

2024

전문인력 양성교육

건물인증
실무교육



제로
에너지
건축



국토교통부



한국에너지공단

제로
에너지
건축

전문인력 양성교육



PART
A

ECO2 개요

A.1 ECO2 개요(패시브, 존) 8

1. 일반사항	8
2. 건물개요	16
3. 입력존(프로필)	20
4. 열관류율	32
5. 입력면	39

A.2 ECO2 개요(액티브) 44

1. 공조처리	44
2-1. 난방기기	51
2-2. 급탕기기	65
3. 난방공급시스템	71
4. 난방분배시스템	77
5. 냉방기기	83
6. 냉방분배시스템	91
7. 정리 및 요약	97

A.3 ECO2 개요(신재생) 105

1. ECO2 개요_신재생	106
2. ECO2 개요_에너지자립률	130

PART
B

ECO2 사례

B.1 평가 사례 기반 ECO2 개요 142

1. 난방기기	142
2. 냉방기기	161
3. 공조기기	173

PART
C

ECO2 실습

C.1 ECO2 모의실습 - 주거 1 180

1. 열관류율	181
2. 입력면	200
3. 차양	209

C.2 ECO2 모의실습 - 주거 2 212

1. 가스보일러	212
2. 지역난방	217
3. 전열교환기	226

C.3 ECO2 모의실습 - 비주거_건축 및 설비 실습 1 229

1. ECO2 개요, 열관류율, 공조처리	229
2. ECO2 난방기기, 냉방기기	238
3. ECO2 난방공급, 난방분배, 신재생	246

C.4 ECO2 모의실습 - 비주거_건축 및 설비 실습 2 253

1. ECO2 입력존-1	253
2. ECO2 입력존-2	264
3. ECO2 입력면, 침기울 수정, 최종 결과	273



ECO2 개요

[A.1] ECO2 개요(패시브, 존)

- 일반사항
- 건물개요
- 입력존(프로필)
- 열관류율
- 입력면

[A.2] ECO2 개요(액티브)

- 공조처리
- 난방기기
- 급탕기기
- 난방공급시스템
- 냉방기기
- 냉방분배시스템
- 정리 및 요약

[A.2] ECO2 개요(액티브)

- ECO2 개요_신재생
- ECO2 개요_에너지자립률



제로
에너지
건축

전문인력 양성교육

제로에너지건축 전문인력 양성교육 | 건물인증 실무교육 | ECO2 개요

A.1

ECO2 개요(패시브, 존)

교육 목표

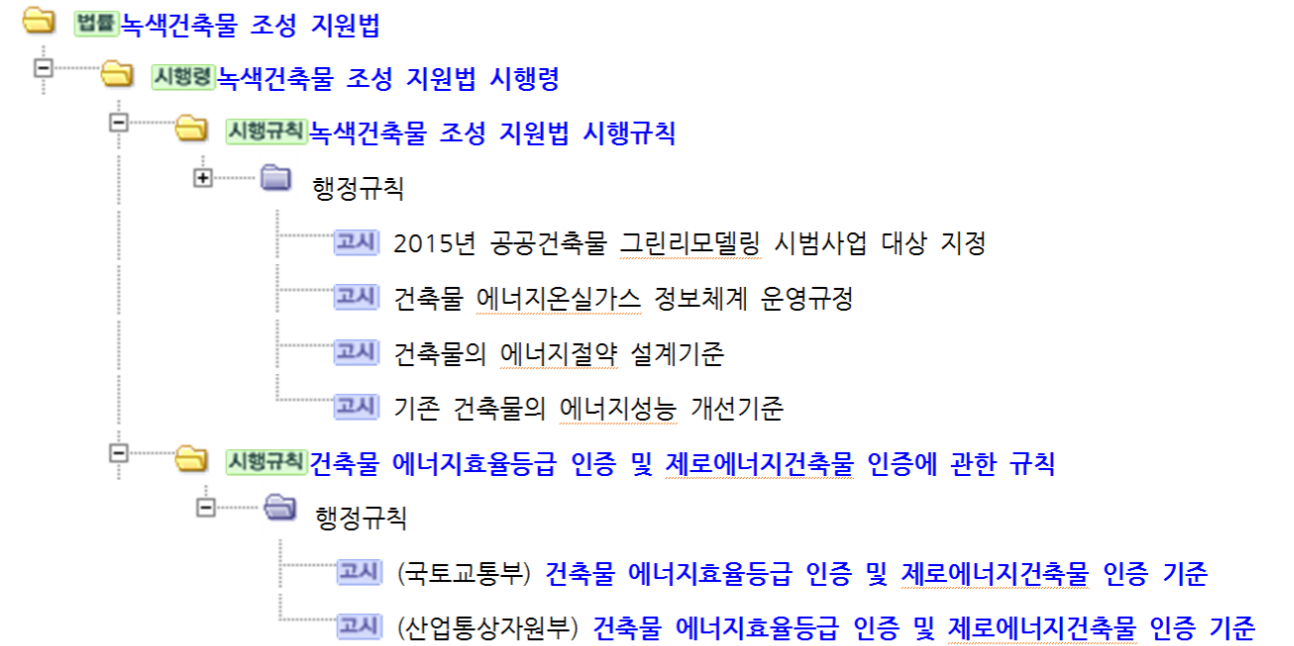
- ECO2 개요 (패시브, 존)
- * ECO2의 패시브와 입력존 평가방법에 대한 이해
 - * ECO2 실습을 통한 실무능력 확보
 - * 인증기관 실무자와 동일한 평가과정을 통해 오차 최소화

1 일반사항

일반사항

- * 프로그램 개발 배경 및 목적
 - 국제 기후변화협약이 발효됨에 따라 선진국에서는 체계적인 건물에너지 절약 정책 및 제도들이 수립되어 시행되고 있음
 - 선진국들과 마찬가지로 우리나라도 건물부문에 있어서 에너지 수요를 효율적으로 평가하고 관리할 수 있는 제도가 필요했음
 - 2013년 5월 국토교통부와 산업통상자원부 공동으로 '건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙' 이 제정되어 현재 신축/기존 건축물을 대상으로 시행되고 있음
- * 프로그램 개발 방법
 - ISO 52016 등 국제규격에 따라 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 등에 대해 종합적으로 평가함
 - 건물에너지 평가 프로그램은 월별 평균 기상데이터를 바탕으로 건물의 에너지 요구량 및 소요량을 산출하는 방법을 적용
 - ECO2는 monthly method를 평가 로직으로 적용하고 초기에 엑셀에 VBA 프로그래밍을 하여 초기에는 엑셀 기반의 프로그램으로 개발되었으나 이후 사용자 이용 편의를 위해 윈도우 기반으로 구 현하고 계속 개발중임
 - 기존 건축물에너지효율등급에서는 공동주택과 업무용이 각각 다른 평가 프로그램을 사용하였으나, 2013년 9월 1일부터는 주거/주거외 건물은 ECO2를 기반으로 동일한 프로그램으로 평가함.

* 기초 바닥 하부 EPS 단열재 설치 (사례)



- * 소비자 측면
 - 건물의 에너지효율에 대한 등급을 부여함으로써 사용자가 건축물의 에너지성능이나 주거 환경의 질 같은 객관적인 정보를 제공 받을 수 있음
 - 건물에 소요되는 에너지비용에 대한 정보를 사전에 제공받을 수 있으며, 에너지절약에 대한 의지를 고취 가능
 - 건물의 관리에 요구되는 에너지비용을 절감할 수 있음
- * 국가적 측면
 - 에너지부문의 23%를 차지하고 있는 건축물분야에 대한 에너지절감을 통해 에너지 및 외화를 절약 가능
 - "기후변화방지에 관한 정부간 협의" 이해당사자로서 국제사회에 이산화탄소방출량 감축을 위한 정책수립자료로 활용
 - 친환경건축물 인증제도와 관련하여 에너지부문의 기반을 정비 할 수 있음
 - 경제사회의 변화, 기술개발의 진전에 대응한 건축물의 에너지절약 정책 수립에 활용

제로에너지건축물 의무화 로드맵 Mandatory Roadmap

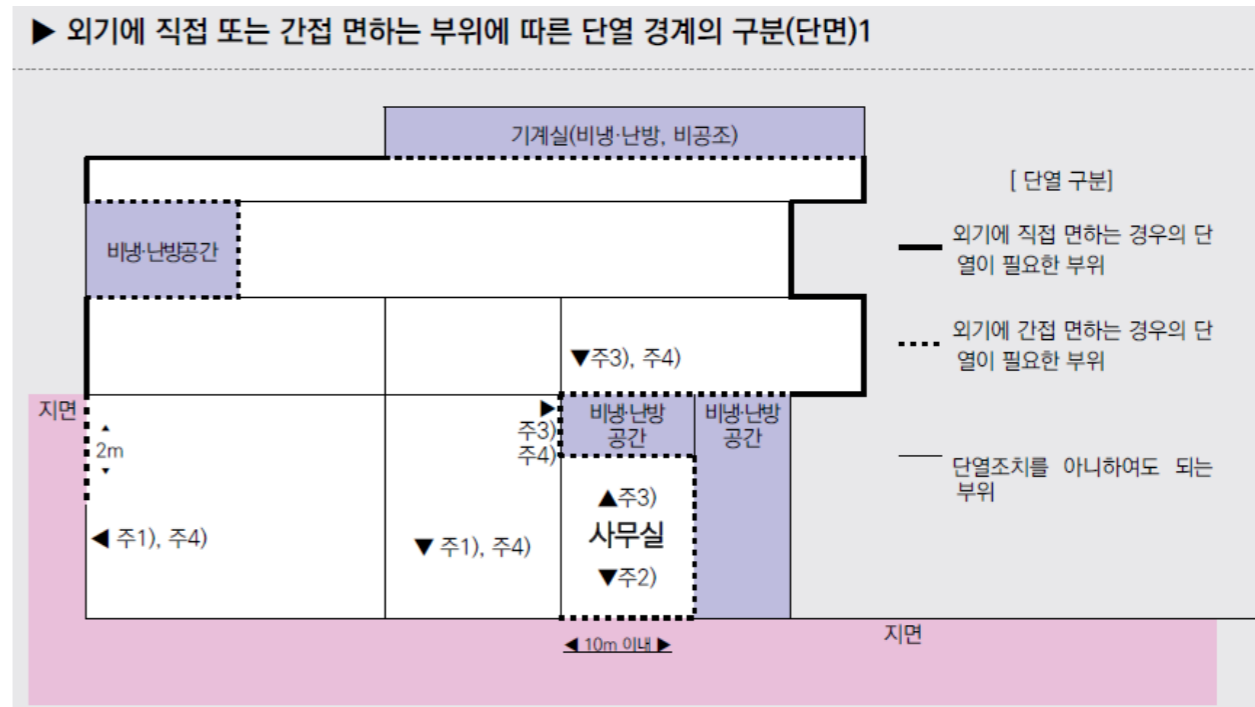


건축물 에너지효율등급 인증			제로에너지건축물 인증		
• 예비인증: 설계도서를 통하여 평가된 결과를 토대로 에너지 효율등급을 인증하는 것 • 본 인증: 본 인증이란 예비인증 결과를 토대로 현장실사를 거쳐 에너지효율등급을 인증하는 것			• 건축물에너지효율등급 1++ 이상 • 에너지자립률(%) = 1차 에너지 생산량(kWh/m ² yr) / 1차 에너지소비량(kWh/m ² yr) X 100(%)		
등급	연간 단위면적당 1차 에너지 소요량 (kWh/m ² yr)	연간 단위면적당 1차 에너지 소요량 (kWh/m ² yr)	ZEB 등급	에너지 자립률	
1+++	60미만	80미만	1등급	에너지 자립률 100% 이상	
1++	60이상 90미만	80이상 140미만	2등급	에너지 자립률 80 이상 ~ 100% 미만	
1+	90이상 120미만	140이상 200미만	3등급	에너지 자립률 60 이상 ~ 80% 미만	
1등급	120이상 150미만	200이상 260미만	4등급	에너지 자립률 40 이상 ~ 60% 미만	
2등급	150이상 190미만	260이상 320미만	5등급	에너지 자립률 20 이상 ~ 40% 미만	
3등급	190이상 230미만	320이상 380미만			
4등급	230이상 270미만	380이상 450미만			
5등급	270이상 320미만	450이상 520미만			
6등급	320이상 370미만	520이상 610미만			
7등급	370이상 420미만	610이상 700미만			

현 공공건축물 에너지성능 수준

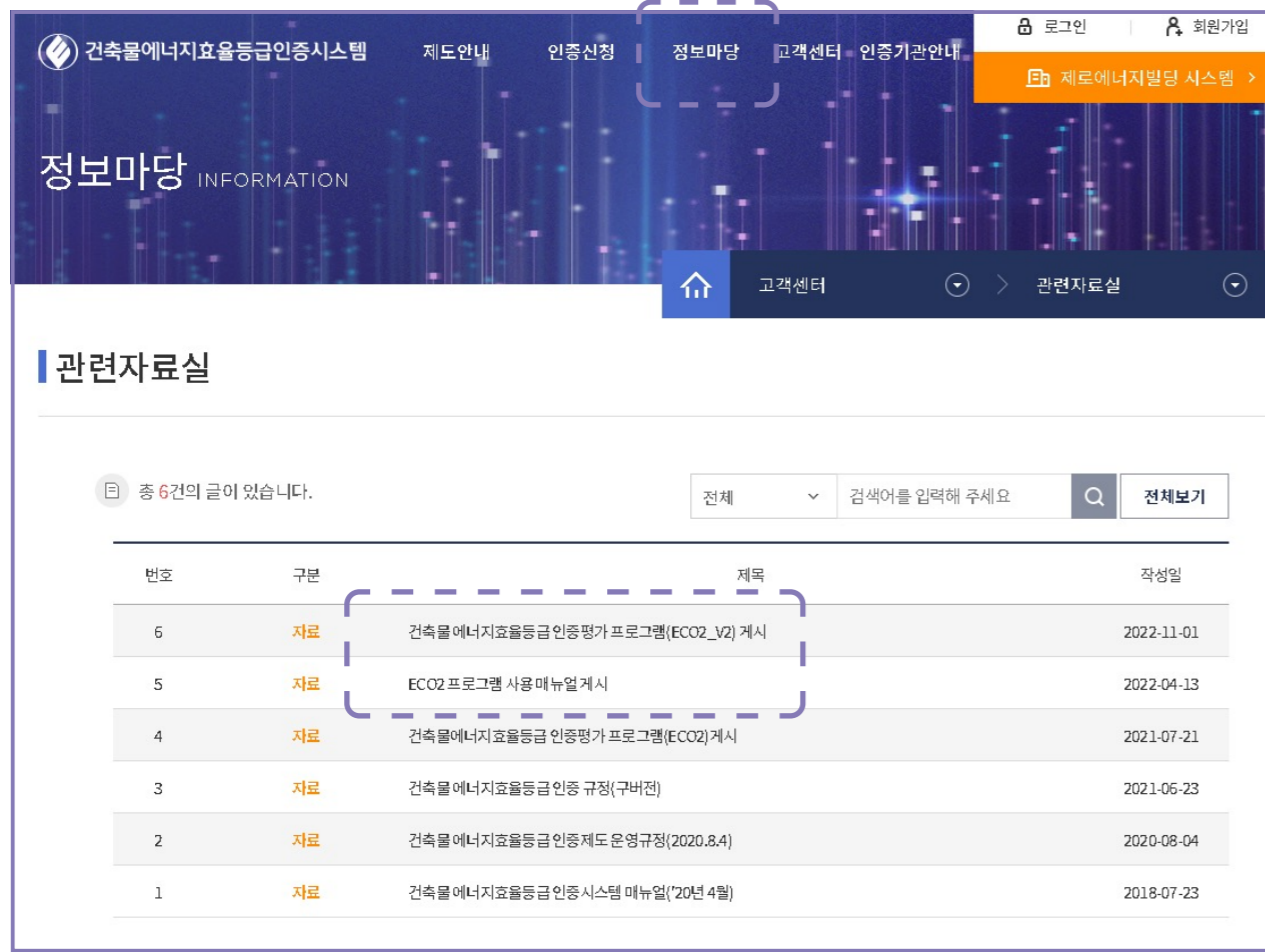
* 외기에 직접 면하는 부위
바깥쪽이 외기이거나 외기가 직접 통하는 공간에 면한 부위를 말함

* 외기에 간접 면하는 부위
외기가 직접 통하지 아니하고 비난방 공간에 접한 부위, 외기가 직접 통하는 구조이나 실내 공기의 배기를 목적으로 설치하는 샤프트 등에 면한 부위, 지면 또는 토양에 면한 부위



* 단열조치 예외 사항

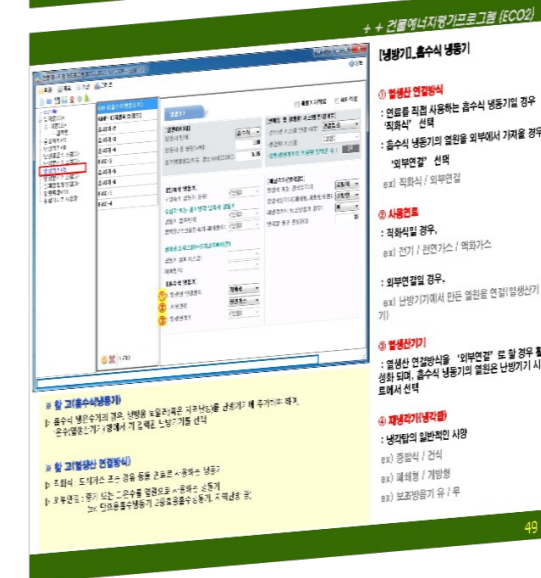
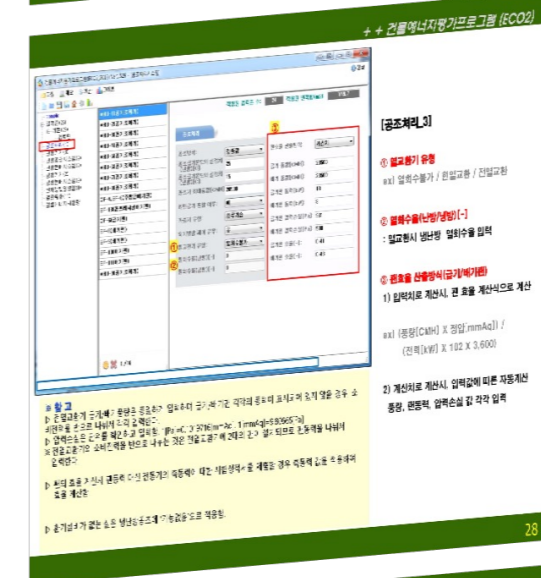
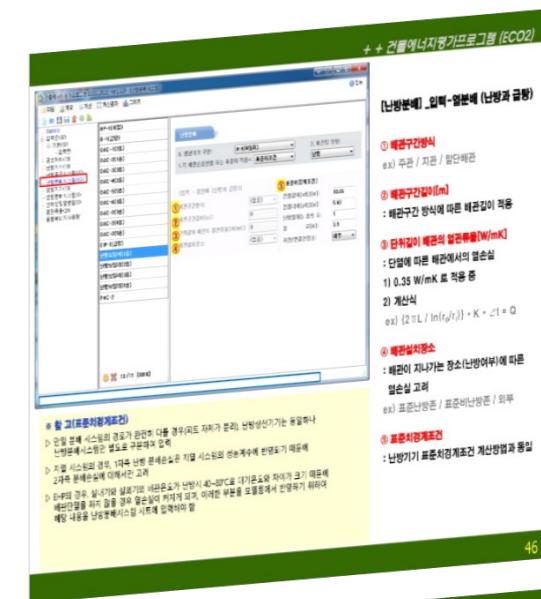
- 지표면 아래 2미터를 초과하여 위치한 지하 부위(공동주택의 거실 부위는 제외)로서 이중벽의 설치 등 하계 표면결로 방지 조치를 한 경우
- 지면 및 토양에 접한 바닥 부위로서 난방공간의 외벽 내표면까지의 모든 수평거리가 10미터를 초과하는 바닥부위



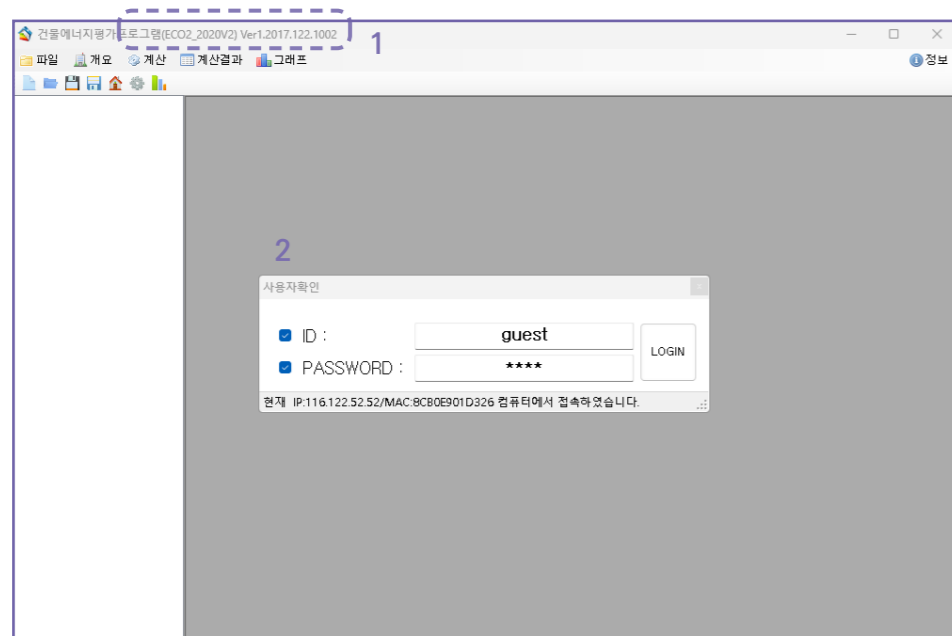
* 프로그램 설치

- ① 건축물에너지효율등급인증시스템 <https://beec.energy.or.kr>
- ② 정보마당 > 관련자료실
- ③ 프로그램(ECO2_V2), 사용매뉴얼

* ECO2 프로그램 사용 매뉴얼

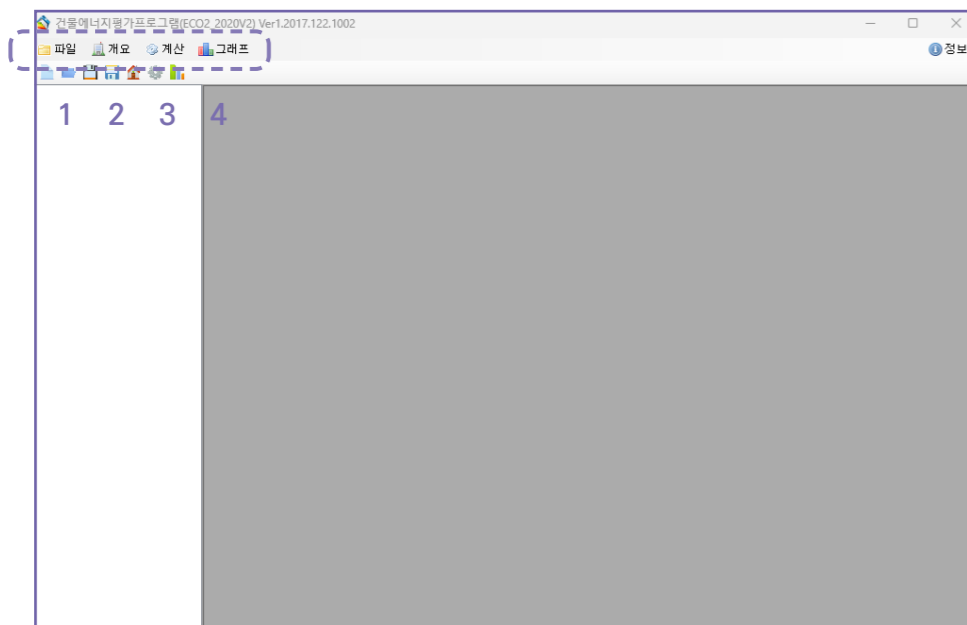


일반사항, 메뉴



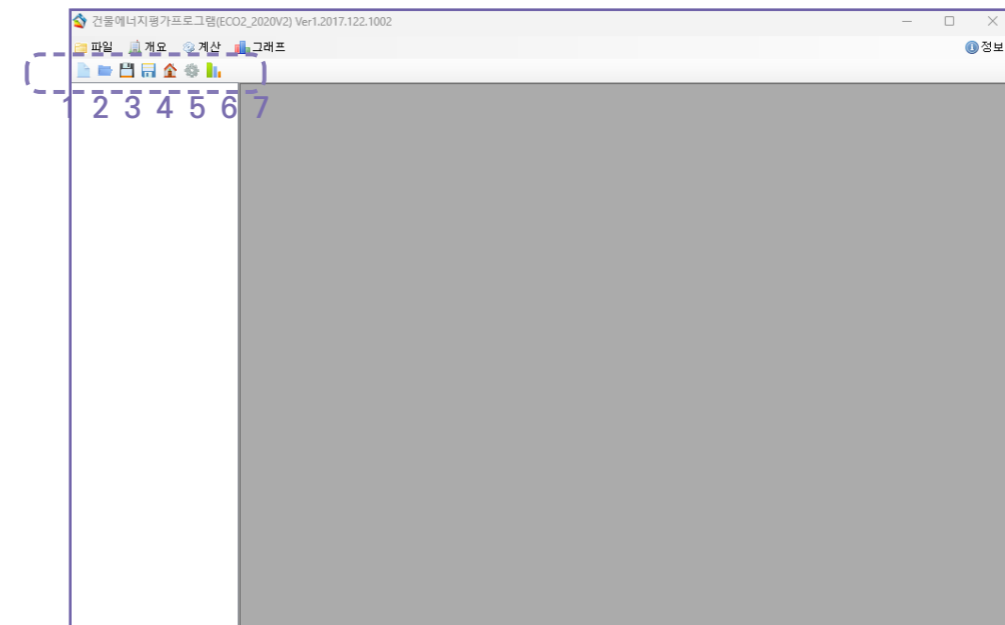
* ECO2 로그인

- ① ECO2 프로그램 평가버전 확인
- ② 로그인 - ID : guest
- PASSWORD : 1234



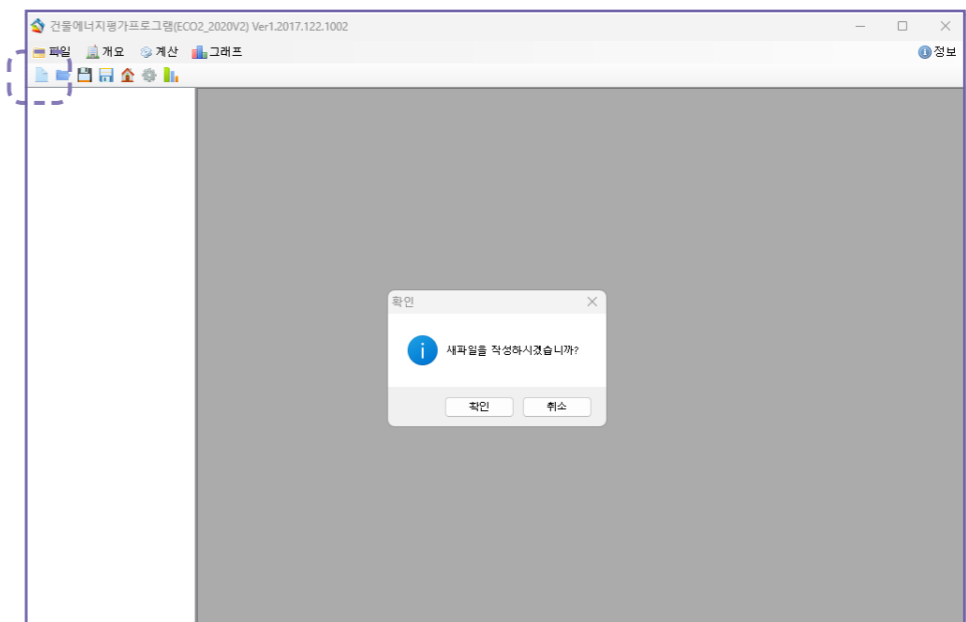
* 프로그램 메인 탭

- ① 파일 : 신규, 열기, 다른이름으로저장
- ② 개요 : 화면보기
- ③ 계산 : 실행
- ④ 그래프 : 계산결과그래프



* 프로그램 서브 탭

- ① 파일생성
- ② 파일열기
- ③ 파일저장
- ④ 다른이름으로 저장
- ⑤ 건물개요
- ⑥ 계산
- ⑦ 계산결과그래프보기



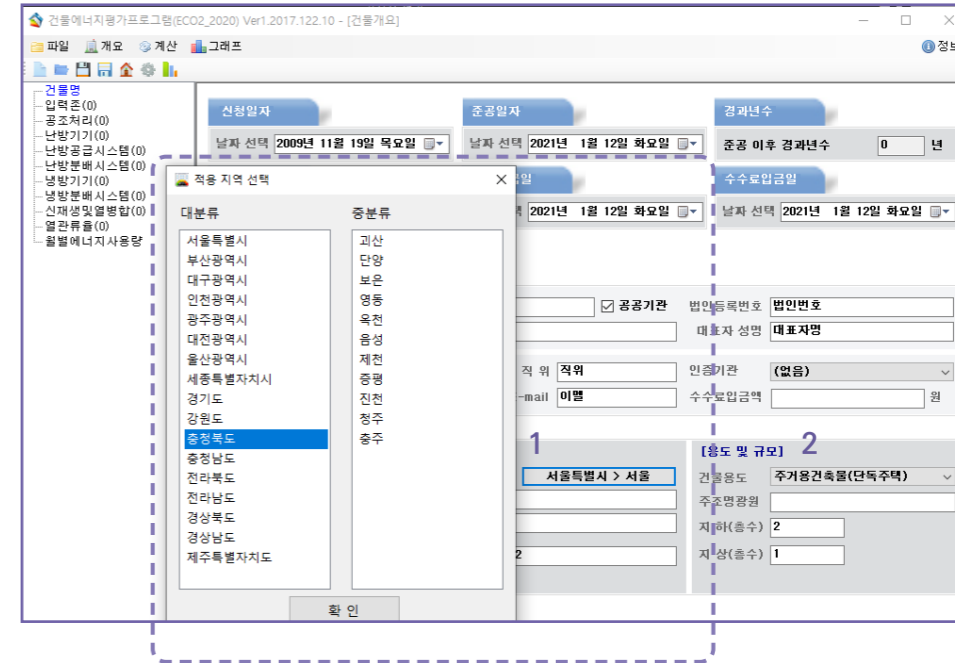
* 신규 파일생성

2 건물개요

▶ 건물개요

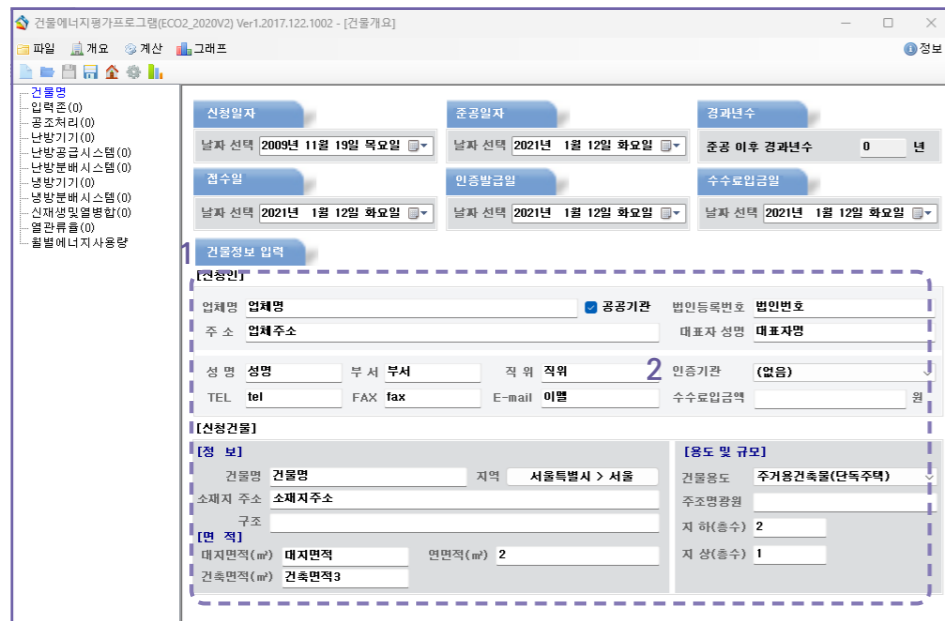


① 신청일자 ② 준공일자 ③ 경과년수 : 자동 계산 ④ 접수일 ⑤ 인증발급일 ⑥ 수수료 입금일



* 건물정보 입력

- ① 신청건물 정보
 - 건물명, 주소, 구조, 면적
 - 지역(기상데이터)
- ② 용도 및 규모
 - 건물용도
 - 구조명광원, 층수



* 건물정보 입력

- ① 신청인 정보 : 업체명, 주소, 법인번호 등
- ② 인증기관 및 수수료

건축물 에너지효율등급 인증제도 운영규정

건축물 에너지효율등급 인증제도 운영규정
[별표 6] 기상데이터 (신설 2020.8.4.)

1) 강릉

월	월별평균 외기온도 [℃]	수평면/수직면 월평균 전일사량 [W/m²]								
		수평면	남	남동	남서	동	서	북동	북서	북
1월	1.5	97.5	161.2	133.0	113.9	70.4	55.4	29.0	27.0	26.2
2월	2.5	139.7	179.6	149.3	141.0	92.6	85.5	44.4	42.7	35.9
3월	6.5	168.2	147.6	135.7	127.3	102.8	95.1	61.9	59.4	47.4
4월	14.0	198.6	120.9	129.8	119.3	116.5	106.7	80.6	77.2	56.4
5월	16.8	199.7	90.8	101.7	108.3	101.4	110.5	80.7	87.0	60.9
6월	22.1	160.8	69.8	83.2	76.9	87.5	78.8	75.0	69.0	58.4
7월	26.5	176.0	76.5	88.3	90.5	91.6	95.2	78.0	80.8	62.4
8월	24.6	174.2	95.3	106.2	93.0	100.7	84.9	77.3	68.2	57.3
9월	19.9	140.8	101.4	98.1	96.1	82.5	79.4	57.4	54.9	43.4
10월	15.6	126.5	134.4	116.2	109.3	80.1	74.9	44.2	43.8	37.1
11월	9.0	107.7	159.3	135.4	112.7	76.2	57.8	34.3	31.0	30.1
12월	3.7	96.1	174.6	134.3	130.8	65.7	63.1	27.4	27.3	25.8

2) 강화

월	월별평균 외기온도 [℃]	수평면/수직면 월평균 전일사량 [W/m²]								
		수평면	남	남동	남서	동	서	북동	북서	북
1월	-3.5	95.8	142.6	111.9	111.0	61.5	60.9	31.6	31.6	29.7
2월	0.7	125.3	151.3	113.3	134.0	71.1	88.5	40.8	44.8	37.0
3월	4.3	166.7	142.6	119.0	118.9	80.2	80.0	49.2	49.0	43.8
4월	11.7	196.0	118.8	117.6	124.8	105.3	111.4	77.3	78.7	57.7
5월	15.6	213.7	95.5	107.8	114.9	108.3	117.0	87.0	92.3	64.8
6월	19.6	210.6	84.5	105.7	102.0	115.3	109.3	97.4	92.7	72.0
7월	23.1	161.0	71.7	76.3	87.7	76.9	92.6	66.7	77.5	57.7
8월	24.6	165.2	89.7	89.0	100.6	82.5	96.3	65.4	73.4	53.7
9월	19.5	160.3	117.4	104.9	117.4	85.9	98.7	60.9	66.4	50.1
10월	13.6	136.0	143.2	118.5	122.9	79.9	84.0	47.0	48.3	40.0
11월	7.7	112.9	164.2	127.7	129.4	71.0	72.5	34.9	35.5	32.2
12월	-0.3	90.4	151.4	113.1	119.3	56.3	61.1	27.9	28.5	26.9

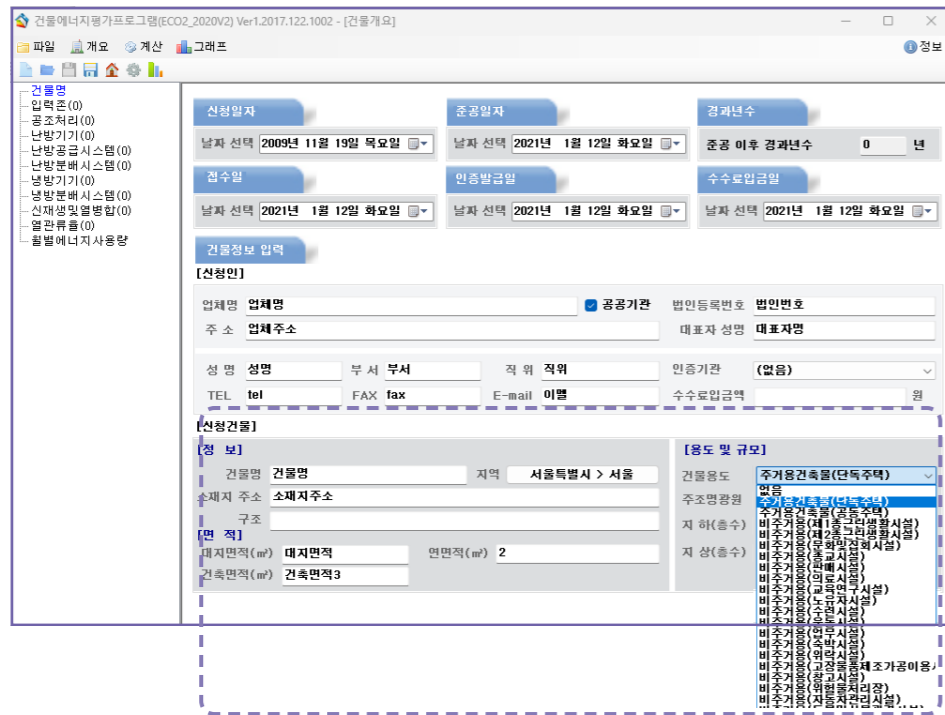
건축물 에너지효율등급 인증제도 운영규정

65) 해남

월	월별평균 외기온도 [℃]	수평면/수직면 월평균 전일사량 [W/m²]								
		수평면	남	남동	남서	동	서	북동	북서	북
1월	1.1	96.4	130.2	106.2	100.2	62.8	58.5	32.8	32.7	30.6
2월	2.2	130.6	145.1	118.9	122.4	79.7	82.5	44.4	44.8	37.5
3월	7.0	190.8	153.8	143.5	137.2	113.3	105.7	68.9	64.4	49.6
4월	12.3	216.5	122.8	130.9	128.7	118.9	117.9	84.0	84.7	58.5
5월	16.1	207.1	86.8	105.8	103.3	110.8	106.6	89.0	85.7	62.5
6월	21.6	212.0	78.9	97.1	100.0	104.3	109.4	88.3	92.6	67.4
7월	23.4	150.4	64.7	73.1	79.1	75.3	85.5	65.2	73.5	55.2
8월	25.2	189.0	92.4	103.9	107.3	104.5	106.6	83.0	82.6	60.2
9월	21.6	191.9	134.9	131.5	125.6	108.3	103.3	70.6	69.4	52.2
10월	16.2	150.9	154.4	136.1	130.2	98.3	90.4	55.8	50.5	41.3
11월	9.5	106.4	136.9	109.9	110.2	66.9	67.7	35.8	36.7	32.5
12월	4.1	87.3	123.9	95.6	98.0	52.1	53.9	29.0	29.0	28.0

66) 홍천

월	월별평균 외기온도 [℃]	수평면/수직면 월평균 전일사량 [W/m²]								
		수평면	남	남동	남서	동	서	북동	북서	북
1월	-3.3	100.8	156.2	115.6	125.5	58.6	66.3	30.7	31.6	29.7
2월	-1.6	119.6	147.7	113.4	129.3	69.7	83.6	36.6	43.4	34.8
3월	4.0	152.2	126.2	109.1	114.8	82.4	87.9	54.6	56.7	46.6
4월	10.4	200.5	122.4	119.2	122.6	100.8	106.5	71.1	75.9	55.4
5월	17.4	226.2	100.6	115.7	122.8	115.3	126.9	89.2	98.5	64.7
6월	21.2	222.0	87.6	102.1	115.3	107.1	127.3	89.6	104.9	71.5
7월	24.1	156.3	67.8	69.4	85.0	68.0	89.4	58.5	73.2	51.7
8월	24.2	202.7	106.7	115.0	120.3	107.7	116.8	80.6	88.1	59.5
9월	18.5	139.4	106.0	90.0	102.3	69.2	81.9	48.3	54.0	42.4
10월	11.4	145.4	153.3	124.1	139.9	85.5	96.5	52.9	52.6	41.2
11월	5.1	85.4	118.9	85.3	108.7	50.6	70.8	30.4	35.5	28.2
12월	-2.1	84.6	133.8	96.9	109.3	47.4	56.5	27.2	27.7	26.8



* 건물정보 입력

① 신청건물 정보

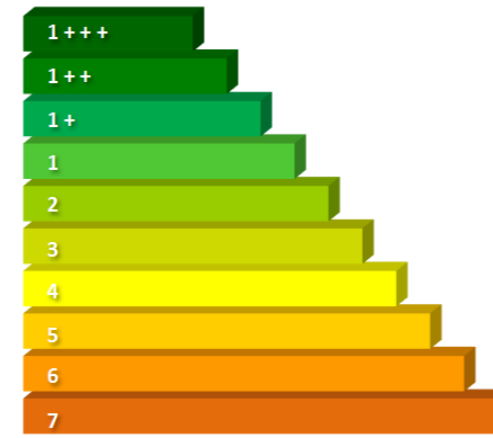
- 건물명, 주소, 구조, 면적
- 지역(기상데이터)

② 용도 및 규모

- 건물용도
- 구조명광원, 층수

건축물 에너지효율등급 인증제도 운영규정

등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차에너지 소요량 (kWh/m ² ·년)	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² ·년)
1+++	60 미만	80 미만
1++	60 이상 90 미만	80 이상 140 미만
1+	90 이상 120 미만	140 이상 200 미만
1	120 이상 150 미만	200 이상 260 미만
2	150 이상 190 미만	260 이상 320 미만
3	190 이상 230 미만	320 이상 380 미만
4	230 이상 270 미만	380 이상 450 미만
5	270 이상 320 미만	450 이상 520 미만
6	320 이상 370 미만	520 이상 610 미만
7	370 이상 420 미만	610 이상 700 미만



건축물 에너지효율등급 인증제도 운영규정

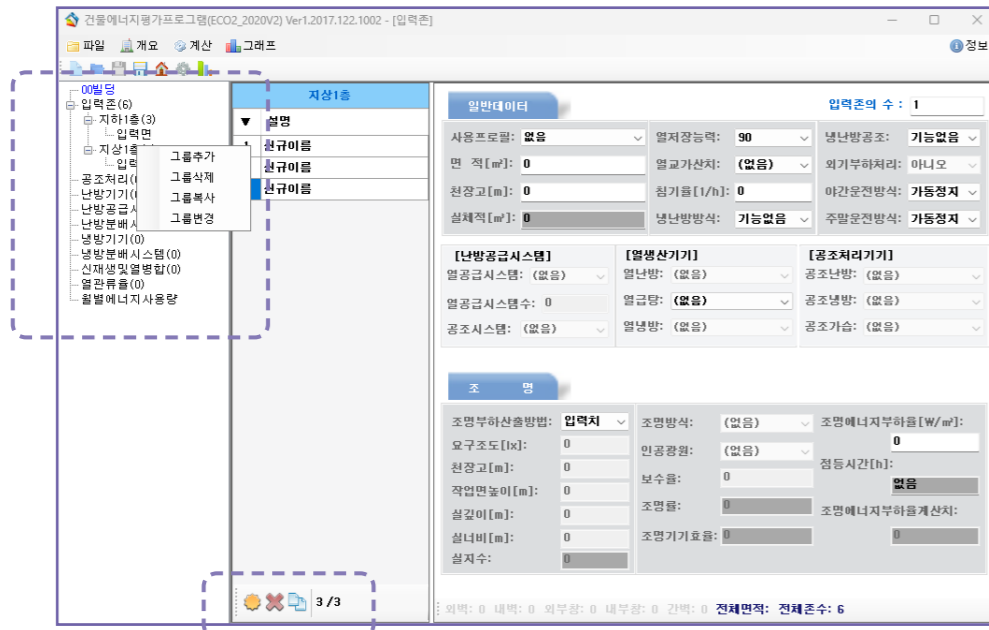
※ 주거용 건축물 : 단독주택 및 공동주택(기숙사 제외)
 ※ 비주거용 건축물 : 주거용 건축물을 제외한 건축물
 ※ 등외 등급을 받은 건축물의 인증은 등외로 표기한다.
 ※ 등급산정의 기준이 되는 1차에너지소요량은 용도
 등에 따른 보정계수를 반영한 결과이다.

