

국내 공동주택 난방 및 급탕 전기화를 위한 히트펌프 적용 방향

한양대학교 건축공학부

교수 정재원

jjwarc@hanyang.ac.kr

1. 건물 냉난방 에너지 및 기술 현황
2. 국외 히트펌프 시장 및 정책동향
3. 히트펌프 확대 방안
4. 공동주택 히트펌프 적용방안

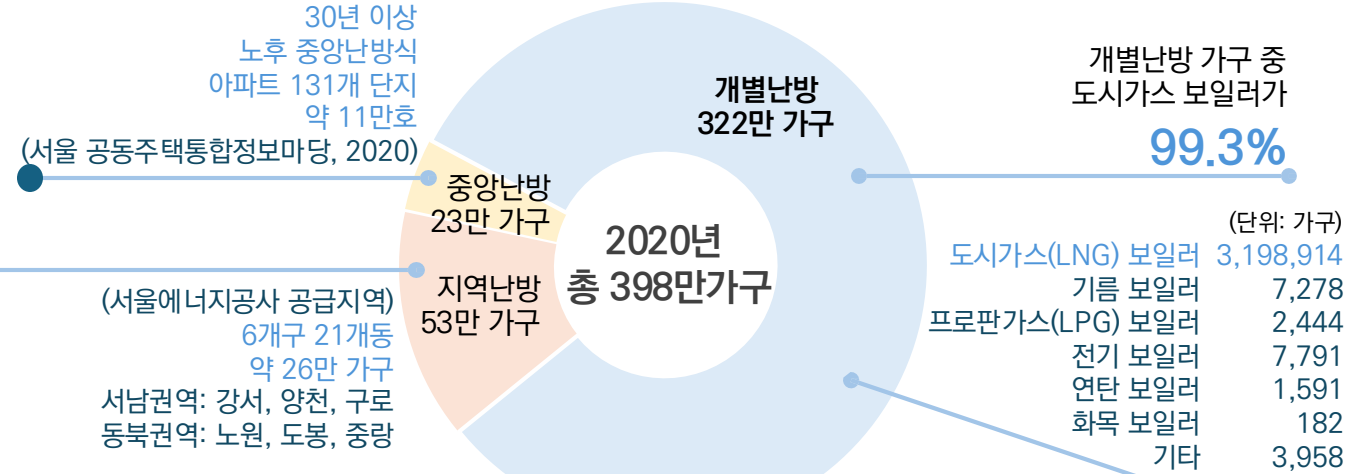
가정용 난방

난방 유형		난방 방식	기술 관련 정책 및 사업 현황
개별 난방	공동 주택	가정용 보일러를 설치해서 온수와 난방을 이용, 개별 가구에 설치	가정용 친환경 보일러 설치 의무화 (환경부, 2020.4 시행) - (관련법) 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 - 보일러 신규 설치 및 교체 시 친환경 보일러 설치 - 환경부에서 2017년 부터 교체 지원사업 추진, 누적 109만대 교체 지원 서울시, 가정용 친환경 보일러 보급 ('15~'22년 약 71만대 보급) - '23년 8.5만대 보급(보조금 총 90억원 규모) - 친환경보일러 설치의무화 시행일('20.4.3.) 이전 설치한 가정용 보일러 교체 시 보조금 지원 (일반 가구 10만원, 저소득층 최대 60만원) - 공동주택에서 중앙난방을 개별 난방으로 일괄 전환하는 교체분도 지원
	단독 주택		
중앙난방		대형 보일러를 통해서 난방과 온수를 일괄 공급, 주로 오래된 아파트 단지나 대규모 건물에서 사용	
지역난방		열병합발전소, 가스보일러, 소각열 등을 이용하여 생산된 고온의 열을 열수송관을 통해 수용가에게 공급	공동주택 지역난방 전환으로 탄소배출권 인증 (서울에너지공사, 2021.10) - 시민참여형 온실가스 감축사업 신모델 제시 서울시 미활용 신재생에너지 하수열 이용 지역난방공급 사업 - 탄천물재생센터 하수열(2014년 준공, 강남지역 1만 5천 가구 공급) - 서남물재생센터 방류수 잠재열(2016년 준공, 마곡지구 2만 4천 가구 공급)

가정용 난방



서울시 난방 유형별 가구 수



(단위: 가구)

난방 유형	비율	가구 수
단독주택	32.3%	1,039,703
아파트	32.2%	1,037,204
연립주택	3.2%	102,846
다세대주택	23.1%	745,513
비거주용 건물 내 주택	2.3%	74,803
주택 이외의 거처	6.9%	222,088

