- Speed : 3,600 rpm
- Maximum inlet steam flow : 260,000 kg/hr

● Generator

- type : indoor, totally enclosed, self ventilated,
stationary armature type air cooled
- Rated capacity : 69,550 KVA
- Rated Voltage : 13,800 V
- Rated power factor : 0.90
- Number of phase : 3
- Frequency : 60 Hz
- Speed : 3,600 rpm
- Insulation : Class F

● 온수보일러

- 설계 : Noviter Oy - 수량 : 3 기
- 형식 : 바닥지형 직립식, 수관.연관 혼합식
- 용량 : MCR 34.4 Gcal/h(40 MW),
Peak 36.98 Gcal/h
- 설계압력 : 16 kg/cm².g - 설계온도 : 204 °C
- 사용연료 : 저유황왁스유(LSWR)
- 보일러효율 : 87%이상(HHV 기준)
- 최소운전부하 : 13.76 Gcal/h(16 MW)
- 통풍방식 : 압입통풍식
- 부하변동비 : 10%/Min

● 지역난방설비

• 공급펌프

- 수량 : 2 대 -형식 : 수평, 양흡입, 원심형
- 설계용량 : 6,000 m³/h
- 양 정 : 80 m -유 온도 : 80/120 °C
- 설계 압력 : 16 kg/cm².g
- 속도제어형식 : 유체커프링
- 최대회전속도 : 1180 rpm 이하

• 회수펌프

- 수 량 : 2 대 -형 식 : 수평, 양흡입, 원심형
- 설계용량 : 3,000 m³/h
- 양 정 : 60 m -유체 온도 : 50/98 °C
- 설계 압력 : 16 kg/cm².g
- 속도제어형식 : 유체커프링
- 최대회전속도 : 1180 rpm 이하

• 축열조펌프

- 수 량 : 1 대

- 형 식 : 수평, 양흡입, 원심형
- 설계용량 : 2,000 m³/h
- 양 정 : 60 m
- 유체 온도 : 50/98 °C
- 설계 압력 : 16 kg/cm².g
- 속도제어형식 : 유체커프링
- 최대화전속도 : 1180 rpm 이하

● 축열조

- 용 량 : 20,000 m³
- 크 기 : 직경 27 m, 높이 35 m
- 설계온도 : 120 °C
- 운전온도 : 98°C(고온수)/65°C(저온수)
- 열용량 : 535 Gcal
- 축.방열량 : 65 Gcal/h(최대 130 Gcal/h)

● 전기설비

- GIS(154 kv 가스절연 개폐기)
 - 공칭전압 : 154 kv
 - 정격정압 : 170 kv
 - 정격전류 : 1,200 A
 - 절연강도:① 뇌임펄스 내전압(파고치) : 750 kv
 - ② 상용주차 내전압(실효치) : 325 kv
- 주변압기
 - 형 식 : 3상2권선
 - 주파수 : 60 Hz
 - 정격용량(OA/FA) : 52/69 MVA
 - 냉각방식 : 유입자냉식/유입풍냉식
 - 권선온도허용한도 : 55°C
 - 권선의 정격전압(고압/저압) : 151/13.2 kv
- 소내변압기
 - 형 식 : 3상2권선
 - 주파수 : 60 Hz
 - 정격용량(OA/FA) : 10/13 MVA
 - 냉각방식 : 유입자냉식/유입풍냉식
 - 권선온도허용한도 : 55°C
 - 권선의 정격전압(고압/저압) : 13.8/6.9 kv
- 예비용변압기
 - 형 식 : 3상2권선
 - 주파수 : 60 Hz
 - 정격용량(OA/FA) : 10/13 MVA

- 냉각방식 : 유입자냉식/유입풍냉식
- 권선온도허용한도 : 55°C
- 권선의 정격전압(고압/저압) : 22.9/6.9 kv

● 제어설비

- 분산제어설비
 - Operation station
 - Manufacturer : ABB
 - Quantity : 5 set
 - Model : AS520
 - Main memory : 256 MB
 - Clock frequency : 132 MHz
 - Process control unit
 - Manufacturer : ABB
 - Quantity : 6 set
 - Model : AC450
 - Main memory : 8 MB
 - Dual CPU : Model (PM511)
 - EMS Station
 - Manufacturer : ABB
 - Quantity : 1set
 - Model : AS520-IMS
 - Main memory : 128 MB
 - Clock frequency : 132 MHz
 - Remote control station
 - Manufacturer : ABB
 - Quantity : 1set
 - Model : AC410
 - Main memory : 8 MB
 - Clock frequency : 132 MHz
 - Remote control Sub-station
 - Manufacturer : ABB
 - Quantity : 5set
 - Model : AC55