참고 서적 및 사이트

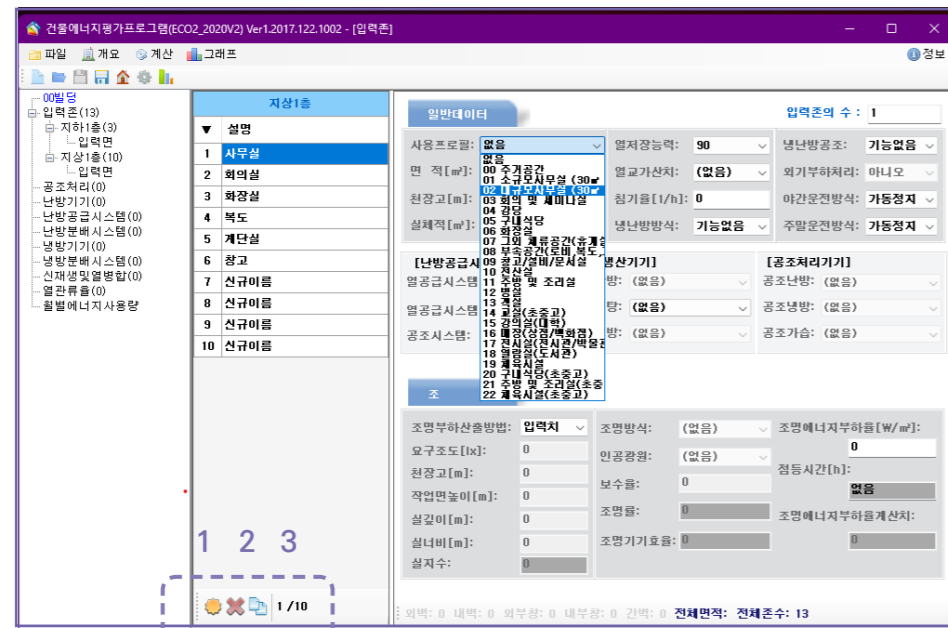
1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
2. 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준
3. 에너지효율등급 인증 시스템 개시판
4. 한국에너지공단 ECO2 매뉴얼_ver17.pdf
 (https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/info/data/open/kem_view.asp?q=22116)

3 입력존(프로필)

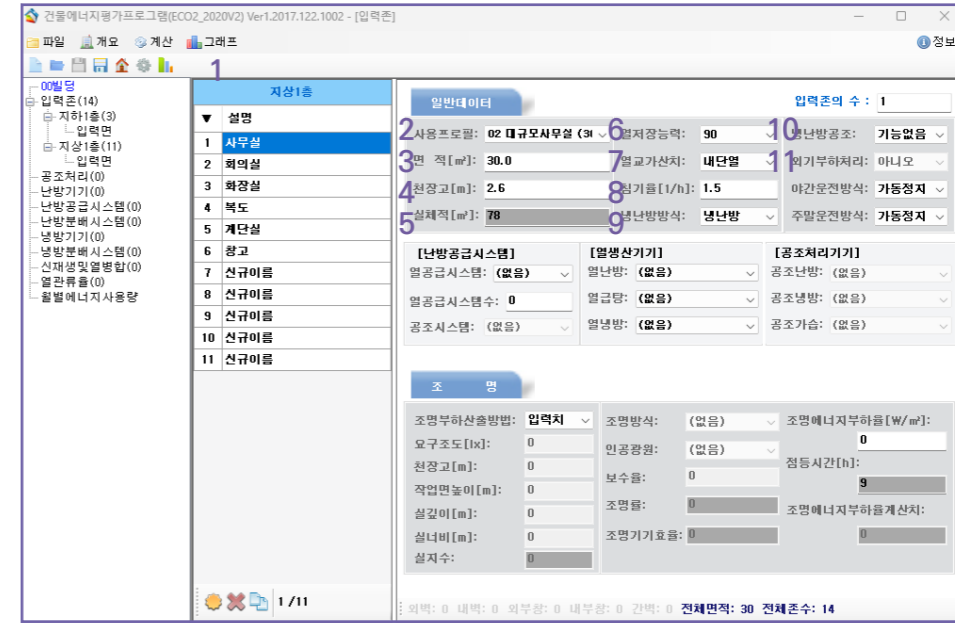
입력존



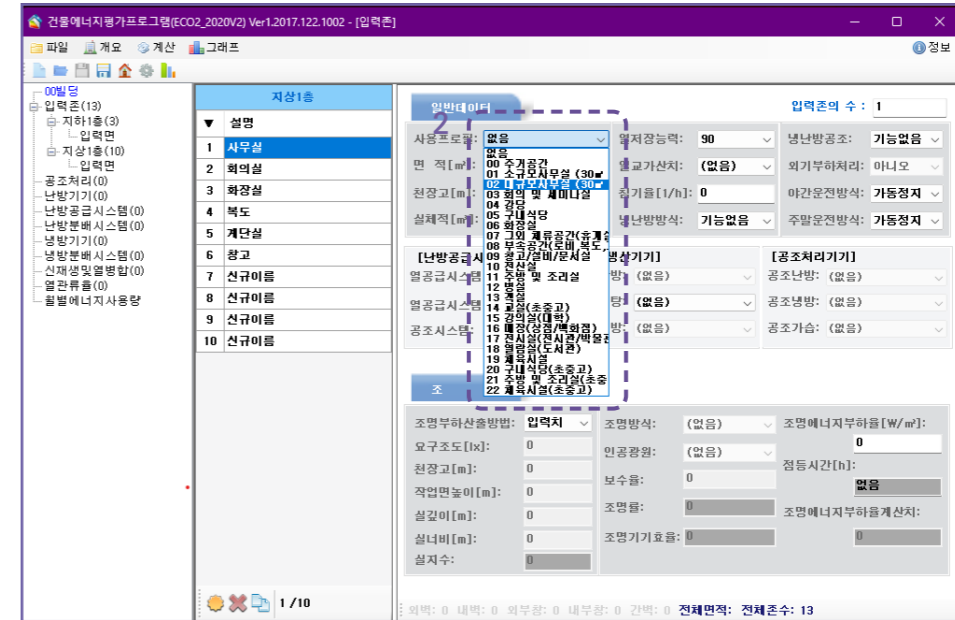
- ① 그룹추가 : 1층, 2층, 3층, 4층, ...
- ② 그룹삭제 : 선택 그룹 삭제
- ③ 그룹복사 : 선택 그룹 복사(기준층 복사)
- ④ 그룹변경 : 그룹명 변경



- ① 존 추가 : 사무실, 회의실, 화장실, ...
- ② 존 삭제 : 선택 존 삭제
- ③ 존 복사 : 선택 존 복사



- ① 입력존 생성, 존 명칭 기재
- ② 사용프로필 선택
- ③ 면적 입력
- ④ 천장고 입력
- ⑤ 실체적 : 자동계산
- ⑥ 열저장능력 선택
- ⑦ 열교가산치 선택
- ⑧ 침기율 입력
- ⑨ 냉난방방식
- ⑩ 냉난방공조 선택
- ⑪ 외기부하, 야간·주말운전



- 주거공간
- 사무실
- 대규모사무실
- 회의실 및 세미나실
- 강당
- 구내식당
- 화장실
- 그 외 체류공간
- 부속공간
- 창고/설비/문서실
- 전산실
- 주방 및 조리실
- 병실
- 객실
- 교실(초중고)
- 강의실(대학)
- 매장(상점/백화점)
- 전시실(전시관/박물관)
- 열람실(도서관)
- 체육시설
- 구내식당(초중고)
- 주방 및 조리실(초중고)
- 체육시설(초중고)

입력존(프로필)

프로필명	적용예시
00 주거공간	단독주택, 공동주택의 각 단위세대
01 소규모 사무실(30㎡이하)	임원실, 상담실, 교무실, 영양사실, 교수연구실, 관리실, 경비실, 연구실, 공장(지식산업센터), 진료실
02 대규모 사무실(30㎡초과)	
03 회의 및 세미나실	소회의실, 중회의실, 대회의실, 교육실·강습실(교육연구시설 제외) - 무대, 좌석이 있을 경우 '강당', 연회장 부속 주방이 있는 경우 '구내식당'
04 강당	대강당, 다목적 강당, 극장
05 구내식당	구내식당, 직원식당, 간이식당(부속주방 포함) - 주방이 없는 카페테리아, 매점은 '그 외 체류공간'
06 화장실	화장실, 장애인화장실, 샤워실, 세탁실 - 탕비실은 '그 외 체류공간', 청소도구실은 '창고/설비/문서실'
07 그 외 체류공간	휴게실, 탈의실, 부속실, 예비실, 다용도실, 탕비실, 대기실, 오피스텔
08 부속공간	로비, 홀, 복도, 계단실, 엘리베이터 전실, 현관
09 창고/설비/문서실	각종 창고, 서고, 문서보관실, 무대장치 설비실, 기록물 보관실 - 저온창고, 냉동창고 등은 평가에서 제외
10 전산실	전산실, 서버실 - 건물의 기계설비의 운영을 위한 공간(중앙감시실, 방재실, 통신실) 제외
11 주방 및 조리실	주방, 조리실, 세척실, 전처리실, 간이주방(유치원)
12 병실	응급실, 중환자실, 신생아실, 요양실, 입원실
13 객실	숙박시설(호텔, 콘도, 리조트)의 객실, 연수원, 기숙사의 기숙실
14 교실(초중고)	초, 중, 고등학교의 교실, 음악실, 미술실, 컴퓨터실, 과학실, 실습실
15 강의실(대학)	대학의 강의실, 실습실, 실험실, 연구실(대학), 분석실
16 매장(상점/백화점)	대형마트, 백화점 및 쇼핑센터의 매장, 소규모 슈퍼마켓 및 점포
17 전시실(미술관/박물관)	미술관, 갤러리, 박물관의 전시실, 컨벤션센터의 대규모 전시실
18 열람실(도서관)	도서관의 열람실
19 체육시설	강당, 다목적강당, 농구장, 배구장, 탁구장, 볼링장 실내골프연습장- 학교의 복합용도 공간은 코트O '체육시설' 코트X '강당'
20 구내식당(초중고)	초중고의 구내식당만 해당
21 주방 및 조리실(초중고)	초중고의 주방 및 조리실만 해당
22 체육시설(초중고)	초중고의 체육시설만 해당

건축물 에너지효율등급 인증제도 운영규정

[별표 2] 주거 및 주거용 이외 건축물 용도프로필

- hh:mm : 시간
- m³/(m²h) : 단위시간(h)당, 단위면적(m²)당 위기도입풍량(m³)
- Wh/(m²d) : 일일(d) 단위면적(m²)당 발생열량(Wh)
- d/mth : 월간(mth) 일수(d)

1) 주거공간

구분	단위	값
사용시간과 운전시간		
사용시작시간	[hh:mm]	00:00
사용종료시간	[hh:mm]	24:00
운전시작시간	[hh:mm]	00:00
운전종료시간	[hh:mm]	24:00
설정 요구량		
최소도입외기량	[m ³ /(m ² h)]	1.1
급탕요구량	[Wh/(m ² d)]	84
조명시간	[h]	5
열발열원		
사람	[Wh/(m ² d)]	53
작업보조기기	[Wh/(m ² d)]	52
실내공기온도		
난방설정온도	[°C]	20
냉방설정온도	[°C]	26
월간 사용일수		
1월 사용일수	[d/mth]	31
2월 사용일수	[d/mth]	28
3월 사용일수	[d/mth]	31
4월 사용일수	[d/mth]	30
5월 사용일수	[d/mth]	31
6월 사용일수	[d/mth]	30
7월 사용일수	[d/mth]	31
8월 사용일수	[d/mth]	31
9월 사용일수	[d/mth]	30
10월 사용일수	[d/mth]	31
11월 사용일수	[d/mth]	30
12월 사용일수	[d/mth]	31
용도별 보정계수		
난방	-	1
냉방	-	1
급탕	-	1
조명	-	1
환기	-	1

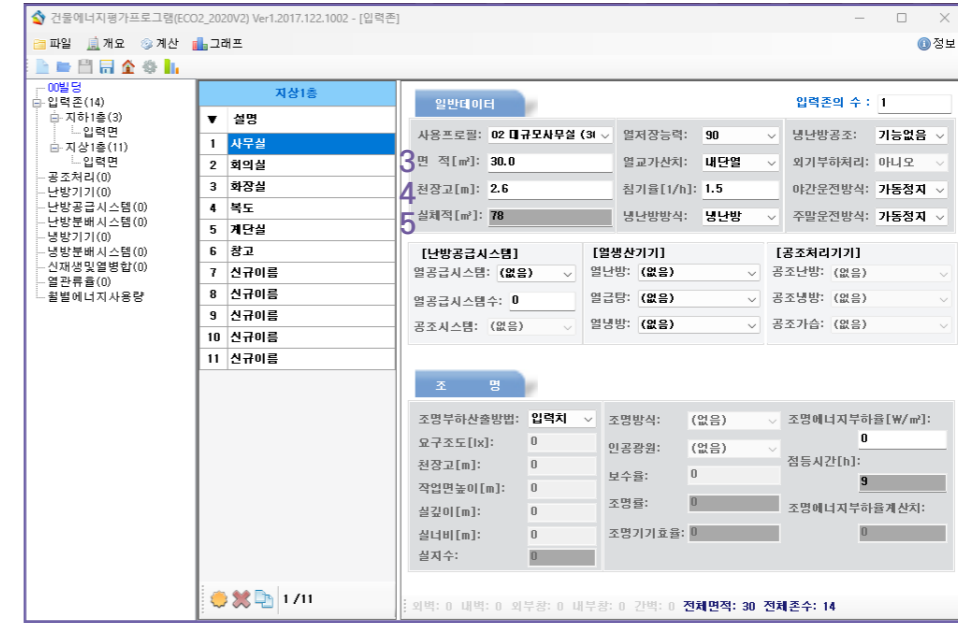
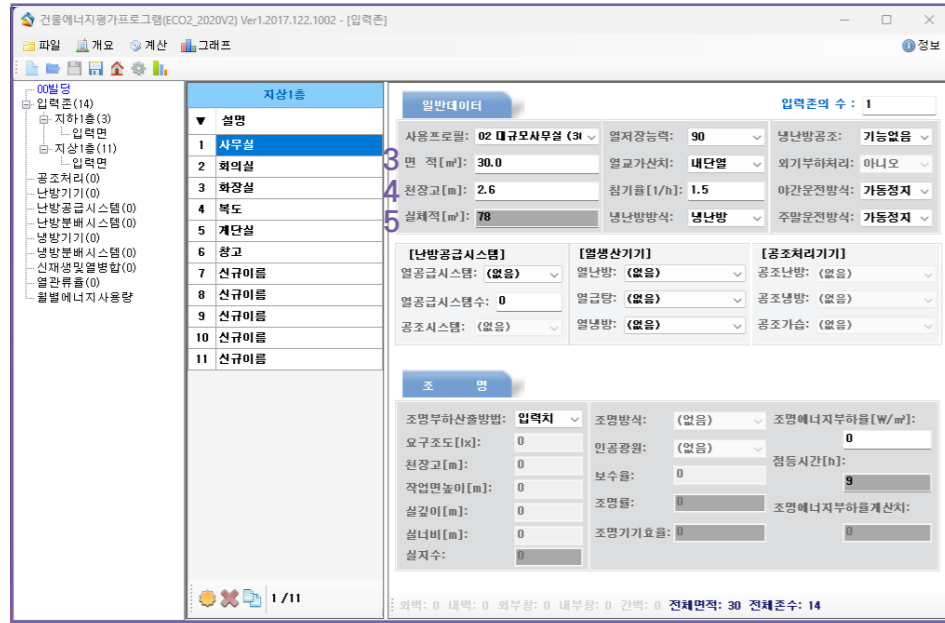
3) 대규모사무실(30㎡ 초과)

구분	단위	값
사용시간과 운전시간		
사용시작시간	[hh:mm]	09:00
사용종료시간	[hh:mm]	18:00
운전시작시간	[hh:mm]	07:00
운전종료시간	[hh:mm]	18:00
설정 요구량		
최소도입외기량	[m ³ /(m ² h)]	6
급탕요구량	[Wh/(m ² d)]	30
조명시간	[h]	9
열발열원		
사람	[Wh/(m ² d)]	55.8
작업보조기기	[Wh/(m ² d)]	126
실내공기온도		
난방설정온도	[°C]	20
냉방설정온도	[°C]	26
월간 사용일수		
1월 사용일수	[d/mth]	22
2월 사용일수	[d/mth]	19
3월 사용일수	[d/mth]	21
4월 사용일수	[d/mth]	22
5월 사용일수	[d/mth]	22
6월 사용일수	[d/mth]	20
7월 사용일수	[d/mth]	22
8월 사용일수	[d/mth]	21
9월 사용일수	[d/mth]	18
10월 사용일수	[d/mth]	21
11월 사용일수	[d/mth]	21
12월 사용일수	[d/mth]	21
용도별 보정계수		
난방	-	1
냉방	-	1
급탕	-	1
조명	-	1
환기	-	1

건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 제도 운영규정 [별표2] 용도프로필

구분	단위	주거공간	소규모사무실	대규모사무실	회의실 및 세미나실	부속공간	전산실	주방 및 조리실	객실	교실
사용시간과 운전시간										
사용시작시간	[hh:mm]	00:00	09:00	09:00	07:00	07:00	00:00	08:00	21:00	08:00
사용종료시간	[hh:mm]	24:00	18:00	18:00	18:00	18:00	24:00	15:00	08:00	15:00
운전시작시간	[hh:mm]	00:00	07:00	07:00	07:00	07:00	00:00	08:00	21:00	08:00
운전종료시간	[hh:mm]	24:00	18:00	18:00	18:00	18:00	24:00	15:00	08:00	15:00
설정 요구량										
최소도입외기량	[m ³ /(m ² h)]	1.1	4	6	15	0.15	1.3	90	3	10
급탕요구량	[Wh/(m ² d)]	84	30	30	30	0	30	0	82	30
조명시간	[h]	5	6	9	11	11	12	7	4	6
열발열원										
사람	[Wh/(m ² d)]	53	30	55.8	96	0	15	56	70	100
작업보조기기	[Wh/(m ² d)]	52	42	126	8	0	1800	1800	44	20
실내공기온도										
난방설정온도	[°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20
냉방설정온도	[°C]	26	26	26	26	26	26	26	26	26
월간 사용일수										
1월 사용일수	[d/mth]	31	22	22	22	22	31	22	31	0
2월 사용일수	[d/mth]	28	19	19	19	19	28	19	28	14
3월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	31	21	31	23
4월 사용일수	[d/mth]	30	22	22	22	22	30	22	30	22
5월 사용일수	[d/mth]	31	22	22	22	22	31	22	31	21
6월 사용일수	[d/mth]	30	20	20	20	20	30	20	30	22
7월 사용일수	[d/mth]	31	22	22	22	22	31	22	31	15
8월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	31	21	31	3
9월 사용일수	[d/mth]	30	18	18	18	18	30	18	30	22
10월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	31	21	31	21
11월 사용일수	[d/mth]	30	21	21	21	21	30	21	30	22
12월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	31	21	31	15
용도별 보정계수										
난방	-	1	1	1	1	1	0.503	1.571	0.685	1.964
냉방	-	1	1	1	1	1	0.196	1.571	0.685	1.964
급탕	-	1	1	1	1	0	0.685	0	0.251	1.250
조명	-	1	1.500	1	0.818	0.818	0.514	1.286	1.541	1.875
환기	-	1	1	1	1	1	0.314	1.571	0.685	1.964

건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 제도 운영규정 [별표2] 용도프로필



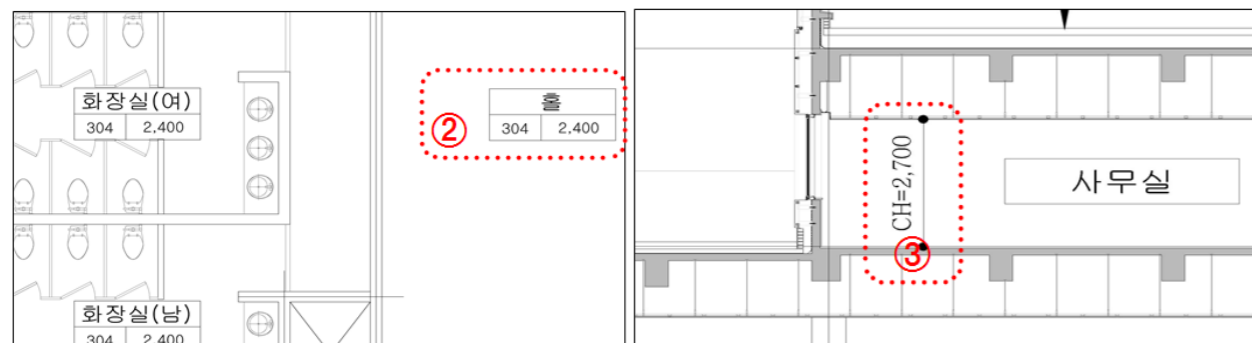
* 입력존_일반데이터

- ③ 면적 입력
- ④ 천장고 입력
- ⑤ 실체적 : 자동계산

* 입력존_일반데이터

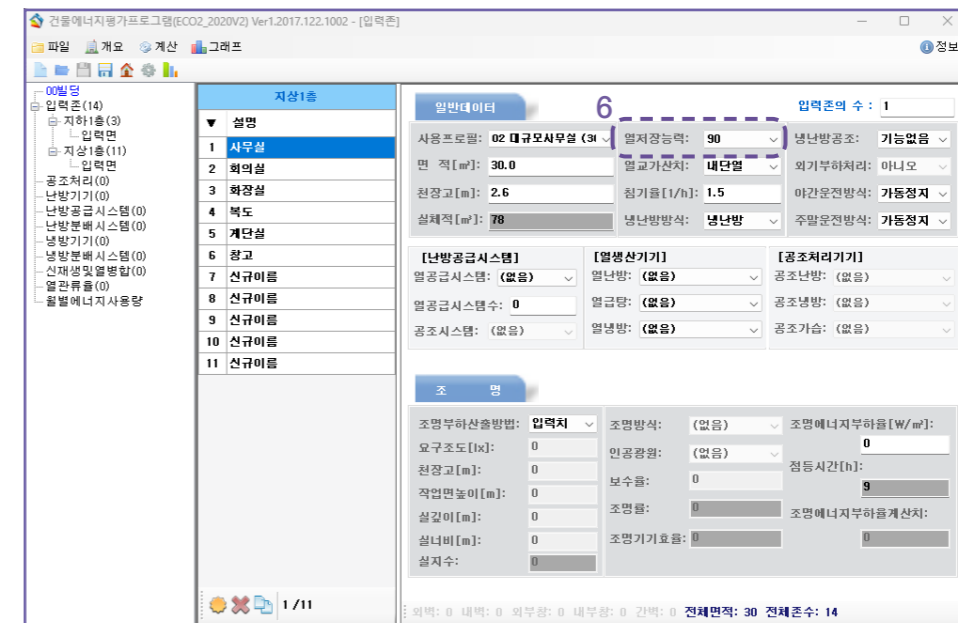
- ③ 면적 입력
- ④ 천장고 입력
- ⑤ 실체적 : 자동계산

층별	실명	바닥			걸레받이			벽			천정		
		바탕	마감	상세 두께	바탕	마감	상세 높이	바탕	마감	상세	바탕	마감	상세 천장고
지상 1층	유계실	THK27 시멘트포탈	THK3 비닐타일	F3 30	THK11 시멘트포탈	세라믹 패턴트	B1 100	THK11 시멘트포탈	천환경 수성페인트	W1 콘크리트 면처리	천환경 수성페인트	C3 2,400	
	화장실	액체방수/시멘트포탈(구배)	THK7 논슬립 자기질타일(200X200)	F4 60	-	-	-	액체방수(하+1,200)/시멘트포탈	THK7 도기질타일(400X250)	W3 경량골공정틀(CLP-BAR)	THK12 열경화성수지 천장재 (300X300)	C4 2,400	
	복도 및 물	THK30 시멘트포탈	THK30 화장석 비너구이	F1 60	THK11 시멘트포탈	세라믹 패턴트	B1 100	THK11 시멘트포탈	천환경 수성페인트	W1 경량골공정틀(M-BAR)	시스멘드틀	C1 2,700	
	카페	THK150 지경단열재+THK30 시멘트포탈	THK3 전도성타일	F6 310	THK11 시멘트포탈	세라믹 패턴트	B1 100	THK11 시멘트포탈	천환경 수성페인트	W1 경량골공정틀(M-BAR)	THK6 유리엔드스	C5 2,700	
	사무실1	THK150 지경단열재+THK30 시멘트포탈	THK10 플렉시타일	F7 300	THK11 시멘트포탈	세라믹 패턴트	B1 100	THK11 시멘트포탈	천환경 수성페인트	W1 콘크리트 면처리	천환경 수성페인트	C3 2,400	
	사무실2	THK150 지경단열재+THK30 시멘트포탈	THK10 플렉시타일	F7 300	THK11 시멘트포탈	세라믹 패턴트	B1 100	THK11 시멘트포탈	천환경 수성페인트	W1 콘크리트 면처리	천환경 수성페인트	C3 2,400	
합복실		THK3 전도성타일	F8 300	THK11 시멘트포탈	세라믹 패턴트	B1 100	THK11 시멘트포탈	천환경 수성페인트	W1 경량골공정틀(M-BAR)	THK12 울음텍스(300X600)	C6 2,400		



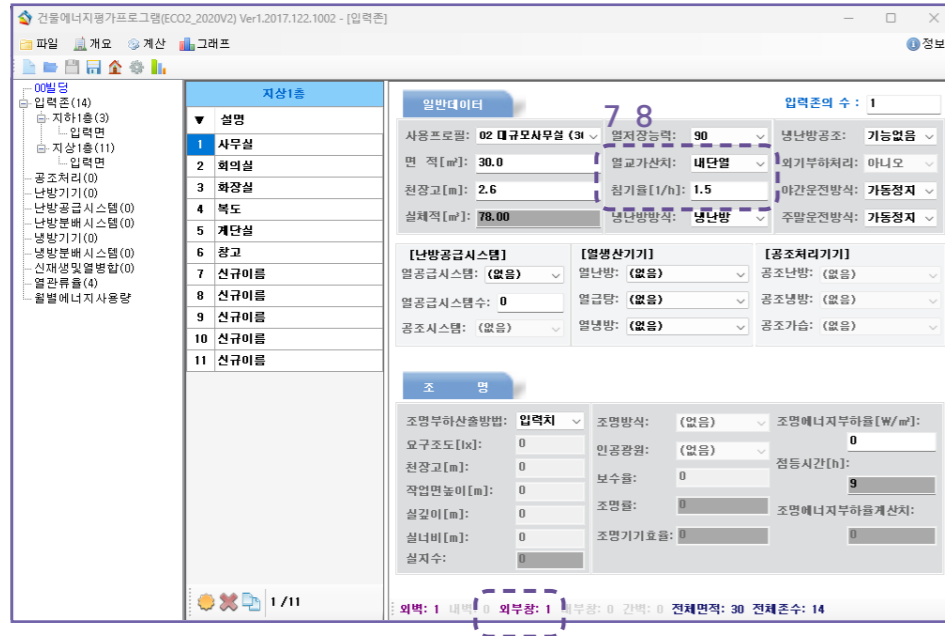
① or ② or ③ 전체실의 천장고 필요

※ 단면도는 일부실의 천장고만 반영되어 전체실의 천장고 확인이 어려움



⑥ 열저장능력 선택
▷ 단위면적당 유효 열저장능력

- $K \leq 700$ [kg/m³] : 50 (경량, 조립식 건물)
- $700 < K \leq 1200$ [kg/m³] : 90 (표준, RC조 건물)
- $1200 < K$ [kg/m³] : 130 (중량, 석조건물)



⑦ 열교가산치 선택 : 외단열/내단열

▷ 열교가산치(W/m²K) : 골조에 대한 단열 부위에 따라 결정하며, 커튼월 구조의 경우 스펀드럴 등의 단열재 부착 위치가 골조의 외부인 경우 외단열로 설정

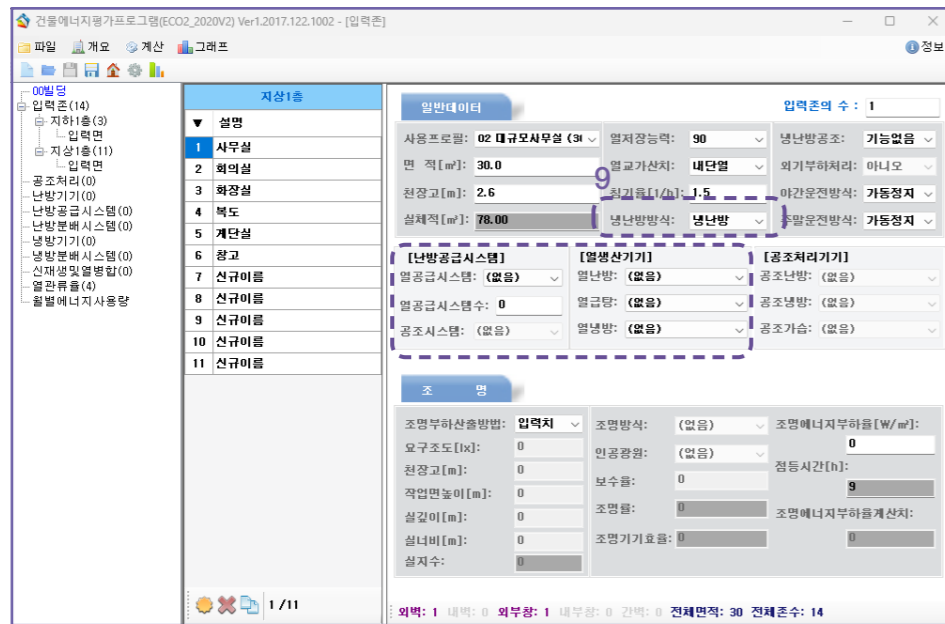
⑧ 침기율 입력

1) 비주거 부문

- 외기에 면하는 창호가 있는 경우 1.5
- 외기에 면하는 창호가 없는 경우 0

2) 주거 부문

- 예비인증시 6
- 본인증시 현장측정 결과치 적용



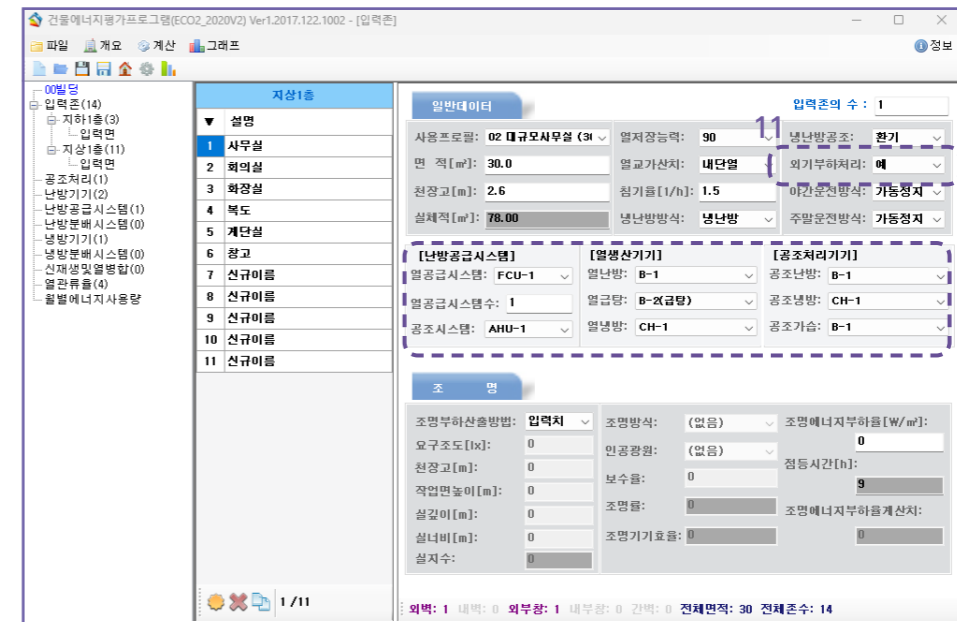
⑨ 냉난방방식 선택

: 공조설비를 사용하지 않고 열을 직접 공급하는 설비가 적용된 경우
 : 난방공급시스템, 열생산기 활성화 됨
 ex) FCU, 컨벡터, 히트펌프



⑩ 냉난방공조 선택

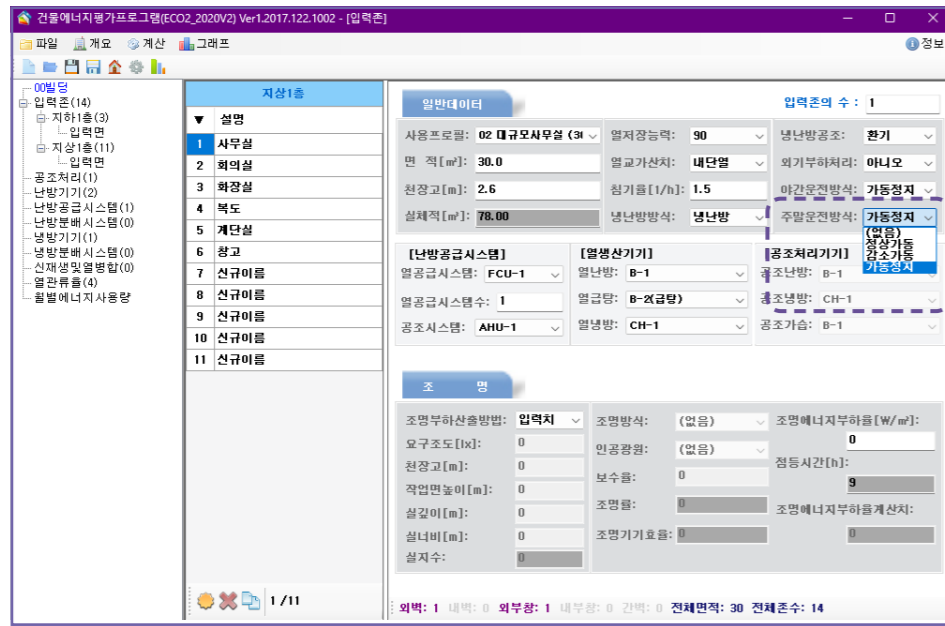
: 공조설비를 사용하지 않고 열을 직접 공급하는 설비가 적용된 경우
 : 난방공급시스템, 열생산기 활성화 됨
 ex) FCU, 컨벡터, 히트펌프



⑩ 냉난방공조 선택

: 공조기 또는 환기 장치를 통한 공조시스템이 적용된 경우
 : 공조처리기기 활성화 됨
 ex) 공조기(AHU)

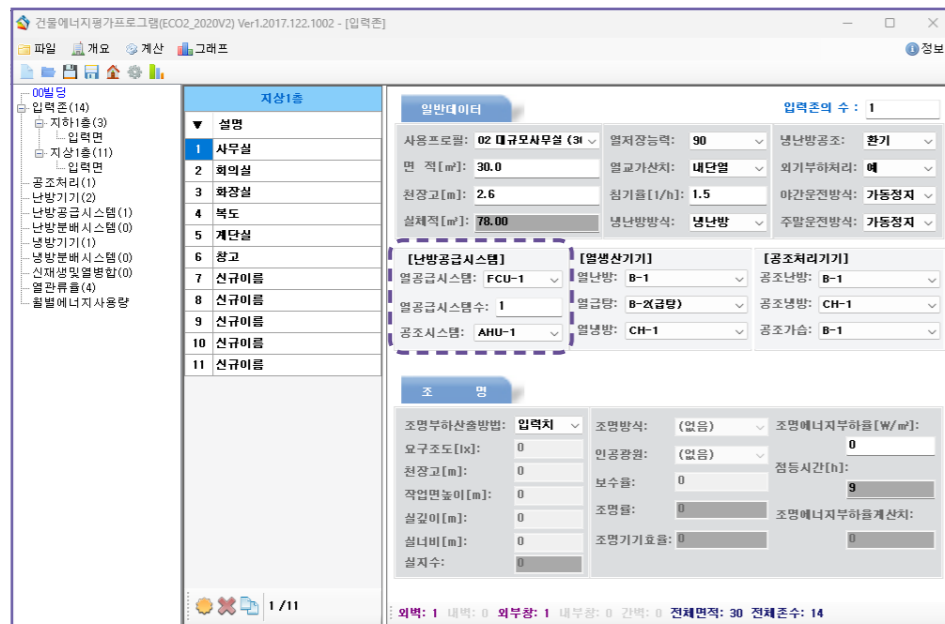
Tip) 전열교환기, 배기팬의 경우 '환기' 선택



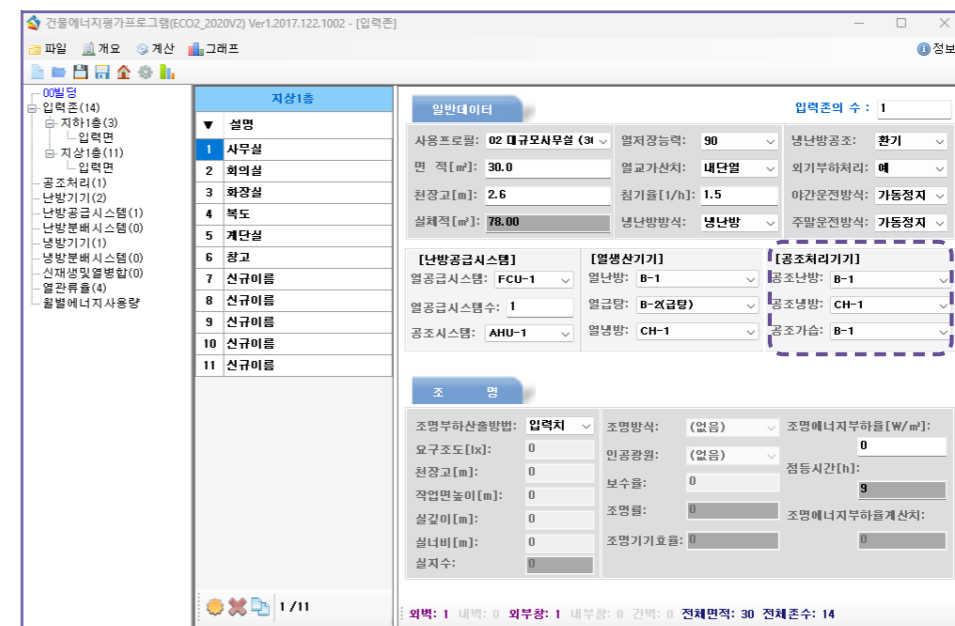
- 야간/주말 운전방식 : 야간/ 주말의 운전조건을 설정
- Tip) 24시간 사용되는 실 (전산실, 병실, 주거공간)은 '정상가동', 이외에 실은 '가동정지'



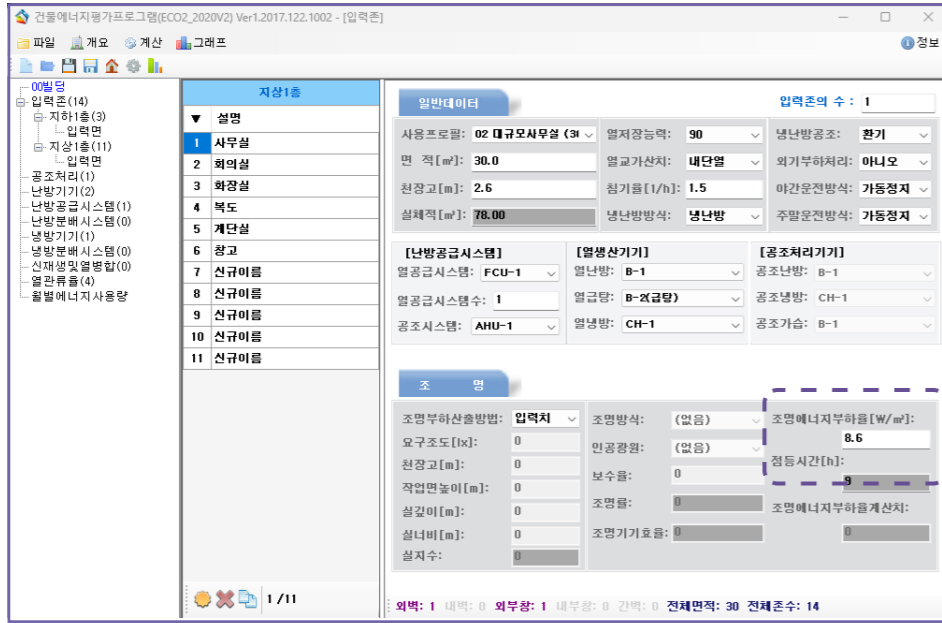
- 열생산기
- 1) 열난방
ex) 실외기(OAC), 보일러
- 2) 열급탕 : 급탕요구량이 있는 실(사무실, 회의실 등)만 활성화
- 3) 열냉방
ex) 실외기(OAC), 냉동기



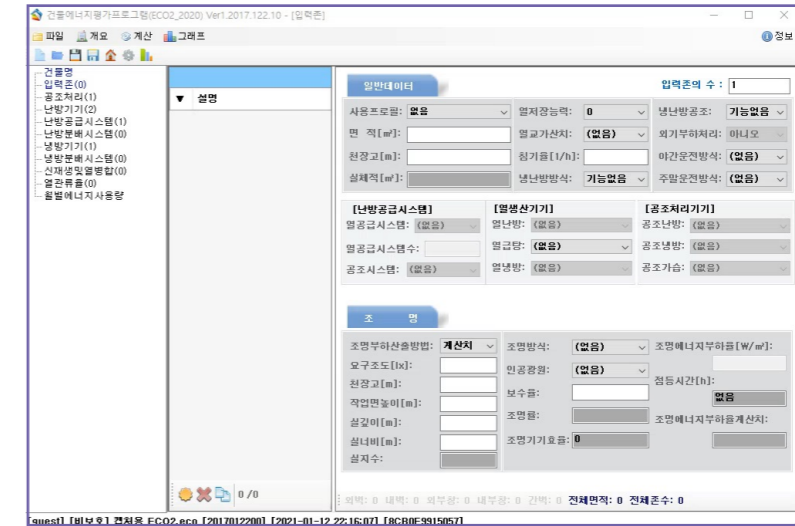
- 난방공급시스템
- 1) 열공급시스템
ex) 실내기(IAC,FCU), 바닥난방
- 2) 열공급시스템수 : 해당 실에 설치된 장비 개 수
- 3) 공조시스템
ex) 전열교환기 / AHU / EF



- 공조처리기기
- 1) 공조냉방 : AHU 가열코일에 연결된 난방기기 선택
- 2) 공조냉방 : AHU 냉각코일에 연결된 냉방기기 선택
- 3) 공조가습 : AHU 가습기에 연결된 열원기기 선택(없는 경우 난방기기로 연결)



실습



- 1) 계산치 : 각 실의 요구조도, 조명방식, 보수율 등의 세부사항 입력
- 2) 입력치 : 각 실의 조명에너지부하율 값 직접 입력 (존의 조명소비전력[W] 합계 ÷ 존의 면적[m²])

【조명 입력치 계산 예시】

- ✓ 조명기구 상세도 및 각종 전등설비 평면도 참고
- ✓ 사무실 바닥면적 : 61.77m²

① 전기설비평면도 : 사무실에 쓰인 조명 기구 FA 9개
 ② 조명기구상세도 : FA TYPE 전력값 2*28=56W

✓ 56(W) * 9(개) = 504(W)
 ∴ 단위면적당 조명밀도 : 504(W) ÷ 61.77(m²) = 8.16(W/m²)

ITEM	ITEM	ITEM	ITEM	ITEM	ITEM
ROOF	STEEL 슬라브	ROOF	6.75 STEEL	ROOF	평면 지붕형
REFLECTOR	고조도 천사조명기구(사출형 LED)	REFLECTOR	고조도 천사조명기구(사출형 LED)	REFLECTOR	고조도 천사조명기구(사출형 LED)
BALLAST	1등용 전자식 LED-D	BALLAST	1등용 전자식 LED-D	BALLAST	1등용 전자식 LED-D
PAINING	벽색(광택도(중))	PAINING	벽색(광택도(중))	PAINING	벽색(광택도(중))



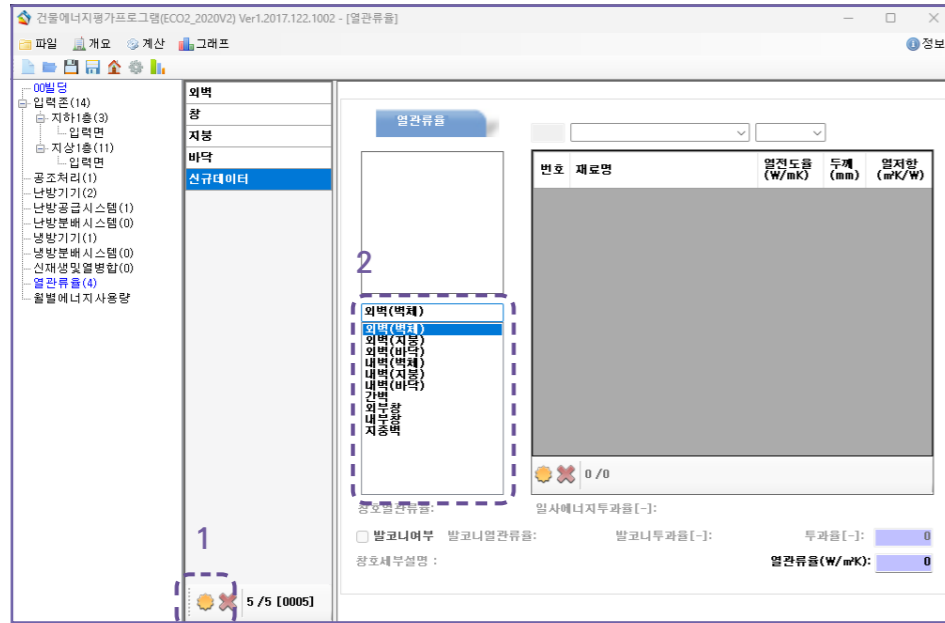
참고 서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
2. 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준
3. 에너지효율등급 인증 시스템 개시판
4. 한국에너지공단 ECO2 매뉴얼_ver17.pdf
 (https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/info/data/open/kem_view.asp?q=22116)

한국에너지공단 건물에너지평가프로그램(ECO2) 평가자매뉴얼

4 열관류율

열관류율

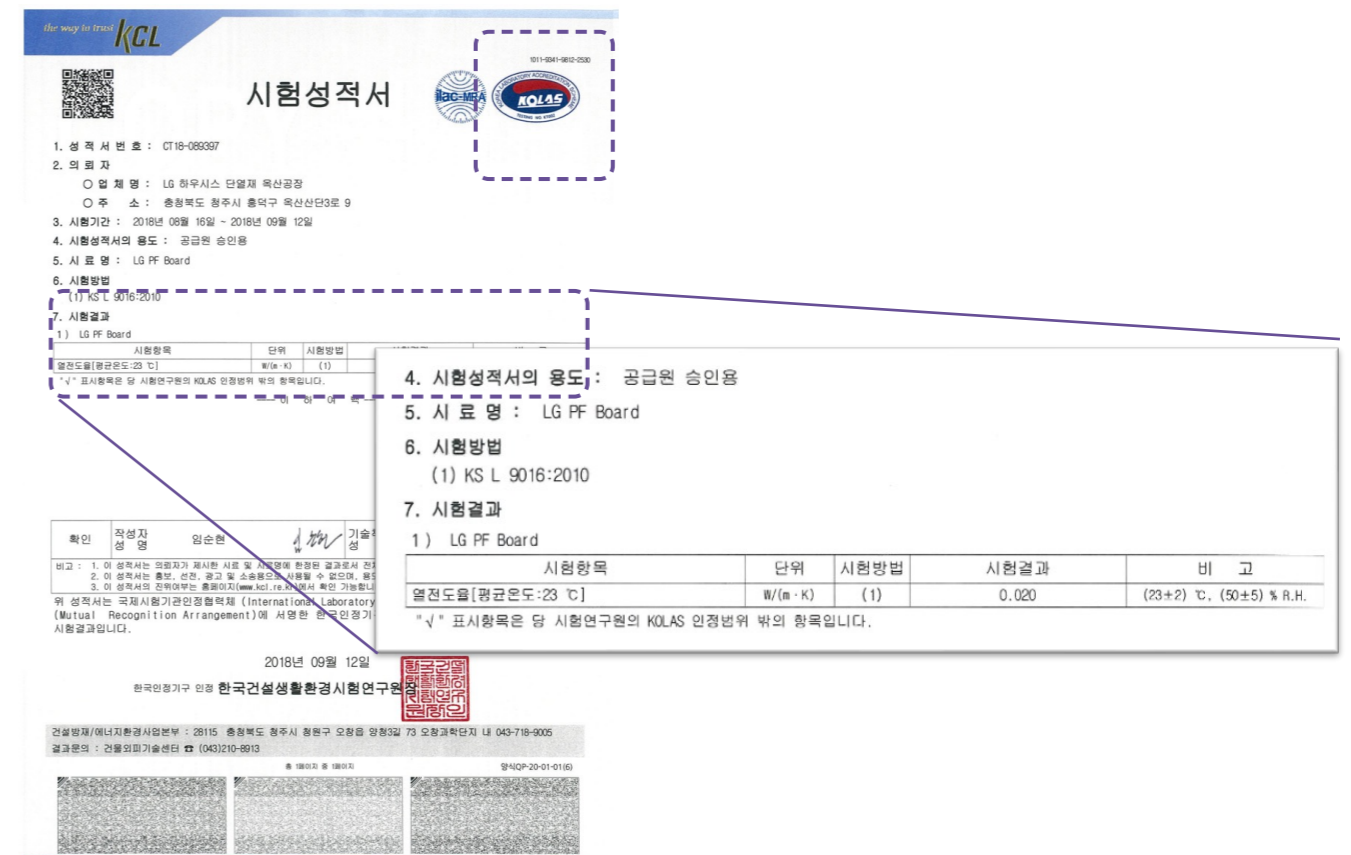


* 열관류율

- ① 신규 생성
ex) W1, W2, ... 외벽1, 외벽2, ...