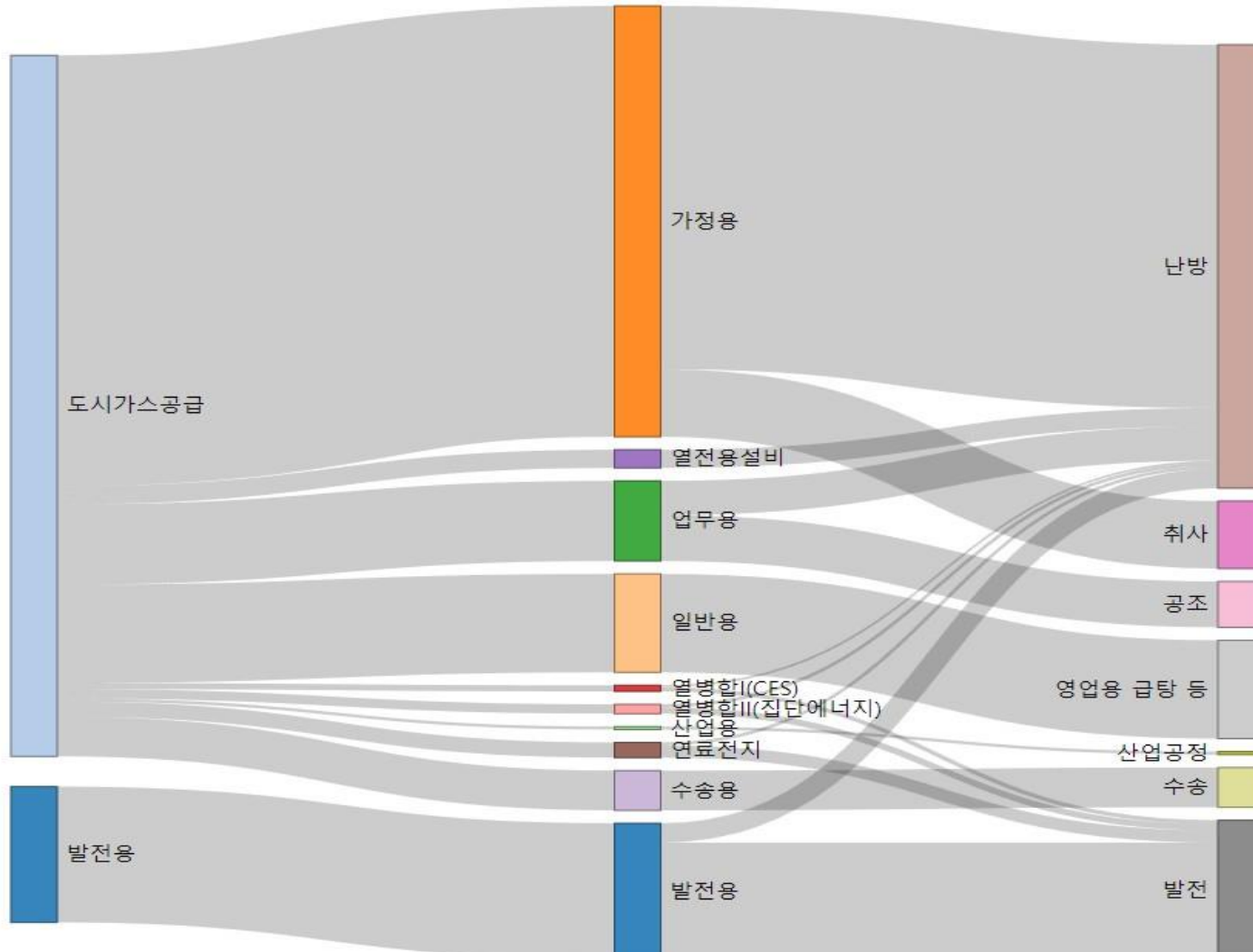
거처 종류별 개별난방 가구 수

단독주택 32%, 아파트 32%

다세대주택 23%

출처: 통계청, 2020 인구총조사(거처의 종류별 난방시설별 가구)

서울시 도시가스 공급량



서울시 전체 도시가스 공급량 중
냉난방용이 약 **70%**

(단위: 천 m^3)

가정용	취사전용		37,330
	취사	공동주택	204,809
		단독주택	162,493
	개별난방	공동주택	1,156,337
		단독주택	922,611
	중앙난방		99,084
일반용	일반용1		551,499
	일반용2		38,554
업무용	난방용		205,888
	공조용		274,410
산업용			17,748
열전용설비용			109,382
열병합	열병합1		36,468
	열병합2		55,906
수송용			238,363
연료전지용			90,973
합계			4,201,854

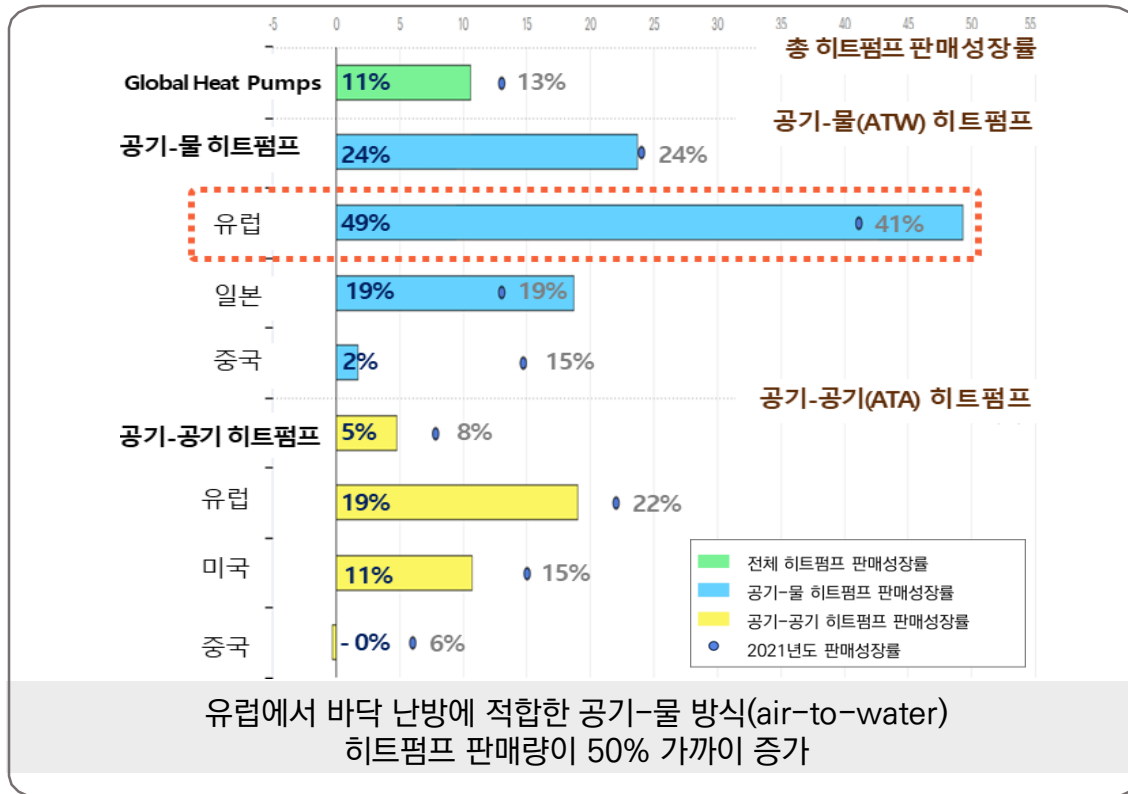
* 공조용: 5-9월은 냉방, 그 외는 난방
(5-9월: 129,325 천 m^3 , 그 외: 145,084천 m^3)

자료 출처: 한국도시가스협회, 2021년 용도별 공급량(부피단위)