8. 한국전력거래소 중앙급전발전기 운영

○ 추진경위

- '98. 9. 14 : 전기사업법 개정법률(안) 입법예고
- '99. 1. 21 : 전력산업 구조개편 기본계획 확정 발표

- '99. 9. 16 : 전기사업법 개정법률(안) 입법예고
 - 전력산업구조개편에 따른 전기사업에 경쟁도입
- '99.10. 4 : 전기사업법개정(안)에 대한 집단에너지사업자의 전기사업 참여 필요성 설명 (한국지역난방공사 기획처에서 산업자원부 에너지관리과로 제출)
- '99.10. 6 : 전기사업법개정(안)에 대한 의견 제출 (산업자원부 에너지관리과에서 전력산업구조개혁단에 보완요청)
- '99.10. 7 : 전기사업법개정(안) 법제처 심의요청
- '99.12.13 : 전기사업법개정(안) 국회상임위 상정
 - 심의 · 의결되지 않은 채 현재 국회계류중
- '2000. 3.23 : 전력시장운영규칙 설명회
 - 한전내 전력거래소를 통해 모의운영 실시 (2000. 4. 1)
- '2000. 4. 18 : 전력산업구조개편 법안 입법 예고
- '2000. 6. 30 : 국회 제출
- '2000.12. 8 : 국회의결
- '2000.12. 23 : 공포
- '2001. 4. 2 : 한국전력거래소 설립
- '2001. 6. 22 : 한국전력거래소 회원 가입
- '2001. 7. 3 : 한국전력거래소 중앙급전발전기 지정
- '2001. 7. 16 : 발전설비 사업개시 신고

○ 전력시장운영규칙의 주요내용

- 기본시장구조

- 전력사업의 경쟁 초기단계로 변동비반영 발전시장(Cost-based Generation-Pool)이며 강제적 전력시장(20MW이상) (발전 및 급전계획을 위한 변동비 자료 제출)

- 가격결정 기본원칙

- 시간대별 단일가격 (계통한계가격(SMP) + 용량요금)
- 계통한계가격 : 매 시간대별 운전되는 발전기 중 가장 비싼 운전 비용
- 용량요금 : 발전기의 신고 가용용량에 비례하여 지급

- 급전원칙

- 일반발전소 : 연료비 원가순위에 의한 경제적 배분
- 열병합발전소 : 열공급을 위해 발전하는 경우에는 제약운전 허용

- 정산의 기본원칙

- 변동비 보상 : 시간별 계통한계가격 기준
- 용량보상 : 피크재체 설비인 가스터빈 자본비용을 연금화시켜 산정
- 제약에 다른 정산원칙

○ 집단에너지사업자의 전력거래 구조

- 급전원칙

- 집단에너지사업법 제48조의 규정에 의한 발전사업의 허가를 받은 것으로 보는 집단에너지사업자의 20MW 이상인발전기는 “중앙급전발전기”에 해당,
- 열공급을 위한 의무발전(Must Run)을 인정하며 열공급계획에 따른 시간별 발전계획량을 제약운전 여부를 기재하여 전력거래소에 제출

- 열병합발전기의 요금정산

- 열공급을 위한 의무발전은 인정하되, 정산은 일반발전기와 동일한 원칙 적용
 - 가격결정계획에 포함된 발전량 : 계통한계가격(SMP) + 용량요금(CP)
 - 열공급을 위한 가격결정계획 초과 발전량 : 변동비 + 용량요금(CP)
- 의무발전에 의한 비용증가는 별도의 부과금(Levy)에서 충당

구 분	가격결정계획포함	가격결정계획 불포함	비 고
발전한경우	계통한계가격 + 용량요금	변동비 + 용량요금	
발전하지 않은경우	계통한계가격 + 용량요금 - 변동비	용량요금	

9. 결 론

안산도시개발주식회사는 선진국 수준의 최첨단의 집단에너지 시설과 자동화로 저비용 고효율로 운영되어, 국내 집단에너지 사업자중 가장 경쟁력 있는 사업체로의 발전이 기대되며, 에너지 절감효과와 환경 개선효과, 경제적 편이성을 통하여 지역경제에 직·간접적으로 크게 기여할 것으로 기대된다.