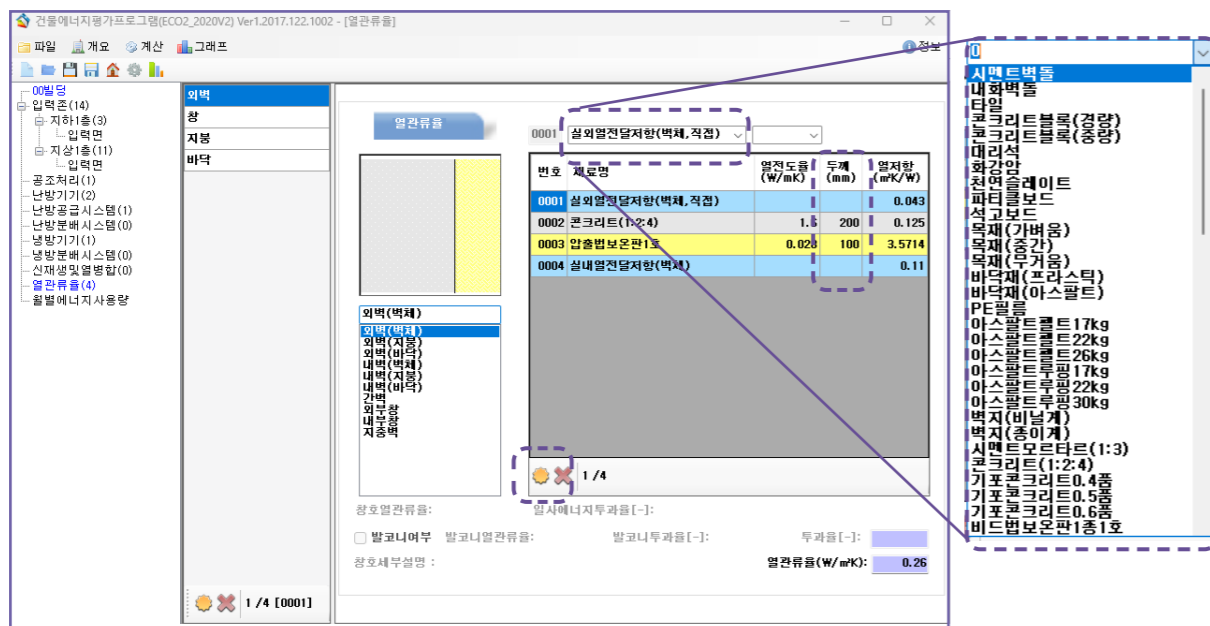
- ② 부위선정
 - 1) 외벽 - 외기직접
 - 2) 내벽 - 외기간접
 - 3) 외부창 - 외기직접창
 - 4) 내부창 - 외기간접창

- ③ 레이어생성
- ④ 재료선택
ex) 콘크리트, 단열재, 마감재, 실내/실외열전달저항, ...
Tip) 제공 외 재료 입력 시 KOLAS 시험성적서의 열전도율 입력
- ⑤ 각 재료별 두께 입력



* 열관류율

- 국가공인시험기관의 KOLAS 인정 확인
- 열전도율(단열재 또는 재료) 시험방법 확인- KS L 9016, KS M 3808/3809, KS L 9102, KS M ISO 4898 등



The screenshot displays the ECO2 software interface for thermal performance analysis. It is divided into three main sections: W1 (Window), R1 (Roof), and F1 (Floor). Each section shows a cross-section diagram, a table of material properties, and a detailed material list. The material list includes columns for '번호' (No.), '재료명' (Material Name), '열전도율 (W/mK)' (Thermal Conductivity), '두께 (mm)' (Thickness), and '열저항 (m²K/W)' (Thermal Resistance). The total thermal resistance for each section is calculated and displayed at the bottom of the material list.

ECO2 프로그램

⑥ 열관류율 확인

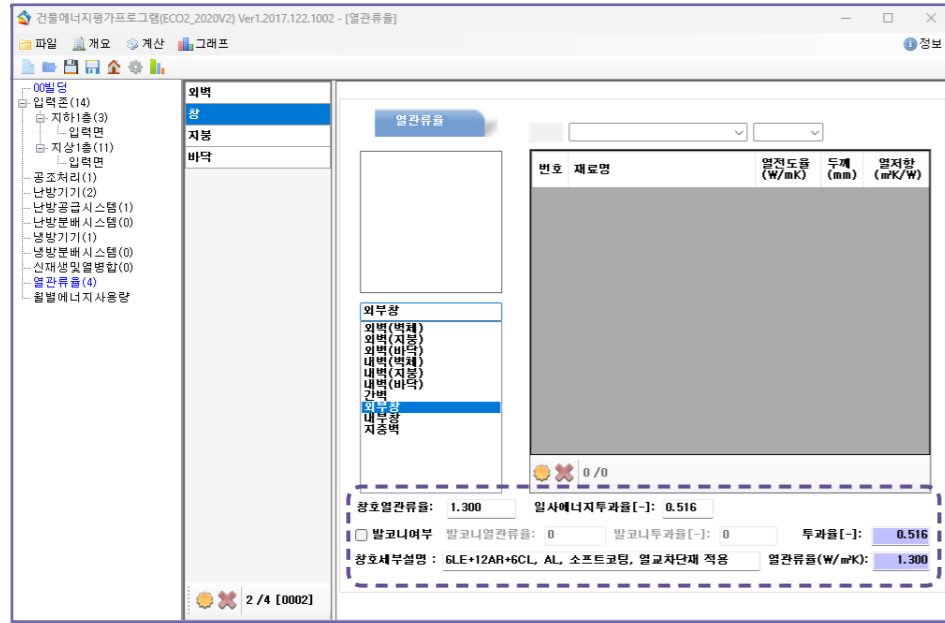
Tip) 각 부위별 성능은 건축물의 에너지절약설계 기준에 만족해야 함

(단위 : W/m² · K)

건축물의 부위		지역	중부1지역 ¹⁾	중부2지역 ²⁾	남부지역 ³⁾	제주도
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택 외	0.170 이하	0.240 이하	0.320 이하	0.410 이하
	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하
		공동주택 외	0.240 이하	0.340 이하	0.450 이하	0.560 이하
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		0.150 이하		0.180 이하	0.250 이하
	외기에 간접 면하는 경우		0.210 이하		0.260 이하	0.350 이하
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하
		바닥난방이 아닌 경우	0.170 이하	0.200 이하	0.250 이하	0.330 이하
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하
		바닥난방이 아닌 경우	0.240 이하	0.290 이하	0.350 이하	0.470 이하
바닥난방인 층간바닥			0.810 이하			
창 및 문	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.900 이하	1.000 이하	1.200 이하	1.600 이하
		공동주택 외	창 1.300 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.200 이하
	문 1.500 이하					
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	1.300 이하	1.500 이하	1.700 이하	2.000 이하
공동주택 외		창 1.600 이하	1.900 이하	2.200 이하	2.800 이하	
문 1.900 이하						
공동주택 세대현관문 및 방화문	외기에 직접 면하는 경우 방화문		1.400 이하			
	외기에 간접 면하는 경우		1.800 이하			

건축물에너지절약설계기준 - [별표1] 지역별 건축물 부위의 열관류율표

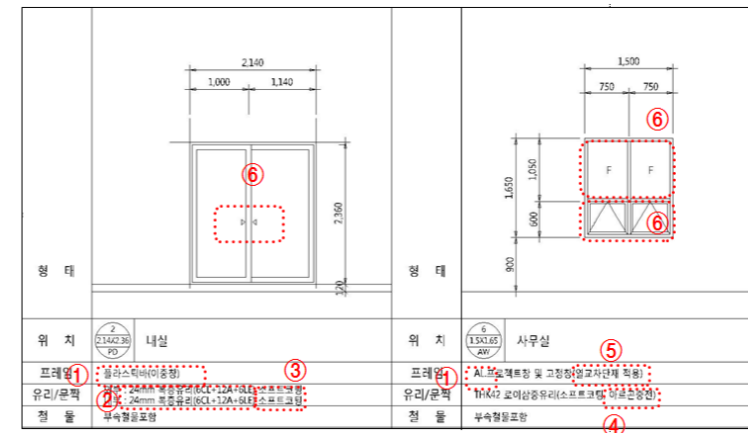
- 1) 중부1지역 : 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척 제외), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주), 충청북도(제천), 경상북도(봉화, 청송)
- 2) 중부2지역 : 서울특별시, 대전광역시, 세종특별자치시, 인천광역시, 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주 제외), 충청북도(제천 제외), 충청남도, 경상북도(봉화, 청송, 울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산 제외), 전라북도, 경상남도(거창, 함양)
- 3) 남부지역 : 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 광주광역시, 전라남도, 경상북도(울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산), 경상남도(거창, 함양 제외)



⑦ 창호성능 입력

1) 시험성적서(KOLAS) 또는 건축물의 에너지절약 설계기준 [별표4]

외 기 직 접	상세 내용	두께	
		유리 + 공기층(Air) + 유리(mm)	
		기타	Low-E유리(소프트코팅) ③
			플라스틱후림임(45 x 220) ①
	통기량(S F2292)	2.0(m³/hm²) 미만(기밀성능 2등급이하 제품설치)	
	적용 열관류율	1.40(W/m²K)	



시험 결과				
시험 항목	시험 방법	시험 결과	시험 일자	
단창 / 이중창	이중창	개폐 방식	미서기	
프레임 재질	합성수지 ①	프레임 폭(mm)	245	
스페이서 재질	알루미늄	재질 사이즈(mm)	2 000 x 2 000	
개폐부분 비율	100 %			
유리구성	구분	전체두께/유리층류/모양명	상세 구성	
	형1	내측유리 (mm)	22	내측유리 5mm 세내역 로이(소프트) ③
		중심유리 (mm)	12	중심유리 12mm 공기
	형2	외측유리 (mm)	5	외측유리 5mm 세내역 일반유리
		중심유리 (mm)	12	중심유리 12mm 세내역 공기 ④
	형3	외측유리 (mm)	5	외측유리 5mm 세내역 일반유리
중심유리 (mm)		12	중심유리 12mm 세내역 일반유리	
2. 소비효율 등급 부여기준				
R (소비효율 등급부여지표) = 열관류율 (W/m²K)				
R	기밀성	등급		
R ≤ 1.0	1등급	1		
1.0 < R ≤ 1.4	1등급	2		
1.4 < R ≤ 2.1	2등급 이상 (1등급 또는 2등급)	3		
2.1 < R ≤ 2.8	문지 없음	4		
2.8 < R ≤ 3.4	문지 없음	5		

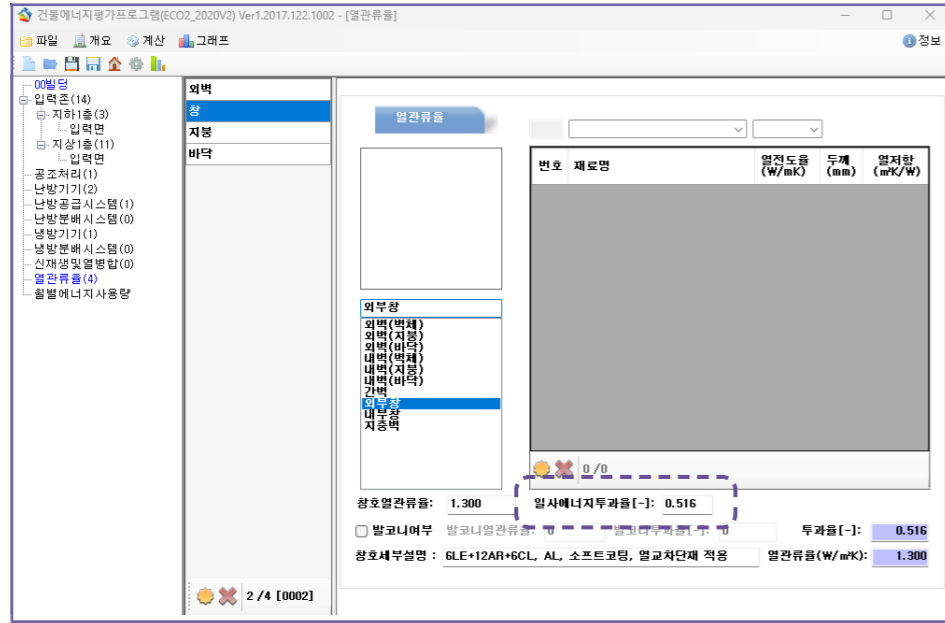
[별표4] 창 및 문의 단열성능 [단위 : W·m²·K]

창 및 문의 종류	창속계						플라스틱 또는 목재					
	열교차단재 미적용		열교차단재 적용		열교차단재 적용							
유리의 공기층 두께[mm]	6	12	16 이상	6	12	16 이상	6	12	16 이상			
복중창	일반복중창 ²⁾	4.0	3.7	3.6	3.7	3.4	3.3	3.1	2.8	2.7		
	로이유리(하드코팅)	3.6	3.1	2.9	3.3	2.8	2.6	2.7	2.3	2.1		
	로이유리(소프트코팅)	3.5	2.9	2.7	3.2	2.6	2.4	2.6	2.1	1.9		
	아르곤 주입	3.8	3.6	3.5	3.5	3.3	3.2	2.9	2.7	2.6		
	아르곤 주입 + 로이유리(하드코팅)	3.3	2.9	2.8	3.0	2.6	2.5	2.5	2.1	2.0		
	아르곤 주입 + 로이유리(소프트코팅)	3.2	2.7	2.6	2.9	2.4	2.3	2.3	1.9	1.8		
	삼중창	일반삼중창 ²⁾	3.2	2.9	2.8	2.9	2.6	2.5	2.4	2.1	2.0	
		로이유리(하드코팅)	2.9	2.4	2.3	2.6	2.1	2.0	2.1	1.7	1.6	
		로이유리(소프트코팅)	2.8	2.3	2.2	2.5	2.0	1.9	2.0	1.6	1.5	
		아르곤 주입	3.1	2.8	2.7	2.8	2.5	2.4	2.2	2.0	1.9	
		아르곤 주입 + 로이유리(하드코팅)	2.6	2.3	2.2	2.3	2.0	1.9	1.9	1.6	1.5	
		아르곤 주입 + 로이유리(소프트코팅)	2.5	2.2	2.1	2.2	1.9	1.8	1.8	1.5	1.4	
문	단창	일반단창 ²⁾	2.8	2.5	2.4	2.5	2.2	2.1	2.1	1.8	1.7	
		로이유리(하드코팅)	2.5	2.1	2.0	2.2	1.8	1.7	1.8	1.5	1.4	
		로이유리(소프트코팅)	2.4	2.0	1.9	2.1	1.7	1.6	1.7	1.4	1.3	
		아르곤 주입	2.7	2.5	2.4	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	
		아르곤 주입 + 로이유리(하드코팅)	2.3	2.0	1.9	2.0	1.7	1.6	1.6	1.4	1.3	
		아르곤 주입 + 로이유리(소프트코팅)	2.2	1.9	1.8	1.9	1.6	1.5	1.5	1.3	1.2	
	이중문	단창	6.6			6.10				5.30		
		단열 두께 20mm 미만	2.70			2.60				2.40		
		단열 두께 20mm 이상	1.80			1.70				1.60		
		단창문	유리비율 ³⁾ 50% 미만	4.20			4.00				3.70	
			유리비율 50% 이상	5.50			5.20				4.70	
			복중창문	유리비율 50% 미만	3.20	3.10	3.00	3.00	2.90	2.80	2.70	2.60
유리비율 50% 이상	3.80	3.50	3.40	3.30	3.10	3.00	3.00	2.80	2.70			
방풍구조문				2.1								

- ① : 창틀/문틀 재료 - 알루미늄, 스테인리스, 플라스틱(PVC, 합성수지)
- ② : 유리두께, 공기층두께, 이중창 여부
- ③ : 로이코팅종류- 소프트코팅, 하드코팅
- ④ : 아르곤주입 여부(예제 도서 아르곤 없음)
- ⑤ : 금속재 창틀의 경우 열교차단재 적용 여부 표기
- ⑥ : 개폐방식 - 고정창, 미서기, 여닫이, Tilt&Turn, 접이문(창), 편개문, 양개문, 자동문 등

창호의 KOLAS 시험성적서

건축물의 에너지절약 설계기준 - [별표4] 창 및 문의 단열성능



- 2) 일사에너지투과율 : 차폐계수(SC) 값 * 0.86
- 3) 창호세부설명 : 유리/공기층 구성, 창틀종류, 코팅종류, 열교차단재 적용

창호의 KOLAS 시험성적서

유리 구성	차폐계수	일사에너지 투과율
단창유리	0.9	0.774
복층유리	0.8	0.688
Low-E복층유리	0.6	0.516
Low-E단창유리	0.67	0.576

- 일사에너지투과율은 창호의 차폐계수에 0.86을 곱하여 입력
 - 삼중창, 이중창 등과 같이 유리 구성이 복합인 경우, 유리구성을 조합하여 합성 일사에너지 투과율 식으로 계산하여 평가

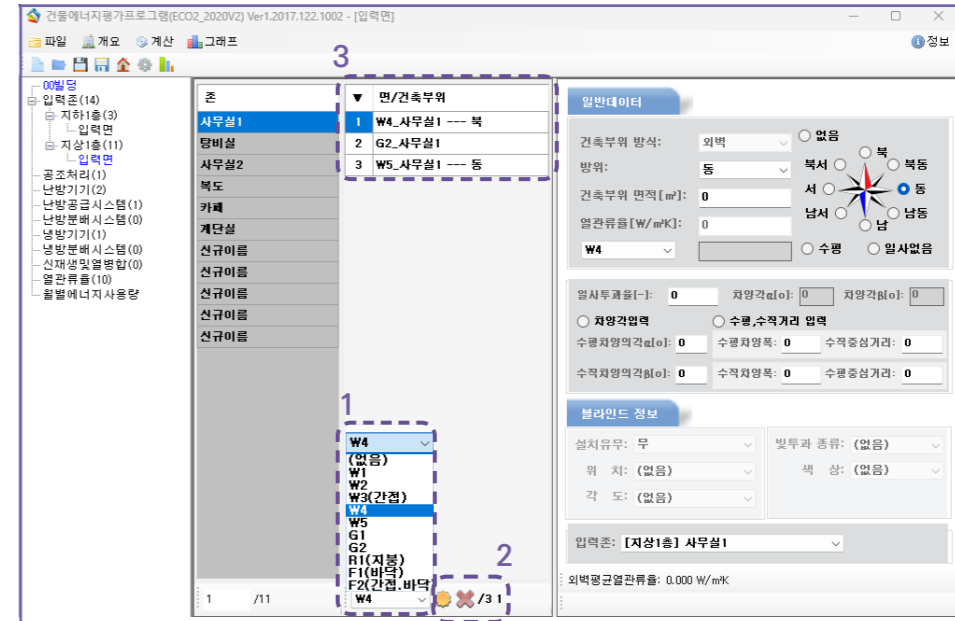
$$\text{합성 일사에너지투과율}g = \frac{G1g2}{g1+g2-g1*g2}$$

※ g1 : 유리1의 일사에너지투과율
 ※ g2 : 유리2의 일사에너지투과율

- ex) 삼중창 : 단창, 복층창의 합성
 이중창 : 복층창, 복층창의 합성
- 일사에너지투과율(SHGC)는 KS L 2514 또는 KS L 9107의 KOLAS 시험성적서를 제출하면 인정 가능

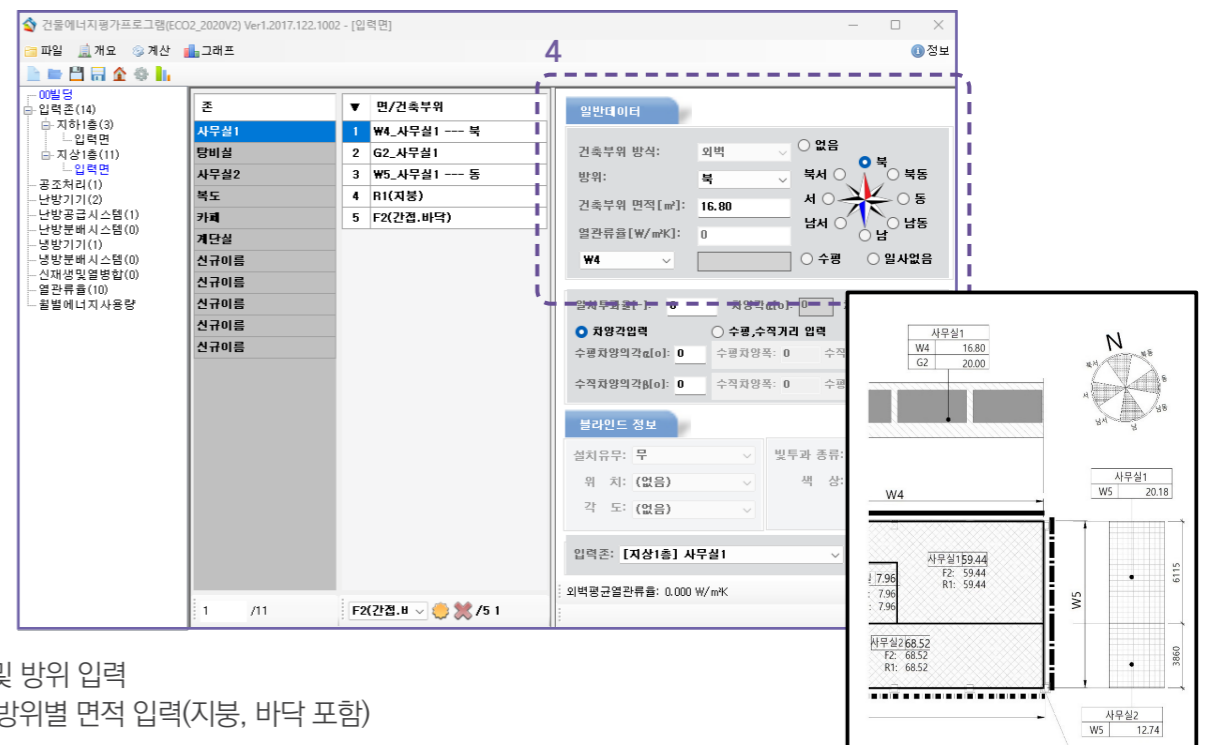
5 입력면

입력면

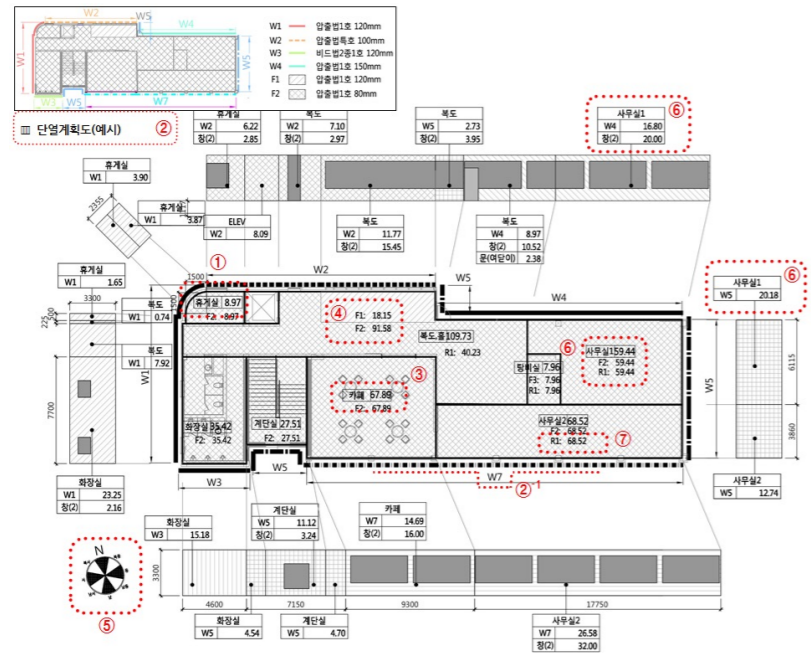


* 입력존_일반데이터

- ① 형별 선택 : 열관류율탭에서 작성된 형별
- ② 생성
- ③ 면/건축부위 생성

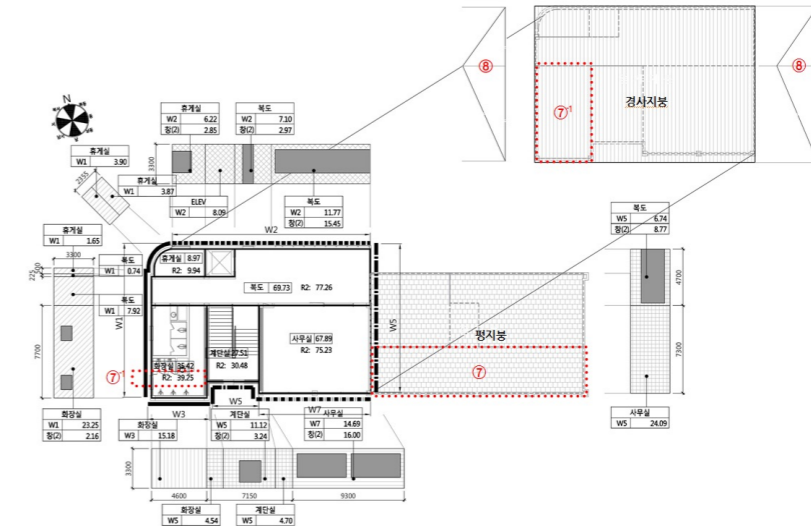


- ④ 면적 및 방위 입력 : 형별, 방위별 면적 입력(지붕, 바닥 포함)



⑦ 지붕 면적 산출(평지붕) : 실의 일부에 지붕이 생길 경우 해당되는 부위의 면적 산출

⑦-1 지붕 면적 산출(경사지붕) : 경사부위 지붕 면적은 수평 투영 면적보다 큼(경사 고려 해서 면적 산출 필요)

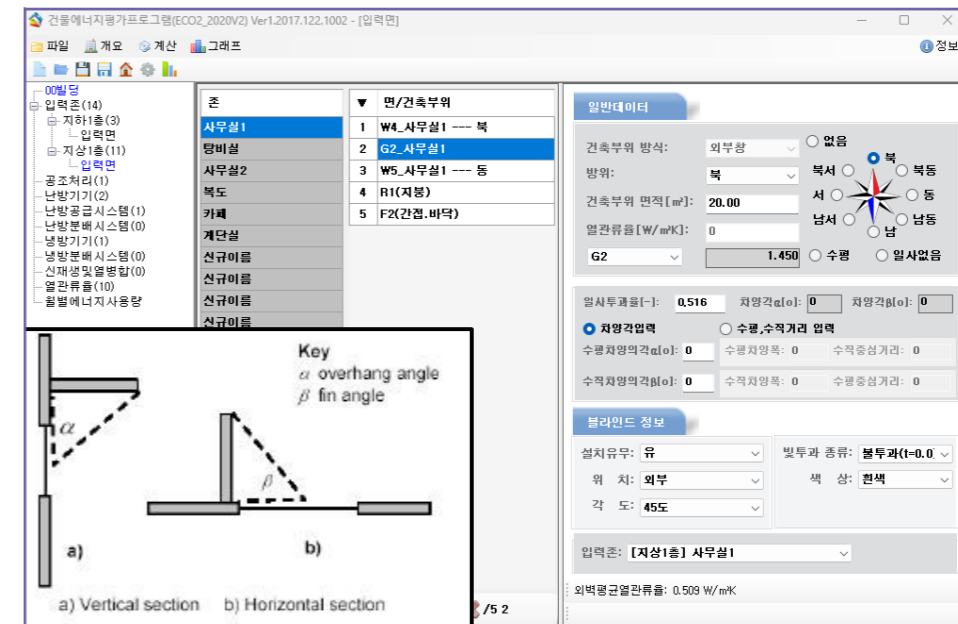
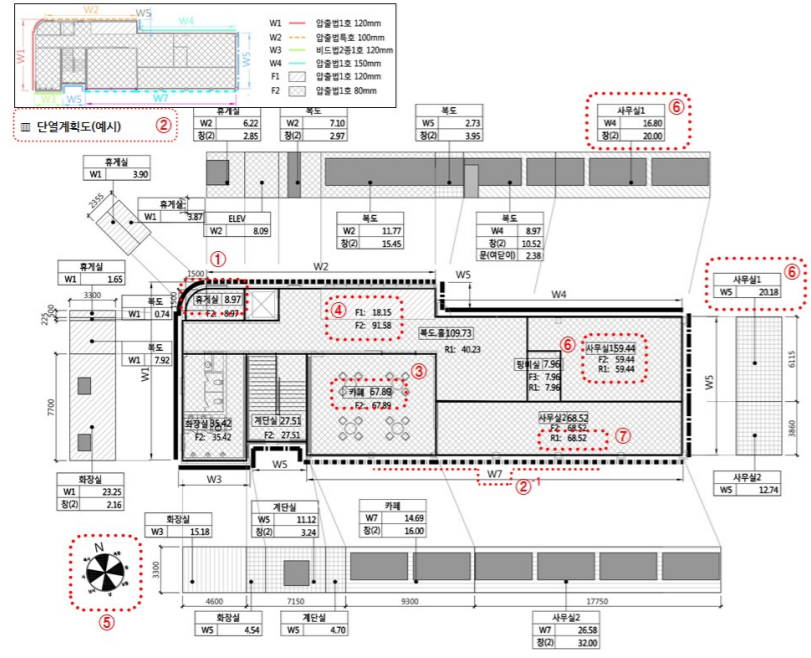


※ 중심선 기준으로 면적 산출

- ① 실 명칭 확인 : 회의실, 사무실, 휴게실, 화장실, 홀 등 구체적인 사용 용도가 확인 가능한 명칭으로 작성
- ② 단열계획도 확인 : 단열계획도 상 단열선의 위치확인 (직접/간접, 단열누락 부위 확인)
- ②-1 외벽라인 설정 : 단열계획도 반영하여 중심선으로 외벽라인 설정

⑧ 지붕의 옆 벽면은 2층의 각실별 벽체 면적에 산입

※ 단열조치 예외부위 (지표면 아래 2m초과, 지면접한부위 수평거리 10m초과, 방풍구조, 150㎡이하 개별점포 출입문)에 해당하는 면적도 산출하여야 함.



③ 실별 바닥면적 산출 : 단열선 내의 각 실(카페, 휴게, 계단 등)의 바닥면적 산출 - 실별 면적과 조명밀도 계산서의 면적 일치

④ 바닥 형별 면적 산출 : 각 형별 (F1-외기직접, F2-외기 간접) 면적산출

⑤ 방위 확인 : 8방위 기준으로 벽체 나누어 작성

⑥ 외벽 각 실의 방위별/형별 면적 구분하여 산출 : 한 실의 외벽 중 방위나 타입(형별)이 달라지는 면적은 구분 하여 산출

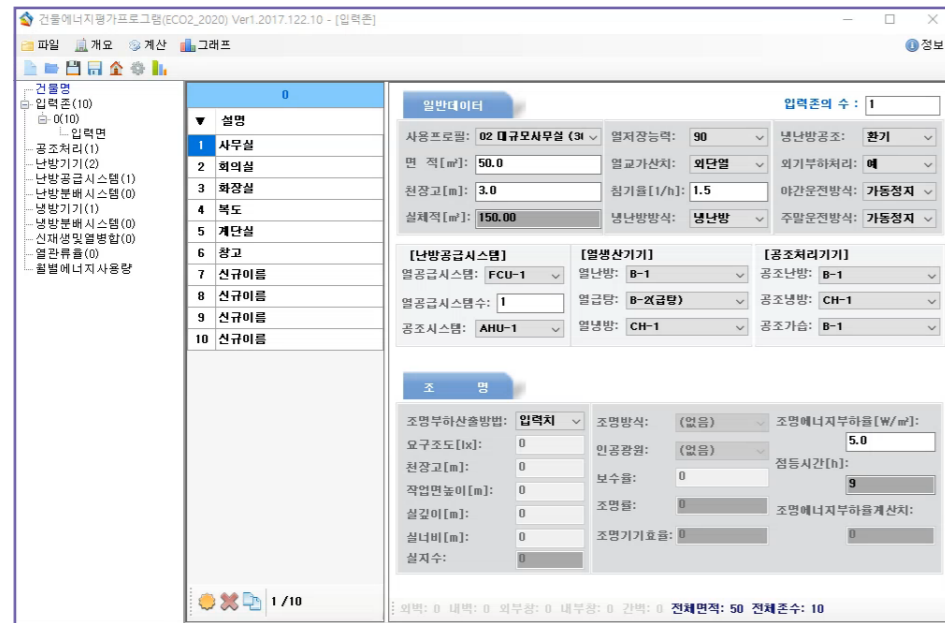
* 입력면_차양,블라인드

⑤ 수평/수직 차양 : 차양의 각(창의 중심으로부터 차양 끝점까지 이은 각) 입력

⑥ 블라인드 정보 : 설치 유/무

: 투과, 위치, 색상, 각도 선택

실습



참고 서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
2. 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준
3. 에너지효율등급 인증 시스템 게시판
4. 한국에너지공단 ECO2 매뉴얼_ver17.pdf
 (https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/info/data/open/kem_view.asp?q=22116)

제로에너지건축 전문인력 양성교육 | 건물인증 실무교육 | ECO2 개요

A.2 ECO2 개요(액티브)

교육 목표

- ECO2 개요 (액티브)
 - * ECO2 실습을 통한 실무능력 확보
 - * 인증기관 실무자와 동일한 평가과정을 통해 오차 최소화
 - * ECO2 액티브 기술 관련한 입력방법의 이해



공기조화기



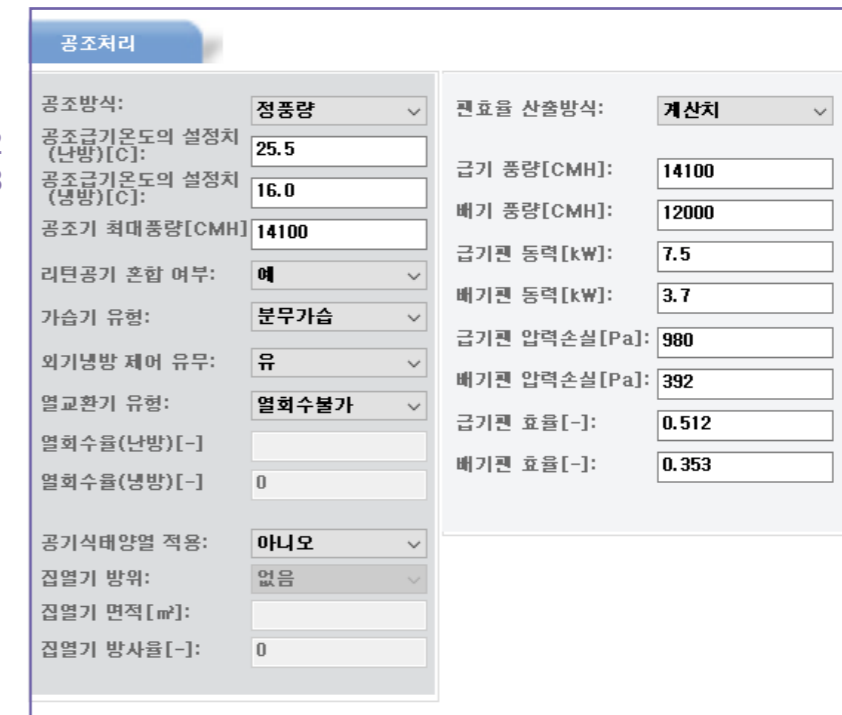
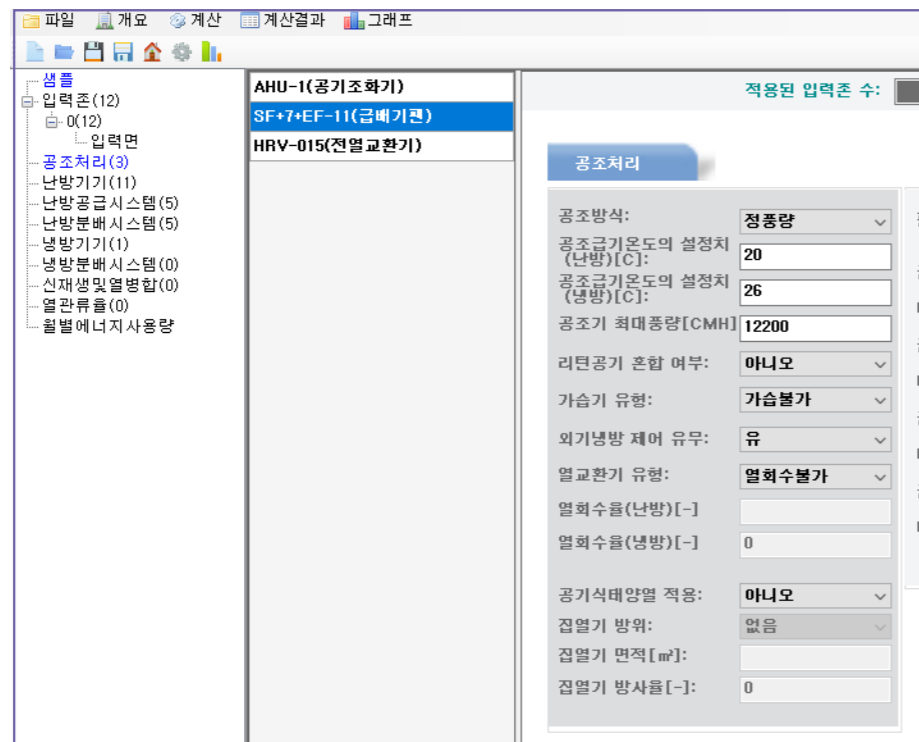
전열교환기

공조처리-2

1 공조처리

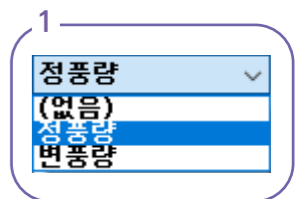
공조처리-1

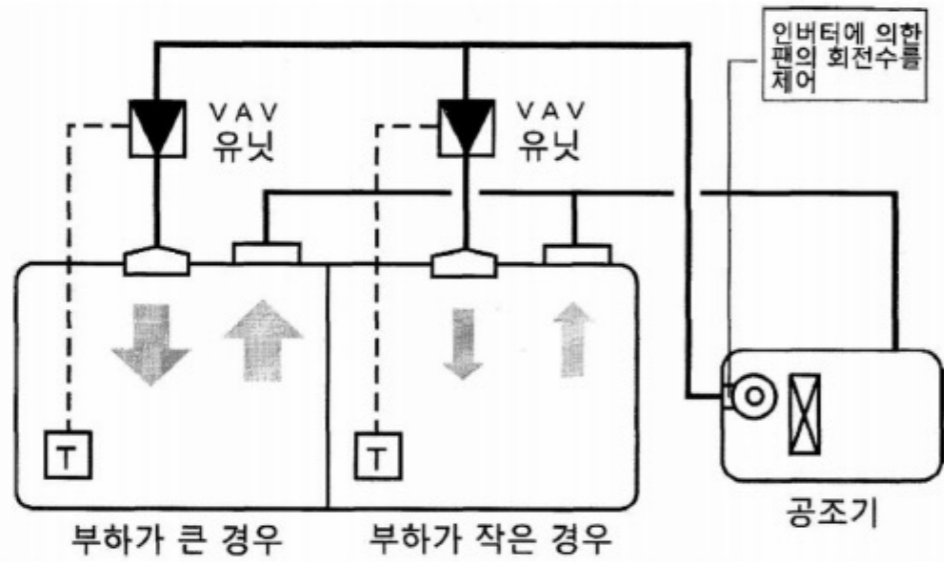
- 공기가 열매를 실내에 공급하는 공조기기
- 입력 가능기기 : 공기조화기, 급/배기팬, 전열교환기



① 공조방식

- 정풍량(CAV), 변풍량(VAV) 선택
- 정풍량 : 송풍량 일정, 부하변동에 따른 온도조절
- 변풍량 : 송풍온도 일정, 부하변동에 따른 풍량조절
(변풍량 방식 선택 : 송풍기의 인버터제어 + 실내에 풍량조절 유닛 설치 확인)





[출처] 사단법인 한국빌딩경영협회, 빌딩 에너지 운용관리 가이드라인. 2009

공조처리-3

공조처리		팬 효율 산출방식: 계산치	
공조방식:	정풍량	급기 풍량[CMH]:	14100
공조급기온도의 설정치 (난방)[C]:	25.5	배기 풍량[CMH]:	12000
공조급기온도의 설정치 (냉방)[C]:	16.0	급기팬 동력[kW]:	7.5
공조기 최대풍량[CMH]	14100	배기팬 동력[kW]:	3.7
1 리턴공기 혼합 여부:	예	급기팬 압력손실[Pa]:	980
2 가습기 유형:	분무가습	배기팬 압력손실[Pa]:	392
3 외기냉방 제어 유무:	유	급기팬 효율[-]:	0.512
4 열교환기 유형:	열회수불가	배기팬 효율[-]:	0.353
열회수율(난방)[-]:			
열회수율(냉방)[-]:	0		
공기식태양열 적용:	아니오		
집열기 범위:	없음		
집열기 면적[m²]:			
집열기 방향을[-]:	0		

② 공조급기온도의 설정치 (난방/냉방)

- 냉온수코일의 출구공기(건구온도, DB) 입력
- 열원기기가 연결되지 않은 일반 급배기팬, 전열교환기의 경우 난방 20℃, 냉방26℃ 으로 기재

2	공조급기온도의 설정치 (난방)[C]:	25.5
	공조급기온도의 설정치 (냉방)[C]:	16.0

③ 공조기 최대 풍량[CMH]

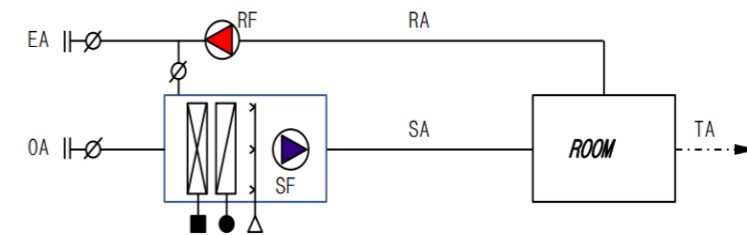
- 단위 확인
- 급/배기 팬 중 최대 풍량 기재

3	공조방식:	정풍량	팬 효율 산출방식:	계산치
	공조급기온도의 설정치 (난방)[C]:	25.5	급기 풍량[CMH]:	14100
	공조급기온도의 설정치 (냉방)[C]:	16.0	배기 풍량[CMH]:	12000
	공조기 최대풍량[CMH]	14100	급기팬 동력[kW]:	7.5
	리턴공기 혼합 여부:	예	배기팬 동력[kW]:	3.7

① 리턴공기(RA)혼합 여부

- 배기시 실내공기의 순환(외기와의 혼합) 유무 설정
- AHU계통도 + 기계계산서 등을 참고하여 판단
- 리턴공기 혼합기기(공기조화기), 비혼합기기(외기조화기, 급배기팬, 전열교환기)

1	리턴공기 혼합 여부	예
		아니오
		예



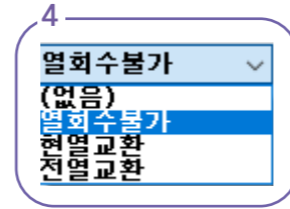
② 가습기 유형

- 공조기의 가습 유형 선택
- 분무가습 : 물을 안개상태로 분무하여 취출, 공기중에 기화시키는 방식 (EX. 원심식, 초음파식, 2유체스프레이식, 스프레이 노즐식)
- 증기가습 : 증기를 취출, 공기에 흡수시키는 방식 (EX. 전열식, 전극식, 적외선식, 과열증기식, 증기 스프레이노즐식)