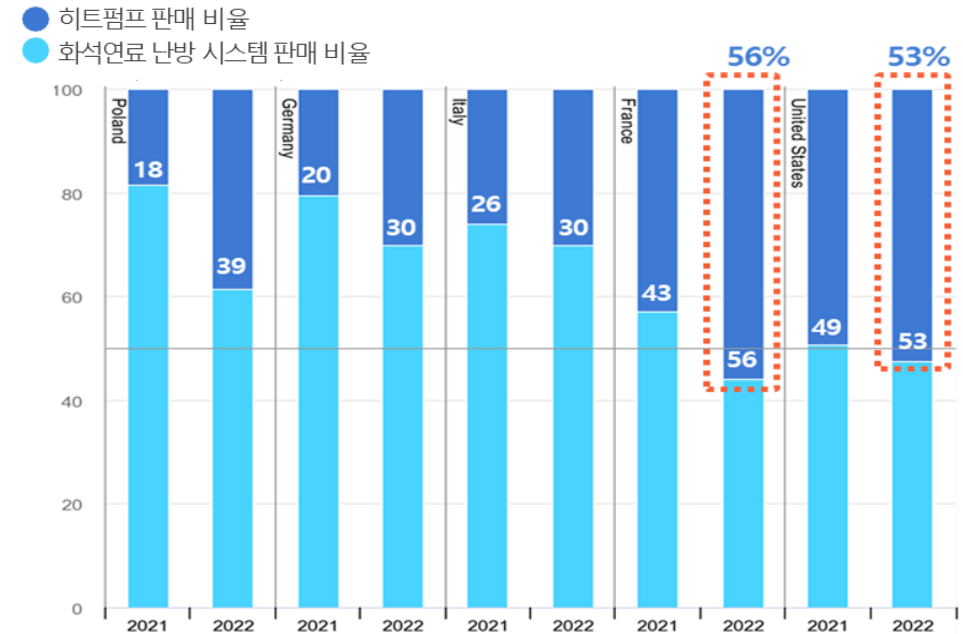
유럽시장 동향

- ▶ 2022년 전세계 건물 난방 히트펌프 판매량 전년대비 11%가 증가, 2년 연속 두 자리 상승률 기록 (IEA, 2023)
 - 바닥난방에 적합한 공기-물 히트펌프는 2021, 2022년 모두 24%의 성장률을 보이고, 공기-공기 히트펌프 시장은 2021년 8%, 2022년 5%의 성장률을 보임
- ▶ 2022년 프랑스(56%)와 미국(53%)은 화석연료 난방 대비 히트펌프 판매가 더 큰 것으로 나타남