2	가습기 유형	분무가습
		(없음)
		가습불가
		분무가습
		증기가습

③ 외기냉방 제어 유무

- 냉방시 외기온도가 실내설정온도 보다 낮을 경우 외기도입을 통해 냉동기 가동률을 줄이는 제어방식 적용유무
- 공조처리기기의 유형과 관계없이 “유”로 평가



④ 열교환기 유형, 열회수율

- 열교환효율(유효전열교환효율) 기재 시 계수(Factor) 입력

공조처리-4 (공기조화기)

장비번호	급기 송풍기							냉수 코일(냉온수 겸용)							가습기		비고		
	형식	규격	대수	풍량	정압	전동기	효율	인버터	온수온도(°C)	냉각용량	유량	입구공기온도	출구공기온도	형식	유량	1.리턴공기 혼합		2.정풍량(CAV)	
AHU - 1	AIR FOIL	DS #5.00	1	14,100	100	7.5	89.11	-	7	12	86,000	287	27.7	21.5	16.0	15.5	기화식	35	
	환기 송풍기							온수 코일 (냉온수 겸용)							전열교환기				
SIROCCO	DS #4.50	1	14,100	40	3.7	84.95	-	50	45	76,000	250	9.4	25.5						

공조처리

- 공조방식: 정풍량
- 공조급기온도의 설정치 (난방)[C]: 25.5
- 공조급기온도의 설정치 (냉방)[C]: 16.0
- 공조기 최대풍량[CMH]: 14100
- 리턴공기 혼합 여부: 예
- 가습기 유형: 분무가습
- 외기냉방 제어 유무: 유
- 열교환기 유형: 열회수불가
- 열회수율(난방)[-]:
- 열회수율(냉방)[-]: 0

- 팬 효율 산출방식: 계산치
- 급기 풍량[CMH]: 14100
- 배기 풍량[CMH]: 14100
- 급기팬 동력[kW]: 7.5
- 배기팬 동력[kW]: 3.7
- 급기팬 압력손실[Pa]: 980
- 배기팬 압력손실[Pa]: 392
- 급기팬 효율[-]: 0.512
- 배기팬 효율[-]: 0.415

- 공조방식 선택 : 정풍량(CAV)
- 공조급기온도의 설정치 (냉/난방) : 냉각/가열코일의 출구 공기 온도
- 풍량/정압/동력
 - 급배기팬 중 최대풍량 기재
 - 정압값(Pa) 단위 확인 (1mmAq=9.8Pa)
 - 급배기팬 효율 자동 계산
- 리턴(return)공기 혼합 여부 : '예'
- 가습기 유형 : '분무가습' 선택
- 외기냉방 제어 유무 : '유'
- 열교환기 유형 : 열회수불가

공조처리-5 (급배기팬)

장비번호	수량	용도	형식	설치위치	규격	풍량	정압	전동기		효율
								동력	전원	
SF - 7	1	3층 주방 급기	덕트 인라인	해당실	560S	10,400	25	2.2	380 - 3 - 60	46.56
EF - 11	1	3층 주방 배기	AIR FOIL	지붕층 옥외	SS #4.25	12,200	65	5.5	380 - 3 - 60	70.12

공조처리

- 공조방식: 정풍량
- 공조급기온도의 설정치 (난방)[C]: 20
- 공조급기온도의 설정치 (냉방)[C]: 26
- 공조기 최대풍량[CMH]: 12200
- 리턴공기 혼합 여부: 아니오
- 가습기 유형: 가습불가
- 외기냉방 제어 유무: 유
- 열교환기 유형: 열회수불가
- 열회수율(난방)[-]:
- 열회수율(냉방)[-]: 0

- 팬 효율 산출방식: 계산치
- 급기 풍량[CMH]: 10400
- 배기 풍량[CMH]: 12200
- 급기팬 동력[kW]: 2.2
- 배기팬 동력[kW]: 5.5
- 급기팬 압력손실[Pa]: 245
- 배기팬 압력손실[Pa]: 637
- 급기팬 효율[-]: 0.322
- 배기팬 효율[-]: 0.393

- 공조방식 선택 : 정풍량(CAV)
- 공조급기온도의 설정치 (냉/난방) : 일반 급배기팬의 경우 난방 20°C, 냉방26°C
- 풍량/정압/동력
 - 급배기팬 중 최대풍량 기재
 - 정압값(Pa) 단위 확인 (1mmAq=9.8Pa)
- 리턴(return)공기 혼합 여부 : '아니오'
- 가습기 유형 : '가습불가' 선택
- 외기냉방 제어 유무 : '유'
- 열교환기 유형 : 열회수불가

공조처리-6 (전열교환기)

장비번호	수량	풍량		접속구경	기 외 정압	열 교환기		유효전열교환효율(%)	
		(CMH)	(W)			형식	재질	냉방	난방
HRV-015	2	150	60	125	10	판형	특수가공지	66.1	76.9

공조처리		
1	공조방식: 정풍량	팬 효율 산출방식: 계산치
2	공조급기온도의 설정치 (난방)[C]: 20	급기 풍량[CMH]: 150
3	공조급기온도의 설정치 (냉방)[C]: 26	배기 풍량[CMH]: 150
4	공조기 최대풍량[CMH]: 150	급기팬 동력[kW]: 0.030
5	리턴공기 혼합 여부: 아니오	배기팬 동력[kW]: 0.030
6	가습기 유형: 가습불가	급기팬 압력손실[Pa]: 98
7	외기냉방 제어 유무: 유	배기팬 압력손실[Pa]: 98
	열교환기 유형: 전열교환	급기팬 효율[-]: 0.136
	열회수율(난방)[-]: 0.769	배기팬 효율[-]: 0.136
	열회수율(냉방)[-]: 0.661	

- ① 공조방식 선택 : 정풍량(CAV)
- ② 공조급기온도의 설정치 (냉/난방) : 전열교환기의 경우 난방 20°C, 냉방26°C
- ③ 풍량/정압/동력
 - 급배기 풍량 동일하게 입력
 - 동력 : 소비전력값 x 0.5로 입력
 - 정압값(Pa) 단위 확인(1mmAq=9.8Pa)
- ④ 리턴(return)공기 혼합 여부 : '아니오'
- ⑤ 가습기 유형 : '가습불가' 선택
- ⑥ 외기냉방 제어 유무 : '유'
- ⑦ 열교환기 유형
 - '전열교환' 선택
 - 열회수율 계수(Factor)로 입력

2-1 난방기기

난방기기-1

- 난방 및 급탕 열원을 생산하는 기기
- 입력 가능기기 : (가스/전기/증기)보일러, 열교환기(지역난방), (전기/가스)히트펌프, 흡수식냉온수기 등



지역난방 시스템



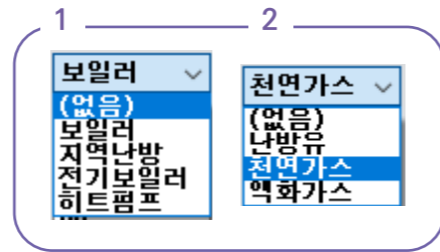
가스히트펌프 실외기

샘플	난방기기	난방기기
입력존(12)	B-1(중앙식_가스보일러)	난방기기로 연결된 입력존 수 1
입력면	전기보일러(바닥난방)	
공조처리(2)	B-1N(난급, 증기보일러)	
난방기기(11)	HE-1(지역난방/난방)	난방 및 급탕기기
난방공급시스템(5)	OAC-1(전기히트펌프)	열생산기기의 방식: 보일러
난방기기(1)	GHP-1(가스히트펌프)	보일러-용량[kW]: 23.256
난방분배시스템(0)	GHP-1(가스히트펌프)	사용연료: 천연가스
신재생 및 열병합(0)	CH-1(흡수식냉온수기)	급수온도[C]: 80
열관류율(0)	B-1(가스온수기)	환수온도[C]: 60
콜베에너지사용량	B-1(가스온수기)	지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 0
	EW-1(전기온수기)	열원기기
	HE-1(지역난방/급탕)	지역난방
	B-1(개별식_가스보일러)	히트펌프
		보일러효율[%]: 89.216
		표준치에 대한 경계조건
		보일러 방식: 콘덴싱보일러
		지역난방 방식: (없음)
		기계실 단열등급: (없음)
		급탕축열탱크
		축열탱크방식: 축열탱크없음
		축열탱크 용량[l]: 0
		펌프 정격동력[W]: 0
		급탕분배
		시스템방식: 개별식
		순환 유/무: 무
		펌프제어: 비제어
		펌프동력[W]: 0
		배관망-유형(이중배관고정): 이중배관
		신재생
		펌프감소계수(야간, 주말): 가동정지
		신재생 및 열병합
		신재생 시스템
		연결된 시스템
		신재생 및 열병합
		연결된 시스템

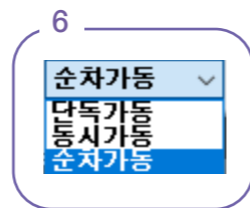
◆ 난방기가-2

* 난방 및 급탕기

- ① 열생산기기 : 온열원을 생산하는 기기의 방식을 선택
- ② 사용연료 : 열생산기기 방식을 보일러로 선택할 경우 보일러가 사용하는 연료 선택
- ③ 급환수온도 : - 보일러에서 공조기, 말단 유닛(FPU, FCU, 방열기 등)에 공급, 환수되는 온도 입력
- EHP는 80℃~40℃ // 보일러는 80℃~60℃ 적용 (단, 장비일람표에 기재시 해당 값 입력)
- ④ 보일러용량 : 열생산기기의 정격용량 (1[kW] = 860 [kcal/h])
- ⑤ 지역난방 열교환기 정격용량[kW] : 지역난방 열원 사용 시, 열교환기 용량 입력



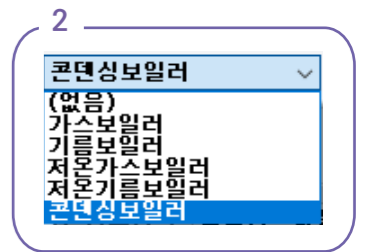
- ⑥ 경계조건 표준치 : - 운전방식 선택, 보일러 대수 기재
- 보일러 대수가 1대일 경우 단독가동, 2대 이상인 경우 가동방식과 대수 입력
- ⑦ 개별기기적용/헤더적용 : - 다수의 열생산기기가 다수의 공간에 1:1로 열원을 공급할 경우 개별기기 적용을 선택
- 다수의 열생산기기가 헤더를 통하여 중앙열원을 공급할 경우 헤더 적용을 선택



◆ 난방기가-3

* 열원기기

- ① 보일러 효율[%] - 열원기기의 효율
- 효율(%) = 보일러용량 ÷ 연료소비량(고위발열량기준)x100
- 지역난방, 전기보일러인 경우 100[%] 적용
- ② 보일러 방식 선택 콘덴싱보일러 또는 계산값이 효율 87%이상 경우 '콘덴싱보일러' 선택



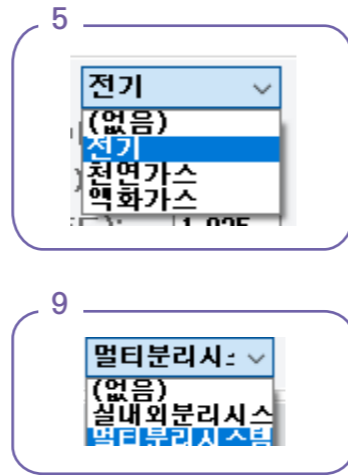
* 지역난방

- ③ 지역난방인 경우, 지역난방 열원선택
- 1차측 공급온도에 따라 선택 (중온수 : 80~120℃ // 고온수 : 121~180℃)
- ④ 기계실 단열등급 - 기본단열 고정

◆ 난방기기가-4

* 히트펌프

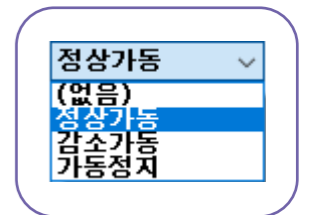
- ⑤ 사용연료 - 전기 / 천연가스(LNG) / 액화가스(LPG)
- ⑥ 난방용량[kW] - 히트펌프 “정격”난방용량 적용
- ⑦ 히트펌프난방 COP(7℃/-15℃) - 난방 정격COP와 혹한기(-15℃) COP 입력
- ⑧ 실내외기의 최대배관길이[m] - 압력손실에 의한 압축기 효율 저하와 관련
- 실외기에서 실내기까지의 최대배관길이 입력
- ⑨ 시스템 종류 - 1:1 실외기와 1:n 멀티형에 따른 성능 구분



◆ 난방기기가-5

* 펌프관련 정보

- ① 난방순환펌프 등 관련 정보 기재
 - 배관망 유형 : '이중배관' 고정
 - 펌프감소계수 : '가동정지' (비주거), '정상가동' (주거) 선택
 - 펌프제어유형 : 비제어/정압/변압 중 선택
 - 펌프동력 : 난방 분배에 사용되는 펌프동력 적용 (다수는 동력합계 적용, 예비대수 제외)
 - 별도의 펌프가 없는 경우(기본값) : 이중배관/가동정지/비제어/0



*참고(펌프제어방식)

- 변압제어 : 펌프 측 압력조건이 변압인 경우로, **인버터 사용**하여 부하대응 운전
- 정압제어 : 펌프 측 압력조건이 정압인 경우로, 펌프는 일정 가동율로 운전되나 3방 밸브 제어를 통한 바이패스 운전으로 유량을 조절

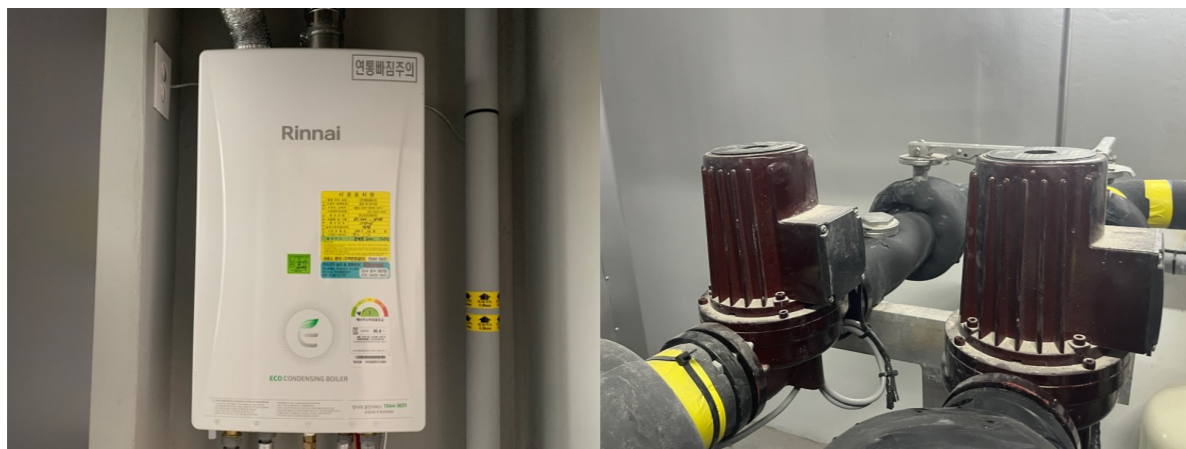
* 신재생

- ② 난방생산기기와 신재생 및 열병합 시스템의 연결여부 적용
 - : 신재생 및 열병합 시트에서 생성한 시스템과 연결 가능(ex. 지열히트펌프, 연료전지 등)

◆ 난방기-6 (가스보일러)



중앙식 진공온수보일러+난방순환펌프



개별식 보일러

중앙식 진공온수보일러+난방순환펌프

◆ 난방기-7 (가스보일러_캐스케이드)

■ 보일러							
장비번호	수량	용도	용량 (kcal/hr)	효율 (%)	가스소비량(LNG) (Nm ³ /h)	소비전력 (W)	비고
15	9	난방용	20,000	92.25	2.2	380	고효율인증제품, 순차 및 교번제어, 배수제어 가능, 역류방지밸브 내방형, 1차측 순환펌프 포함, 기타 표준 부속품 일체구비

■ 펌프 5 4								
장비번호	수량	용도	형식	유량	양정	동력	설치장소	비고
				(LPM)	(mAq)	(KW/HP)		
15	2	난방순환펌프	라인형	340	10	2.2 / 3.0	기계실	인버터제어, 1대 예비

난방 및 급탕기기 4

개별기기적용 헤더적용

1 열생산기기의 방식: 보일러

2 사용연료: 천연가스

3 급수온도 [C]: 80

환수온도 [C]: 60

보일러-용량 [kW]: 23.256

(※다수 보일러인 경우 평균정격용량)

지역난방 열교환기 정격용량 [kW]: 0

경계조건 표준치

난방생산기기 운전방식: 순차가동

보일러 대수: 9

(다수 보일러인 경우)

- 열생산기기 : '보일러' 선택
- 사용연료 : '천연가스' 선택
- 급수온도 : 급수 80°C, 환수 60°C 기재
- 보일러용량
- 1[kW] = 860 [kcal/h]
- 20,000 ÷ 860=23.256 [kW]
- 운전방식 선택, 보일러 대수 기재

◆ 난방기-8 (가스보일러_캐스케이드)

■ 보일러 7							
장비번호	수량	용도	용량 (kcal/hr)	효율 (%)	가스소비량(LNG) (Nm ³ /h)	소비전력 (W)	비고
15	9	난방용	20,000	92.25	2.2	380	고효율인증제품, 순차 및 교번제어, 배수제어 가능, 역류방지밸브 내방형, 1차측 순환펌프 포함, 기타 표준 부속품 일체구비

■ 펌프								
장비번호	수량	용도	형식	유량	양정	동력	설치장소	비고
				(LPM)	(mAq)	(KW/HP)		
15	2	난방순환펌프	라인형	340	10	2.2 / 3.0	기계실	인버터제어, 1대 예비

6

열원기기

보일러 효율[%]: **89.216**

표준치에 대한 경계조건
보일러 방식:
컨덴싱보일러

지역난방

지역난방 방식: (없음)

기계실 단열등급: (없음)

7

* 배관망-유형(이중배관고정): **이중배관**

* 펌프감소계수(야간, 주말): **가동정지**

* 펌프제어유형: **변압**

* 펌프동력(다수는 동력합)[W]: **2200**

⑥ 보일러 효율

- 효율(%) = 보일러용량 ÷ 연료소비량(고위발열량기준)×100
- LNG 총발열량 10,190 [kcal/Nm³] 적용
- 연료소비량 : (2.2 × 10,190) ÷ 860 = 26.067 [kW]
- 효율 : (23.256 ÷ 26.067) × 100 = 89.216 [%]
- 효율 87% 이상일 경우 '컨덴싱보일러' 선택

⑦ 중앙식 보일러의 경우 펌프 정보 기재

- '이중배관' 선택
- '가동정지' (비주거), '정상가동'(주거) 선택
- 펌프제어 유형 : '비제어', '정압'(대수제어), '변압'(인버터제어) 선택
- 펌프동력 : 단위(W) 확인, 예비대수 동력 제외

- 열생산기기 : '보일러' 선택
- 사용연료 : '천연가스' 선택
- 급환수온도 : '급수 80℃, 환수60℃' 기재
- 보일러용량 기재
- 보일러 효율 - (19.4 ÷ 21.0) × 100 = 92.381 [%]
- 보일러방식 : 콘덴싱보일러 선택
- 공동주택 개별식 보일러
- '개별기기적용' 체크
- 입력준수=수량 확인
- 운전방식 선택, 보일러 대수 기재
- 공동주택 개별식 보일러의 경우 펌프 정보 기재
- 펌프 정보 없음
- 배관망 유형 : '이중배관'
- 펌프감소계수 : '정상가동'(주거)
- 펌프제어유형 : '비제어'

◆ 난방기기-9 (가스보일러_개별식)

6 보일러 (BOILER)							설치위치	에너지 소비 효율 1등급 제품, 저녹스 보일러(환경표지인증제품), 기타 부속품 일체 구비
기호	형식	수량 (EA)	종도	난방전부하능력 (kW)	난방가스소비량 (kW)	사용연료		
B-1	콘덴싱 가스온수보일러 (벽걸이형)	144	A, B TYPE 난방 및 급탕용	19.4	21.0	LNG	보일러실	

◆ 난방기기-10 (전기보일러)

고전도용전기온돌 바닥난방 면적 및 소비전력

실명	난방면적 (㎡)	고전도용 전기온돌 (D8) 사양						3 소비전력 (kw)	온도조절기		
		1.0M	1.5M	2.0M	2.5M	2.7M	3.0M		3.5M	개별형	통신형
휴게실	10.72			11		5		1.63	1		
급식관리실	11.16			4		12		1.74	1		
계	21.88			15		12		3.37	2		

난방기기로 연결된 입력준수 144 급탕기기로 연결된 입력준수 144

6

난방 및 급탕기기

1 열생산기기의 방식: **보일러** 보일러-용량[kW]: **19.40**

2 사용연료: **천연가스** (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)

3 급수온도[C]: **80** 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: **0**

4 환수온도[C]: **60** 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: **0**

5 **개별기기적용** **해더적용**

경계조건 표준치
난방생산기기 운전방식: **단독가동**

보일러 대수: (다수 보일러인 경우) **0**

7

* 배관망-유형(이중배관고정): **이중배관**

* 펌프감소계수(야간, 주말): **정상가동**

* 펌프제어유형: **비제어**

* 펌프동력(다수는 동력합)[W]: **0**

정상가동
(없음)
감소가동
가동정지

1 **난방 및 급탕기기**

열생산기기의 방식: **전기보일러** **3** 보일러-용량[kW]: **1.63**

2 사용연료: (없음) (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)

급수온도[C]: **80** 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: **0**

3 환수온도[C]: **60** 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: **0**

4 * 배관망-유형(이중배관고정): **이중배관**

* 펌프감소계수(야간, 주말): **가동정지**

* 펌프제어유형: **비제어**

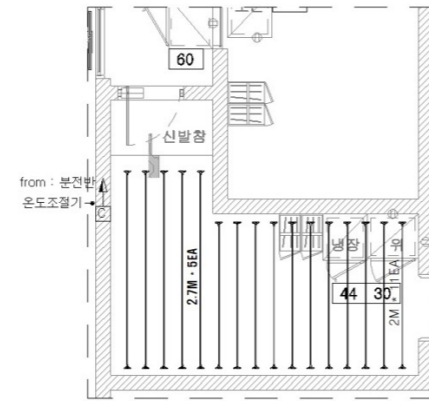
* 펌프동력(다수는 동력합)[W]:

열원기기

보일러효율[%]: **100.00** **4**

표준치에 대한 경계조건
보일러 방식:
(없음)

- ① 열생산기기 : '전기보일러' 선택
- ② 급환수온도 : '급수 80℃, 환수60℃' 기재
- ③ 보일러 용량 : 소비전력값[kW] 기재
- ④ 보일러효율 : 100 % 기재
- ⑤ 펌프정보
 - 펌프 정보 없음.
 - 기본값 : '이중배관', '가동정지', '비제어' 선택



* 배관망-유형(이중배관고정):	이중배관	6
* 펌프감소계수(야간, 주말):	정상가동	
* 펌프제어유형:	정압	
* 펌프동력(다수는 동력합)[W]:	15000	

- ⑤ 지역난방 방식, 기계실 단열등급
 - '중온수', '기본단열' 선택
 - 중온수 : 80~120℃ // 고온수 : 121~180℃
 - 1차측 공급온도에 따라 선택
- ⑥ 펌프 정보 선택
 - '이중배관', '정상가동'(주거), 정압(대수제어), 동력값(W) 기재

◆ 난방기기-11 (지역난방)

장비 번호	수량	용도	열량				
			1차측 온도	2차측 온도	1차측 온도	2차측 온도	
HE 1	1	난방용	2,586,000	115	50	45	60
		급탕 예열용	440,000	55	35	15	35
		급탕 재열용	440,000	75	55	35	55

장비 번호	수량	유량	양정	전원	동력	형식	효율(%)		비고
							A	B	
CP-1	2	1,470	20	3 / 380 / 60	7.5	LINE - PUMP	78.8	78.7	기타 표준부속품 일체 포함, 에너지절약제어방식(대수제어) 채택, 고효율 에너지자재 인증제품 이거나 KS규격에서 정해진 기준 효율 이상제품
CP-2	2	160	10	3 / 380 / 60	1.5	LINE - PUMP	77.6	72.1	고변운전, 1대 예비, 기타 표준 부속품 일체 구비, 고효율 에너지자재 인증제품 이거나 KS규격에서 정해진 기준 효율 이상제품

난방 및 급탕기기

1 열생산기기의 방식: 지역난방 보일러-용량[kW]: 0

2 사용연료: (없음) (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)

3 급수온도[C]: 60 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 3006.977

4 환수온도[C]: 45

4 보일러효율[%]: 100

5 지역난방 방식: 중온수

5 기계실 단열등급: 기본단열

표준치에 대한 경계조건
보일러 방식: (없음)

- ① 열생산기기 : '지역난방' 선택
- ② 급환수온도 : 장비일람표 '2차측 온도' 기재
- ③ 열교환기 용량
 - 1[kW] = 860 [kcal/h]
 - 2,586,000 ÷ 860=3,006.977 [kW]
- ④ 보일러효율 : 100 % 기재

◆ 난방기기-12 (전기히트펌프)

장비 번호	수량	용도	설치위치	냉방용량		난방용량		소비전력			차단기	송풍기		냉매
				kW	kcal/h	kW	kcal/h	냉방	난방	조건		A	형식	
OAC 1	1	냉,난방용	입주민회의실,용역원류계실	23.30	20,030	26.50	22,790	5.6	6.1	11.0	30.0	Propeller	157	R410A

난방 및 급탕기기

1 열생산기기의 방식: 히트펌프

2 사용연료: (없음)

2 급수온도[C]: 80

2 환수온도[C]: 40

3 히트펌프

3 사용연료: 전기

4 난방용량(다수는 평균)[kW]: 26.50

4 히트펌프난방COP(7도): 4.344

5 히트펌프난방COP(-15도): 1.825

6 실내외기의 최대배관길이[m]: 0

6 시스템 종류: 멀티분리시-

7 배관망-유형(이중배관고정): 이중배관

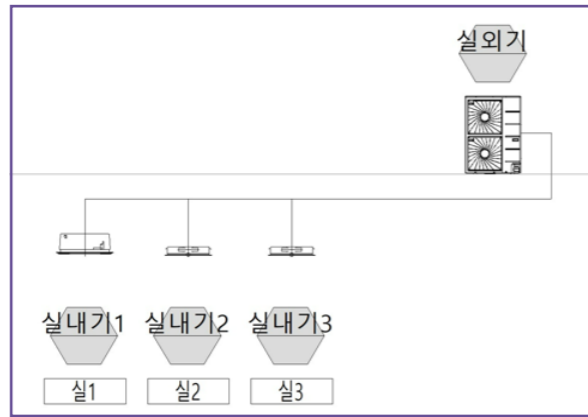
7 펌프감소계수(야간, 주말): 가동정지

7 펌프제어유형: 비제어

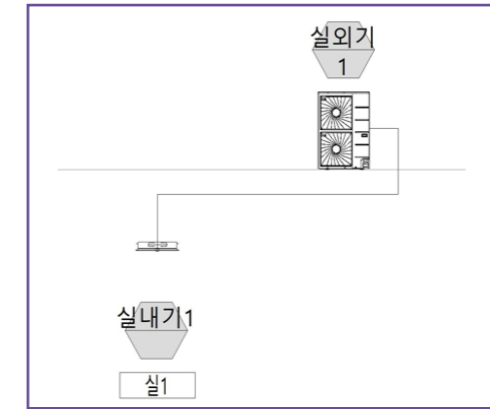
7 펌프동력(다수는 동력합)[W]: 0

- ① 열생산기기 : '히트펌프' 선택
- ② 급환수온도 : 80℃ -40℃ 기재
- ③ 사용연료 선택 - 전기 / 천연가스(LNG) / 액화가스(LPG)
- ④ 용량(KW), 효율(COP) 계산
 - 효율(COP) : '정격'용량 [kW] ÷ '정격'소비전력 [kW]
 - '통합'소비전력으로 평가 불가능
 - (-15도) 효율(COP) = (7도) COP x 0.42
 - (-15도) 난방용량 및 소비전력 별도 표기시 반영가능
- ⑤ 실내외기의 최대배관길이[M] 산정
- ⑥ 시스템종류 설정
 - 1:1 실외기와 1:n 멀티형에 따른 성능 구분
- ⑦ 펌프정보 입력 - 펌프정보 없음(기본값 입력)

6 멀티분리시- (없음) 실내외분리시스 멀티분리시스템



<멀티분리시스템>



<실내외분리시스템>

◆ 난방기기-13 (가스히트펌프)

장비번호		수량	형식	냉방능력 (W)	난방능력 (W)	소비전력(kW)	연료소비량(kWh)	사용연료	송풍기	압축기	냉각수펌프 정격출력 (kW)	냉매 충전량 (kg)	액관	가스관	연료가스배관	배기드레인배관			
1		1	가스히트펌프	56,000	63,000	1.7	34.9	LNG	프로펠러식	380	0.9x2	R410A/FVC68D	40x2	0.165	14	15.88	28.58	R3/4(수나사)	ø31.2(Hose)

난방 및 급탕기기

1 열생산기기의 방식: **히트펌프**

사용연료: **(없음)**

2 급수온도[C]: **80**

환수온도[C]: **40**

히트펌프

3 사용연료: **전기**

난방용량(다수는 평균)[kW]: **26.50**

4 히트펌프난방COP(7도): **4.344**

히트펌프난방COP(-15도): **1.825**

5 실내외기의 최대배관길이[m]: **0**

6 시스템 종류: **멀티분리시**

7 배관망-유형(이중배관고정): **이중배관**

펌프감소계수(야간, 주말): **가동정지**

펌프제어유형: **비제어**

펌프동력(다수는 동력합)[W]: **0**

- ①, ② -전기히트펌프와 동일
- ③ 사용연료 선택 - 전기 / 천연가스(LNG) / 액화가스(LPG)
- ④ 용량(KW), 효율(COP) 계산
 - 효율(COP) : '정격'용량 [kW] ÷ '정격'소비전력 [kW]
 - '통합' 소비전력으로 평가 불가능
 - (-15도) 효율(COP) = (7도) COP x 0.42
 - (-15도) 난방용량 및 소비전력 별도 표기시 반영가능
 - 가스히트펌프 소비전력 : 소비전력(1.2) + 연료소비량(34.9) = 36.1 [kW]
- ⑤ 실내외기의 최대배관길이[M] 산정
- ⑥ 시스템종류 설정
 - 1:1 실외기와 1:n 멀티형에 따른 성능 구분
- ⑦ 펌프정보 입력 - 펌프정보 없음(기본값 입력)

◆ 난방기기-14 (흡수식냉온수기)

1. 냉온수기		2. 냉수												3. 온수			4. 냉각수			5. 연료소비량		비고
기호	형식	용도	냉방능력 (USRT)	냉방능력 (kW)	수량	공급량 (LPM)	입구 (°C)	출구 (°C)	공급수위 (kPa)	용량 (LPM)	입구 (°C)	출구 (°C)	공급수위 (kPa)	용량 (LPM)	입구 (°C)	출구 (°C)	공급수위 (kPa)	발열량 (Kcal/h)	가스공급 (L/h)	냉방 (kWh/h)	난방 (kWh/h)	비고
1-CH	흡수식	냉, 난방용	360	1,114	2	3,628	12	7	56	3,628	55.6	60	56	6,000	32	37	74	10,400	4000	800	1,089.9	고효율 인증제품, 사용연료 : 도시가스, 용역도르 비상발전기 연결, 호고 사용압력 28(kg/cm ²)기종

7. 펌프		8. 열교환기												비고								
기호	용도	설치위치	수량 (대)	유량 (LPM)	양정 (m)	모터 (kW)	효율 (%)	공효율 (%)	비상전원	10대 예비, 표준 부속을 일체 구매, 인버터 제어, 미수제어, KS 규격이 있는 용품은 KS규격에서 정해진 용품이상의 제품.												6
2-P	냉, 온수 순환	지하3층 기계실	3	3,628	25	30	89.0	82.4	-													

난방 및 급탕기기

1 열생산기기의 방식: **보일러**

사용연료: **천연가스**

2 급수온도[C]: **80**

3 환수온도[C]: **60**

4 보일러-용량[kW]: **1114.00**

지역난방 열교환기 정격용량[kW]: **0**

경계조건 표준치

5 열원기기

난방생산기기 운전방식: **동시가동**

보일러 대수: **2**

보일러효율[%]: **87.902**

표준치에 대한 경계조건 보일러 방식: **콘덴싱보일러**

6 배관망-유형(이중배관고정): **이중배관**

펌프감소계수(야간, 주말): **가동정지**

펌프제어유형: **변압**

펌프동력(다수는 동력합)[W]: **60000**

- ① 열생산기기 : '보일러' 선택
- ② 사용연료 : '천연가스' 선택
- ③ 급수온도 : '급수 80 °C, 환수 60 °C' 기재
- ④ 보일러용량, 운전방식, 대수 입력

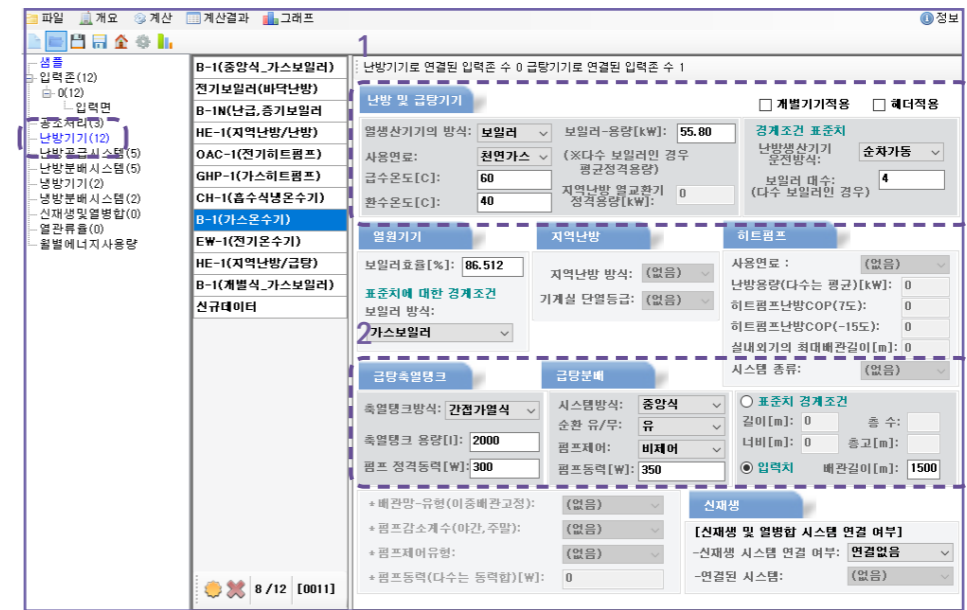
- ⑤ 보일러효율
 - 효율(%) = 보일러용량 ÷ 연료소비량(고위발열량기준)×100
 - 연료소비량 : (1,089.9×1,000) ÷ 860= 1,267.326 [kW]
 - 효율 : (1,114.00 ÷ 1,267.326) × 100 = 87.902 [%]
 - 효율 87% 이상일 경우 '콘덴싱보일러' 선택
- ⑥ 펌프 정보 선택
 - '이중배관', '가동정지', '변압'(대수제어), 동력값(W) 기재

2-2 급탕기기

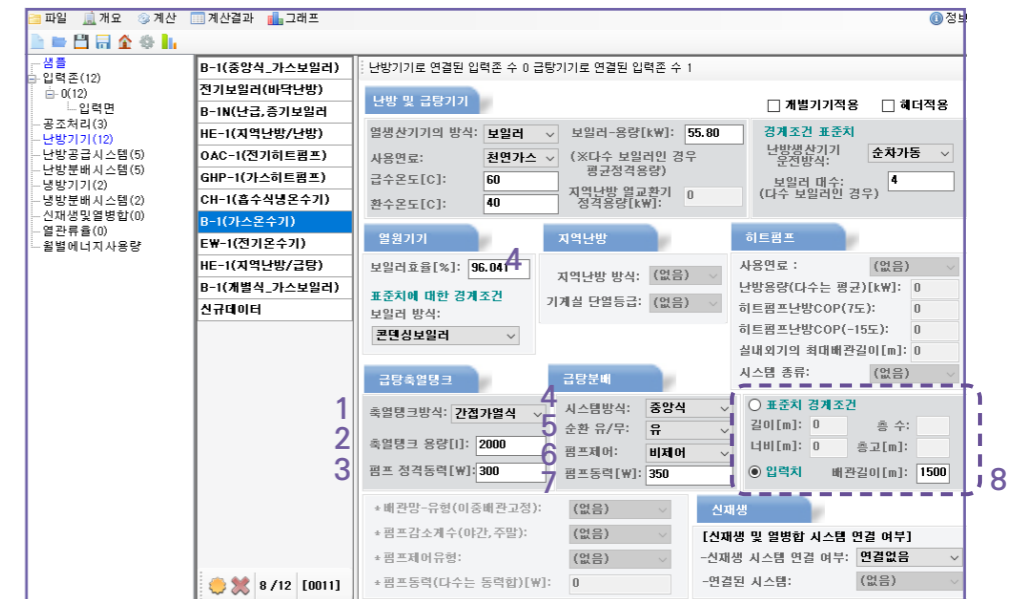
급탕기기-1

* 급탕기기

- 난방 및 급탕 열원을 생산하는 기기
- 입력 가능기기 : (가스/전기)온수기, 열교환기(지역난방)



급탕기기-2

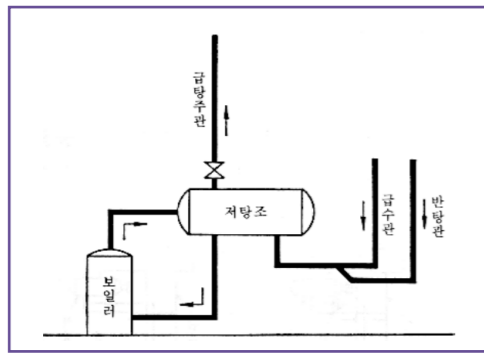
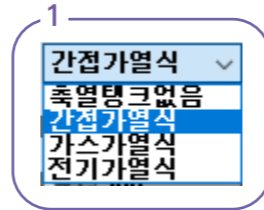


참고 서적 및 사이트

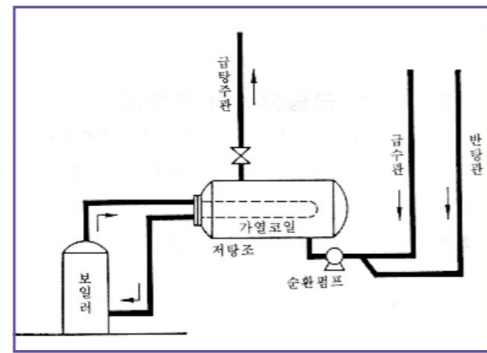
1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
2. 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준
3. [출처] 사단법인 한국빌딩경영협회, 빌딩 에너지 운용관리 가이드라인. 2009
4. 한국에너지공단 ECO2 매뉴얼_ver17.pdf
(https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/info/data/open/kem_view.asp?q=22116)

* 급탕축열탱크

- ① 축열탱크방식 - 급탕용 축열탱크가 있는 경우
참고) 축열탱크 방식
1) 직접가열식 : 온수보일러로 가열한 온수를 온수탱크에 저장하여 온수탱크 에서 공급
2) 간접가열식 : 축열탱크 안에 가열코일을 설치하고 증기 또는 열탕을 통해서 축열탱크 안의 물을 간접적으로 가열
3) 전기가열식 : 전기온수기 등
- ② 축열탱크의 용량[ℓ]
- 급탕용 축열탱크의 용량
- ③ 펌프 정격동력[W]
- 급탕용 축열탱크 펌프(급탕대류:보일러와 축열탱크 사이) 동력 적용 (예비 제외)

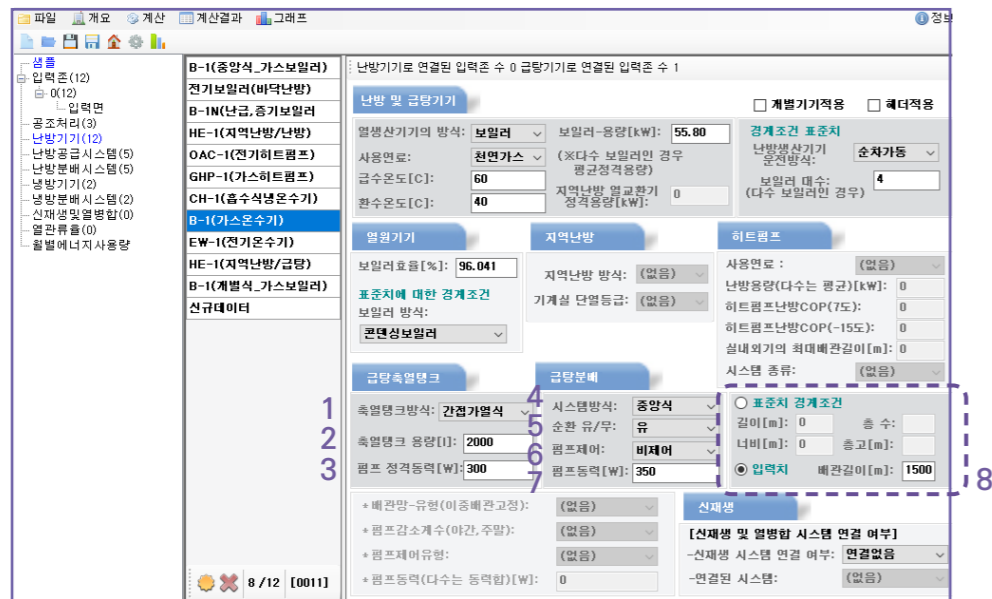


<직접가열식>



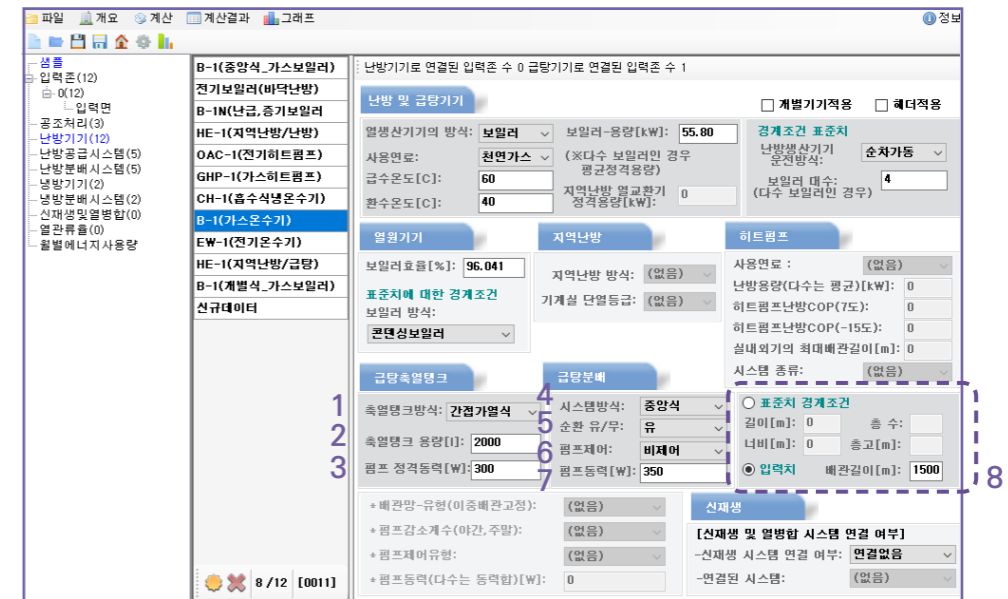
<간접가열식>

◆ 급탕기-3

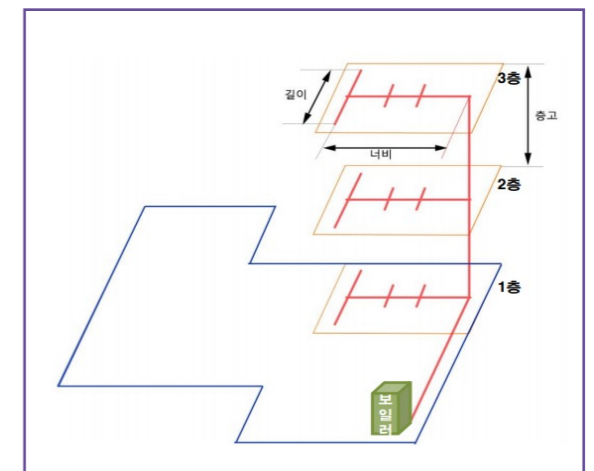


- ④ 시스템방식 - 급탕시스템 방식 ex) 중앙식 / 개별식
- ⑤ 순환 유/무 - 급탕/환탕관의 유무에 따른 순환여부 선택 ex) 유 / 무
- ⑥ 펌프제어 - 급탕분배에 사용하는 펌프 제어 유무
- 인버터제어 외 모두 비제어
- ⑦ 펌프 동력[W]
- 급탕분배에 사용하는 순환펌프 동력 (급탕순환:축열탱크에서 각 실로 연결, 예비대수 제외)

◆ 급탕기-4



- ⑧ 급탕분배길이
- 표준치 경계조건(우측 그림 참고)
: 배관이 뻗어나가는 공간을 볼륨으로 인식하여 가로(길이), 세로(너비), 높이(층고 및 층수)의 길이 적용
- 입력치 : 배관길이 산출서 작성하여 급탕배관 총 길이 적용



<표준치 경계조건의 산정방법>

◆ 급탕기가-5 (가스온수기)

보일러		4		5	
장비번호	수량	형식	용량 [kW]	사용연료	사용입력
B-1	4	가스온수시스템	55.8	LNG	64.5
				가스소비량 [kg/㎡]	가스압력 [kg/cm ²]
				최고	최저
				10.5	0.3

난방 및 급탕기기 4 열원기기 5

열생산기기의 방식: **보일러** | 보일러-용량[kW]: **55.80** | **경계조건 표준치** | 보일러효율[%]: **86.512**

사용연료: **천연가스** | (※다수 보일러인 경우 평균정격용량) | 난방생산기 운전방식: **순차가동** | **표준치에 대한 경계조건**

급수온도[C]: **60** | 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: **0** | 보일러 대수: **4** | 보일러 방식: **가스보일러**

환수온도[C]: **40**

- 열생산기기 : '보일러' 선택
- 사용연료 : '천연가스' 선택
- 급환수온도 : '급수 60 °C, 환수 40 °C' 기재
- 보일러용량[kW], 대수 기재, 운전방식 선택
- 보일러효율
 - 효율(%) = 보일러용량 ÷ 연료소비량(고위발열량기준)×100
 - 효율 : (55.80 ÷ 64.50) × 100 = 86.512 [%]
 - 효율 87% 이상일 경우 '컨덴싱보일러' 선택

◆ 급탕기가-6 (가스온수기)

펌프		4		5	
장비번호	수량	용도	형식	용량 [kW/HP]	예비
P-1	2	급탕 순환펌프	피인방	0.35	1/2
P-2	2	급탕 대류펌프	피인방	0.3	1/2

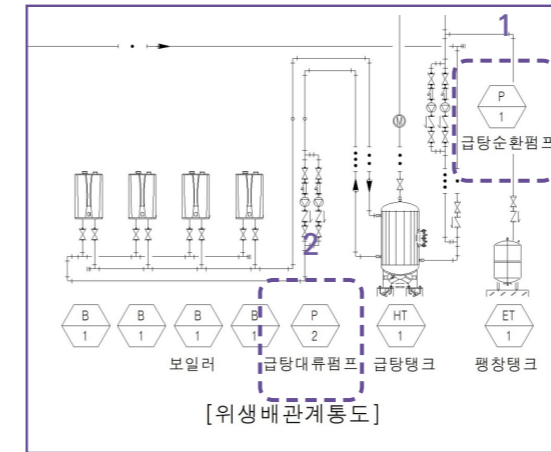
급탕탱크 2 급탕축열탱크 1 급탕분배 1

급탕축열탱크 방식: **간접가열식** | 시스템방식: **중앙식** | **표준치 경계조건**

급탕축열탱크 용량[L]: **2000** | 순환 유/무: **유** | 길이[m]: **0** | 총 수: **0**

급탕분배 방식: **중양식** | 순환 유/무: **유** | 너비[m]: **0** | 층고[m]: **0**

급탕축열탱크 펌프 정격동력[W]: **300** | 펌프제어: **비제어** | **입력치** | 배관길이[m]: **1500**



- 급탕분배
 - 시스템방식 선택(중양식/개별식)
 - 순환펌프 유/무 선택(급탕, 환탕관에 따른 순환여부 선택)
 - 펌프제어(제어/비제어) : 인버터제어 외 모두 '비제어'
 - 펌프동력[W] : 순환펌프 동력 기재, '예비대수' 제외
- 급탕축열탱크
 - 축열탱크방식(간접/가스/전기가열식) 선택 및 용량[L] 기재
 - 펌프동력[W] : 대류펌프 동력 기재, '예비대수' 제외
- 입력치
 - : 급탕, 환탕 배관길이 입력("위생배관평면도" 등 확인)

◆ 급탕기가-7 (가스온수기)

전기온수기		3	
장비번호	수량	형식	용도
EW-1	10	저장식	전기온수기

난방 및 급탕기기 1 3

열생산기기의 방식: **전기보일러** | 보일러-용량[kW]: **1.5**

사용연료: **(없음)** | (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)

급수온도[C]: **60** | 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: **0**

환수온도[C]: **40**

열원기기 4 지역난방

보일러효율[%]: **100** | 지역난방 방식: **(없음)**

표준치에 대한 경계조건 | 보일러 방식: **(없음)** | 기계실 단열등급: **(없음)**

급탕축열탱크 6 급탕분배 5

축열탱크방식: **전기가열식** | 시스템방식: **개별식**

축열탱크 용량[L]: **0** | 순환 유/무: **무**

급탕분배 방식: **개별식** | 순환 유/무: **무**

축열탱크 펌프 정격동력[W]: **0** | 펌프제어: **비제어**

급탕분배 펌프동력[W]: **0**

- 열생산기기 : '전기보일러' 선택
- 급환수온도 : '급수 60 °C, 환수 40 °C' 기재
- 보일러용량[kW] 기재
- 보일러효율 : 100 % 기재
- 급탕분배 : 개별식/비제어 선택
- 급탕축열탱크 : 전기가열식 선택



〈전기온수기〉

◆ 급탕기기-8 (지역난방)

장비 번호	수량	종도	열량 kcal/h	1차측 온도		2차측 온도		순환 펌프						비고			
				입구온도	출구온도	입구온도	출구온도	번호	수량	유량 LPM	장정 M	전원 Ph/V/Hz	동력 KW		형식	효율(%) A	B
HE-1	1	난방용	2,586,000	115	50	45	60	CP-1	2	1,470	20	3 / 380 / 60	7.5	LINE - PUMP	78.8	78.7	기타 표준부속품 일체 포함, 에너지절약제어방식(다중계어) 채택, 고효율 에너지저장장치 인증제품 이거나, KS규격에서 정해진 기준 효율 이상제품
		예열용	440,000	55	35	15	35	CP-2	2	160	10	3 / 380 / 60	1.5	LINE - PUMP	77.6	72.1	고반온전, 1대 예비, 기타 표준 부속품 일체 포함, 고효율 에너지저장장치 인증제품 이거나, KS규격에서 정해진 기준 효율 이상제품
		재열용	440,000	75	55	35	55										

난방 및 급탕기기 1

열생산기기의 방식: **지역난방** 보일러-용량[kW]: 0

사용연료: (없음) (※다수 보일러인 경우 평균정격용량) **3**

급수온도[C]: **2 55** 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: **1023.256**

환수온도[C]: **35**

열원기기 4 지역난방 5

보일러효율[%]: **100**

표준치에 대한 경계조건 보일러 방식: (없음)

지역난방 방식: **중온수** 기계실 단열등급: **기본단열**

급탕분배 6 시스템 종류: (없음)

시스템방식: **중앙식** ○ 표준치 경계조건

순환 유/무: **유** 길이[m]: 0 총 수: 0

펌프제어: **비제어** 너비[m]: 0 총고[m]: 0

펌프동력[W]: **1500** ● 입력치 배관길이[m]: **1500**

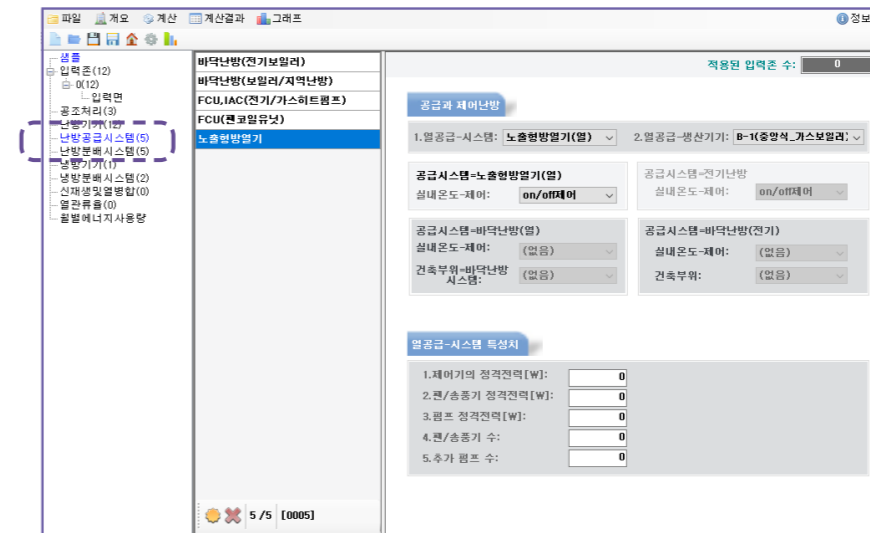
- 열생산기기 : '지역난방' 선택
- 급환수온도 : 장비일람표 재열용 '2차측 온도' 기재
- 열교환기 용량 (예열+재열 합계용량)
 - 1[kW] = 860 [kcal/h]
 - (440,000+440,000) ÷ 860=1,023.256 [kW]
- 보일러효율 : 100 % 기재
- 지역난방 방식, 기계실 단열등급 : 난방과 동일하게 적용
- 펌프 정보 선택
 - '중앙식', '유', 비제어, 동력값(W) 기재
 - '인버터제어'일 경우에만 '제어'방식 선택
- 배관길이 산출 및 입력

3 난방공급시스템

◆ 난방공급시스템-1

* 난방공급시스템

- 난방열원을 실내에 공급하는 말단(최종)기기
- 입력 가능기기 : 전기/가스히트펌프 실내기, FCU, (전기/가스)보일러 등



◆ 난방공급시스템-2

공급과 제어난방 2

1. 열공급-시스템: **바닥난방(전기)** 2. 열공급-생산기기: (없음)

3. 공급시스템=노출형방열기(열) 실내온도-제어: (없음) 공급시스템=전기난방 실내온도-제어: (없음)

4. 공급시스템=바닥난방(열) 실내온도-제어: (없음) 공급시스템=바닥난방(전기) 실내온도-제어: **on/off제어** 건축부위=바닥난방 시스템: (없음) 건축부위: **습식**

5 열공급-시스템 특성치

1. 제어기의 정격전력[W]: 0

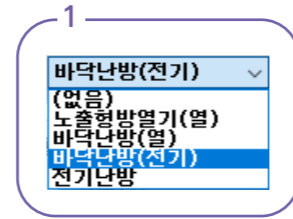
2. 팬/송풍기 정격전력[W]: 0

3. 펌프 정격전력[W]: 0

4. 팬/송풍기 수: 0

5. 추가 펌프 수: 0

- ① 열공급 - 시스템 : 온열원을 공급하는 기기의 방식 선택
 - 노출형방열기(열) : 바닥상치형 실내기
 - 바닥난방(열) : 온수배관 이용한 바닥난방 등
 - 바닥난방(전기) : 전기바닥패널 등
 - 전기난방 : 천장매립형 실내기(FCU, IAC) 등
- ② 열공급-생산기기 : 난방열원을 공급하는 기기 선택
- ③ 노출형방열기(열)/전기난방 : 실내온도 제어 방식 선택
- ④ 바닥난방(열) / 바닥난방(전기) : 실내온도 제어/건축부위 방식 선택



- ⑤ 열공급 - 시스템 특성치(*전기난방 선택시 입력)
 - 제어기의 정격전력[W] : Controller의 전력 소비량으로, 데이터가 없으면 '0'으로 입력
 - 팬/송풍기 정격전력[W] : 열공급시스템이 팬/송풍기를 포함할 경우 적용
 - 펌프 정격전력[W] : 열공급시스템이 펌프를 포함할 경우 적용
 - 팬/송풍기 수 : 팬/송풍기의 개수 적용
 - 추가 펌프 수 : 펌프의 개수 적용

※ 참고(실내온도제어)

- ▷ On/off제어 : 제어조작량이 0%와 100%를 왕래하는 방식
- ▷ PI제어(Proportional Integral, 비례적분제어) : 비례방식(조작량을 목표값과 현재 위치와의 차가 비례한 크기가 되도록 조절하는 방식)에 적분동작을 추가한 제어방식

※ 참고(건축부위)

- ▷ 습식 : 물을 사용하는 재료(습식재료)에 의해 만드는 방식
- ▷ 건식 : 미리 성형한 건조부재를 조립하여 만드는 방식
- ▷ 반건식 : 건식과 습식을 혼합하는 방식

◆ 난방공급시스템-3

공급과 제어난방 2

1. 열공급-시스템: **전기난방** 2. 열공급-생산기기: (없음)

3. 공급시스템=노출형방열기(열) 공급시스템=전기난방
실내온도-제어: (없음) 실내온도-제어: **on/off제어**

4. 공급시스템=바닥난방(열) 공급시스템=바닥난방(전기)
실내온도-제어: (없음) 실내온도-제어: (없음)
건축부위=바닥난방 시스템: (없음) 건축부위: (없음)

5. 열공급-시스템 특성치

1. 제어기의 정격전력 [W]:	0
2. 팬/송풍기 정격전력 [W]:	45
3. 펌프 정격전력 [W]:	0
4. 팬/송풍기 수:	1
5. 추가 펌프 수:	0

◆ 난방공급시스템-4

공급과 제어난방 2

1. 열공급-시스템: **노출형방열기(열)** 2. 열공급-생산기기: **B-1(가스보일러)**

3. 공급시스템=노출형방열기(열) 공급시스템=전기난방
실내온도-제어: **on/off제어** 실내온도-제어: (없음)

공급시스템=바닥난방(열) 공급시스템=바닥난방(전기)
실내온도-제어: (없음) 실내온도-제어: (없음)
건축부위=바닥난방 시스템: (없음) 건축부위: (없음)

열공급-시스템 특성치

1. 제어기의 정격전력 [W]:	0
2. 팬/송풍기 정격전력 [W]:	0
3. 펌프 정격전력 [W]:	0
4. 팬/송풍기 수:	0
5. 추가 펌프 수:	0

- ① 열공급시스템 : '노출형방열기(열)' 선택
- ② 열공급-생산기기 : 'B-1(가스보일러)' 선택
- ③ 공급시스템 : 'on/off제어' 선택



◆ 난방공급시스템-5 (전기보일러)

공급과 제어난방

1 열공급-시스템: 바닥난방(전기) 2 열공급-생산기기: (없음)

공급시스템=노출형방열기(열) 실내온도-제어: (없음)

공급시스템=전기난방 실내온도-제어: (없음)

공급시스템=바닥난방(열) 실내온도-제어: (없음)

공급시스템=바닥난방(전기) 실내온도-제어: on/off제어

건축부위=바닥난방 시스템: (없음) 건축부위: 습식

열공급-시스템 특성치

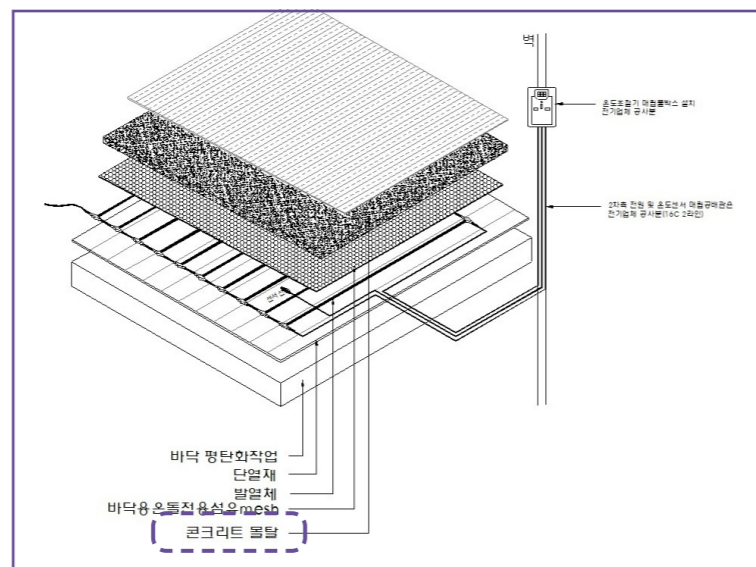
1. 제어기의 정격전력 [W]: 0

2. 팬/송풍기 정격전력 [W]: 0

3. 펌프 정격전력 [W]: 0

4. 팬/송풍기 수: 0

5. 추가 펌프 수: 0



- ① 열공급시스템 : '바닥난방(전기)' 선택
- ② 실내온도-제어 : 'on/off제어' 선택
- ③ 건축부위 : '습식' 선택

◆ 난방공급시스템-6 (가스보일러, 지역난방)

공급과 제어난방

1 열공급-시스템: 바닥난방(열) 2 열공급-생산기기: B-1(가스보일러)

공급시스템=노출형방열기(열) 실내온도-제어: (없음)

공급시스템=전기난방 실내온도-제어: (없음)

3 공급시스템=바닥난방(열) 실내온도-제어: on/off제어

4 건축부위=바닥난방 시스템: 습식

공급시스템=바닥난방(전기) 실내온도-제어: (없음)

건축부위: (없음)

열공급-시스템 특성치

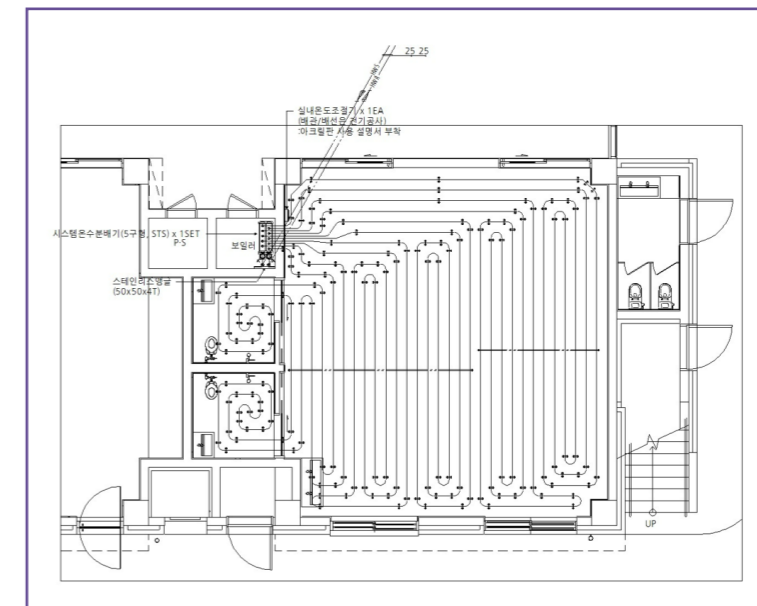
1. 제어기의 정격전력 [W]: 0

2. 팬/송풍기 정격전력 [W]: 0

3. 펌프 정격전력 [W]: 0

4. 팬/송풍기 수: 0

5. 추가 펌프 수: 0



- ① 열공급시스템 : '바닥난방(열)' 선택
- ② 열공급-생산기기 : 'B-1(가스보일러)' 또는 'HE-1(지역난방/난방)' 선택
- ③ 실내온도-제어 : 'on/off제어' 선택
- ④ 건축부위 : '습식' 선택

◆ 난방공급시스템-7 (FCU, IAC)

공급과 제어난방

1. 열공급-시스템: **전기난방** 2. 열공급-생산기: (없음)

공급시스템-노출형방열기(열)
실내온도-제어: (없음)

공급시스템-전기난방
실내온도-제어: **on/off제어**

공급시스템-바닥난방(열)
실내온도-제어: (없음)
건축부위-바닥난방 시스템: (없음)

공급시스템-바닥난방(전기)
실내온도-제어: (없음)
건축부위: (없음)

3. 열공급-시스템 특성치

1. 제어기의 정격전력[W]: 0
2. 팬/송풍기 정격전력[W]: 50
3. 펌프 정격전력[W]: 0
4. 팬/송풍기 수: 1
5. 추가 펌프 수: 0



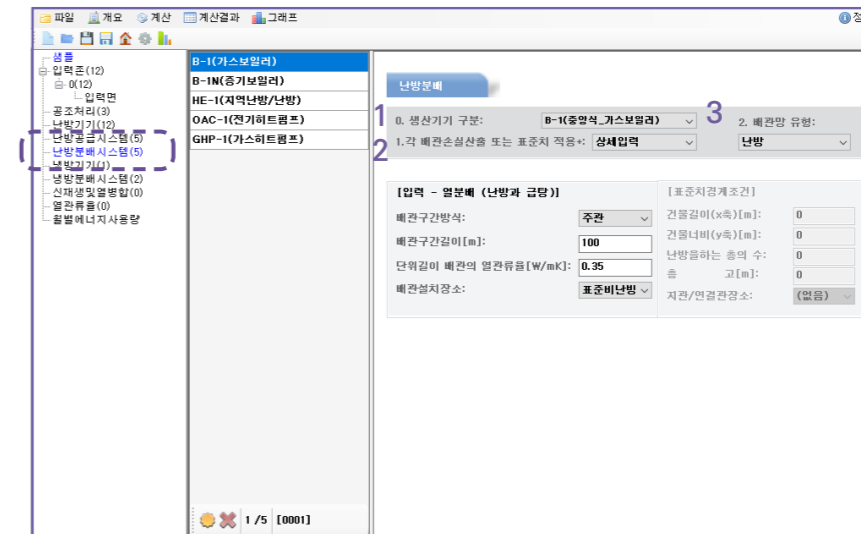
- ① 열공급시스템 : '전기난방' 선택
- ② 공급시스템 : 'on/off제어' 선택
- ③ 열공급-시스템 특성치
 - 팬/송풍기 정격전력[W]
: 열공급시스템이 팬/송풍기를 포함할 경우 적용
 - 팬/송풍기 수 : 팬/송풍기의 개수 적용

4 난방분배시스템

◆ 난방분배시스템-1

* 난방분배시스템

- 난방열원기기(실외기)에서 난방공급시스템 말단기기(실내기)까지의 배관손실 산출
- 난방기기 → 난방공급 열원기기까지의 길이(M) 계산

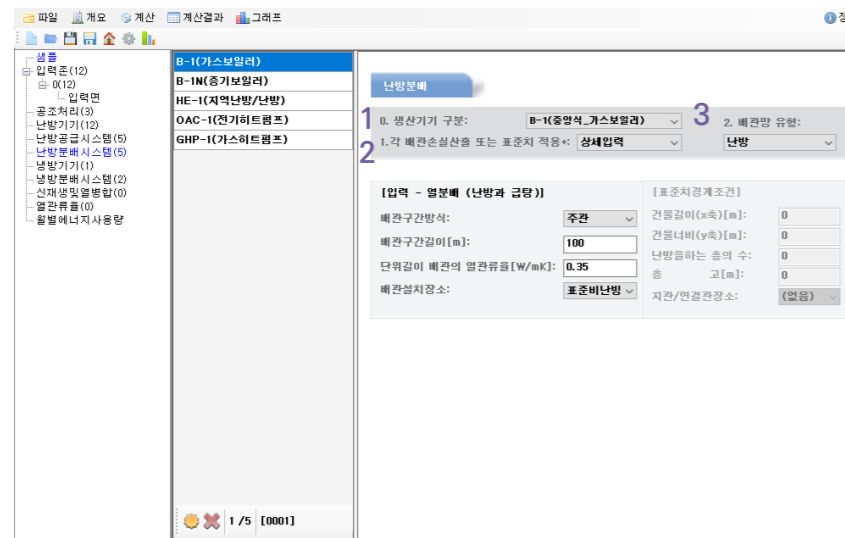


① 생산기기 구분

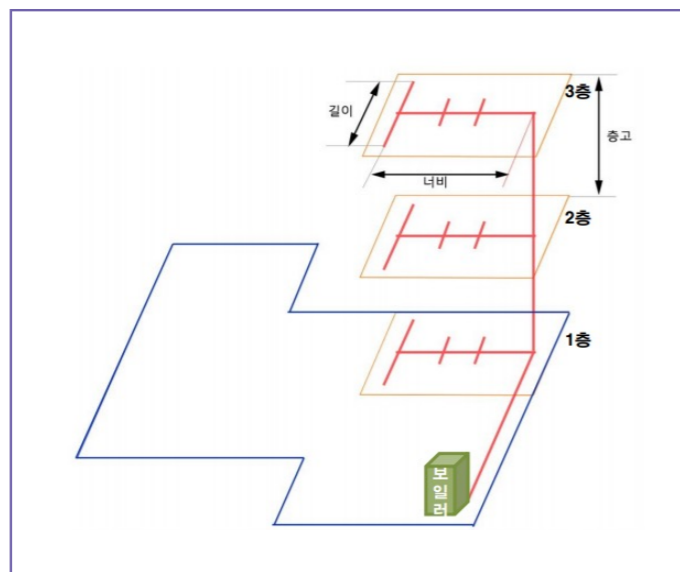
: 난방기기에서 생성한 열원기기 중 열원 분배를 필요로 하는 난방기기 선택

◆ 난방분배시스템-2

- 난방열원기기(실외기)에서 난방공급시스템 말단기기(실내기)까지의 배관손실 계산
- 난방기기 → 난방공급 열원기기까지의 길이(M) 계산

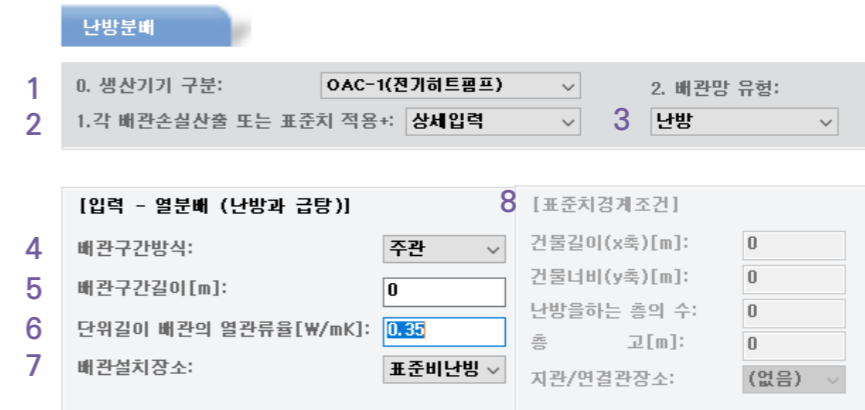


- ② 각 배관손실산출 또는 표준치 적용
 - 1) 상세입력
 - 난방 : 배관구간방식/길이/배관손실/배관설치장소
 - 급탕 : 배관구간길이/배관손실
 - 2) 표준치 조건(난방/급탕)
 - 건물길이 및 너비 / 층고 및 층수 / 연결관 장소
- ③ 배관망 유형
 - : 열원 생산기기의 배관망 유형 선택 ex) 난방 / 급탕



〈표준치 경계조건의 산정방법〉

난방분배시스템-3

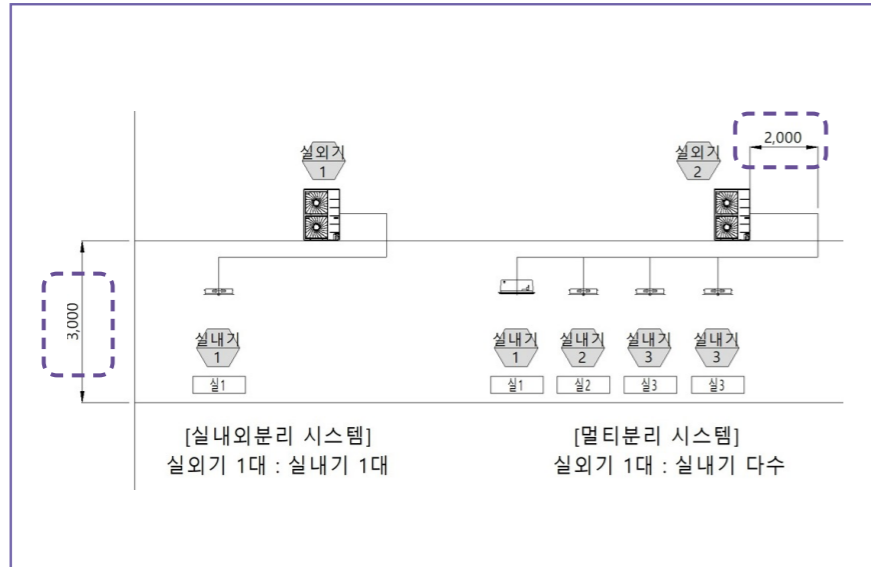


- ④ 배관구간방식 : 주관/지관/말단배관 선택
- ⑤ 배관구간길이[M] 입력
 - 배관구간 방식에 따른 배관길이 적용
 - 왼쪽 산정방법 참고
 - (난방분배 최대길이는 난방기기탭에서 입력)
- ⑥ 단위길이 배관의 열관류율[W/mK]
 - 단열에 따른 배관에서의 열손실(0.35 W/mK로 적용 중)
- ⑦ 배관설치장소
 - 배관이 지나가는 장소(난방여부)에 따른 열손실 고려
 - 표준난방준 / 표준비난방준 / 외부
- ⑧ 표준치경계조건
 - 난방기기 표준치경계조건 계산방법과 동일

* EHP 난방분배

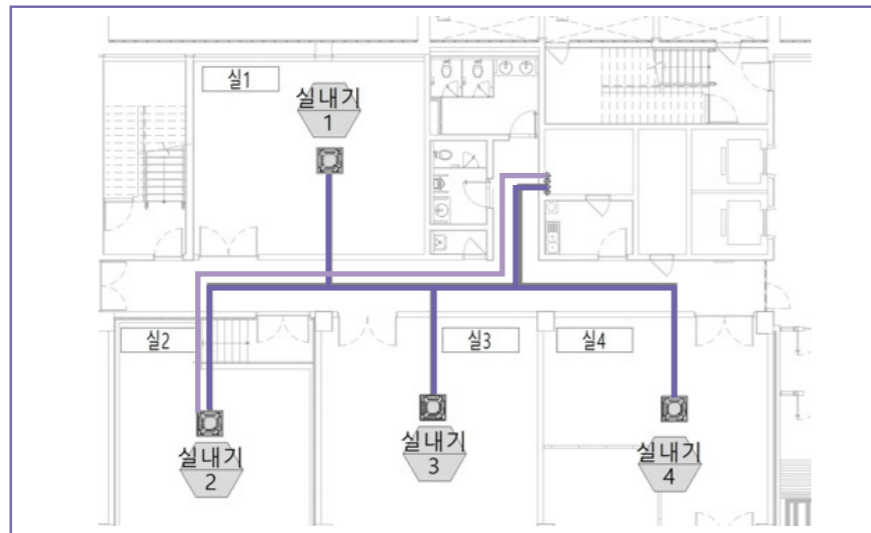
- EHP 난방분배길이 산정방법(=배관구간길이)
 - : 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 산정
- EHP 난방분배 최대길이 산정방법(=실내외기의 최대배관길이)
 - : 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 중 가장 긴 길이 적용

❖ 난방분배시스템-4 (시스템 종류 및 배관길이 산출 예시)



<냉난방배관계통도>

— 총 배관길이 25M
— 총 배관길이 6M



<냉난방배관평면도>

1. 난방기기 탭 : [실내외기의 최대배관길이]
 - 실외기 2번~실내기 2번 까지의 길이 산정
 - 옥상 수평 배관 2[M] + 수직 배관 3[M] + 내부 수평 배관 6[M] = 11 [M]
2. 난방분배시스템 탭 : [배관구간길이]
 - 실외기 2번~실내기 1/2/3/4번 까지의 길이 산정
 - 배관설치장소(외부) : 옥상 수평 배관 2[M]
 - 배관설치장소(내부_표준비난방) : 수직 배관 3[M] + 내부 수평 배관 25[M] = 28 [M]

[입력 - 열분배 (난방과 급탕)]		[입력 - 열분배 (난방과 급탕)]	
배관구간방식:	주관	배관구간방식:	주관
배관구간길이 [m]:	2.00	배관구간길이 [m]:	28.00
단위길이 배관의 열관류율 [W/mK]:	0.35	단위길이 배관의 열관류율 [W/mK]:	0.35
배관설치장소:	외부	배관설치장소:	표준비난방

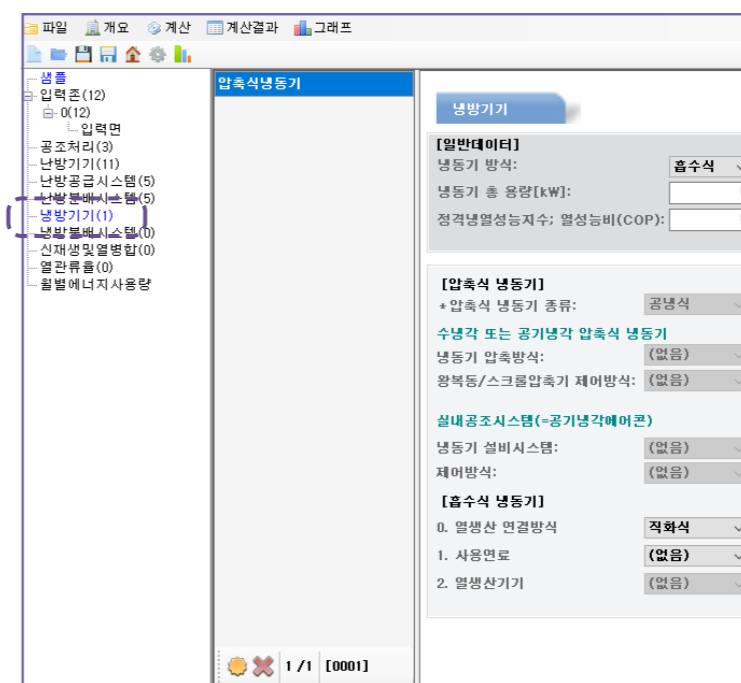
히트펌프	
사용연료 :	전기
난방용량(다수는 평균)[kW]:	26.50
히트펌프난방COP(7도):	4.344
히트펌프난방COP(-15도):	1.825
실내외기의 최대배관길이 [m]:	11.00
시스템 종류:	멀티분리지

5 냉방기기

◆ 냉방기기-1

* 냉방기기

- 냉방열원을 생산하는 기기
- 입력 가능기기 : 압축식 냉동기 (EHP, GHP, 터보냉동기 등), 흡수식 냉동기(냉온수기), 지역냉방



◆ 참고 서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
2. 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준
3. [출처] 사단법인 한국빌딩경영협회, 빌딩 에너지 운용관리 가이드라인. 2009
4. 한국에너지공단 ECO2 매뉴얼_ver17.pdf
(https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/info/data/open/kem_view.asp?q=22116)



<흡수식 냉온수기>

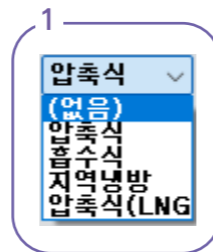


<흡수식 냉동기>

❖ 냉방기가-2

❖ 냉방기가-3

- ① 냉동기방식 : 냉열원을 생산하는 냉동기의 방식 선택
 - 압축식 : EHP, GHP, 터보냉동기 등
 - 흡수식 : 흡수식냉동기(직화식, 지역난방식)
- ② 냉동기 용량 [kW]
 - 냉동기 대수 반영하여 총 용량으로 입력
 - 1 [USRT] = 3,024[kcal/h], 1[RT] = 3,320[kcal/h]
- ③ 정격냉열성능지수; 열성능비[COP]
 - EHP 등 : 정격능력(kW) ÷ 정격소비전력(kW)
 - GHP 등 : 정격능력(kW) ÷ [연료소비량(kW)+소비전력(kW)]
- ④ 신재생 연결여부
 - 냉방생산기와 신재생 및 열병합 시스템의 연결여부 적용
 - 신재생 및 열병합 탭의 입력시스템과 연결가능



* 압축식 냉동기

- ⑤ 압축식 냉동기 종류 : 냉각탑에서 열을 제거하는 방식에 따른 분류
 - 수냉식, 공냉식 : 터보 냉동기, 스크류 냉동기 등 설정
 - 실내공조시스템 : EHP, GHP 등 히트펌프류 설정
- ⑥ 냉동기 압축방식
 - 왕복동/스크류, 스크류, 터보압축기 중 선택
- ⑦ 왕복동/스크롤압축기 제어방식
 - on/off제어 : 그 외 방식
 - 다단제어 : 피스톤으로 다단 압축제어
 - 실린더off : 실린더수제어
 - 바이패스제어 : 유량제어



◆ 냉방기-4

냉방기
4 개별기기적용 해더적용

[일반데이터]

1 냉동기 방식: 압축식

2 냉동기 총 용량[kW]: 0

3 정격냉열성능지수; 열성능비(COP): 0

[압축식 냉동기]

* 압축식 냉동기 종류: 5 실내공조시스템

수냉각 또는 공기냉각 압축식 냉동기

냉동기 압축방식: (없음)

왕복동/스크롤압축기 제어방식: (없음)

실내공조시스템 (=공기냉각에어콘)

냉동기 설비시스템: 8 멀티분리시스템

제어방식: 9 on/off제어

[흡수식 냉동기]

0. 열생산 연결방식: 10 직화식

1. 사용연료: 11 (없음)

2. 열생산기기: 12 (없음)

[신재생 및 열병합 시스템 연결여부]

-신재생 시스템 연결 여부: 연결없음

-연결된 시스템: (없음)

-냉방생산기기로 적용된 입력준 수: 0

[재냉각기(냉각탑)]

증발식 또는 건식냉각기: (없음)

증발식냉각기(폐쇄형, 개방형순환): (없음)

6 재냉각기의 보조방음기 유무: 아니오

7 냉각탑 출구 온도[C]: 0

◆ 냉방기-5

냉방기
4 개별기기적용 해더적용

[일반데이터]

1 냉동기 방식: 흡수식

2 냉동기 총 용량[kW]: 0

3 정격냉열성능지수; 열성능비(COP): 0

[압축식 냉동기]

* 압축식 냉동기 종류: 5 (없음)

수냉각 또는 공기냉각 압축식 냉동기

냉동기 압축방식: (없음)

왕복동/스크롤압축기 제어방식: (없음)

실내공조시스템 (=공기냉각에어콘)

냉동기 설비시스템: 8 (없음)

제어방식: 9 (없음)

[흡수식 냉동기]

0. 열생산 연결방식: 10 외부연결

1. 사용연료: 11 천연가스

2. 열생산기기: 12 B-1(중앙식)

[신재생 및 열병합 시스템 연결여부]

-신재생 시스템 연결 여부: 연결없음

-연결된 시스템: (없음)

-냉방생산기기로 적용된 입력준 수: 0

[재냉각기(냉각탑)]

증발식 또는 건식냉각기: (없음)

증발식냉각기(폐쇄형, 개방형순환): (없음)

6 재냉각기의 보조방음기 유무: 아니오

7 냉각탑 출구 온도[C]: 0

* 압축식 냉동기

- ⑤ 압축식 냉동기 종류 : 냉각탑에서 열을 제거하는 방식에 따른 분류
 - 수냉식, 공냉식 : 터보 냉동기, 스크류 냉동기 등 설정
 - 실내공조시스템 : EHP, GHP 등 히트펌프류 설정
- ⑧ 냉동기 설비시스템
 - 콤팩트형 : 실내외기 일체화 방식 (창문형 에어컨 등)
 - 실내외분리시스템 : 실내외기 1:1 연결 방식 (PAC 에어컨 등)
 - 멀티분리시스템 : 실내외기 1:다수 연결 방식 (멀티 에어컨 등)
- ⑨ 제어방식
 - on/off제어 : 그 외 방식
 - 회전수제어 : 인버터 적용시

5 실내공조시스템

(없음)

수냉식

공냉식

실내공조시스템

8 멀티분리시스템

(없음)

콤팩트형시스템

실내외분리시스템

멀티분리시스템

9 on/off제어

(없음)

on/off제어

회전수제어

* 흡수식 냉동기

- ⑩ 열생산 연결방식
 - 직화식 : 연료를 직접 사용하는 방식
 - 외부연결 : 지역난방이용, 증기보일러 등 외부 열원이용 방식
- ⑪ 사용연료
 - 직화식 선택시 사용 연료 선택 (전기, LNG, LPG)
- ⑫ 열생산기기
 - 외부연결 선택시 연결 열원 선택(지역난방, 증기보일러 등)
 - 난방기기 시트에서 입력한 열원 선택

10 직화식

(없음)

직화식

외부연결

11 (없음)

(없음)

전기

천연가스

액화가스

12 B-1(중앙식)

(없음)

B-1(중앙식)

전기보일러(바닥)

B-1N(난방, 증기)

HE-1(지역난방)

OAC-1(전기히트펌프)

❖ 냉방기-6

냉방기기
 개별기기적용 해더적용

[일반데이터]

냉동기 방식: 흡수식

냉동기 총 용량[kW]: 0

정격냉열성능지수; 열성능비(COP): 0

[신재생 및 열병합 시스템 연결여부]

-신재생 시스템 연결 여부: 연결없음

-연결된 시스템: (없음)

-냉방생산기기로 적용된 입력준 수: 0

[압축식 냉동기]

*압축식 냉동기 종류: (없음)

수냉각 또는 공기냉각 압축식 냉동기

냉동기 압축방식: (없음)

왕복동/스크롤압축기 제어방식: (없음)

실내공조시스템(=공기냉각에어콘)

냉동기 설비시스템: (없음)

제어방식: (없음)

[흡수식 냉동기]

0. 열생산 연결방식: 외부연결

1. 사용연료: 천연가스

2. 열생산기: B-1(중양식)

[재냉각기(냉각탑)]

증발식 또는 건식냉각기: (없음)

증발식냉각기(폐쇄형, 개방형순환): (없음)

재냉각기의 보조방음기 유무: 아니오

냉각탑 출구 온도[C]: 0

- 1
- 2
- 3
- 4

* 재냉각기(냉각탑)

- ① 냉각기 방식 - 증발식 : 냉각수 증발 잠열을 이용한 기계통풍식 등
- 건식 : 공기 열 교환 방식
- ② 증발식 냉각기 - 폐쇄형 : 밀폐식 등
- 개방형 : 대기식, 자연통풍식, 기계통풍식
(직교류형, 역류형, 평행류형)
- ③ 재냉각기의 보조방음기 유무 적용
- ④ 냉각탑 출구 온도 : 장비일람표상 출구 온도 입력

❖ 냉방기-7 (압축식냉동기)

장비번호	분류	모델명	수량 (대)	정격냉방능력		정격난방능력		전원 (양전식, V, Hz)	소비전력 (kW)		정격운전전류 (A)		시동전류 (A)	연료 소비량 (kW)		가스종류	평수
				(W)	(kcal/h)	(W)	(kcal/h)		냉방	난방	냉방	난방		냉방	난방		
201C2S	GHP Super III	GPUW201C2S	1	56,000	148,151	63,000	54,170	1,2,220,60	1.7	1.19	8.4	5.9	40	32.8	33.0	LNG	프로펠
320C2S	GHP Super III	GPUW320C2S	2	90,000	277,400	100,000	86,000	1,2,220,60	2.1	1.2	12.0	6.6	40	60.0	61.0	LNG	프로펠
합 계			3														

* 수량을 제외한 소비전력등의 제품사양은 한대기준임.

냉방기기

[일반데이터]

냉동기 방식: 1 압축식(L

냉동기 총 용량[kW]: 2 56.00

정격냉열성능지수; 열성능비(COP): 1.623

[압축식 냉동기]

*압축식 냉동기 종류: 3 실내공조식

수냉각 또는 공기냉각 압축식 냉동기

냉동기 압축방식: (없음)

왕복동/스크롤압축기 제어방식: (없음)

실내공조시스템(=공기냉각에어콘)

냉동기 설비시스템: 4 멀티분리식

제어방식: on/off제어

- ① 냉동기 방식
- 압축식(LNG) 선택 : 사용연료가 가스(LNG, LPG)인 경우 설정
- ② 용량 및 COP 산정
- 정격냉방용량 설정 : 56.00(kW)
- COP : 56.00 (kW) ÷ [1.7(kW) + 32.8(kW)] = 1.623
- ③ 압축식 냉동기 종류 : '실내공조시스템' 선택
- ④ 냉동기 설비시스템 및 제어방식
: '멀티분리시스템' 및 'on/off제어' 선택

❖ 냉방기-8 (흡수식냉동기)

냉온수기		냉각수										냉각탑															
장비번호	수량(대)	방식	용도	설치위치	냉방능력 (USRT)	냉방능력 (kW)	유량 (m³/h)	순수도 (mmAQ)	압속구경 (mm)	입/출구 유온(°C)	유량 (m³/h)	순수도 (mmAQ)	압속구경 (mm)	냉각수	가스소비량	가스	전원	용역	주기	냉매	비너	냉매	비너	냉매	비너	비고	
CH-01	2	흡수식	민매 및 업무시설 냉난방용	지하6층 기계실	320	851.600	193.5	4.6	150	32/37	320	7.3	200	66.4/93.1	4.000	9.4	5.4	0.4	0.4	0.4	3.0	3/380/60	380x430	기타 표준 부속을 일체구비			

* NOTE : 저NOx버전, 2015년 에너지 기자재 인증제품, 방진장치포함, 기타 표준 부속을 일체구비, LNG, 냉수 입/출구 수온 : 7/12°C, 온수 입/출구 수온 : 60/55.6°C

냉각탑		냉각수										냉각탑														
장비번호	수량(대)	방식	용도	설치위치	냉방능력 (RT)	냉방능력 (kW)	유량 (m³/h)	순수도 (mmAQ)	압속구경 (mm)	입/출구 유온(°C)	유량 (m³/h)	순수도 (mmAQ)	압속구경 (mm)	냉각수	가스소비량	가스	전원	용역	주기	냉매	비너	냉매	비너	냉매	비너	비고
CT-01	2	압입순환형	민매 및 업무시설 냉방용	지상8층	450	1,222x2	18.5x2 3.5x2	3/380/60	5.334	37	32	6.2	200x2/200x2	50 x 2	80x2	50x2	5.474	8.678								기타 표준 부속을 일체구비.