전세계 및 주요 국가 건물 히트펌프 판매 증가율



주요 국가 건물 히트펌프 및 화석연료 난방 시스템 판매 비율

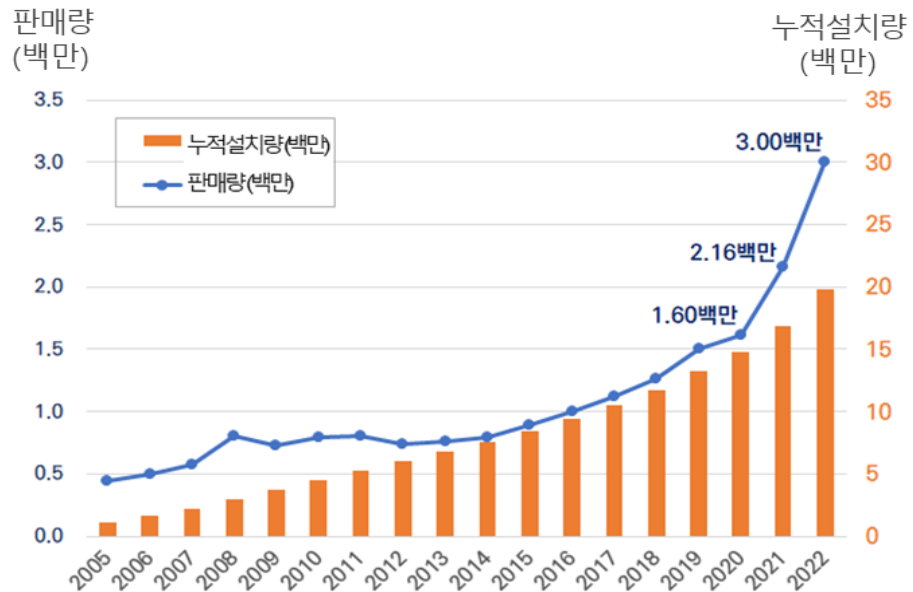


2022년, 프랑스와 미국은 히트펌프 판매가 화석연료 난방 시스템 판매를 앞지름

세계시장 동향

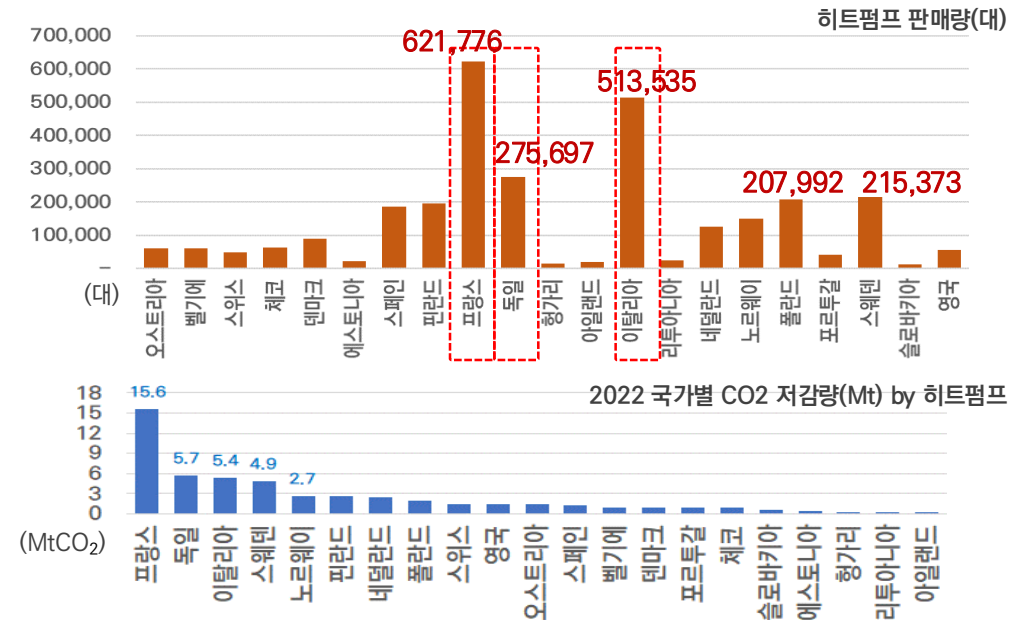
- ▶ 유럽 히트펌프 시장은 2021년, 2022년에 큰 성장을 보여 **2022년의 판매량은 38.9% 증가**
 - 2022년 기준 유럽 히트펌프 누적설치량 약 1,979만대로 이 중 1,786만대는 난방용이며, **건물난방의 약 16% 차지**
 - 히트펌프 판매 확대는 **EU 및 각국의 적극적인 지원 정책**과 러시아-우크라이나 전쟁으로 인한 **높은 가스 가격**이 주요 동인
- ▶ 유럽 내에서 상대적으로 **히트펌프 시장이 큰 국가는 이탈리아, 프랑스, 독일, 스웨덴, 폴란드** 등
 - 유럽히트펌프시장의 87%는 10개 국가에서 차지하며, 2022년 가장 큰 히트펌프 시장은 프랑스(+15.8%), 이탈리아(+35.2%), 독일(+59.0%), 스웨덴(+61.3%), 폴란드(+112.0%)
 - 가장 큰 판매량 증가율을 보인 국가는 벨기에(118.0%), 폴란드(112.0%), 체코(105.9%)

EU 히트펌프 판매량 및 누적설치량



2022년 3백만 대 판매로 38.9% 증가
(2021년 34% 증가)

유럽 국가별 히트펌프 판매량 및 온실가스 저감량(2022)



2022년 히트펌프에 의한
온실가스 저감량 추정치 약 52.5MtCO₂(EHPA, 2023)

유럽정책 동향

▶ EU 내, 각 국가에서 석유/가스 보일러 금지 및 시행

유럽 히트펌프 시장은 2021년, 2022년에 큰 성장을 보여 2022년의 판매량은 38.9% 증가

- IEA(2022)는 가스보일러 설치 금지 권고, EU는 공식적으로 2029년까지 독립형 화석연료 보일러 생산 중단 제시(Green Homes Directive, Ecodesign 규정813/2013/EU)

▶ 히트펌프 설치 의무화, 기존 난방시스템 재생에너지화 등 건물 재생에너지 비중 목표 수립

▶ EU 지열, 수열, 공기열, 폐열 재생에너지 인정(RED-II) : 히트펌프로 인해 생산되는 에너지 대비 구동에 사용되는 에너지 차감

※ 미국은 지열, 수열, 공기열, 중국은 지열, 공기열 인정



유럽정책 동향

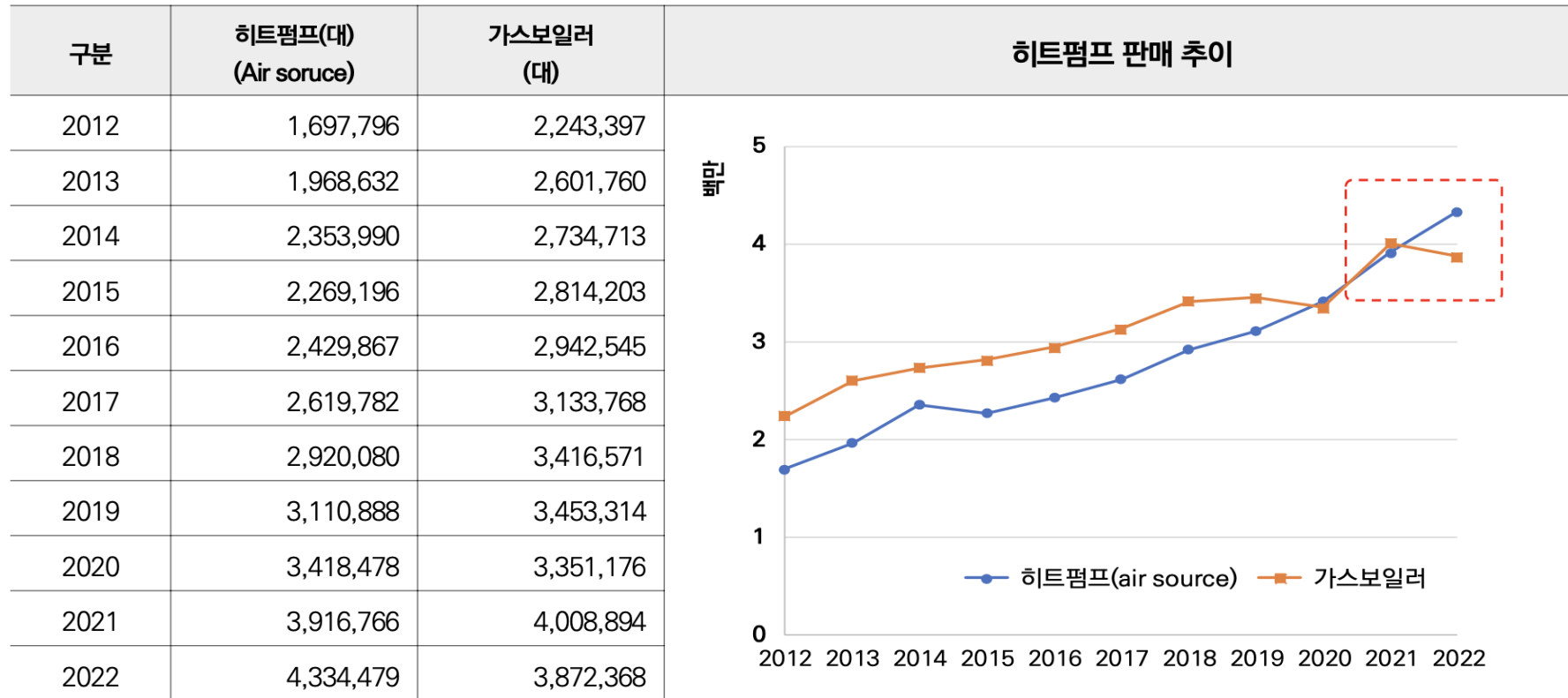
▶ EU 각 국에서는 히트펌프 관련 인센티브(지원금, 세액공제) 마련하여 설치 장려