* NOTE : CTI / KAI 인증, AMCA인증 FAN, 소음기(흡입/포출), 일체형 무발포형 먹연압소프 및 내부연결관 적용, 부식방지시스템, 냉동기 운전비율감제 시스템 적용(IMCC, VVVF, 2차 전기공사, 자동제어공사, 공기정기인증)

냉방기기 개별기기적용 헤더적용

[일반데이터]
 냉동기 방식: 1 흡수식
 냉동기 총 용량[kW]: 2 2250.419
 정격냉열성능지수: 열성능비(COP): 1.388

[신재생 및 열병합 시스템 연결여부]
 -신재생 시스템 연결 여부: 연결없음
 -연결된 시스템: (없음)
 -냉방생산기기로 적용된 입력존 수: 214

[압축식 냉동기]
 *압축식 냉동기 종류: (없음)
 수냉각 또는 공기냉각 압축식 냉동기
 냉동기 압축방식: (없음)
 왕복동/스크롤압축기 제어방식: (없음)

[재냉각기(냉각탑)] 4
 증발식 또는 건식냉각기: 증발식
 증발식냉각기(폐쇄형, 개방형순환): 개방형
 재냉각기의 보조방음기 유무: 예
 냉각탑 출구 온도[C]: 32

실내공조시스템(=공기냉각에어콘)
 냉동기 설비시스템: (없음)
 제어방식: (없음)

[흡수식 냉동기]
 0. 열생산 연결방식 3 직화식
 1. 사용연료 천연가스
 2. 열생산기기 (없음)

냉방기기 개별기기적용 헤더적용

[일반데이터]
 냉동기 방식: 1 흡수식
 냉동기 총 용량[kW]: 2 8157.767
 정격냉열성능지수: 열성능비(COP): 0.730

[신재생 및 열병합 시스템 연결여부]
 -신재생 시스템 연결 여부: 연결없음
 -연결된 시스템: (없음)
 -냉방생산기기로 적용된 입력존 수: 1902

[압축식 냉동기]
 *압축식 냉동기 종류: (없음)
 수냉각 또는 공기냉각 압축식 냉동기
 냉동기 압축방식: (없음)
 왕복동/스크롤압축기 제어방식: (없음)

[재냉각기(냉각탑)] 4
 증발식 또는 건식냉각기: 증발식
 증발식냉각기(폐쇄형, 개방형순환): 개방형
 재냉각기의 보조방음기 유무: 아니요
 냉각탑 출구 온도[C]: 32

실내공조시스템(=공기냉각에어콘)
 냉동기 설비시스템: (없음)
 제어방식: (없음)

[흡수식 냉동기]
 0. 열생산 연결방식 3 외부연결
 1. 사용연료 (없음)
 2. 열생산기기 CU-1~4 (PI)

- ① 냉동기 방식 : '흡수식' 선택
- ② 용량 및 COP 산정
 - 1 [USRT] = 3,024[kcal/h], 1[kW] = 860 [kcal/h]
 - 용량 : (320x2대x3,024) ÷ 860 = 2,250.419 [kW]
 - 가스소비량 : (68.4x10,190) ÷ 860 = 810.460
 - COP : 1,125.209 ÷ 810.460 = 1.388 (*1대 값 용량으로 산정)
- ③ 열생산 연결방식(직화식) 및 사용연료 선택
- ④ 재냉각기(냉각탑) 정보 선택 및 입력 - 증발식 / 개방형 / 방음기 유무 / 냉각탑 출구 온도

- ① 냉동기 방식 : '흡수식' 선택
- ② 용량 및 COP 산정
 - 1 [USRT] = 3,024[kcal/h], 1[kW] = 860 [kcal/h]
 - 용량 : (580x4대x3,024) ÷ 860 = 8,157.767 [kW]
 - COP : [냉수 유량(L/min) x 냉수 입출구 온도차(°C)] ÷ [중온수 유량(L/min) x 중온수 입출구 온도차(°C)]
 = [5,850x(12-7)] / [1,002x(95-55)] = 0.730
- ③ 열생산 연결방식(외부연결) 및 외부열원 열생산기기 선택
- ④ 재냉각기(냉각탑) 정보 선택 및 입력 - 증발식 / 개방형 / 방음기 유무 / 냉각탑 출구 온도

◆ 냉방기기-9 (흡수식냉동기)

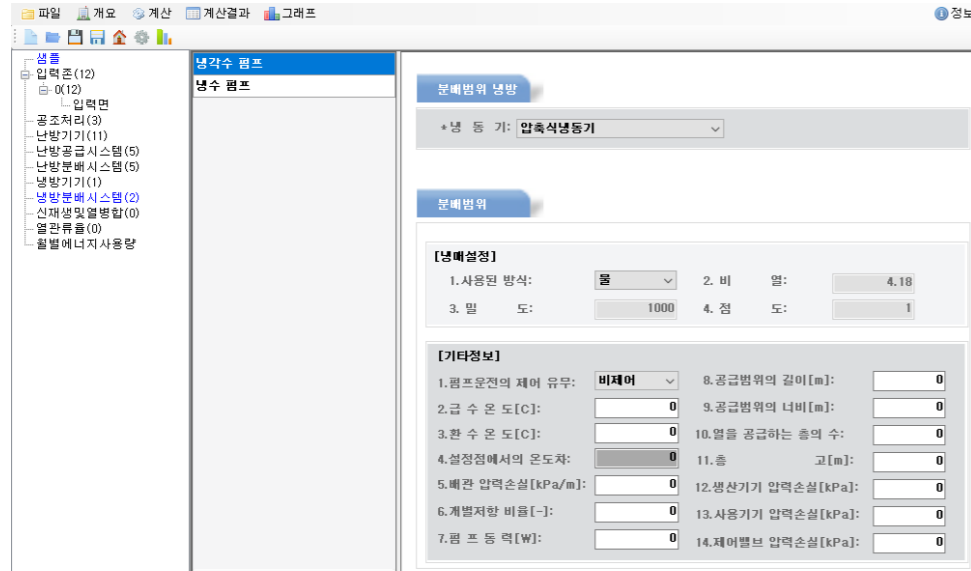
2. 저온수 2단 흡수식 냉동기				1				2				2					
기호	수량	용도	설치위치	용량		냉수		냉각수		중온수		냉수		중온수			
				냉방능력 (USRT)	유량 (LPM)	입출구 온도 (°C)	압력손실 (mAq)	관경 (φ)	유량 (LPM)	입출구 온도 (°C)	압력손실 (mAq)	관경 (φ)	유량 (LPM)	입출구 온도 (°C)	압력손실 (mAq)	관경 (φ)	
OH	4	냉방용	지식산업센터 B2F 기계실	저온수 2단 흡수식 냉동기	580	5.850	12/7	7.7	200	13,860	32/37	11.7	250	1,002	95/55	4.8	1

6 냉방분배시스템

◆ 냉방분배시스템-1

* 냉방분배시스템

- 냉동기에 연결되는 냉수 및 냉각수 펌프 정보 및 열원 분배 범위(공간정보) 등을 입력



◆ 냉방분배시스템-2



- ① 냉동기 : 냉방기기에서 생성한 기기 중 냉방 열원 분배를 필요로 하는 냉방기기 선택
- ② 냉매설정
 - 1. 사용된 방식 : 사용되는 냉매 종류 선택 (물 또는 40% 글리콜)
 - 2~4. : 냉매 방식을 결정하면 비열/밀도/점도는 자동계산

◆ 냉방분배시스템-3



- ③ 펌프운전의 제어 유무
 - 제어(인버터제어) / 대수제어 / 비제어
- ④ 급수/환수 온도 및 설정점의 온도차
 - 냉각수, 냉수의 입출구 온도 입력
 - 설정점의 온도차 : 자동계산
- ⑤ 배관 압력손실[kPa/m]
 - 펌프계산서를 통해 압력손실 입력 (단위유의)
- ⑥ 개별저항 비율
 - 배관 압력손실에 대한 배관부속(elbow등)의 비율
 - 밸브, 곡관 등 부속저항 비율 입력
 - 계수(Factor) 입력 할 것
- ⑦ 펌프 동력 [W]
 - 다수의 경우 합산 적용 (예비대수 제외)

◆ 냉방분배시스템-4

분배범위 냉방

1 *냉 동 기: **흡수식냉동기-R1**

분배범위

2 **[냉매설정]**

1. 사용된 방식: **물** 2. 비 열: **4.18**

3. 밀 도: **1000** 4. 점 도: **1**

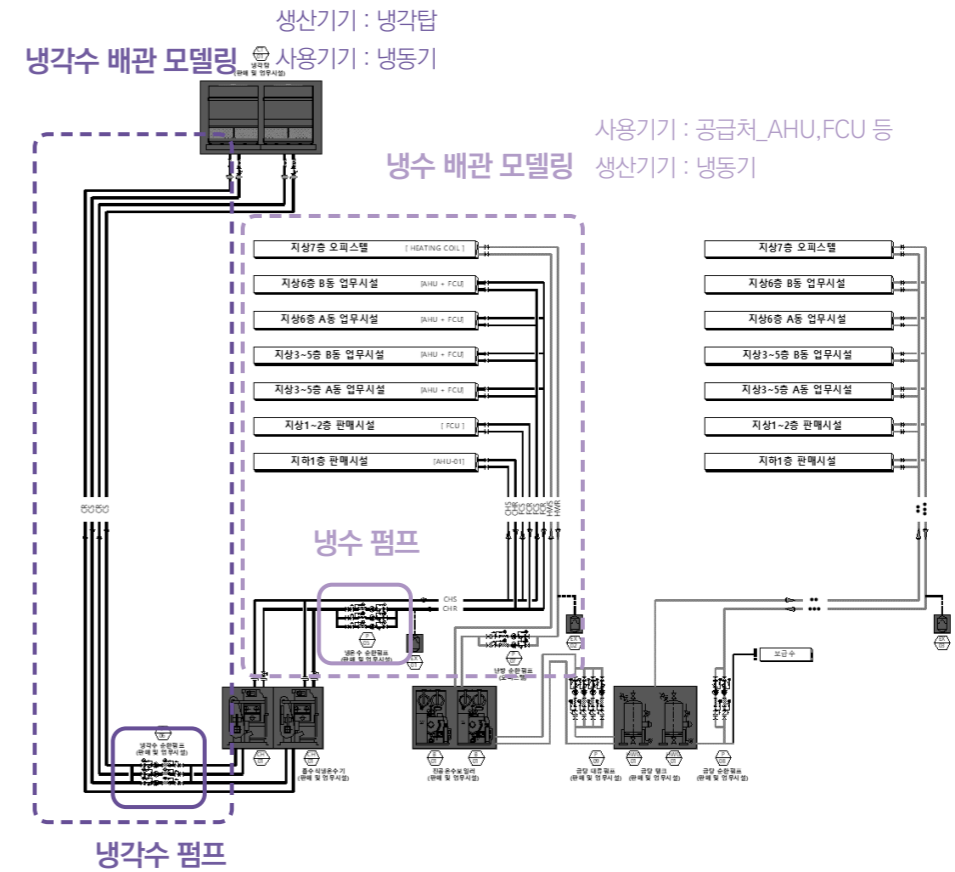
3 **[기타정보]**

1. 펌프운전의 제어 유무: 비제어	8. 공급범위의 길이[m]: 23.347
2. 급 수 온 도[C]: 32	9. 공급범위의 너비[m]: 7.003
3. 환 수 온 도[C]: 37	10. 열을 공급하는 층의 수: 1
4. 설정점에서의 온도차: 5	11. 총 고[m]: 50.35
5. 배관 압력손실[kPa/m]: 0.294	12. 생산기기 압력손실[kPa]: 105.84
6. 개별저항 비율[-]: 0.5	13. 사용기기 압력손실[kPa]: 49.0
7. 펌 프 동 력[W]: 75000	14. 제어밸브 압력손실[kPa]: 29.4

- ⑧ 공급범위 길이/너비/층수/총고
 - 난방분배 표준치경계조건 설정기준과 동일
 - 냉각수 펌프 : 냉각탑~냉동기 간 공간정보
 - 냉수 펌프 : 냉동기~실내기기 간 공간정보

- ⑨ 압력손실 [kPa]
 - 1) 생산기기 압력손실
 - 냉각수 펌프 : 냉각탑, 산수압
 - 냉수 펌프 : 냉동기
 - 2) 사용기기 압력손실
 - 냉각수 펌프 : 냉동기
 - 냉수 펌프 : 공급처 (FCU, AHU 등)
 - 3) 밸브 압력손실
 - 2-way 밸브, 컨트롤 밸브 등의 압력손실 합계 입력

◆ 냉방분배시스템-5



- 냉각수 펌프 : 냉각탑~냉동기 간 공간정보
- 냉수 펌프 : 냉동기~실내기기 간 공간정보

◆ 냉방분배시스템-6 (냉각수펌프)

[기타정보]

1. 펌프운전의 제어 유무: 비제어	8. 공급범위의 길이[m]: 20.89
2. 급 수 온 도[C]: 32	9. 공급범위의 너비[m]: 6.5
3. 환 수 온 도[C]: 37	10. 열을 공급하는 층의 수: 73.70
4. 설정점에서의 온도차: 5	11. 총 고[m]: 1
5. 배관 압력손실[kPa/m]: 0.294	12. 생산기기 압력손실[kPa]: 68.60
6. 개별저항 비율[-]: 0.5	13. 사용기기 압력손실[kPa]: 70.56
7. 펌 프 동 력[W]: 110000	14. 제어밸브 압력손실[kPa]: 29.40

장비번호	P - 1
명 칭	냉각수 순환펌프
용 도	냉각수 순환용
유 량	5,284 ℓ/min
설치위치	지하6층 기계실
수 량	3 대 (예비 1 대)
양 정	33.0 mAq
HEIGHT	
PIPE FRICTION LOSS	
0.03 mAq/m × 3 280m	8.4
FITTING & VALVE(50% OF PIPE FRICTION LOSS)	4.2
냉동기	7.2
냉각탑	7.0
CONTROL VALVE	3.0
SAFETY FACTOR(10%)	3.0
TOTAL	33.0
MOTOR POWER	효율 : 80% 안전율: 1.10
P = 5284 ℓ/min × 33 m ÷ (6120 × 0.8) × 1.1	
= 39.18 → 55.00 kW	

- ① 펌프 운전의 제어 유무/급,환수온도 : 해당 장비일람표 또는 기계계산서에서 확인
- ② 배관 압력손실 [kPa/m] : $0.03 \text{ [mAq/m]} \times 9.8 \text{ [kPa/mAq]} = 0.294 \text{ [kPa/m]}$
- ③ 개별저항비율 : 직관의 50% 산정 → (계수값) 0.5 입력
- ④ 펌프동력 : **110,000[W]** (총 3대, 예비 1대)
- ⑤ 공급범위의 길이/너비/층수/층고 : 앞 페이지 모델링 방법 참고
- ⑥ 압력손실값
 ** 단위 유의 : $1 \text{ [mAq]} \times 9.8 \text{ [kPa/mAq]} = 9.8 \text{ [kPa]}$
 - 생산기기 압력손실(냉각탑+산수압) : $7.0 \times 9.8 = 68.60 \text{ [kPa]}$
 - 사용기기의 압력손실 (냉동기) : $7.2 \times 9.8 = 70.56 \text{ [kPa]}$
 - 밸브 압력손실 : $3.0 \times 9.8 = 29.40 \text{ [kPa]}$

장비번호	P - 2
명 칭	냉수 순환펌프
용 도	냉수 순환용
유 량	2,117 ℓ/min
설치위치	지하6층 기계실
수 량	3 대 (예비 1 대)
양 정	29.0 mAq
HEIGHT	
PIPE FRICTION LOSS	
0.03 mAq/m × 3 300m	9.0
FITTING & VALVE(50% OF PIPE FRICTION LOSS)	4.5
냉동기	7.1
공조기 코일	3.0
CONTROL VALVE	2.3
SAFETY FACTOR(10%)	2.6
TOTAL	29.0
MOTOR POWER	효율 : 70% 안전율: 1.10
P = 2117 ℓ/min × 29 m ÷ (6120 × 0.7) × 1.1	
= 15.77 → 18.50 kW	

- ① 펌프 운전의 제어 유무/급,환수온도 : 해당 장비일람표 또는 기계계산서에서 확인
- ② 배관 압력손실 : $0.03 \text{ [mAq/m]} \times 9.8 \text{ [kPa/mAq]} = 0.294 \text{ [kPa/m]}$
- ③ 개별저항비율 : 직관의 50% 산정 → (계수값) 0.5 입력
- ④ 펌프동력 : **37,000[W]** (총 3대, 예비 1대)
- ⑤ 공급범위의 길이/너비/층수/층고 : 앞 페이지 모델링 방법 참고
- ⑥ 압력손실값
 ** 단위 유의 : $1 \text{ [mAq]} \times 9.8 \text{ [kPa/mAq]} = 9.8 \text{ [kPa]}$
 - 생산기기 압력손실(냉동기) : $7.1 \times 9.8 = 69.58 \text{ [kPa]}$
 - 사용기기의 압력손실 (공조기) : $3.0 \times 9.8 = 29.40 \text{ [kPa]}$
 - 밸브 압력손실 : $2.3 \times 9.8 = 22.54 \text{ [kPa]}$

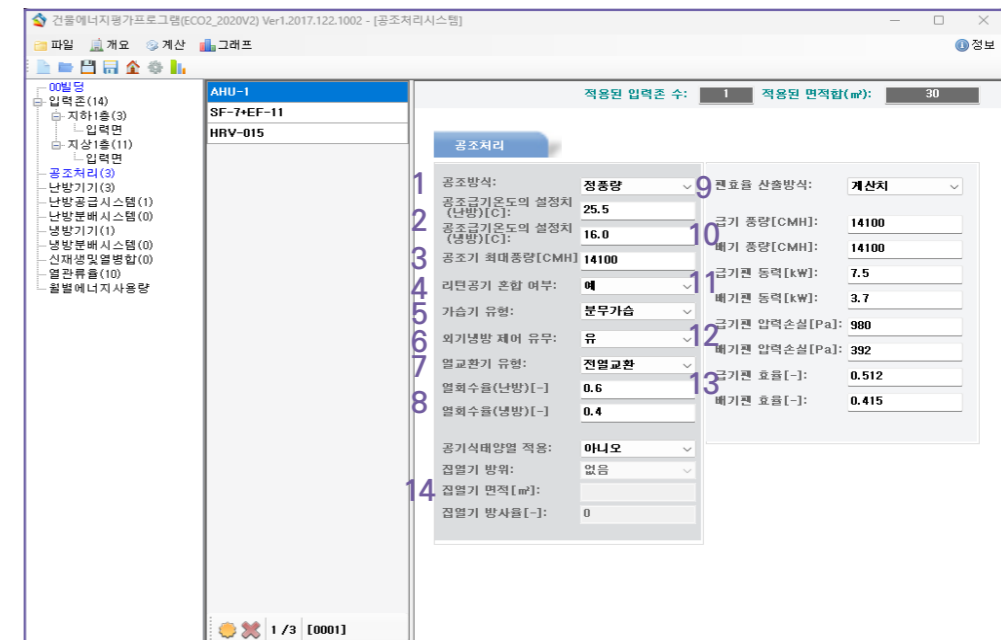
7 정리 및 요약

정리 및 요약(공조처리)

* 공조처리

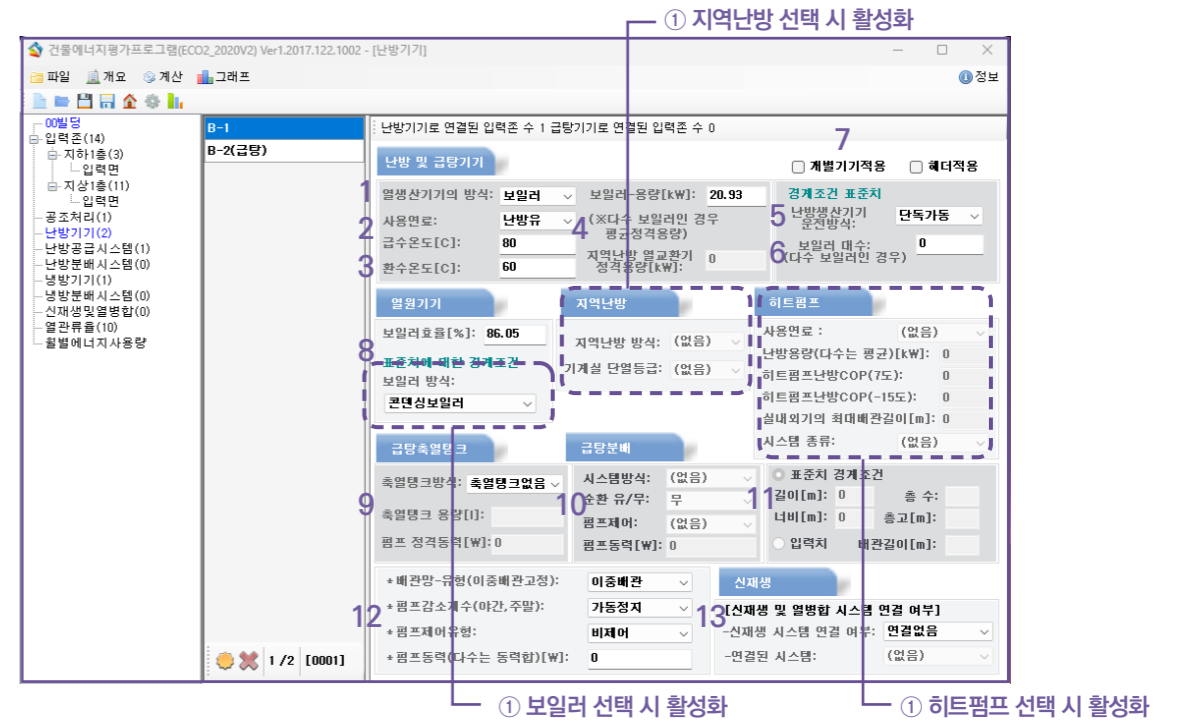
냉방분배시스템-7 (냉수펌프)

[기타정보]	
1. 펌프운전의 제어 유무:	비제어
2. 급 수 온 도[C]:	7
3. 환 수 온 도[C]:	12
4. 설정점에서의 온도차:	5
5. 배관 압력손실[kPa/m]:	0.294
6. 개별저항 비율[-]:	0.5
7. 펌 프 동 력[W]:	37000
8. 공급범위의 길이[m]:	43.50
9. 공급범위의 너비[m]:	22.20
10. 열을 공급하는 층의 수:	7
11. 층 고[m]:	4.57
12. 생산기기 압력손실[kPa]:	69.58
13. 사용기기 압력손실[kPa]:	29.40
14. 제어밸브 압력손실[kPa]:	22.54



- ① 공조방식
 - 1) 정풍량, 2) 변풍량
- ② 공조급기온도설정치
 - 1) 난방, 2) 냉방
- ③ 공조기 최대풍량(CMH)
- ④ 리턴공기혼합여부
 - 1) 아니오, 2) 예
- ⑤ 가슴기 유형
 - 1) 불가, 2) 분무, 3) 증기
- ⑥ 외기냉방 제어 유무
 - 1) 무, 2) 유
- ⑦ 열교환기 유형
 - 1) 불가, 2) 현열, 3) 전열
- ⑧ 열회수율
 - 1) 난방, 2) 냉방
- ⑨ 팬효율 산출방식
 - 1) 계산치, 2) 입력치
- ⑩ 급기, 배기 풍량
- ⑪ 급·배기팬 동력
- ⑫ 급·배기팬 압력손실
- ⑬ 급·배기팬 효율(자동)
- ⑭ 공기식 태양열 정보

정리 및 요약(난방 및 급탕기기)



정리 및 요약(공조처리 입력예시)

● default

구분	VAV공조기-현열교환기	CAV외조기	전열교환기	배기팬
①공조방식	변풍량	정풍량	정풍량 ●	정풍량 ●
②공조급기온도설정(난방)	25.5	20.0	20 ●	20 ●
②공조급기온도설정(냉방)	16.0	20.0	26 ●	26 ●
③공조기 최대풍량	14100	12100	150	12200
④리턴공기혼합여부	예	아니오	아니오	아니오
⑤가슴기유형	분무가습	가습불가	가습불가	가습불가
⑥외기냉방제어 유무	유 ●	유 ●	유 ●	유 ●
⑦열교환기 유형	현열교환	열회수불가	전열교환	열회수불가
⑧열회수율(계수값 입력)	0.6 / 0.4	-	0.70 / 0.45	-
⑨팬효율 산출방식	계산치	계산치	계산치	계산치
⑩급기풍량	14100	12100	150	-
⑩배기풍량	14100	-	150	12200
⑪급기팬 동력	7.5	11.0	0.03	-
⑪배기팬 동력	3.7	-	0.03	5.5
⑫급기팬 압력손실	980	1190	98	-
⑫배기팬 압력손실	392	-	98	637
⑬급기팬, 배기팬 효율	자동	자동	자동	자동
⑭공기식태양열	아니오	아니오	아니오	아니오

* 난방 및 급탕기기

- ① 열생산기기 방식
 - 1) 보일러, 2)지역난방, 3)전기보일러, 4)히트펌프
- ② 사용연료
 - 1)난방유, 2)천연가스, 3)액화가스
- ③ 급·환수온도
- ④ 보일러용량
 - 열교환기 정격용량
- ⑤ 운전방식
 - 1)단독, 2)동시, 3)순차가동
- ⑥ 보일러 대수 기재
- ⑦ 개별식 보일러의 경우 '개별기기적용' 체크
- ⑧ 보일러효율
- ⑨ 급탕축열탱크
- ⑩ 급탕기기 연결 시 활성화
 - 1)방식 : 중앙식/개별식
 - 2)순환 : 유/무
 - 3)펌프제어 : 제어/비제어
 - 4)펌프동력
- ⑪ 배관길이
- ⑫ 배관망 유형~펌프
- ⑬ 신재생 시스템 연결

정리 및 요약(난방 및 급탕기기 입력예시)

● default

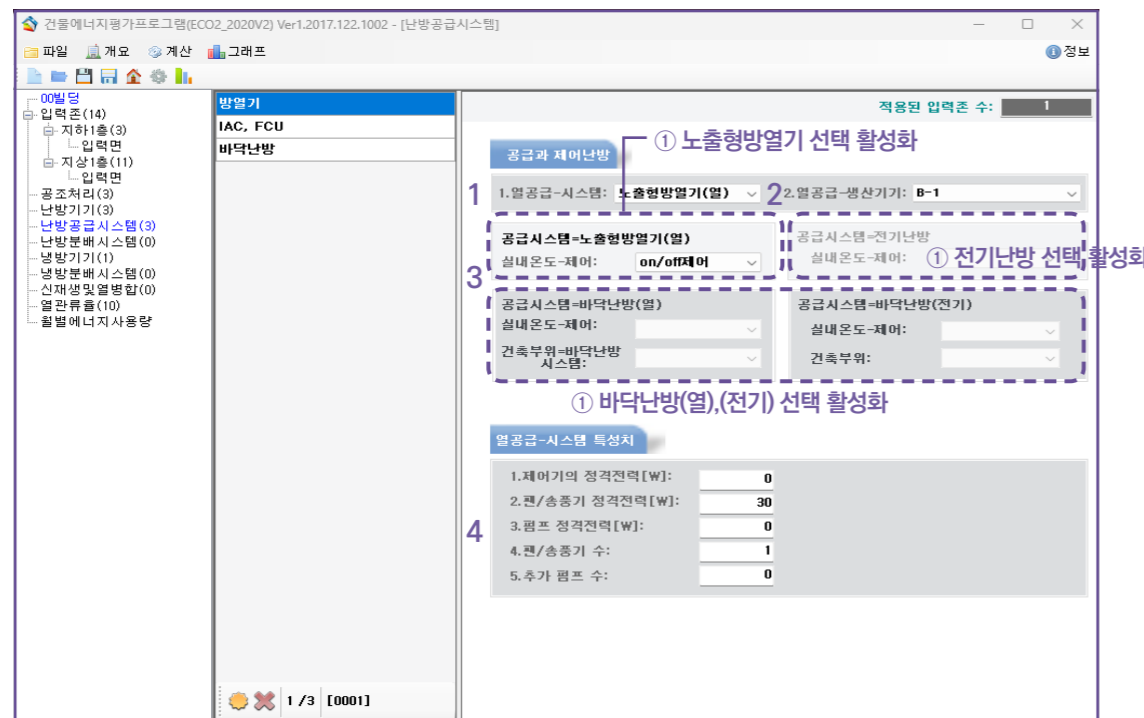
구분	콘덴싱가스보일러(난&급)	전기온수기(급탕)	주거 지역난방	전기히트펌프		
에너지원	② 사용연료	천연가스	-	전기		
	③ 급수온도	80	60	80		
	③ 환수온도	60	40	40		
	④ 보일러용량	정격용량	정격용량	-		
	④ 열교환기용량	-	-	정격용량		
	⑤ 운전방식	단독가동	-	-		
지역 히트	⑥ 보일러대수	수량	-	-		
	열원별 시스템 정보	⑧ 보일러효율	정격용량/정격소비량	100%	100%	
		보일러방식	콘덴싱..	-	지역난방방식	중온수
		-	-	기계실단열	기본단열	
-		-	-	COP		
단위	⑨ 급탕축열탱크	축열탱크없음	가스가열식	-		
	⑩ 급탕분배	개별식/무/비제어	개별식/무/비제어	-		
	⑪ 배관길이	없음(중앙식 입력)	없음(중앙식 입력)	-		
그 외	⑫ 배관망-유형 등	이중배관/가동정지/비제어	-	이중배관/가동정지/비제어		
	⑬ 신재생 연결					

* 난방공급시스템

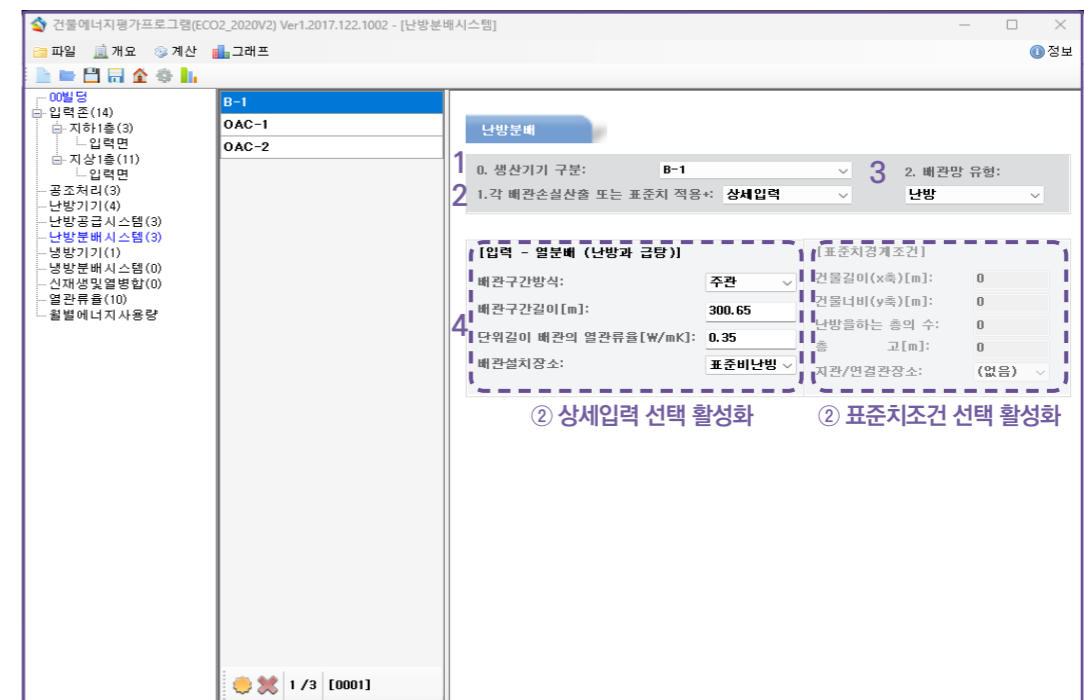
- ① 열공급-시스템
 - 1) 노출형방열기(열)
 - 2) 바닥난방(열)
 - 3) 바닥난방(전기)
 - 4) 전기난방
- ② 열공급 생산기기

: ① 방열기(열), 바닥난방(열) 선택 시 연결된 열원 선택
- ③ 공급시스템별 제어
 - 1) 방열기 : 비제어, ON/OFF, PI제어
 - 2) 전기난방 : 비제어, ON/OFF, PI제어
 - 3) 바닥난방(열) : 비제어, ON/OFF, PI제어
: 습식, 건식, 반건식
 - 4) 바닥난방(전기) : 비제어, ON/OFF, PI제어
: 습식, 건식, 반건식
- ④ 열공급 시스템 특성치
 - 1) 제어기 전력, 2) 팬 전력, 3) 펌프 전력, 4) 팬 수량, 5) 펌프 수량

정리 및 요약(난방공급시스템)



정리 및 요약(난방분배시스템)



* 난방분배시스템

- ① 생산기기 구분
난방기기탭에서 입력된 열생산기기 선택
- ② 배관손실 산출
1) 상세입력
2) 표준치조건
- ③ 배관망 유형
1) 난방
2) 급탕(입력X) 난방기기탭 급탕분배에 입력

- ④ 열분배(배관) 정보
1) 배관구간방식: 주관, 지관, 말단배관
2) 배관구간길이
3) 배관 열관류율
4) 배관설치장소: 난방, 비난방, 외부
5) 표준치 경계조건: 길이, 너비, 층수, 층고

정리 및 요약(난방공급시스템 입력예시)

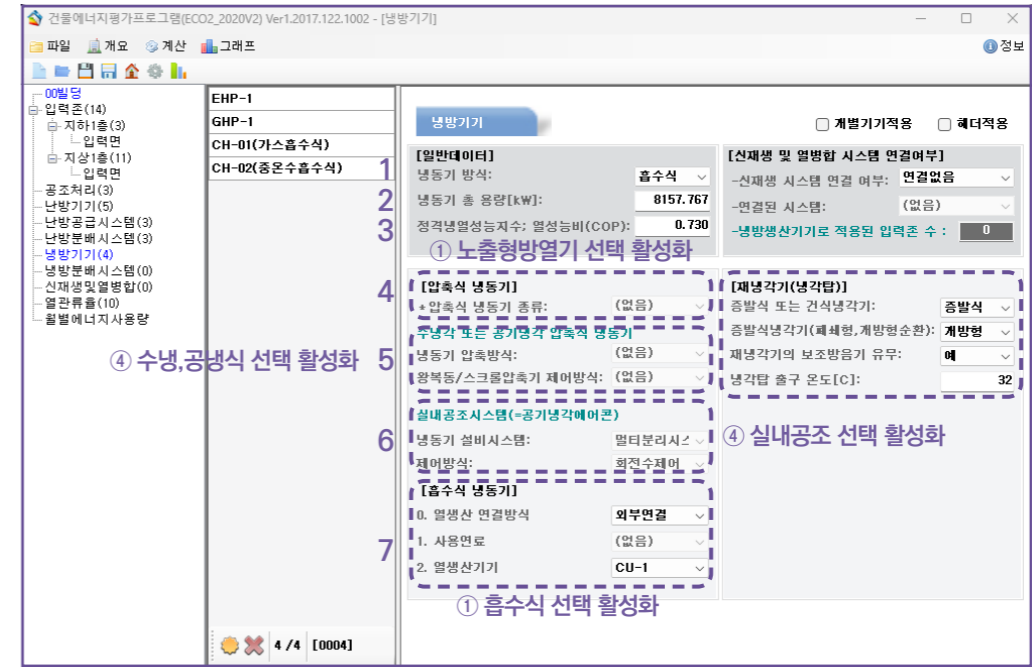
구분	보일러 방열기	보일러 바닥난방	전기 바닥난방(건식)	EHP,GHP
① 열공급 시스템	노출형방열기(열)	바닥난방(열)	바닥난방(전기)	전기난방
② 열공급 생산기기	B-1(난방기기탭 작성)	B-1(난방기기탭 작성)	-	-
③ 시스템 제어	온도 제어	on/off제어	on/off제어	on/off제어
	건축부위	-	습식	-
④ 열공급 시스템 특성치	제어기 전력	-	-	-
	팬/송풍 전력	-	-	124
	펌프 전력	-	-	-
	팬/송풍 수	-	-	1
	펌프 수	-	-	-

정리 및 요약(난방분배시스템 입력예시)

● default

구분	보일러(건물내배관)	보일러(지하주차장배관)	EHP(건물내배관)	EHP(옥탑배관)
① 생산기기 구분	B-1(난방기기탭 작성)	B-1(난방기기탭 작성)	OAC-1(난방기기탭 작성)	OAC-1(난방기기탭 작성)
② 배관손실산출	상세입력	상세입력	상세입력	상세입력
③ 배관망 유형	난방	난방	난방	난방
④ 열분배 정보	배관구간방식	주관	주관	주관
	배관길이	산출값 ●	산출값 ●	산출값 ●
	배관열관류율	0.35	0.35	0.35
	배관설치장소	표준비난방존	외부	표준비난방존

정리 및 요약(냉방기기)



* 냉방기기

- ① 냉동기 방식
1) 압축식 2) 흡수식 3) 지역냉방 4) 압축식(LNG)
- ② 냉동기 총 용량
- ③ 정격냉열성능지수
- ④ 압축식 냉동기 종류
1) 수냉식 2) 공냉식 3) 실내공조시스템
- ⑤ 수냉각 또는 공기냉각
1) 방식: 왕복동, 스크류, 터보
2) 제어: on/off, 다단, 실린더
- ⑥ 실내공조시스템
1) 종류: 콤팩트, 실내외, 멀티
2) 제어: on/off, 회전수
- ⑦ 흡수식 냉동기
1) 방식: 직화식, 외부연결
2) 사용연료: 전기, 액화, 천연
3) 열생산기기 선택
- ⑧ 냉각탑
1) 종류: 증발식, 건식
2) 개방유무: 폐쇄형, 개방형
3) 보조방음유무: 아니오, 예
4) 냉각탑 출구온도: 입력
- ⑨ 신재생 시스템 연결

정리 및 요약(냉방기기 입력예시)

구분	EHP(인버터)	GHP	가스흡수식냉동기+지열	지역난방흡수식냉동기
① 냉동기방식	압축식	압축식(LNG)	흡수식	흡수식
② 냉동기 총 용량	32.40	56.00	2250.419	8157.767
③ COP	3.414	1.623	1.388	0.730
④ 압축식 냉동기 종류	실내공조시스템	실내공조시스템	-	-
⑤ 수냉, 공냉 압축방식	-	-	-	-
⑥ 수냉, 공냉 제어방식	-	-	-	-
⑥ 실내공조시스템 종류	멀티분리시스템	멀티분리시스템	-	-
⑥ 실내공조시스템 제어	회전수제어	on/off제어	-	-
⑦ 흡수식 열생산 연결방식	-	-	직화식	외부연결
⑦ 흡수식 사용연료	-	-	천연가스	-
⑦ 흡수식 열생산기기	-	-	-	난방기기별 연결 장비 선택
⑧ 냉각탑 방식	-	-	증발식	증발식
⑧ 냉각탑 개방	-	-	개방형	개방형
⑧ 냉각탑 보조방음기	-	-	유	유
⑧ 냉각탑 출구 온도	-	-	32	32
⑨ 신재생시스템 연결 여부	연결없음	연결없음	시스템연결	연결없음
⑨ 신재생시스템 선택	-	-	지열히트펌프	-

참고 서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침
2. 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준
3. [출처] 사단법인 한국빌딩경영협회, 빌딩 에너지 운용관리 가이드라인. 2009
4. 한국에너지공단 ECO2 매뉴얼_ver17.pdf
(https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/info/data/open/kem_view.asp?q=22116)

A.3 ECO2 개요(신재생)

제로에너지건축 전문인력 양성교육 | 건물인증 실무교육 | ECO2 개요

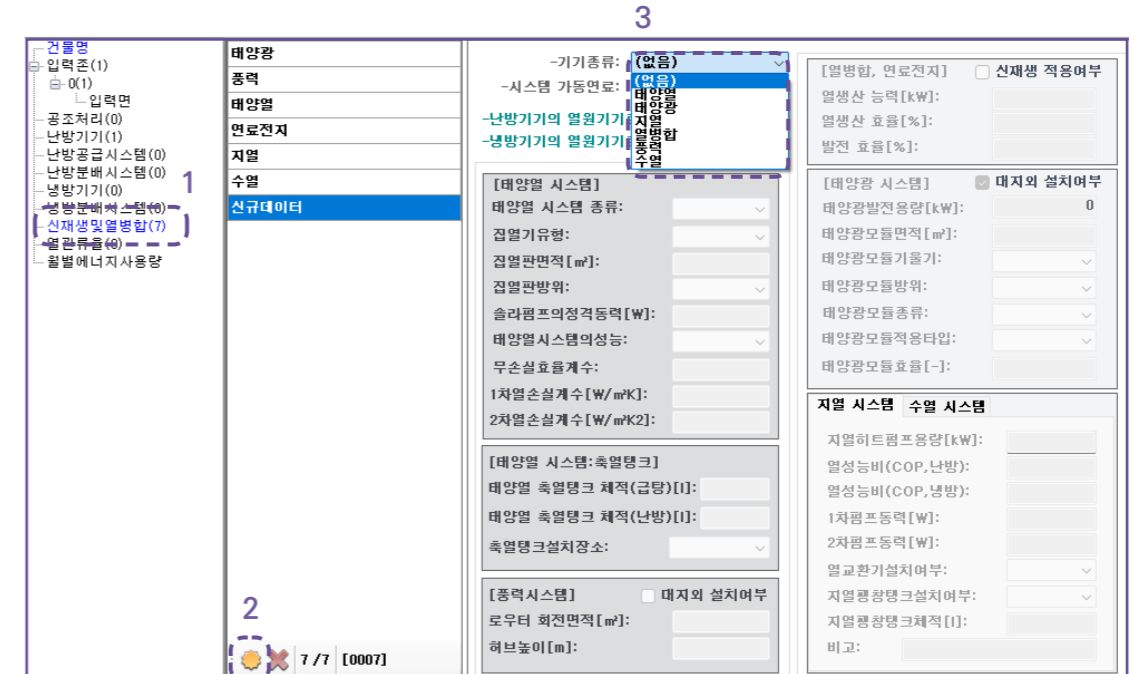
교육 목표

ECO2 개요 (신재생)

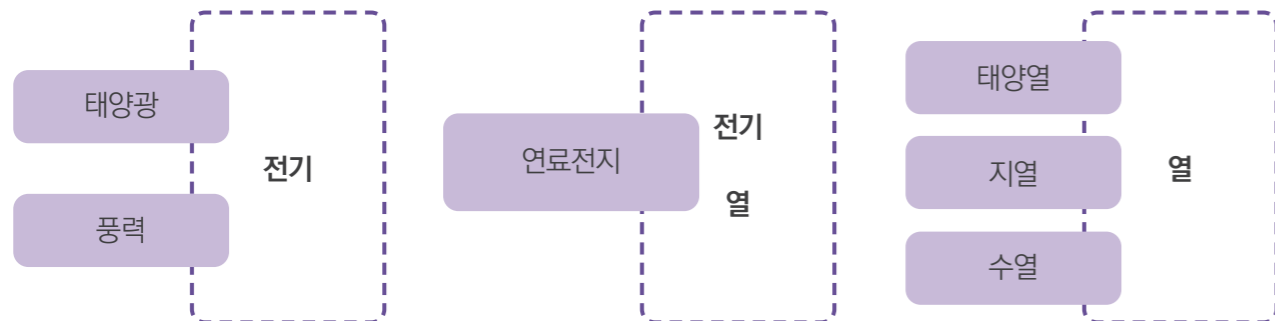
- * ECO2에서 신재생기기로 입력 가능한 에너지원 확인
- * 태양열시스템 입력 항목에 대한 이해
- * 태양광시스템 입력 항목에 대한 이해
- * 풍력시스템 입력 항목에 대한 이해
- * E연료전지시스템 입력 항목에 대한 이해
- * 지열시스템 입력 항목에 대한 이해
- * 수열시스템 입력 항목에 대한 이해
- * 평가결과 확인 및 활용
- * 에너지자립률 개념 이해
- * 에너지생산량 개념 이해
- * 태양광시스템 대지 내/외 설치 비교
- * 에너지자립률 계산방법 이해
- * 자립률 참고자료 확인 방법

1 ECO2 개요_신재생

신·재생에너지 개요



- ① ECO2 입력화면 좌측 신재생및열병합 선택
- ② 새 프로파일 추가
- ③ 기기종류 선택

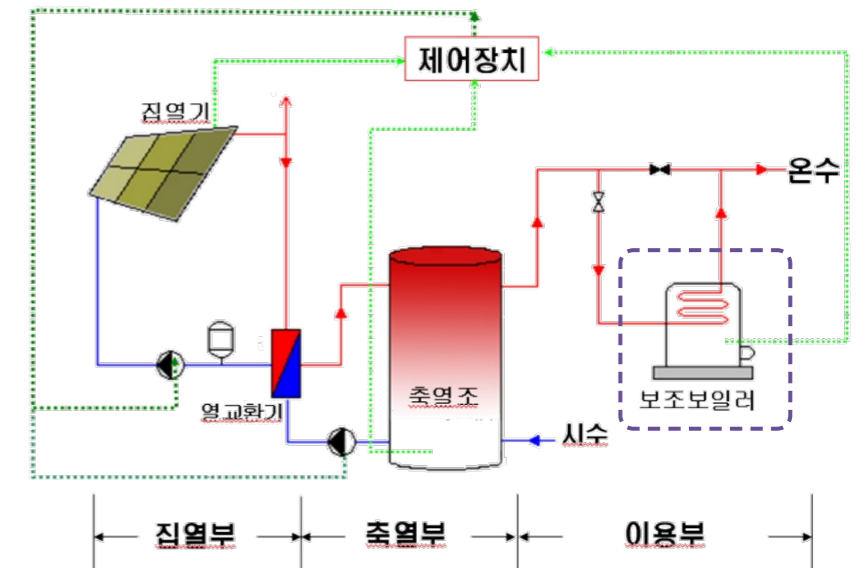


태양열

-기기종류: 태양열
 -시스템 가동연료: (없음)
 -난방기기의 열원기기로 연결된 수: 0
 -냉방기기의 열원기기로 연결된 수: 0

[태양열 시스템]
 태양열 시스템 종류: (없음)
 집열기유형: (없음)
 집열판면적 [m²]:
 집열판방위:
 슬라프의정격동력 [W]:
 태양열시스템의성능:
 무손실효율계수:
 1차열손실계수 [W/m²K]:
 2차열손실계수 [W/m²K2]:

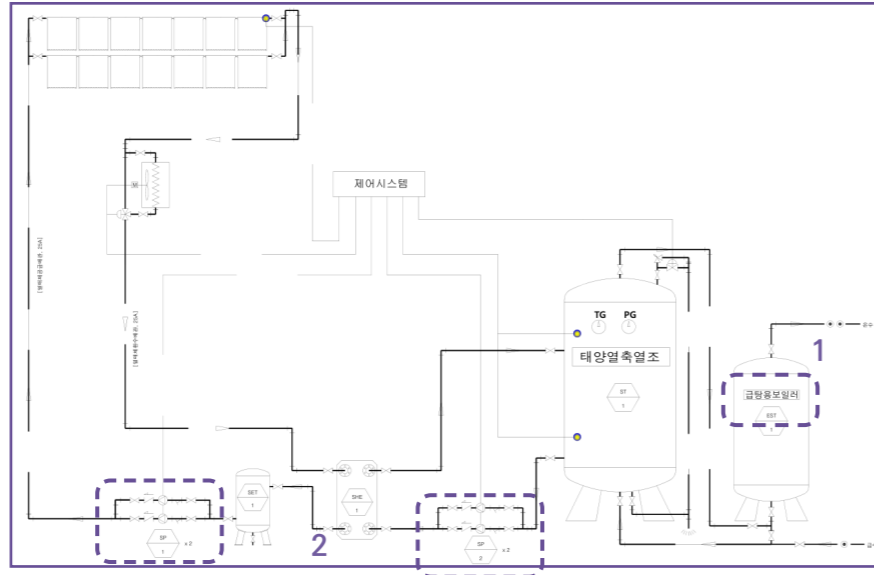
신재생
[신재생 및 열병합 시스템 연결 여부]
 -신재생 시스템 연결 여부: 시스템연결
 -연결된 시스템: 태양열