- EU내 대부분의 국가에서는 재정적 인센티브 제도가 있으며, 핀란드, 프랑스, 영국, 벨기에는 세액공제와 보조금을 결합
- 덴마크는 상업용 히트펌프 설치 지원
- 이탈리아는 히트펌프 보조금은 없으나 세액공제(최대 110%)로 히트펌프 설치 가속화

구분	히트펌프 인센티브	비고
덴마크	(신축 및 기존) 공기열원 히트펌프 € 1,716.1~3,338, 지열 히트펌프 € 2,200.1~4,572.9 보조금 상업용 규모의 전기 히트펌프 설치 지원(총 투자 최대 15% 리베이트)	300㎡ 이상 A+++ 등급의 ATW 히트펌프인 경우 최대 3,338유로 지원, 상업용 히트펌프 지원
오스트리아	(신축) 공기열 및 지열 히트펌프 가격의 최대 20% 보조금 지급(최대 € 7,500) (기존) 공기열 히트펌프 최대 35% 보조(최대 € 5,000)	냉매의 GWP 1,500 초과 시 보조금 20%로 감소 하이브리드 히트펌프 제외
노르웨이	(신축 및 기존) 지열 히트펌프 최대 1,000유로 보조금 지원	-
프랑스	(기존) 공기열(ATW) ~9,000, 지열 ~15,000, 하이브리드 9,000, 온수 히트펌프 1,200 유로 보조금 지원 하이브리드 히트펌프에 대해 5.5%의 부가세(ATA 부가세 20%)	가구 소득에 따라 상이하며, 신축건물 해당사항 없음
벨기에	(플랑드르) 기존건물에 대해 히트펌프 종류에 따라 최소 300~6,400유로, (브뤼셀) 기존건물에 대해 히트펌프 종류에 따라 최소 400~4,750유로 보조금 지급, (왈로니아) 기존건물에 대해 히트펌프 종류에 따라 최소 500~6,000유로 보조금 지급 10년 미만 주택에 대해 히트펌프 세율 6%적용 (표준 21%)	(브뤼셀, 왈로니아) 소득에 따라 보조금 상이
네덜란드	(기존) 공기열원 히트펌프 € 1,950~3,750, 지열 € 3,750~5,100유로, 하이브리드 € 1,950~3,000 보조금	2023년 난방용량 최대 400kW까지 보조금 확대(기존 70kW 이하)
독일	(기존) 공기열원 히트펌프 최대 € 15,000, 지열 히트펌프 € 18,000 보조금 지원	기본 25% 보조금에서 조건에 따라 보조금 비율 변동으로 최대 40%까지 지원
이탈리아	Bonus Casa : 건물규정 및 기준을 통해 50%의 세액 공제 Ecobonus : 에너지효율화제도를 통해 50~80%의 세액 공제 Superbonus : 일부 요건에 대한 에너지효율화의 최대 110% 세액 공제	히트펌프 자체를 목적으로 보조금을 지원하지는 않음 (에너지 효율화 보조금이나 건축요건을 기반으로 세액 공제) 리노베이션에 초점
영국	(신축 및 기존) 공기열원(ATA, ATW) 최대 5,000파운드, 지열 히트펌프 최대 6,000 파운드 2027까지 히트펌프 부가가치세(5%) 폐지	-
폴란드	(기존) ATA A+: 930/1,650/2,300 유로, ATW A++: 4,100, 5,950, 7,450 유로 / 지열 A++ : 5,930/8,600/10,750 (신축 및 기존) 공기열 및 기정용 온수 히트펌프 최대 1,060유로	소득에 따라 3구간으로 구분
핀란드	히트펌프 기술 및 설치 유형에 걸쳐 보조금과 세금 공제 모두 제공, 보조금은 최대 4,000유로, 비용의 40~60% 세액공제	-

미국시장 동향

- ▶ 미국은 히트펌프 판매가 지속적으로 성장하고 있으며, 2022년 히트펌프 판매량이 가스보일러 판매량을 상회함
- 미국은 가스 난방을 주로 사용하며, 히트펌프 비중 30% 이상(주로 ATA) 차지하며 주로 남부에서 보급률이 높음
 - 미국 내 상업용 건물 절반 이상이 1970년 이전 지어진 것임을 고려할 때, 향후 난방시스템 개선을 위한 히트펌프 수요 증가 예상



자료 : Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute, AHRI 홈페이지(<https://www.ahrinet.org/analytics/statistics/monthly-shipments>)

2) 공동주택 히트펌프 확대 방안

제도적 측면

- 히트펌프 설치 및 운영비 지원
- 전기요금제도 개편
- 공기열 히트펌프를 신재생에너지에 포함
- 설치 공간에 대한 규정 및 제도
- 설치 의무화에 대한 제도
- ZEB 등급 평가 개선
- DR 사업과 연계

기술적 측면

- 설치 공간 및 용량 등 검토
- 히트펌프용 별도 전력 계량기 설치
- 성능 모니터링 및 관리 시스템 구축
- 설치 방식 검토
- 주택 단열 개선

2) 공동주택 히트펌프 확대 방안

제도적 측면

전기요금제도 개편

- ▶ 공동주택에서 전기를 이용하여 히트펌프로 난방, 급탕을 할 경우 발생하는 가장 큰 문제는 높은 운영비용
 - 누진제 우려로 소비자의 히트펌프 구매 의향이 저조함
 - 난방과 온수는 야간, 아침 시간에 동시 사용 부하가 큰 특징이 있음
 - 난방의 경우 냉방보다 사용용량이 크기 때문에 누진제로 인하여 냉방비보다 많게는 몇십배 전기료가 부가될 수 있음
- 주거용 주택 전기요금의 누진제 해결이 주택용 히트펌프 보급의 핵심
 - 전기요금이 합리적으로 부담되도록 공공주택의 전기요금 누진제도의 개선이 필요
- 난방 및 급탕 히트펌프 보급에 따른 전력사용량 증가에 대비한 전력 요금체계 개선 필요
- ex) ① 주택에 지열히트펌프 적용시 일반용 전기 적용과 같은 방법으로 개편
 - ② 신재생에너지로 발전한 전기를 이용할 경우 신재생에너지 전기요금제 적용
 - ③ 기존 “심야전력” 제도를 “부하관리용 전력”으로 개편