출처 : 한국에너지공단 신재생에너지백서

[태양열 시스템]
 태양열 시스템 종류: 1
 집열기유형: (없음) 급탕+급탕
 집열판면적 [m²]:
 집열판방위:
 솔라펌프의정격동력[W]: 2
 태양열시스템의성능:
 무손실효율계수:
 1차열손실계수[W/m²K]:
 2차열손실계수[W/m²K2]:

[태양열 시스템:축열탱크]
 태양열 축열탱크 체적(급탕)[l]:
 태양열 축열탱크 체적(난방)[l]:
 축열탱크설치장소:



- ① 태양열시스템종류 : 급탕/난방+급탕
- ② 솔라펌프정격동력 : 태양열시스템의 순환 펌프 용량

[태양열 시스템]
 태양열 시스템 종류: 급탕
 집열기유형: 진공관형
 집열판면적 [m²]: 4 60.337
 집열판방위:
 솔라펌프의정격동력[W]: 2 950
 태양열시스템의성능:
 무손실효율계수:
 1차열손실계수[W/m²K]:
 2차열손실계수[W/m²K2]:

[태양열 시스템:축열탱크]
 태양열 축열탱크 체적(급탕)[l]: 5 3000
 태양열 축열탱크 체적(난방)[l]:
 축열탱크설치장소: 6 비난방공간

[종류시스템]
 로우터 회전면적 [m²]:
 허브높이 [m]:

태양열 급탕탱크

장비번호	수량	형식	용도	규격 (L x W x H)	케이싱 재질	케이싱 두께(mm)	단열 및 마감
ST-1	1	원형	태양열 급탕, 축열	3,000	1,125(D) x 2,745(H)	STL316L	T+K100 글라스울 +THK0.4 폴리우레탄 +THK0.4 폴리우레탄
SET-1	1	원형 일체형	일체제 펌프, 저장	200	550(D) x 763(H)	ST304	T+K0.4 폴리우레탄

태양열 펌프

장비번호	수량	용도	설치위치	형식	유량 (LPM)	양정 (M)	관경 (mm)	전동기
SP-1	2	일체제 순환 펌프	기계실	회전형	45	40	25	0.75 3-380-60 1대 예비
SP-2	2	별교환 순환 펌프	기계실	인러던	45	6	40	0.2 1-220-60 1대 예비

태양열 방열기

장비번호	수량	용도	설치위치	형식	가열량 (Kcal/hr)	유량 (LPM)	온도(°C)	사용압 (Kg/cm)	공기속 (CMH)	공기온도 (°C)	규격 (L x W x H)	설계압력 (Kg/cm)	전동기 (kW)	전동기 (Ph-V-Hz)	
SHR-1	1	과열 방지용	지붕	-	35,000	45	75	80	5.0	3,920	18	790 x 630 x 515	10	0.25	1-220-60

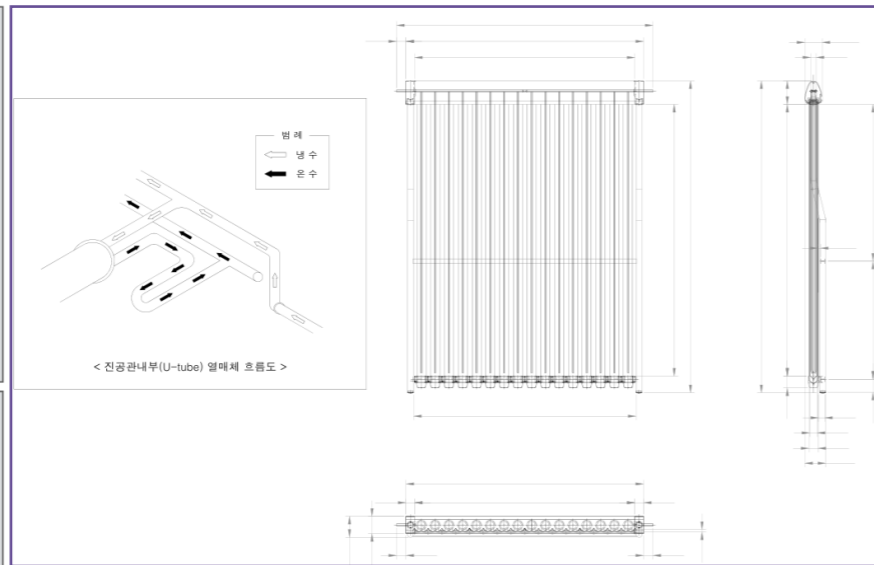
이중 진공관형 태양열 집열기 [관급자체]

장비번호	수량	형식	용도	설치위치	용량 (LIT)	유효용량 (LIT)	규격 (L x W x H)	중량 (KG)	집열판 유리관	배너폴드관	외장케이스
SST-1	20	CPC TYPE	태양열 급탕용	지붕	80,000	67.2	1,990 x 1,516 x 134	65.5	티타늄 코팅	티타늄 코팅	인양산동 알루미늄

- ② 펌프정격동력 : 750(W) + 200(W) = 950 [W]
- ④ 집열판면적 : 1.990(L) × 1.516(W) × 20(EA) = 60.337 [m²]
- ⑤ 축열탱크체적 : 급탕용 3,000 [ℓ]
- ⑥ 축열탱크설치장소 : 비난방공간(기계실)

[태양열 시스템]
 태양열 시스템 종류:
 집열기유형: 3 (없음) 평판형/진공관형
 집열판면적 [m²]:
 집열판방위:
 솔라펌프의정격동력[W]:
 태양열시스템의성능:
 무손실효율계수:
 1차열손실계수[W/m²K]:
 2차열손실계수[W/m²K2]:

[태양열 시스템:축열탱크]
 태양열 축열탱크 체적(급탕)[l]:
 태양열 축열탱크 체적(난방)[l]:
 축열탱크설치장소:



<집열판 상세도>

- ③ 집열기유형 : 평판형/진공관형

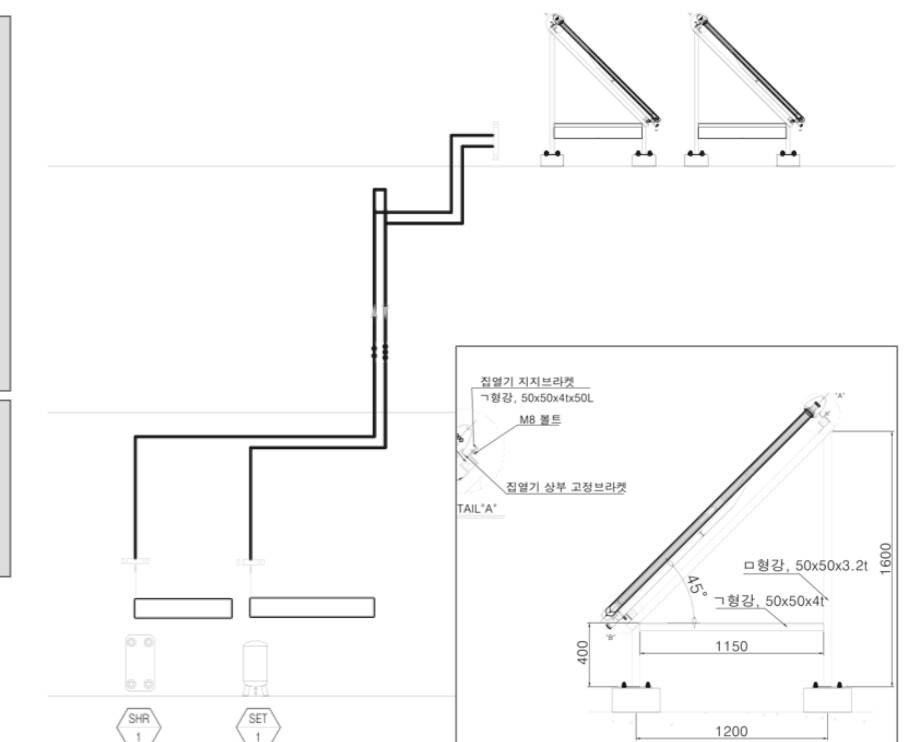
이중 진공관형 태양열 집열기 [관급자체]

장비번호	수량	형식	용도	설치위치	용량 (LIT)	유효용량 (LIT)	규격 (L x W x H)	중량 (KG)	집열판 유리관	배너폴드관	외장케이스
SST-1	20	CPC TYPE	태양열 급탕용	지붕	80,000	67.2	1,990 x 1,516 x 134	65.5	티타늄 코팅	티타늄 코팅	인양산동 알루미늄

<장비일람표>

[태양열 시스템]
 태양열 시스템 종류: 급탕
 집열기유형: 진공관형
 집열판면적 [m²]: 60.337
 집열판방위: 7 남동
 솔라펌프의정격동력[W]: 950
 태양열시스템의성능: 8 표준치
 무손실효율계수:
 1차열손실계수[W/m²K]:
 2차열손실계수[W/m²K2]:

[태양열 시스템:축열탱크]
 태양열 축열탱크 체적(급탕)[l]: 3000
 태양열 축열탱크 체적(난방)[l]:
 축열탱크설치장소: 비난방공간



- ⑦ 태양열집열판 방위 적용 : 동/남동/남/남서/서/수평
- ⑧ 태양열시스템의 성능 : 표준치/성능치보통 '표준치'로 설정, 성적서 있을 시 성적서의 계수값 기재

가스 온수기 2						
장비번호	수량	용도	용량 (kW)	연료소비량 종류	연료소비량 사용량(KW)	비고
B-1	3	급탕용	51.3	LNG	58.1	순차가동

펌프 3						
장비번호	수량	용도	유량 (LPM)	동력 (kW)	전원 (øxVxHz)	비고
P-1	2	급탕 순환용	30	0.75	1 x 220 x 60	1대 예비

- ① 난방기기탭에서 기기 생성
- ② 급탕보일러 사양 입력
- ③ 급탕순환펌프 사양 입력
- ④ 신재생 시스템 연결
→ 생성한 태양열 링크

☀ 태양광

- ① 태양광발전용량 : 총 용량
- ② 태양광모듈면적 : 모듈 총 면적 (1.970×0.990×336 = 655.301 [m²])
- ③ 태양광모듈적용타입 : 밀착형/후면통풍형/기계환기형

- ④ 태양광모듈기울기 : 수평/45도/수직
- ⑤ 태양광모듈방위 : 동/남동/남/남서/서 (수평인 경우 '없음' 선택)

[태양광 시스템] 대지외 설치여부

태양광발전용량 [kW]: 120.96

태양광모듈면적 [㎡]: 655.301

태양광모듈기울기: 45도

태양광모듈방위: 남

태양광모듈종류: 6

태양광모듈적용타입: (없음) 단결정 비정질박막형 CIS박막형 CdTe박막형 기타박막형 성능치 입력

태양광모듈효율 [-]:

지열 시스템 수열 시스템

지열히트펌프용량 [kW]:

열성능비(COP, 난방):

열성능비(COP, 냉방):

1차펌프동력 [W]:

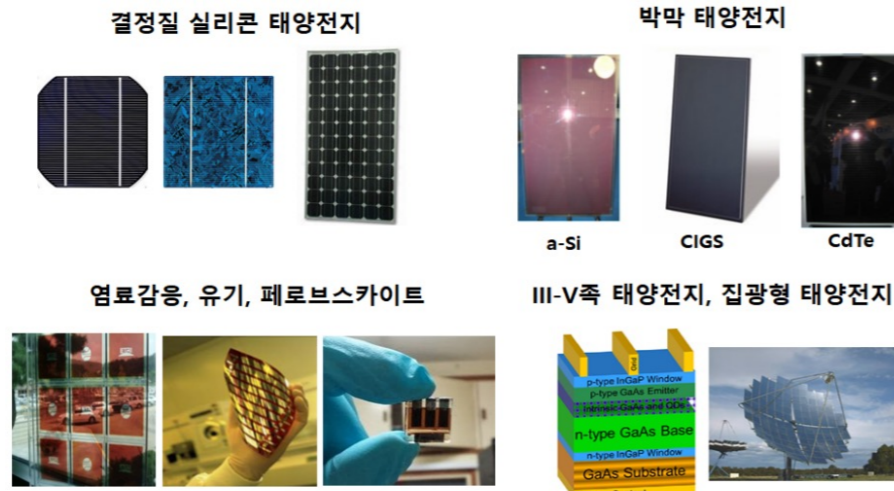
2차펌프동력 [W]:

열교환기설치여부: 아니오

지열광장탱크설치여부:

지열광장탱크체적 [l]:

비고:



[그림 3/2/4-6] 광흡수층 재료에 따른 태양전지 종류

- ⑥ 태양광모듈종류 : 단결정/다결정/비정질박막형/CIS박막형/CdTe박막형/기타박막형/성능치입력

[태양광 시스템] 대지외 설치여부

태양광발전용량 [kW]: 120.96

태양광모듈면적 [㎡]: 655.301

태양광모듈기울기: 45도

태양광모듈방위: 남

태양광모듈종류: 6

태양광모듈적용타입: 성능치 입력 후면통풍형

태양광모듈효율 [-]: 0.204

지열 시스템 수열 시스템

지열히트펌프용량 [kW]:

열성능비(COP, 난방):

열성능비(COP, 냉방):

1차펌프동력 [W]:

2차펌프동력 [W]:

열교환기설치여부: 아니오

지열광장탱크설치여부:

지열광장탱크체적 [l]:

비고:

제 호 최요인증일자 :

제 품 인 증 서

1. 제조업체명 :
2. 대표자성명 :
3. 공장소재지 :
4. 인증제품
 - 가. 표준명 : 결정질 실리콘 태양광발전 모듈
 - 나. 표준번호 : KS C 8561
 - 다. 종류·등급·호칭 또는 모델 : - 의 228개

(인증제품 모델의 특징, 업체 정보의 변경 이력: 인증서 및 3을 따름)

모델특성

(22.05.12) 태양전지(C2) 복수부품 추가
 ○ 복수부품조합 : C1(C2)-G1-E1-FS1-R1-FR1-FS1-JB1-JC1-JT1

생산양: 단결정, 모듈크기 (mm): 226x1038x40, 무게 (kg): 26.50, 정격효율 (%) : 20.40, 정격출력 (W) : 480, 최대시스템전압 (V) : 1500, 개방전압 (V) : 53.90, 최대출력동작전압 (V) : 44.90, 단락전류 (A) : 11.31, 최대출력동작전류 (A) : 10.70, 셀제조사: TIANJIN AIKO SOLAR ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD(중국), 셀개수 (개) : 156, 셀모듈크기 (mm²) : 166x166, 셀출력 (W) : 6.17, 셀제조사(복수부품)(1): HUNAN RED SOLAR CO., LTD(중국), 셀개수(복수부품)(1) (개) : 156, 셀모듈크기(복수부품)(1) (mm²) : 166x166, 셀출력(복수부품)(1) (W) : 6.17.

- ⑥ 태양광모듈종류 : 단결정/다결정/비정질박막형/CIS박막형/CdTe박막형/기타박막형/성능치입력

[태양광 시스템] 7 대지외 설치여부

태양광발전용량 [kW]: 120.96

태양광모듈면적 [㎡]: 655.301

태양광모듈기울기: 45도

태양광모듈방위: 남

태양광모듈종류: 성능치 입력

태양광모듈적용타입: 후면통풍형

태양광모듈효율 [-]: 0.204

지열 시스템 수열 시스템

지열히트펌프용량 [kW]:

열성능비(COP, 난방):

열성능비(COP, 냉방):

1차펌프동력 [W]:

2차펌프동력 [W]:

열교환기설치여부: 아니오

지열광장탱크설치여부:

지열광장탱크체적 [l]:

비고:

주1) 단위면적당 1차에너지 생산량(kWh/㎡·년)
 = 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량* + 대지 외 단위면적당 1차에너지 순 생산량* × 보정계수**

* 단위면적당 1차에너지 순 생산량 = Σ[(신재생에너지 생산량 - 신·재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량) × 해당 1차에너지 환산계수] / 평가면적

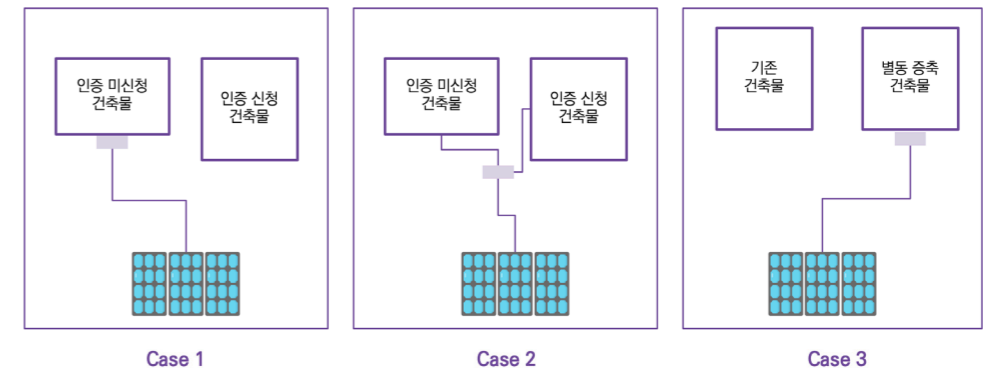
** 보정계수

대지 내 에너지자립률	~10% 미만	10% 이상~15% 미만	15% 이상~20% 미만	20% 이상~
대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0

※ 대지 내 에너지자립률 산정 시 단위면적당 1차 에너지생산량은 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량만을 고려한다.

※대지 외 신재생에너지설비 설치 인정 조건
 발전대지 및 건축물 사용동의서, 대지 외 신재생설비 활용 동의서 등 제출

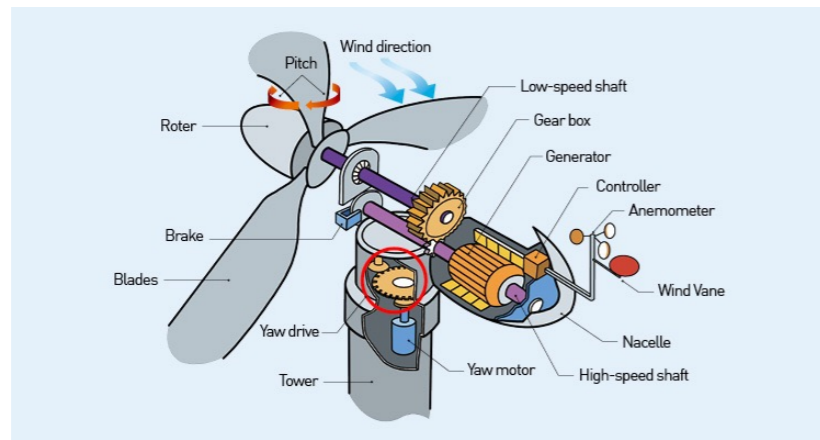
- ⑦ 대지외설치여부 : 대지 내 에너지자립률에 따라 시스템에서 보정계수 적용



인증 신청 형태 별 태양광 생산량 적용 여부

- Case 1 : 인증 신청 건축물에 계통 연결이 안된 경우 생산량 적용 X
- Case 2 : 공통 변압기 사용 시, 연면적 비율로 생산량 분할하여 적용
- Case 3 : 별도증축 건축물의 분전반에 우선 연결되어야 생산량의 100% 적용

풍력



자료 : 한국에너지공단 신재생에너지센터 홈페이지



<수직축 발전기>



<수평축 발전기>

$$P = \frac{1}{2} \rho A v^3$$

P : 출력(W)
 ρ : 공기밀도
 A : 로터 회전면적
 v : 풍속

-기기종류: 풍력

-시스템 가동연료: 전기

-난방기기의 열원기기로 연결된 수: 0

-냉방기기의 열원기기로 연결된 수: 0

[풍력시스템] 대지외 설치여부

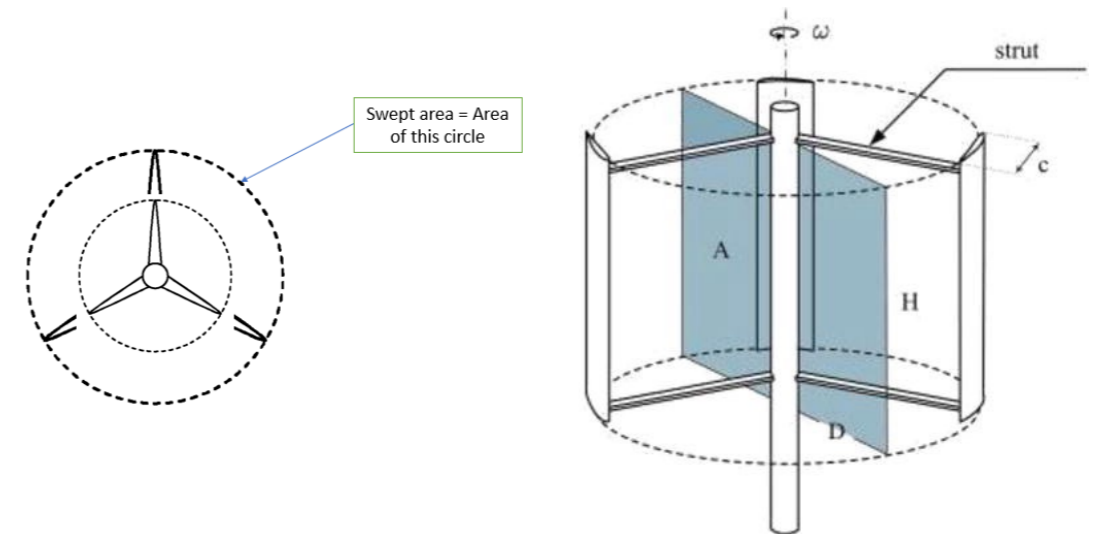
로우터 회전면적 [m²]: 1

허브높이 [m]:

Rotor blade arrangement	Conventional rotor	H-Darrieus rotor	Darrieus rotor
Swept Area	$A = \pi \cdot R^2$	$A = DH$	$A = 0.65DH$

자료 : TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF AN OFF-GRID MICROHYDROKINETIC RIVER SYSTEM AS A REMOTE RURAL ELECTRIFICATION OPTION

-PHILLIP KOKO



<에너지효율등급인증시스템 게시판>

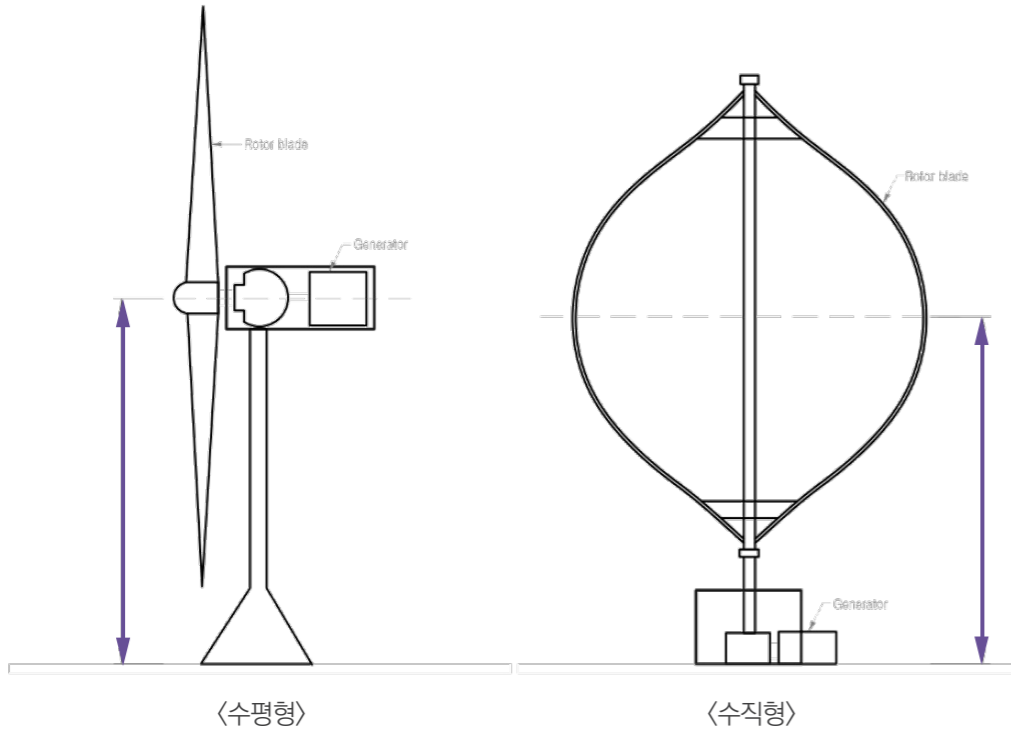
① 로우터 회전면적 : 바람을 맞는 면적

[풍력시스템] 대지외 설치여부
 로우터 회전면적 [m²]:
 허브높이 [m]: 2

② 허브 높이

- 수평형 : 허브 높이
- 수직형 : 날개 중심 높이

※ 건물 상부 위치 시, 건물 높이 포함

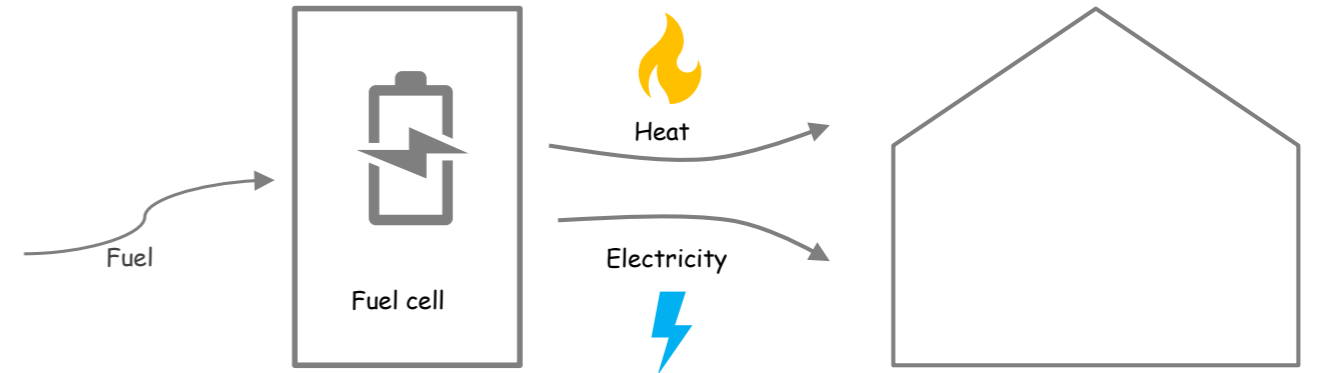


[풍력시스템] 대지외 설치여부
 로우터 회전면적 [m²]: 1
 허브높이 [m]: 2

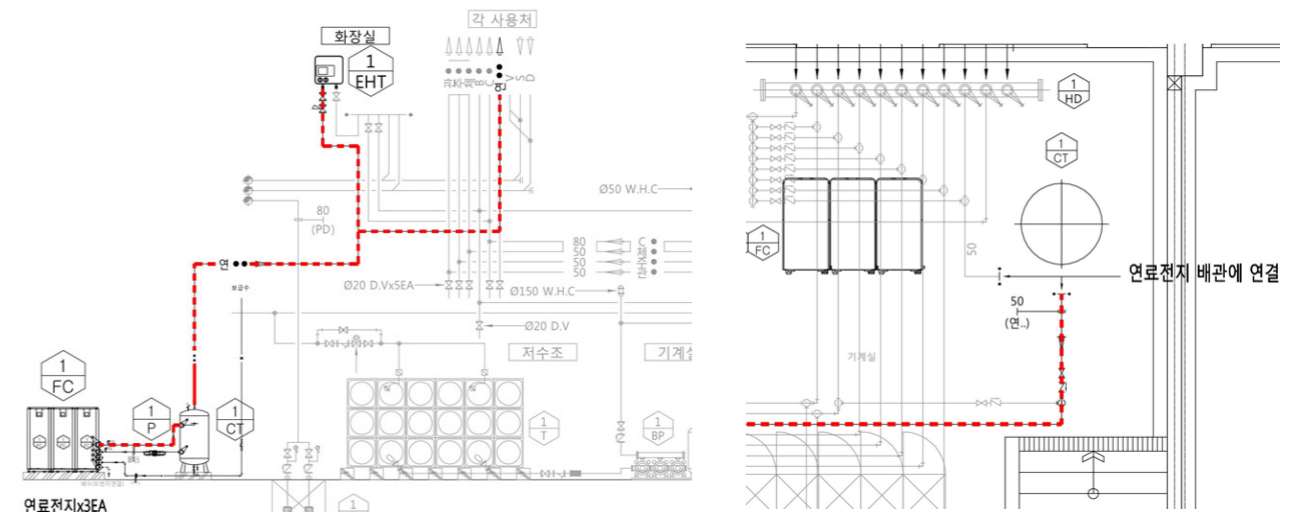
- KS C 8570 인증서 제출 시, 회전면적과 높이 인증서 값 적용

특징(국문)	특징(영문)	값
시스템(형태)	System(form)	수평축형
시스템(방식)	System(method)	계통연계형
발전기(정격출력) (W)	Generator(rated power) (W)	15000
출력	Power Output	10kW(380V, 32.5A)
회전자(개수) (개)	Blade-Number (개)	3
직경 (m)	Diameter (m)	10.3
면적 (m²)	Area (m²)	1 83.3
절탑(형식)	Tower	테이퍼 원형관
무게 (kg)	Weight (kg)	2552
높이 (m)	Height (m)	2 18

연료전지



- 열을 생산하므로 난방기 탭에 난방/급탕으로 연결시에만 평가에 반영
- 전력생산량은 프로그램 내부적으로 에너지 소요량에서 차감



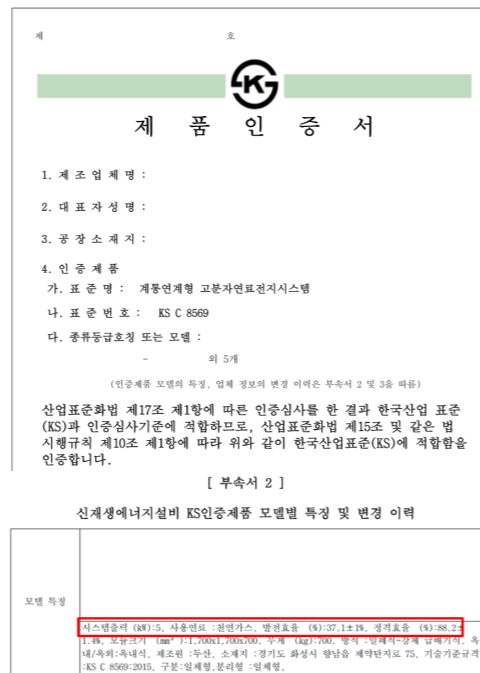
- 연료전지계통도, 위생배관계통도, 위생배관평면도 등에서 연료전지-급탕배관 연결 확인

* 신재생 및 열병합 생산기기

기기종류: 열병합
 -시스템 가동연료: (없음)
 -난방기기의 열원기기: 열병합
 -냉방기기의 열원기기: 열병합

[열병합, 연료전지] 신재생 적용여부

열생산 능력[kW]: ③
 열생산 효율[%]: ②
 발전 효율[%]: ①



시스템출력(발전량) : 5.0 kW

① 발전효율 : 37.1 %

② 열생산효율 : 종합효율 - 발전효율

③ 열생산능력 : (발전량 ÷ 발전효율) × 열생산효율

※ 저위발열량(LHV) 기준 측정값이므로 고위발열량(HHV) 기준 환산

모델명	수량	설치위치	시스템출력 kW	발전효율 %	종합효율 %	가스		장비크기 mm
						종류	사용량 (Nm³/h)	
FC-1	1	기계실	5	37.1	88.2	LNG	1.3	W1,700 X D700 X H1,700

<장비일람표>

<연료전지 KS인증서>

[열병합, 연료전지] 신재생 적용여부

열생산 능력[kW]: ③ 6.887
 열생산 효율[%]: ② 46.085
 발전 효율[%]: ① 33.459

※ 저위발열량(순발열량) → 고위발열량(총발열량)

① 발전효율

: 37.1 × (저위발열량 ÷ 고위발열량)

$37.1 \times (9190 \div 10190) = 33.459 \%$

② 열생산효율

: (종합효율 - 발전효율) × (저위발열량 ÷ 고위발열량)

$(88.2 - 37.1) \times (9190 \div 10190) = 46.085 \%$

③ 열생산능력

: (발전량 ÷ 발전효율) × 열생산효율

$(5 \div 33.459) \times 46.085 = 6.887 \text{ [kW]}$

에너지법 시행규칙 [별표] <개정 2022. 11. 21.>

에너지열량 환산기준(제5조제1항 관련)

구분	에너지원	단위	총발열량			순발열량		
			MJ	kcal	석유환산톤 (10-3toe)	MJ	kcal	석유환산톤 (10-3toe)
석유	원유	kg	45.7	10,920	1.092	42.8	10,220	1.022
	휘발유	L	32.4	7,750	0.775	30.1	7,200	0.720
	등유	L	36.6	8,740	0.874	34.1	8,150	0.815
	경유	L	37.8	9,020	0.902	35.3	8,420	0.842
	바이오디젤	L	34.7	8,280	0.828	32.3	7,730	0.773
	B-A유	L	39.0	9,310	0.931	36.5	8,710	0.871
	B-B유	L	40.6	9,690	0.969	38.1	9,100	0.910
	B-C유	L	41.8	9,980	0.998	39.3	9,390	0.939
	프로판(LPG1호)	kg	50.2	12,000	1.200	46.2	11,040	1.104
	부탄(LPG3호)	kg	49.3	11,790	1.179	45.5	10,880	1.088
	나프타	L	32.2	7,700	0.770	29.9	7,140	0.714
	윤제	L	32.8	7,830	0.783	30.4	7,250	0.725
	항공유	L	36.5	8,720	0.872	34.0	8,120	0.812
아스팔트	kg	41.4	9,880	0.988	39.0	9,330	0.933	
윤활유	L	39.6	9,450	0.945	37.0	8,830	0.883	
석유코크스	kg	34.9	8,330	0.833	34.2	8,170	0.817	
부생연료유1호	L	37.3	8,900	0.890	34.8	8,310	0.831	
부생연료유2호	L	39.9	9,530	0.953	37.7	9,010	0.901	
가스	천연가스(LNG)	kg	54.7	13,080	1.308	49.4	11,800	1.180
	도시가스(LNG)	Nm³	42.7	10,190	1.019	38.5	9,190	0.919
	도시가스(LPG)	Nm³	63.4	15,150	1.515	58.3	13,920	1.392
석탄	국내무연탄	kg	19.7	4,710	0.471	19.4	4,620	0.462
	연료용 수입무연탄	kg	23.0	5,500	0.550	22.3	5,320	0.532
	원료용 수입무연탄	kg	25.8	6,170	0.617	25.3	6,040	0.604
	연료용 유연탄(역청탄)	kg	24.6	5,860	0.586	23.3	5,570	0.557
	원료용 유연탄(역청탄)	kg	29.4	7,030	0.703	28.3	6,760	0.676
	아연정탄	kg	20.6	4,920	0.492	19.1	4,570	0.457
	코크스	kg	28.6	6,840	0.684	28.5	6,810	0.681
전기	전기(발전기준)	kWh	8.9	2,130	0.213	8.9	2,130	0.213
	전기(소비기준)	kWh	9.6	2,290	0.229	9.6	2,290	0.229
	신탄	kg	18.8	4,500	0.450	-	-	-

에너지법 시행규칙 [별표] 에너지열량 환산기준

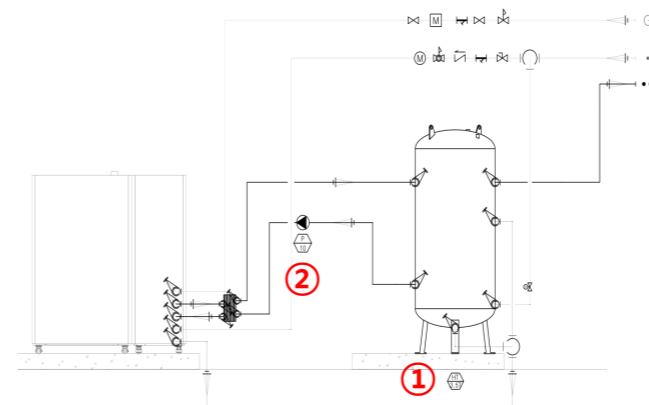
* 난방기기

■ 급탕축열탱크

장비 번호	모델명	수량	설치위치	용량 (Ton)	작동 압력 (kg/cm²)	작동 온도 (°C)	재질	연결구			
								배수 (Ø)	급수 (Ø)	온수 입출구 (Ø)	폐열 입출구 (Ø)
HT 3.5T	축열조	1	연료전지실 ①	3.5	3	65	STS 304	32	32	32	32

■ 펌프

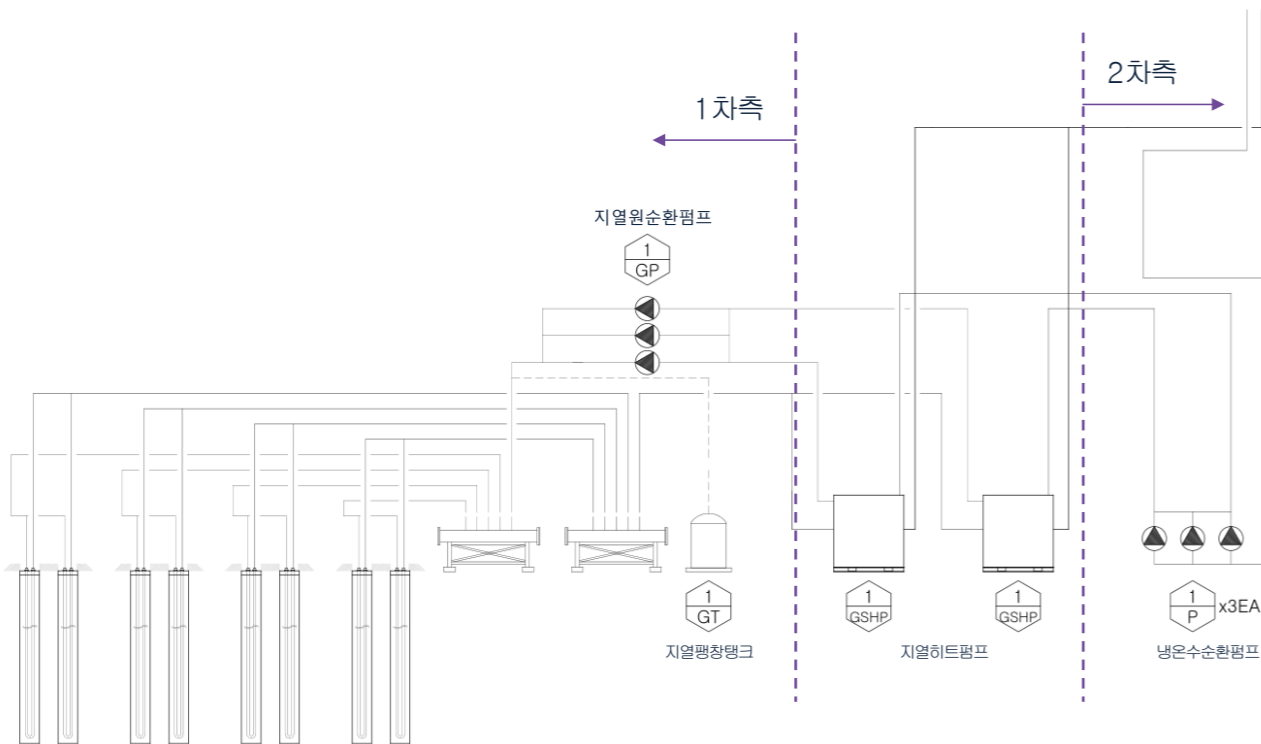
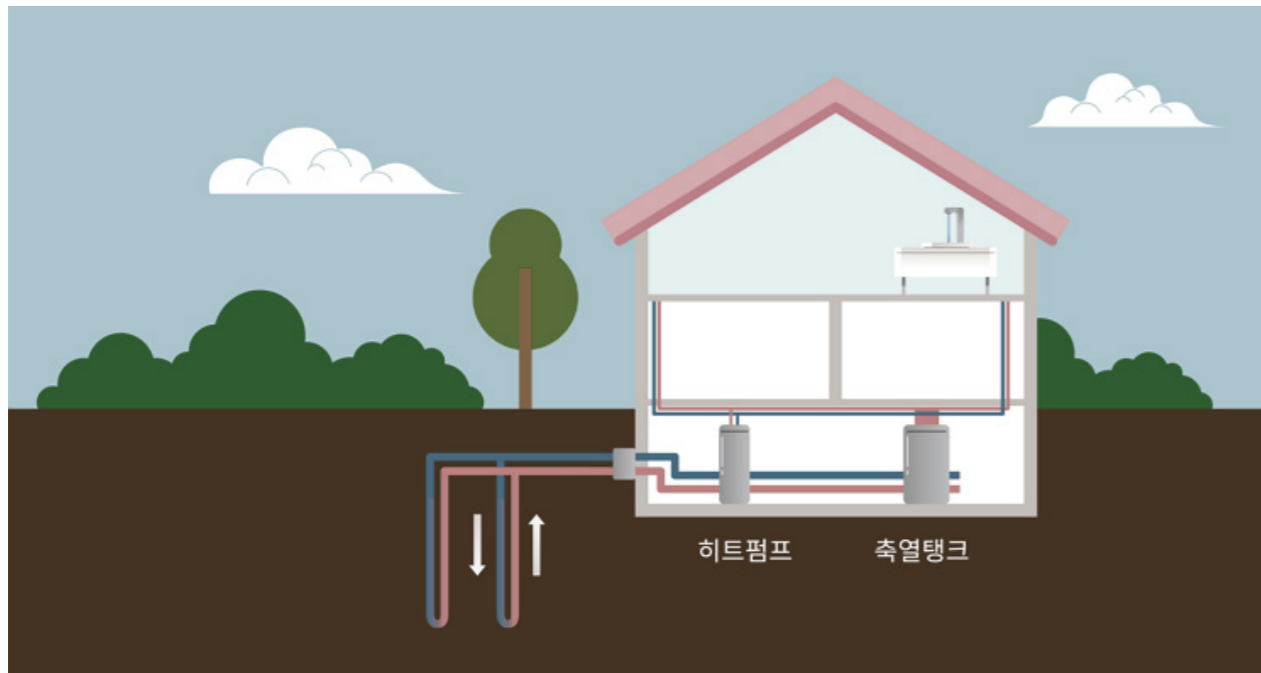
장비 번호	용도	수량	설치위치	형식	유량 (l/min)	양정 (m)	동력 (kW)	전원 (PH/V/Hz)	비고
P 10	급탕 순환펌프	1	연료전지실	인라인형	200	12 ②	0.04	1/220/60	



※ 난방기기 탭에서 열원기기 생성

- ① 연료전지 급탕탱크 용량
- ② 연료전지 대류펌프 동력
- ③ 신재생 시스템 연결 → 연료전지 링크

◆ 지열/수열



◆ 지열

1차측

2차측

■ 지열 히트 펌프										
장비번호	수량	형식	용량 (kW)		소비전력 (kW)		냉온수 입, 출구온도(°C)			
			냉방	난방	냉방	난방	냉방		난방	
			입구	출구	입구	출구	입구	출구	입구	출구
1 HP	2	물-물	195.0	178.6	42.3	57.5	12.0	7.0	50.0	60.0

■ 지열 순환 펌프						
장비번호	수량	용도	동력 (kW)	유량 (LPM)	양정 (M)	전원 (Øx V x Hz)
1 GP	3	지열수순환용	5.5	600	28	3 x 380 x 60

■ 지열 팽창 탱크					
장비번호	수량	형식	용도	용량 (lit)	
1 GT	1	밀폐식	지열 팽창용	400	

■ 펌프류						
장비번호	수량	용도	유량 (LPM)	동력 (kW)	전원 (Øx V x Hz)	예비
1 P	3	냉온수 순환용	600	5.5	3 x 380 x 60	1

난방용량 : 난방 총용량
 $178.6 \times 2 = 357.2 \text{ [kW]}$
 냉방용량 : 냉방 총용량
 $195.0 \times 2 = 390.0 \text{ [kW]}$
 난방COP : 난방용량 ÷ 소비전력
 $178.6 \div 57.5 = 3.106$
 냉방COP : 냉방용량 ÷ 소비전력
 $195.0 \div 4.23 = 4.610$
 지열원순환펌프(1차) : $5.5 \times 3 = 16,500 \text{ [W]}$
 지열팽창탱크 : 400 [ℓ]
 냉온수순환펌프(2차) : $5.5 \times 2 = 11,000 \text{ [W]}$

* 난방기기

* 냉방기기

- ① 사용연료
전기/천연가스/액화가스
- ② 난방용량
히트펌프 난방용량
- ③ 히트펌프난방COP(-15도)
지열히트펌프는 7도 기준
COP 동일하게 입력
- ④ 실내외기최대배관길이
물/냉매방식 : 입력O
물/물방식 : 입력X
- ⑤ 난방순환펌프동력
물/냉매방식 : 입력X
물/물방식 : 입력O
- ⑥ 신재생시스템연결
신재생태에서 생성한
'지열(난방)' 선택

- ① 냉동기방식
압축식/압축식(LNG)
- ② 냉동기용량
지열히트펌프 냉방용량
- ③ 히트펌프냉방COP
지열히트펌프 COP 적용
- ④ 신재생시스템연결
신재생태에서 생성한
'지열(냉방)' 선택