공기열 히트펌프를 신재생에너지에 포함

- ▶ 공기열에너지의 신재생에너지 미인정으로 인센티브 미비 등 유인책이 저조함
- 공동주택 환경여건상 수열원 확보가 어려워 공기열원 활용이 가장 현실적임
- 공기열원을 건물적용에 한하여 재생에너지로 분류하여 지원하는 방안 검토 필요
- 공기열 히트펌프의 신재생 인정을 통한 제로에너지건축물과 친환경건축인증에 대한 인센티브 제공

2) 공동주택 히트펌프 확대 방안

제도적 측면

기타 제도 개선

▶ 설치 공간에 대한 규정 및 제도

- 겨울철 실외기에서 발생하는 응축수 처리 문제와 응축수의 결빙된 고드름의 낙하 사고에 대비하여 배수가 원활하고 안전을 고려한 실외기 설치장소 확보 필요
 - 특히, 단독주택에서는 실외기의 건물 외벽 설치를 금지하고, 1층, 옥상, 베란다 등 배수가 원활한 곳에 설치
- 신축 건물의 경우 실외기실 설치 의무화 필요
- 용적률 산출시 히트펌프 설비의 설치 면적(유지보수 포함)을 과감히 제외 하는 등 획기적인 방법 필요
 - 단독주택 경우, 설치공간 협소 등으로 인한 건물구조 등에 대한 변경도 포함될 수 있어, 관련법을 같이 검토해야 함

▶ 설치 공간에 대한 규정 및 제도

→ 일정 규모 이상 신규 공동 주택에 대하여 히트펌프 설치 의무화

- 대단위 규모의 신규 공동주택 세대에서 히트펌프를 활용한 냉·난방방식을 적용할 경우 신재생에너지 의무비율을 상향하여 인정해주는 제도의 경우 히트펌프 신재생에너지 생산량 상향 인정
 - 신규 건물에 대하여 화석 연료 난방기 금지와 같은 규제와 병행

▶ ZEB 등급 평가 개선

- 신재생에너지 전력과 열펌프를 활용한 재생열 생산량에 대한 분리된 등급 평가안이 마련되어야 함
- 추가적으로 실제 활용되는 열을 기준으로 하는 객관적 재생에너지 생산량 계산 기법의 개발이 필요

▶ ZEB 등급 평가 개선

- 무더위와 한파시 전력피크 발생을 방지할 수 있는 전력수요대책과 연관된 인증제도 마련
- 히트펌프 운용 건물에서의 소규모 DR 사업 연계 가능성 검토

2) 공동주택 히트펌프 확대 방안

기술적 측면

설비 및 시스템 관련

▶ 설치 공간 및 용량 등 검토

- 누진제 우려로 소비자의 히트펌프 구매 의향이 저조함
- 난방과 온수는 야간, 아침 시간에 동시 사용 부하가 큰 특징이 있음
- 난방의 경우 냉방보다 사용용량이 크기 때문에 누진제로 인하여 냉방비보다 많게는 몇십배 전기료가 부과될 수 있음

→ 난방방식별, 규모별 적용가능 시스템(소요설치공간, 용량 및 설치비용) 사전 검토 필요

→ 겨울철 외기온도를 고려한 히트펌프의 적절한 용량선정 필요

→ 신축 공동주택의 난방/급탕의 부하설계 기준과 히트펌프 시스템의 용량선정 기준에 대한 검토 필요

→ 히트펌프로 난방 시스템 전환에 따른 단지별 수전 용량 및 세대별 수용 가능 용량 확보 필요

- (기존 주택) 냉방 + 난방 = 에어컨 + 보일러 → (개선안) 냉방 + 난방 = 히트펌프 보일러

- 히트펌프의 난방 추가에 따른 세대 전기용량 검토 필요

▶ 히트펌프용 별도 전력 계량기 설치

→ 난방 및 급탕 히트펌프 보급에 따른 전력사용량 증가에 대비한 인프라 구축

→ 히트펌프만의 냉방과 난방의 전력소비 측정 데이터 수집을 위한 별도의 전력 측정 계량기 필요

- 환경영향 평가에 매우 중요한 자료

▶ 설비 기준 검토 및 개발

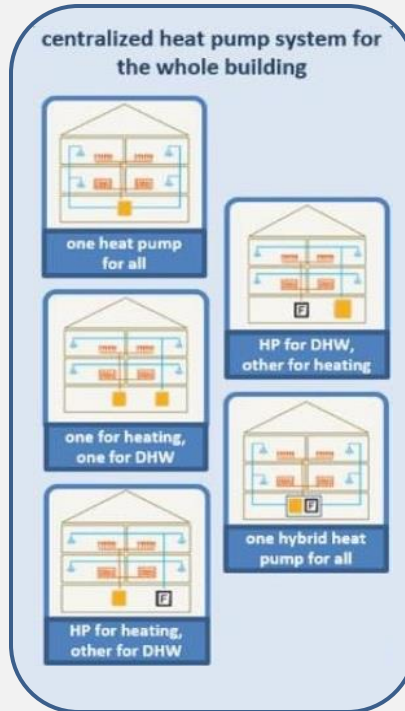
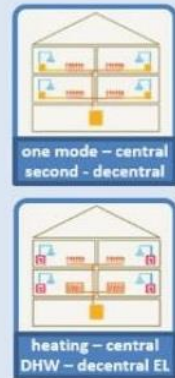
→ 겨울철 난방운전으로 실외기에서 배출된 차가운 응축수가 실외기실 내부에서 결빙되지 않고 외부로 배출되도록 공공건물의 실외기실 배수시설 기준 검토

→ 히트펌프 실외기에서 발생하는 소음 기준치와 건축물에서 방음이 충분한지에 대한 검토

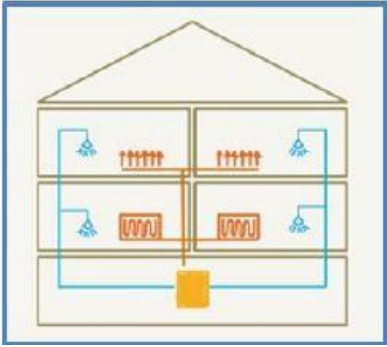
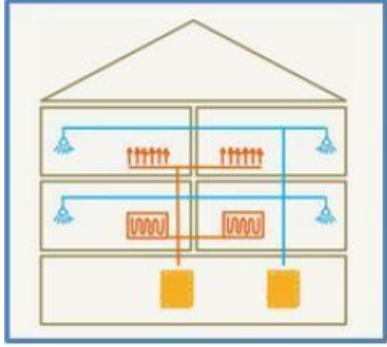
→ 주택 난방용 히트펌프 설치 기준 개발 필요

→ 중앙집중식과 개별식 등 각각 냉난방 방식에 대한 기술적 표준화 필요

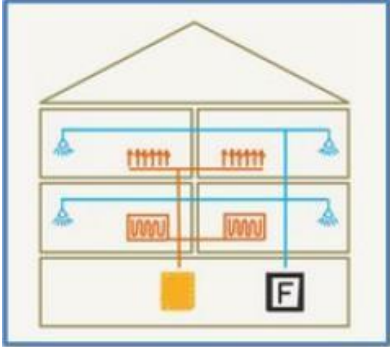
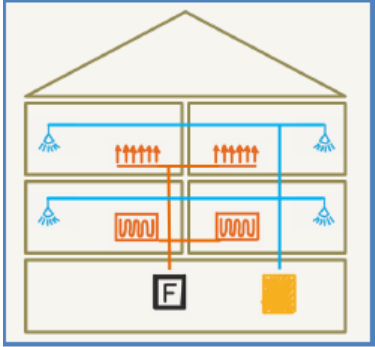
공동주택 히트펌프 솔루션

Centralized
solutionscombination
central-decentralheat pump for a
number of apartmentsheat pump for an
individual apartmentheat pump for
individual roomDecentralized
solutions

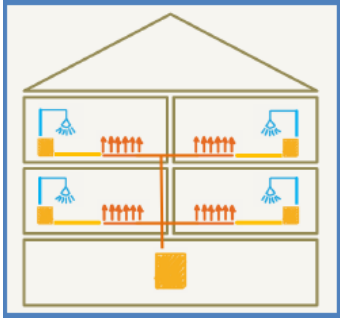
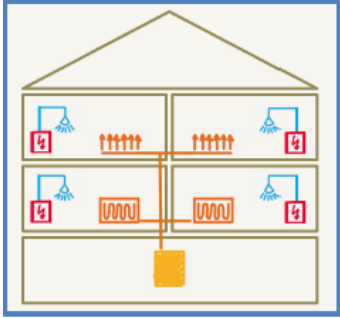
공동주택 히트펌프 솔루션

솔루션별 기술요소	중앙집중형 히트펌프 솔루션	
시스템 구분	 ▪ 중앙집중식 히트펌프가 건물 전체의 난방과 온수 공급	 ▪ 온수와 난방 히트 펌프 따로 구성
건물 크기 및 세대수	▪ 한 개 세대 혹은 소수의 세대로 구성된 공동주택	▪ 모든 크기의 건물에 적합
건물 에너지 성능	▪ 에너지 성능 우수한 건물에 적용하는 것이 유리	▪ 고/저 성능 건물에 적용 가능. 온도 최적화 가능. 각각 다른 냉매 사용 가능
열원	▪ 모든 열원 가능하지만 에너지 수요 큰 경우에는 공기열원 사용에 제약 있음 ▪ 외부 공기 열원 사용시 지붕 혹은 별도의 공간에 설치하는 것이 바람직함 ▪ 에너지 성능 우수한 건물에 적용하는 것이 유리	▪ 모든 열원 사용 가능 (단, 에너지 수요 큰 경우 공기열원 사용 제약 존재) ▪ 외부 공기 열원 사용시 지붕에 설치되는 것이 유리
열배관 및 온도	▪ 건물 전체에 열배관 필요하며, 이에 따른 열손실 발생 ▪ 난방과 온수 온도를 각각 제어할 수 있어야 함	▪ 온수와 난방 개별 히트펌프 온도 최적화 가능
온수	▪ 온수 탱크 필요(자외선 처리시설 필요)	▪ 온수 탱크 필요(자외선 처리시설 필요). 높은 열손실 발생
설치 복잡성	▪ (리트로핏) 기존 배관 사용 가능. 개별 아파트 라디에이터 교환 필요할 수 있음 ▪ (신규건물) 건물 전체 배관 필요	▪ (리트로핏) 기존 배관 사용 가능. 개별 아파트 라디에이터 교환 필요할 수 있음 ▪ (신규건물) 건물 전체 배관 필요
이슈	▪ 배관 변경없이 기존 보일러 교체 가능(리트로핏)	▪ 배관 변경없이 기존 보일러 교체 가능(리트로핏)
장점	▪ 작은 규모의 공동주택에 적합 ▪ 단일제어 장치, 기존배관 유지 ▪ 기존 가스 보일러 단순 교체	▪ 큰 규모의 공동주택에 적합 ▪ 분리된 기능으로 효율 향상 가능
단점	▪ 배관 열손실	▪ 배관 열손실

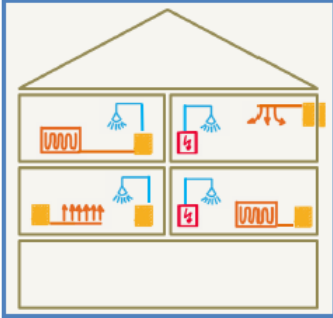
공동주택 히트펌프 솔루션

솔루션별 기술요소	중앙-개별 혼합 히트펌프 솔루션	
시스템 구분	 ▪ 히트펌프는 난방 ▪ 별도의 보일러(가스, 전기 등)는 온수 제공	 ▪ 히트펌프는 온수 ▪ 별도의 보일러(가스, 전기 등)는 난방 제공
건물 크기 및 세대수	▪ 모든 건물에 적용 가능하지만, 큰 건물에 보다 적합	▪ 모든 크기의 건물에 적합. 작은 규모 건물에 유리 ▪ 특정 열원이나 냉매의 사용이 해당 솔루션 선택에 작용함
건물 에너지 성능	▪ 에너지 사용량이 높은 노후건물에 보다 유리 ▪ 기존 건물 열설비 중 하나만 교체할 때 유리	▪ 신규건물에 추천하지 않음(화석연료 사용) ▪ 기존 건물이 두 개의 열원설비 사용이 가능한 경우 적용가능
열원	▪ 모든 열원 가능 ▪ 열원이용이 제한적일 때 온수공급 없이 히트펌프로 난방만 제공하는 방식 유리	▪ 모든 열원 사용 가능 ▪ 배열 혹은 태양열을 열원으로 이용 가능
열배관 및 온도	▪ 난방과 온수 따로 공급. 난방용 히트펌프 최적 이용 가능 ▪ 바닥난방일 경우, 온수보다 훨씬 낮은 온도의 난방 공급 가능	▪ 온수와 난방 별도의 시스템 ▪ 히트펌프 온도제어 필요 없음
온수	▪ 레지오넬라 문제 없음 ▪ 안정적인 온수공급을 위해 온수탱크 유리	▪ 히트펌프 높은 온도 공급 필요 ▪ 온수탱크 필요. 겨울철에는 2단 히트펌프 필요
설치 복잡성	▪ (리트로핏) 한 개의 모드만 교체하므로 설치가 덜 복잡함	▪ (리트로핏) 한 개의 모드만 교체하면 되므로 설치가 덜 복잡함
이슈	▪ 차후에 “heat pump only” 모드로 개선 가능	▪ 배관 변경 없이 기존 보일러 교체 가능(리트로핏)
장점	▪ 대형 공동주택에 대한 단계적 리트로핏 ▪ 손쉬운 레지오넬라 대책 가능	▪ 열수요를 줄일 수 없는 큰 노후 공동주택에 대안일 수 있음
단점	▪ 배관 열손실 ▪ 일부 화석연료 사용	▪ 높은 배관 열손실 ▪ 일부 화석연료 사용

공동주택 히트펌프 솔루션

솔루션별 기술요소	중앙-개별 혼합 히트펌프 솔루션	
시스템 구분	 ■ 중앙집중형 히트펌프와 개별 히트펌프가 각각 난방과 온수 공급 ■ 또한, 중앙집중형 히트펌프나 개별 히트펌프만으로 운영 가능	 ■ 중앙 히트펌프는 난방 ■ 개별 전기히터는 온수 공급
건물 크기 및 세대수	■ 모든 건물에 적용 가능하지만, 중간~큰 건물에 보다 적합	■ 모든 건물에 적용 가능하지만, 중간~큰 건물에 보다 적합 ■ 개별 전기히터는 열손실 줄임
건물 에너지 성능	■ 모든 에너지 성능의 건물에 이용 가능 ■ 저온난방과 온수 부스터 방식에 보다 적합	■ 모든 에너지 성능의 건물에 이용 가능
열원	■ 메인 히트 펌프는 모든 열원 가능 ■ 개별 히트펌프는 배열(exhaust air)이나 난방회수열을 이용할 수 있음	■ 모든 열원 사용 가능
열배관 및 온도	■ 고온 온수는 작은 용량의 개별 히트펌프에 의해 공급됨 ■ 난방을 담당하는 중앙 히트펌프는 저온최적화 가능	■ 난방 히트펌프는 최적화 가능 ■ 바닥난방의 경우, 난방온도는 온수온도보다 크게 낮음
온수	■ 개별 히트펌프는 각 세대의 온수 공급 ■ 중앙집중형보다 열손실 크게 줄어듦과 온수탱크 크기도 줄어듦 ■ 레지오넬라 이슈 해결 쉬움	■ 온수는 개별 히터에 의해 공급되어 온수탱크 필요 없음 ■ 에너지 손실 최소화 ■ 일반적으로 개별 히트펌프가 전기히터보다는 효율적이나 거의 비슷함
설치 복잡성	■ 여러 개의 히트펌프로 설치가 다소 복잡함	■ 온수 히터 설치 쉬우며 온수탱크 불필요
이슈	■ 고층 건물에 유리한 솔루션 ■ 다양한 난방 온수 온도 가능하며 온도 상승(boosting) 가능	■ 히트펌프는 난방만. 온수공급 시 열배관 손실 없음. ■ 라지오넬라 쉽게 처리가능
장점	■ 개별 온수 ■ 고효율 ■ 열손실 작음	■ 온수히터 가격 저렴 ■ 온수 배관 열손실 없음 ■ 난방 최적화
단점	■ 높은 초기비용	■ 개별 온수히터 전기 사용량 높음

공동주택 히트펌프 솔루션

솔루션별 기술요소	개별 히트펌프 솔루션
시스템 구분	 ▪ 개별 아파트에 개별적 난방 온수 시스템 설치
건물 크기 및 세대수	▪ 각각의 아파트가 개인 소유일때 좋은 방안 될 수 있음
건물 에너지 성능	▪ 리모델링 된 건물에 적합 ▪ 신규건물에는 보다 시스템적인 방안 필요
열원	▪ 외기 열원이 가장 가능한 옵션 ▪ 특정 조건에서 배열(exhaust air)사용 가능
열배관 및 온도	▪ 아파트 내부 열공급과 온도조절
온수	▪ 온수 개별적으로 공급 ▪ 전기 히터의 경우는 온수탱크 불필요
설치 복잡성	▪ 전체 건물 리모델링 필요 없음 ▪ 전체 건물의 배관 설치 필요 없음 (단, 개별 아파트에 히트펌프 설치를 위한 충분한 공간 필요함)
이슈	▪ 모든 개별 아파트의 리모델링이 불가능한 경우 적용 가능 ▪ 건물 전체의 배관 작업 필요 없음
장점	▪ 개별 아파트마다 개인 소유권 있을 때 유연한 솔루션 ▪ 열배관 손실 없음
단점	▪ 개별 기기 소음 ▪ 개별 아파트마다 공간 필요

감사합니다