* 신재생 및 열병합 생산기기

태양광 종류 태양열 연료전지 지열(난방) 지열(냉방) 수열(난방) 수열(냉방)	-기기종류: 지열 -시스템 가동연료: 전기 -난방기기의 열원기기로 연결된 수: 1 -냉방기기의 열원기기로 연결된 수: 0	[열병합, 연료전지] <input type="checkbox"/> 신재생 적용여부 열생산 능력[kW]: 열생산 효율[%]: 발전 효율[%]:
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 건물명 입력존(1) 0(1) 입력면 공조처리(0) 난방기기(2) 난방공급시스템(0) 난방분배시스템(0) 냉방기기(1) 냉방분배시스템(0) 신재생및열병합(8) 열관류율(0) 활별에너지사용량 </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>[태양열 시스템]</p> <p>태양열 시스템 종류: (없음)</p> <p>집열기유형: (없음)</p> <p>집열판면적 [m²]:</p> <p>집열판방위: (없음)</p> <p>슬라프의정격동력[W]:</p> <p>태양열시스템의성능: (없음)</p> <p>무손실효율계수:</p> <p>1차열손실계수[W/m²K]:</p> <p>2차열손실계수[W/m²K2]:</p> </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>[태양광 시스템] <input checked="" type="checkbox"/> 대지의 설치여부</p> <p>태양광발전용량[kW]: 0</p> <p>태양광모듈면적 [m²]:</p> <p>태양광모듈기울기: 45도</p> <p>태양광모듈방위: 남</p> <p>태양광모듈종류: 성능치 입력</p> <p>태양광모듈적용타입: 후면통풍형</p> <p>태양광모듈효율[-]:</p> </div>
	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>[태양열 시스템: 축열탱크]</p> <p>태양열 축열탱크 체적(급탕)[l]:</p> <p>태양열 축열탱크 체적(난방)[l]:</p> <p>축열탱크설치장소: (없음)</p> </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>지열 시스템 수열 시스템</p> <p>지열히트펌프용량[kW]: ① 357.2</p> <p>열성능비(COP, 난방): ② 3.106</p> <p>열성능비(COP, 냉방): ②</p> <p>1차펌프동력[W]: ③ 16500</p> <p>2차펌프동력[W]: ④</p> <p>열교환기설치여부: ⑤ 마니오</p> <p>지열팽창탱크설치여부: ⑥ 예</p> <p>지열팽창탱크체적 [l]: ⑥ 400</p> <p>비고:</p> </div>
	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>[풍력시스템] <input type="checkbox"/> 대지의 설치여부</p> <p>로우터 회전면적 [m²]:</p> <p>허브높이 [m]:</p> </div>	

※ 물/물방식의 2차측 펌프(냉온수순환펌프) 동력은 난방기기 및 냉방분배 시스템에서 입력

① 지열히트펌프용량

난방/냉방 분리하여
각 생산기기에 입력

② 열성능비(COP 난방/냉방)

각 생산기기에 입력
여러대의 경우 가중평균

③ 1차펌프동력

지열 1차측 펌프의 동력
(지열원 순환펌프)

④ 2차펌프동력

열교환기가 있는 경우
열교환기→히트펌프
순환펌프 동력(지열순환)

⑤ 열교환기설치여부

열교환기 설치여부 선택

⑥ 팽창탱크설치여부/체적

지열팽창탱크가 있을 경우
탱크 체적 입력

◆ 수열

* 신재생 및 열병합 생산기기

태양광 종류 태양열 연료전지 지열(난방) 지열(냉방) 수열(난방) 수열(냉방)	-기기종류: 수열 -시스템 가동연료: 전기 -난방기기의 열원기기로 연결된 수: 0 -냉방기기의 열원기기로 연결된 수: 0	[열병합, 연료전지] <input type="checkbox"/> 신재생 적용여부 열생산 능력[kW]: 열생산 효율[%]: 발전 효율[%]:
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 건물명 입력존(1) 0(1) 입력면 공조처리(0) 난방기기(2) 난방공급시스템(0) 난방분배시스템(0) 냉방기기(1) 냉방분배시스템(0) 신재생및열병합(8) 열관류율(0) 활별에너지사용량 </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>[태양열 시스템]</p> <p>태양열 시스템 종류: (없음)</p> <p>집열기유형: (없음)</p> <p>집열판면적 [m²]:</p> <p>집열판방위: (없음)</p> <p>슬라프의정격동력[W]:</p> <p>태양열시스템의성능: (없음)</p> <p>무손실효율계수:</p> <p>1차열손실계수[W/m²K]:</p> <p>2차열손실계수[W/m²K2]:</p> </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>[태양광 시스템] <input checked="" type="checkbox"/> 대지의 설치여부</p> <p>태양광발전용량[kW]: 0</p> <p>태양광모듈면적 [m²]:</p> <p>태양광모듈기울기: (없음)</p> <p>태양광모듈방위: (없음)</p> <p>태양광모듈종류: (없음)</p> <p>태양광모듈적용타입: (없음)</p> <p>태양광모듈효율[-]: (없음)</p> </div>
	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>[태양열 시스템: 축열탱크]</p> <p>태양열 축열탱크 체적(급탕)[l]:</p> <p>태양열 축열탱크 체적(난방)[l]:</p> <p>축열탱크설치장소: (없음)</p> </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>지열 시스템 수열 시스템</p> <p>수열원: ① 광역원수</p> <p>수열히트펌프용량[kW]: ②</p> <p>열성능비 난방 5도: 15도: ③</p> <p>열성능비 냉방 25도: 35도: ③</p> <p>1차펌프동력[W]: ④</p> <p>2차펌프동력[W]: ⑤</p> <p>열교환기설치여부: ⑥ 예</p> <p>수열팽창탱크설치여부: ⑦ 예</p> <p>수열팽창탱크체적 [l]: ⑦</p> </div>
	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>[풍력시스템] <input type="checkbox"/> 대지의 설치여부</p> <p>로우터 회전면적 [m²]:</p> <p>허브높이 [m]:</p> </div>	

① 수열원

광역원수/하천수

② 수열히트펌프용량

난방/냉방 분리하여
각 생산기기에 입력

③ 열성능비

난방COP : 5도/15도 구분
냉방COP : 25도/35도 구분
냉/난방 생산기기에 입력
여러대의 경우 가중평균

* 열성능비

열원수 온도별 냉/난방 능력, 소비전력 데이터 필요

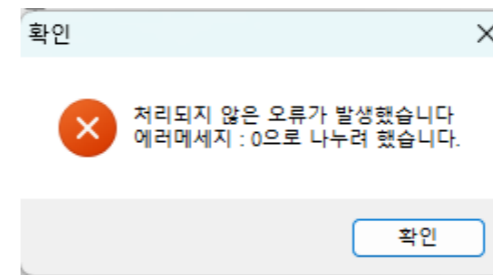
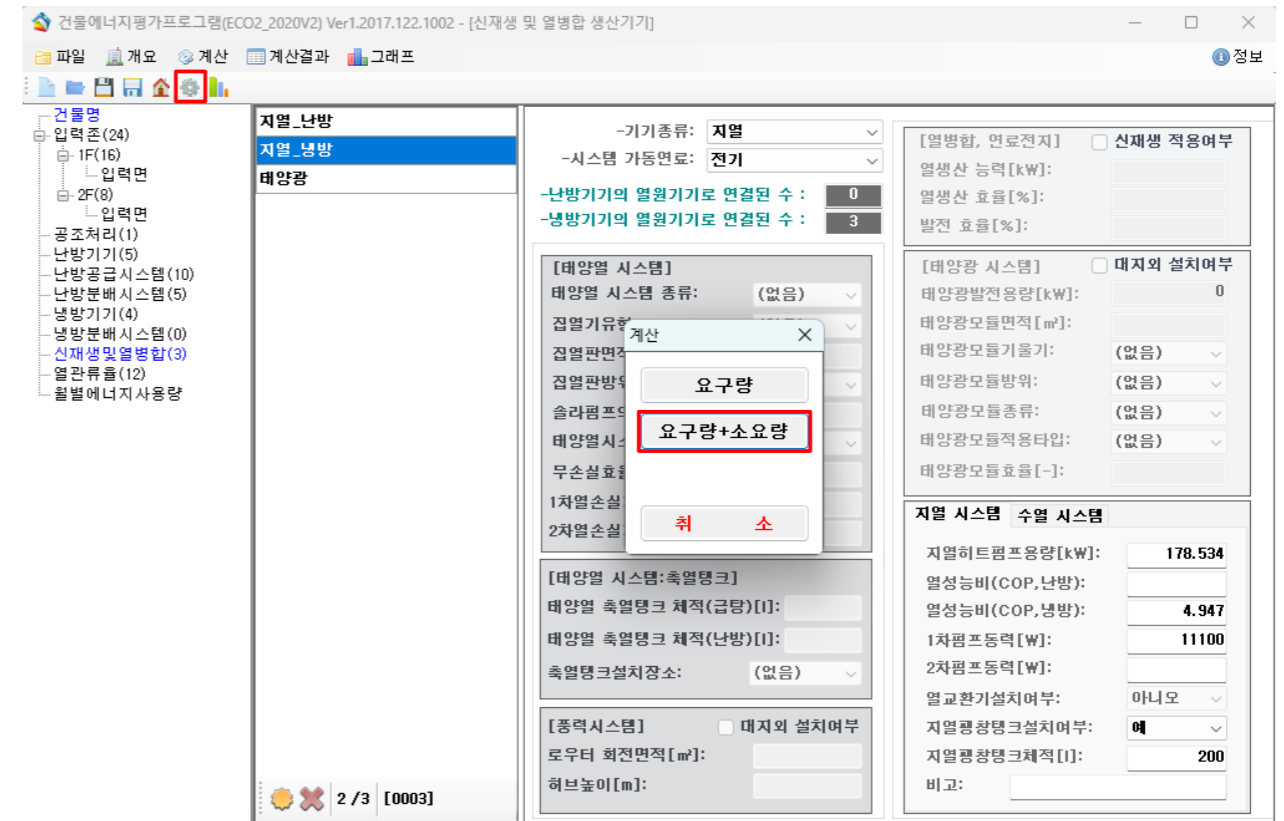
열원수 입구온도	구분	부하측 입구온도	
		45 °C	50 °C
5 °C	능력	71.905	66.844
	소비전력	20.589	21.159
10 °C	능력	74.558	72.198
	소비전력	19.319	20.916
15 °C	능력	77.332	77.552
	소비전력	18.216	20.674

열원수 입구온도	구분	부하측 입구온도	
		10 °C	12 °C
25 °C	능력	80.390	80.245
	소비전력	18.140	16.428
30 °C	능력	76.376	77.918
	소비전력	19.739	18.775
35 °C	능력	72.363	75.591
	소비전력	21.338	21.123

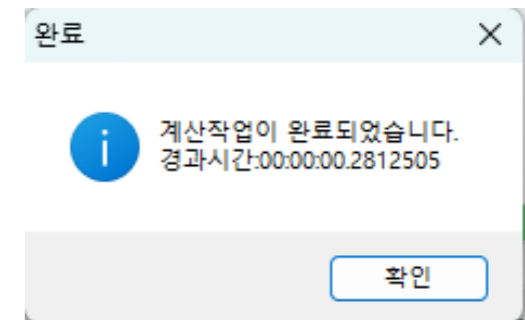
난방COP 5도 / 15도
 5도 : $71.905 \div 20.589 = 3.492$
 15도 : $77.332 \div 18.216 = 4.245$

냉방COP 25도 / 35도
 25도 : $80.390 \div 18.140 = 4.432$
 35도 : $72.363 \div 21.338 = 3.391$

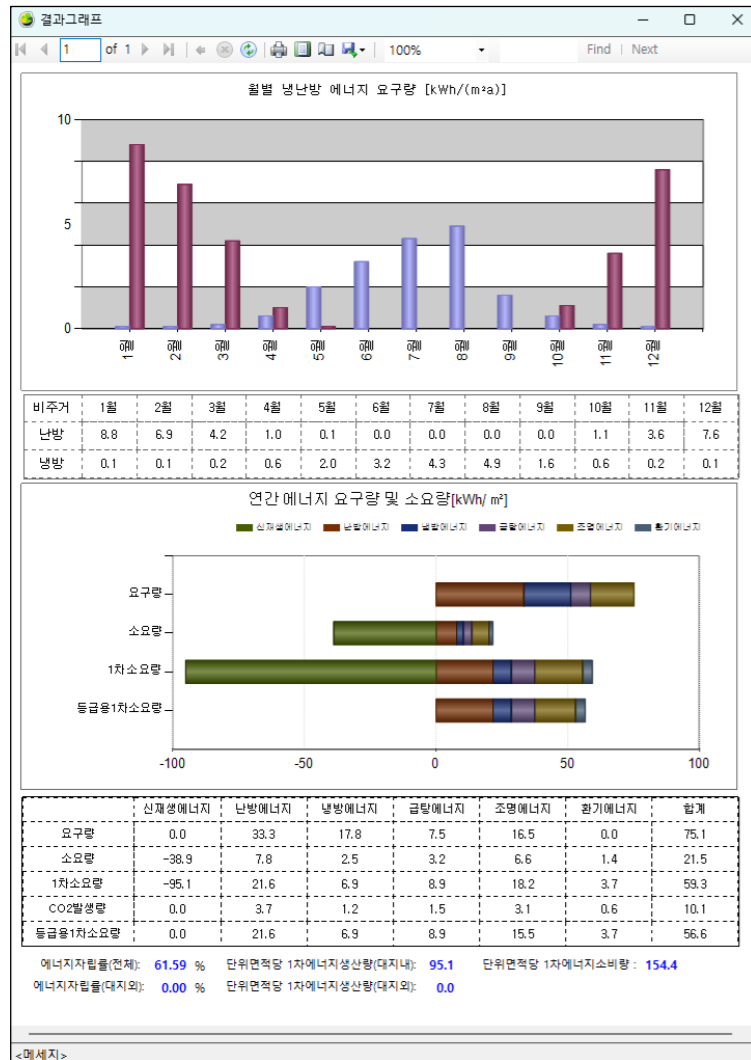
◆ 평과결과



입력 누락 또는 잘못 입력 시
 계산 오류 발생
 입력사항 수정 및 보완



계산과정에 오류가 없는 경우
 계산완료 메시지 창



건축물에너지효율등급운영규정 [별표 3] 1차 에너지 환산 계수

구분	1차 에너지환산계수
연료	1.1
전력	2.75
지역난방	0.728
지역냉방	0.937

* 단위면적당 에너지요구량

해당 건축물의 난방, 냉방, 급탕, 조명 부문에서 요구되는 단위면적당 에너지량

* 단위면적당 에너지소요량

해당 건축물에 설치된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 시스템에서 소요되는 단위면적당 에너지량으로, 각 용도별 신재생에너지 생산량을 차감한 값을 나타냄

* 단위면적당 1차 에너지소요량

에너지소요량에 연료를 채취, 가공, 운송, 변환, 공급 과정 등의 손실을 포함한 단위면적당 에너지량

* 단위면적당 CO2 배출량

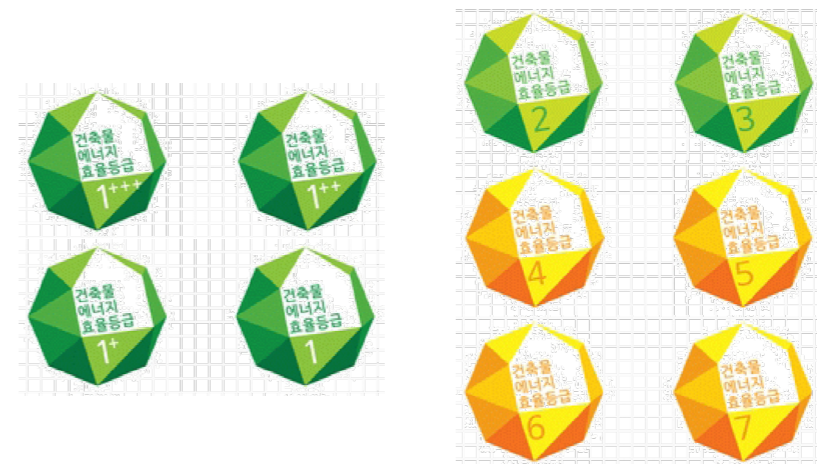
에너지소요량에서 산출한 단위면적당 이산화탄소 배출량

* 등급용 1차 에너지소요량

1차 에너지소요량 × 용도별 보정계수 등

* 등급용 1차 에너지소요량으로 건축물에너지효율등급 확인

등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m² · 년)	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m² · 년)
1+++	60 미만	80 미만
1++	60 이상 90 미만	80 이상 140 미만
1+	90 이상 120 미만	140 이상 200 미만
1	120 이상 150 미만	200 이상 260 미만
2	150 이상 190 미만	260 이상 320 미만
3	190 이상 230 미만	320 이상 380 미만
4	230 이상 270 미만	380 이상 450 미만
5	270 이상 320 미만	450 이상 520 미만
6	320 이상 370 미만	520 이상 610 미만
7	370 이상 420 미만	610 이상 700 미만



2 ECO2 개요_에너지자립률

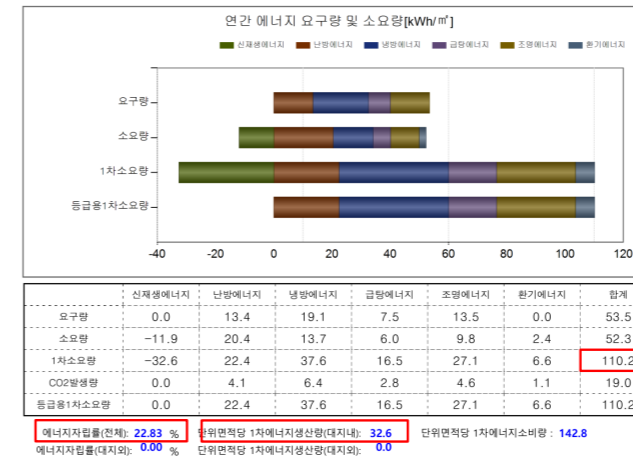
에너지자립률 개요



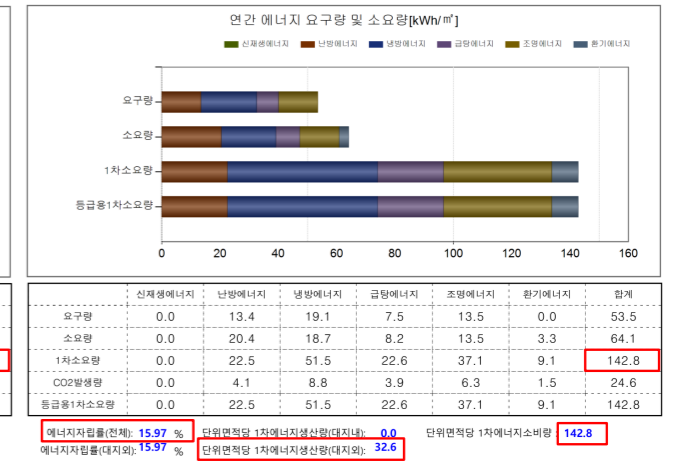
한국에너지공단 ZEB 인증 안내서

신재생 대지 외 설치

< 신재생 미반영 >

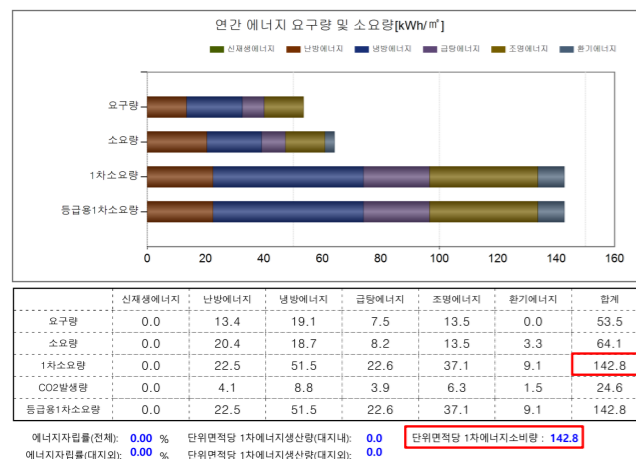


< 태양광 반영 >

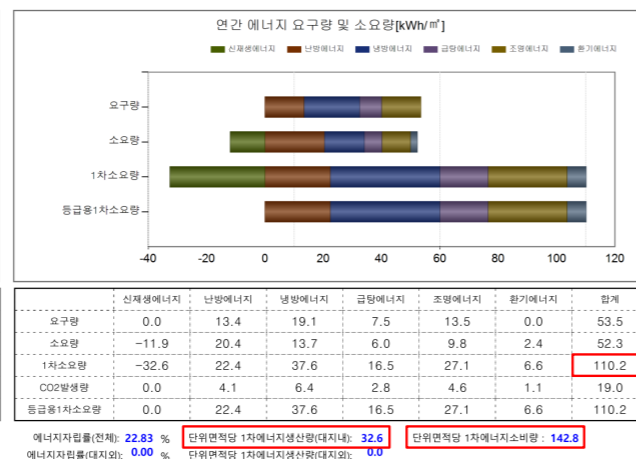


대지 내 에너지자립률	~ 10% 미만	10% 이상 ~ 15% 미만	15% 이상 ~ 20% 미만	20% 이상 ~
대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0

< 신재생 미반영 >



< 태양광 반영 >



태양광시스템 대지 내 설치 / 대지 외 설치 비교

대지 외 설치여부 체크 시 생산량 보정 계수 반영, 대지 외 생산량은 1차에너지소요량에서 차감 X

→ 에너지 자립률에만 영향

자립률계산 예) $32.6 \times 0.7 \div 142.8 = 15.97\%$

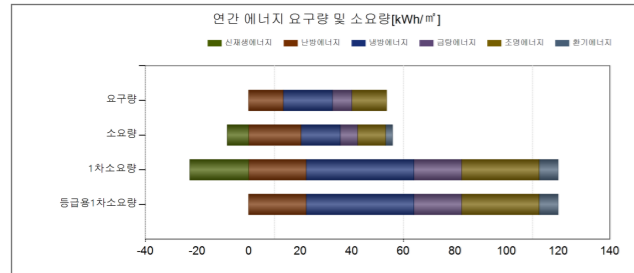
단위면적당 1차 에너지생산량

(신재생에너지 생산량 - 신재생 생산에 필요한 에너지소비량) × 1차에너지환산계수 ÷ 평가면적

단위면적당 1차 에너지소비량

(에너지소요량 + 신재생에너지소비량 + 신재생 생산에 필요한 에너지소비량) × 1차에너지환산계수

< 대지 내 70% / 대지 외 30% 설치 >

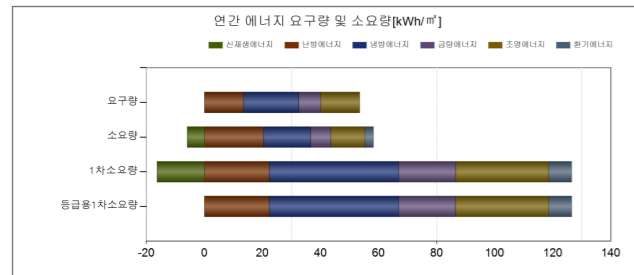


	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	13.4	19.1	7.5	13.5	0.0	53.5
소요량	-8.3	20.3	15.2	6.7	10.9	2.7	55.8
1차소요량	-22.8	22.3	41.8	18.4	30.1	7.4	120.0
CO2발생량	0.0	4.1	7.1	3.1	5.1	1.3	20.7
등급별1차소요량	0.0	22.3	41.8	18.4	30.1	7.4	120.0

에너지자립률(전체): 22.13% 단위면적당 1차에너지생산량(대지내): 22.8 단위면적당 1차에너지소비량: 142.8
 에너지자립률(대지외): 6.16% 단위면적당 1차에너지생산량(대지외): 9.8

태양광시스템 대지 내 70% / 대지 외 30%
 $22.8 \div 142.8 \times 100 = 16\%$ (대지의 가중치 0.9 적용)
 $\{9.8 \times 0.9 + 22.8\} \div 142.8 \times 100 = 22.13\%$

< 대지 내 50% / 대지 외 50% 설치 >



	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	13.4	19.1	7.5	13.5	0.0	53.5
소요량	-5.9	20.3	16.2	7.1	11.7	2.9	58.2
1차소요량	-16.3	22.3	44.6	19.6	32.1	7.9	126.5
CO2발생량	0.0	4.1	7.6	3.3	5.5	1.3	21.8
등급별1차소요량	0.0	22.3	44.6	19.6	32.1	7.9	126.5

에너지자립률(전체): 20.52% 단위면적당 1차에너지생산량(대지내): 16.3 단위면적당 1차에너지소비량: 142.8
 에너지자립률(대지외): 9.10% 단위면적당 1차에너지생산량(대지외): 16.3

태양광시스템 대지 내 50% / 대지 외 50%
 $16.3 \div 142.8 \times 100 = 11\%$ (대지의 가중치 0.8 적용)
 $\{16.3 \times 0.8 + 16.3\} \div 142.8 \times 100 = 20.52\%$

대지 내 에너지자립률	~ 10% 미만	10% 이상 ~ 15% 미만	15% 이상 ~ 20% 미만	20% 이상 ~
대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0

유사제도 비교

* 신재생에너지생산량

ex1)태양광 1차에너지생산량 계산방법
 태양광패널 면적(m²) × 효율(%) × 해당방위별일사량(kWh/m²) × 2.75

ex2)지열히트펌프(전기) 1차에너지생산량 계산방법
 [히트펌프 열생산량(kWh) × 1] - [(히트펌프 운전동력(kW) + 지중순환펌프동력(kW)) × 가동시간(h) × 2.75]

ex3)태양열 1차에너지생산량 계산방법
 [태양열 집열판면적(m²) × 효율(%) × 해당방위별일사량(kWh/m²) × 1] - [솔라펌프 동력(kW) × 가동시간(h) × 2.75]

ex4)연료전지(수소개질) 1차에너지생산량 계산방법
 [연료전지 열생산량(kWh) × 1 + 연료전지 전기생산량(kWh) × 2.75] - [가스 소비량(kWh) × 1.1]

* 에너지자립률

「녹색건축물 조성 지원법 시행령」
 제로에너지건축물 인증 표시 의무

* 에너지자립률 신재생에너지생산량

에너지생산을 위해 소비된 에너지량 제외
 기기 효율값을 반영한 시뮬레이션 계산값

신·재생에너지 공급의무 비율 = $\frac{\text{신·재생에너지 생산량}}{\text{예상 에너지사용량}} \times 100$

* 공공기관 설치의무화제도

「신재생에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」
 공공 1,000㎡ 이상 건축물 신재생 공급 의무

신·재생에너지원		단위 에너지생산량	원별 보정계수	
태양광	고정식	1,358	kWh/kW·yr	0.95
	추적식	1,765		1.47
	BIPV	923		6.12
태양열	평판형	596	kWh/㎡·yr	1.78
	단일진공관형	745		1.42
	이중진공관형	745		1.42
	공기식무창형	487		1.53
	공기식유창형	557		2.87

* 설치의무화제도 신재생에너지생산량

단위 설치규모에서 연간 생산되는 에너지의 양
 (원별설치규모 × 단위에너지생산량 × 원별보정계수)

Q) 적용 시스템에 따라 자립률 확보가 어려운 이유

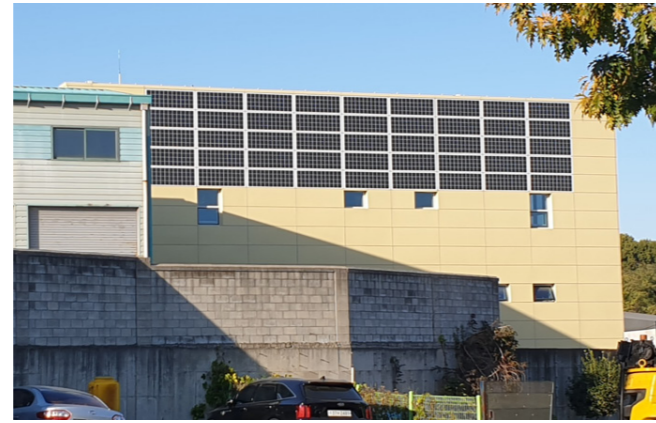
A) 모듈 설치각도, 방위에 따라 효율 차이

신 재생에너지원		단위 에너지생산량	원별 보정계수	
태양광	고정식	1,358	kWh/kWyr	0.95
	추적식	1,795		1.47
	BIPV	923		6.12

< 단위에너지생산량 및 원별 보정계수(신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침 [별표10]) >



기존
PV 45도(남)



변경
BIPV 수직(남)

* 신재생에너지생산량

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	13.4	19.1	7.5	13.5	0.0	53.5
소요량	-13.0	20.3	13.2	5.8	9.5	2.3	51.1
1차소요량	-35.7	22.4	36.3	15.9	26.1	6.4	107.1
CO2발생량	0.0	4.1	6.2	2.7	4.5	1.1	18.6
등급용1차소요량	0.0	22.4	36.3	15.9	26.1	6.4	107.1

에너지자립률(전체): **25.00** % 단위면적당 1차에너지생산량(대지내): **35.7** 단위면적당 1차에너지소비량: **142.8**
 에너지자립률(대지외): **0.00** % 단위면적당 1차에너지생산량(대지외): **0.0**

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	13.4	19.1	7.5	13.5	0.0	53.5
소요량	-11.9	20.3	13.7	6.0	9.8	2.4	52.2
1차소요량	-32.6	22.4	37.6	16.5	27.1	6.6	110.2
CO2발생량	0.0	4.1	6.4	2.8	4.6	1.1	19.0
등급용1차소요량	0.0	22.4	37.6	16.5	27.1	6.6	110.2

에너지자립률(전체): **22.83** % 단위면적당 1차에너지생산량(대지내): **32.6** 단위면적당 1차에너지소비량: **142.8**
 에너지자립률(대지외): **0.00** % 단위면적당 1차에너지생산량(대지외): **0.0**

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	13.4	19.1	7.5	13.5	0.0	53.5
소요량	-7.9	20.3	15.4	6.8	11.1	2.7	56.3
1차소요량	-21.6	22.4	42.3	18.6	30.5	7.5	121.3
CO2발생량	0.0	4.1	7.2	3.2	5.2	1.3	21.0
등급용1차소요량	0.0	22.4	42.3	18.6	30.5	7.5	121.3

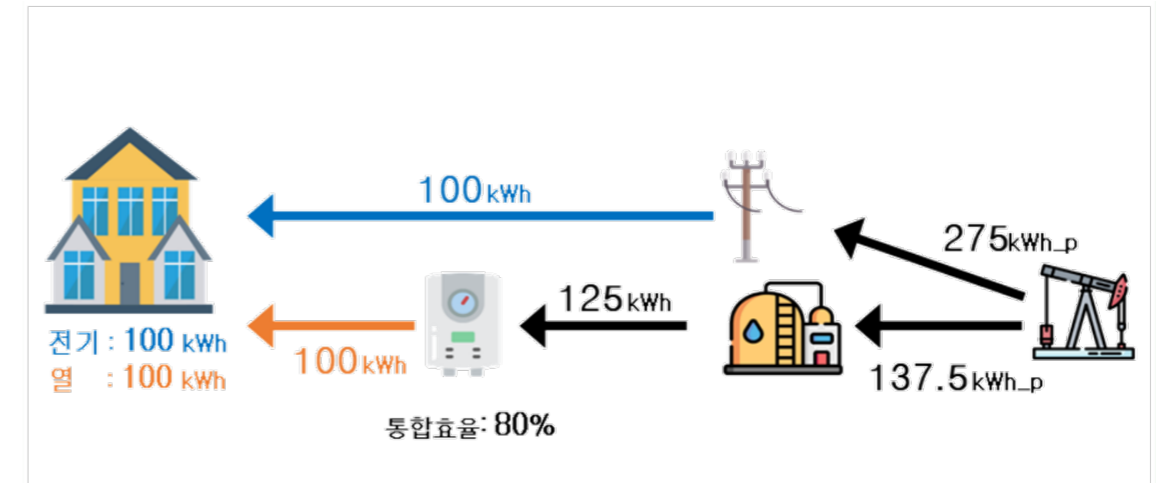
에너지자립률(전체): **15.12** % 단위면적당 1차에너지생산량(대지내): **21.6** 단위면적당 1차에너지소비량: **142.9**
 에너지자립률(대지외): **0.00** % 단위면적당 1차에너지생산량(대지외): **0.0**

설치각도 : 45도
모듈방위 : 남

설치각도 : 수평
모듈방위 : 없음

설치각도 : 수직
모듈방위 : 남

자립률 산정 예시



전기요구량 100 kWh 열요구량 100 kWh 보일러효율 80%

연료소요량 : $100 \div 0.8$ (효율) = 125

[신재생 미반영]

1차 에너지 생산량

- 없음

1차 에너지 소비량

- 전기 : $100 \times 2.75 = 275.0$ kWh

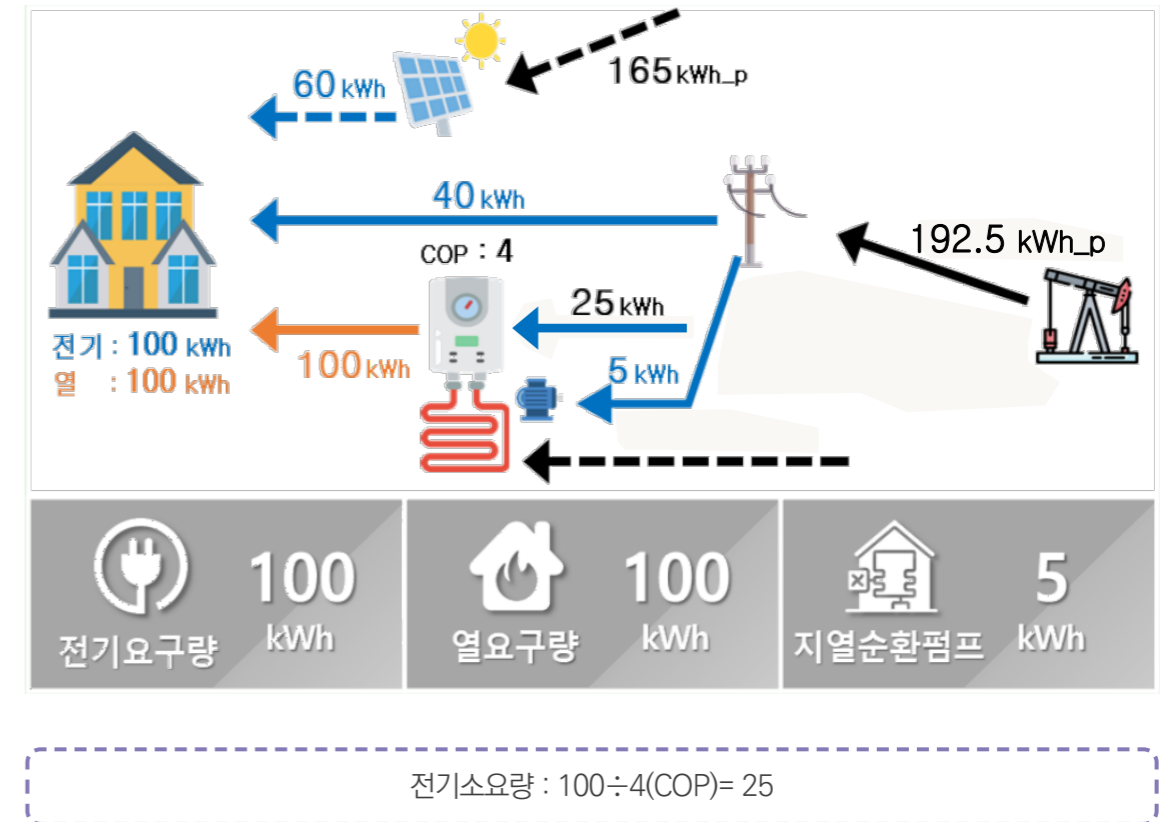
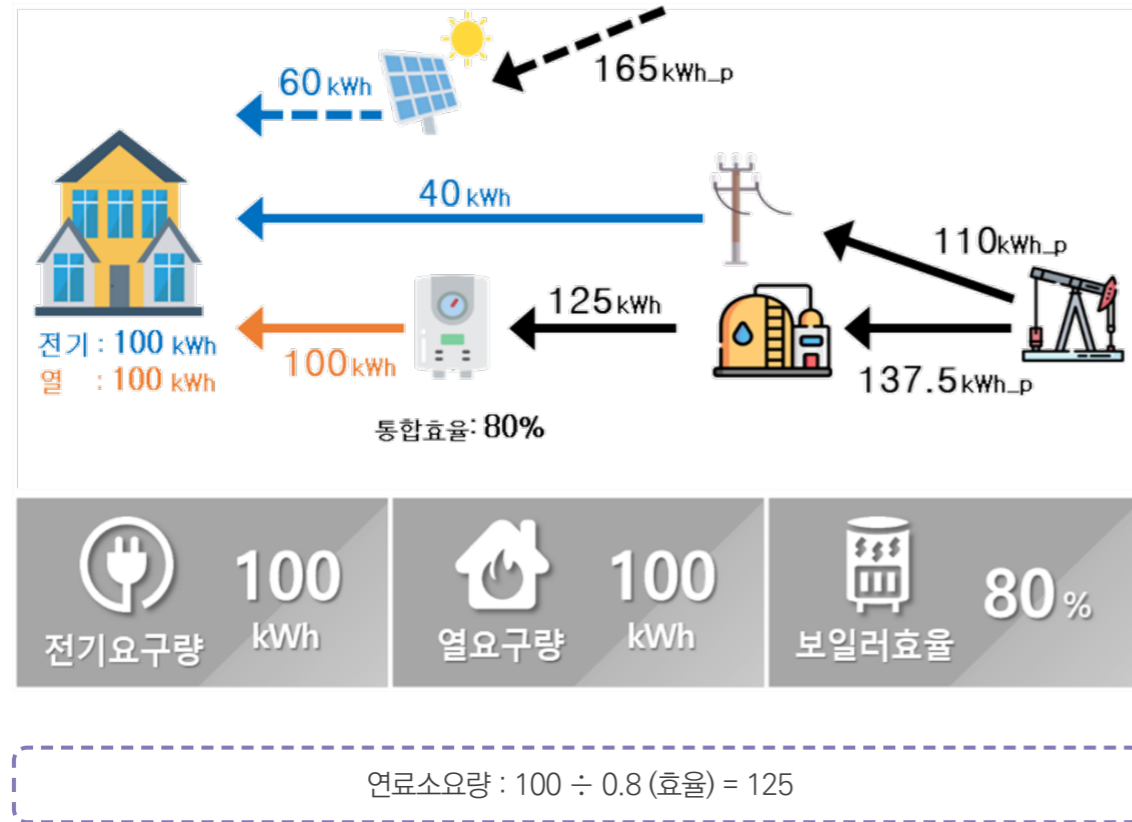
- 열 : $125 \times 1.1 = 137.5$ kWh

- 합계 : $275.0 + 137.5 = 412.5$ kWh

에너지자립률

- $0 \div 412.5 \times 100 = 0$ %

1차 에너지	환산계수
연료	1.1
전력	2.75
지역난방	0.728
지역냉방	0.937



[태양광 시스템]

1차 에너지 생산량

- 태양광 : $60 \times 2.75 = 165.0 \text{ kWh}$

1차 에너지 소비량

- 전기 : $40 \times 2.75 = 110.0 \text{ kWh}$

- 열 : $125 \times 1.1 = 137.5 \text{ kWh}$

- 태양광 : 165.0 kWh

- 합계 : $110.0 + 137.5 + 165.0 = 412.5 \text{ kWh}$

에너지자립률

- $165.0 \div 412.5 \times 100 = 40.0 \%$

1차 에너지	환산계수
연료	1.1
전력	2.75
지역난방	0.728
지역냉방	0.937

1차 에너지	환산계수
연료	1.1
전력	2.75
지역난방	0.728
지역냉방	0.937

자립률 참고자료

인증사별

http://www.kpcqa.or.kr/

① 건물주용도

② 연면적 0 ~ 55,495.47

등급

건물주용도	연면적	건물규모	주난방 방식	주냉방 방식	주난방 방식	주냉방 방식	급탕 방식	태양광 용량	자립률
운동 시설	1087.6	지상 2층	GHP	206	GHP	183	전기보일러	37.62	24
교육연구 시설	2974.62	지하 1층 지상 3층	EHP,GHP	115.209	GHP,EHP	510.012	보일러	100.8	33.94
교육연구 시설	2930	지하 1층 지상 2층	EHP	400.6	EHP	357.8	히트펌프	94.08	37.5
업무 시설	1829.4	지하 1층 지상 3층	EHP	340.8	EHP	301.9	보일러	112.66	57.66
교육연구 시설	2031.99	지하 1층 지상 2층	EHP,지열	312.82	EHP,지열	501.757	전기보일러	23.7	35.62
교육연구 시설	2055.04	지상 3층	GHP,EHP	529.9	GHP,EHP	471.5	보일러	63.75	21.55
교육연구 시설	1857.5	지상3층	EHP,GHP	489	GHP,EHP	436.2	보일러	88.2	30.34
업무 시설	2025.05	지하 1층 지상 3층	GHP,EHP	392.3	GHP,EHP	351.5	전기보일러	45.6	34.87
업무 시설	6848.24	지하 1층 지상 3층	GHP,EHP	1178	GHP,EHP	1096	보일러	162.265	50.34
교육연구 시설	5420.92	지하 1층 지상 4층	GHP	476	GHP	763	보일러	67.94	21.13
교육연구 시설	3912.26	지하 1층 지상 3층	지열,EHP	727.65	지열,EHP	752.826	전기보일러	59.76	26.7
관광 휴게 시설	2375.05	지상 2층	EHP	502	EHP	449.8	전기보일러	147.92	59.82
문화 및 집회 시...	6151.01	지하1층 지상4층(2...	보일러	10126.88	흡수식	3375.628	보일러	189.39	55.43
노유자 시설	2873.55	지하 1층 지상 4층	EHP	443.7	EHP	397.2	전기보일러	74	51.24
교육연구 시설	13026.26	지하 1층 지상 5층	GHP,EHP	1451.5	GHP,EHP	1296.8	보일러	186.48	26.83

③ 용도선택
④ 규모선택
⑤ 시스템확인
⑥ 신재생용량
⑦ 자립률확인

https://datastudio.google.com/reporting/5ea8b15f-df2d-4ffc-8ded-44cb3713b61e/page/u971c

참고 서적 및 사이트

1. 한국에너지공단 신재생에너지백서
2. Zero Energy Building 인증안내서 2020 ver1
3. 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준
4. 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침
5. 에너지효율등급 인증 시스템 개시판
6. 국내 인증용 에너지 성능 평가 도구의 태양광발전시스템 생산량 분석 방법 고찰 및 개선방안 -KIEAE Journal Vol.23 No.1(Wn.119)
7. Techno-economic analysis of an off-grid microhydro kinetic river system as a remote rural electrification option - Phillip Koko
8. www.flaticon.com

PART
B

ECO2 사례



[B.1]
평가 사례 기반 ECO2 개요
냉방기기
난방기기
공조기기

B.1

평가 사례 기반 ECO2 개요

제로에너지건축 전문인력 양성교육 | 건물인증 실무교육 | ECO2 사례

교육 목표

- | | |
|---------------------|---|
| 평가 사례 기반
ECO2 개요 | <ul style="list-style-type: none"> * 난방기기의 설비 이해와 난방기기에 따른 ECO2 입력 사례 설명 * 냉방기기의 설비 이해와 냉방기기에 따른 ECO2 입력 사례 설명 * 공조기기의 설비 이해와 공조기기에 따른 ECO2 입력 사례 설명 |
|---------------------|---|

1 난방기기

◆ 난방기기의 종류

* 난방기기의 종류

- 온수보일러(개별가스보일러, 가스온수기, 진공온수보일러, 흡수식 냉온수기 등)
- 증기보일러(노통연관보일러, 수관보일러, 관류형 보일러, 흡수식 냉온수기 등)
- 전기보일러(전기온수기, 전기보일러 등)
- EHP(전기히트펌프)
- GHP(가스히트펌프)
- 지역난방
- 연료전지
- 지열히트펌프
- 기타 난방기기

* 난방기기 종류에는 강의자료와 같이 온수보일러, 증기보일러, 전기보일러, EHP, GHP, 지역난방, 연료전지, 지열히트펌프 등이 있음

* 난방과 급탕이 별도의 기기로 설치되는 경우 각각의 기기를 생성하여 입력하고, 난방과 급탕 겸용 기기에는 단일 기기로 생성하여 입력할 수 있음

* ECO2 난방기기에는 난방용 난방기기와 급탕용 급탕기기를 생성하여 입력할 수 있음

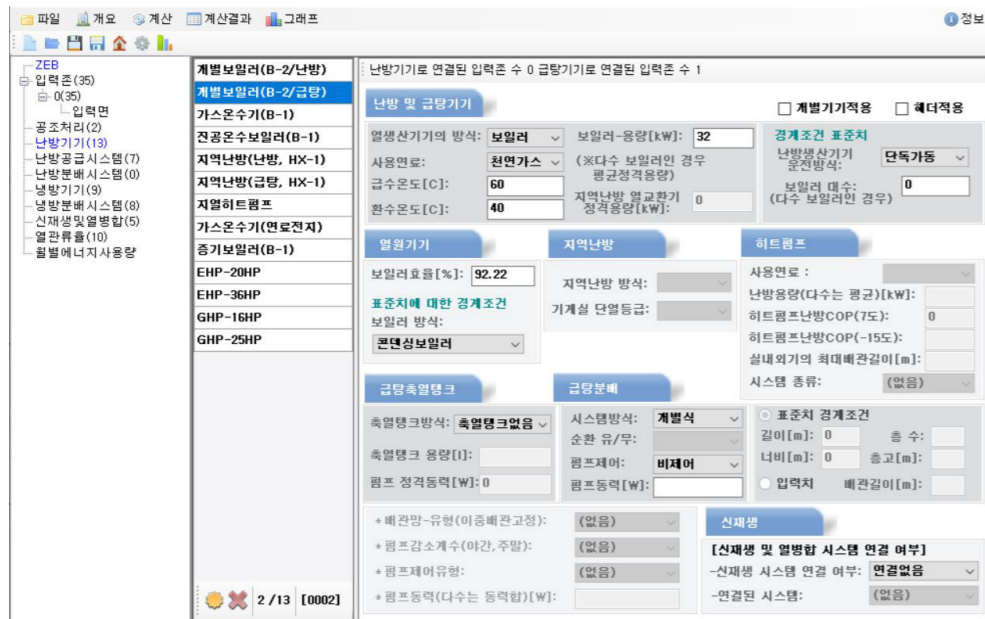
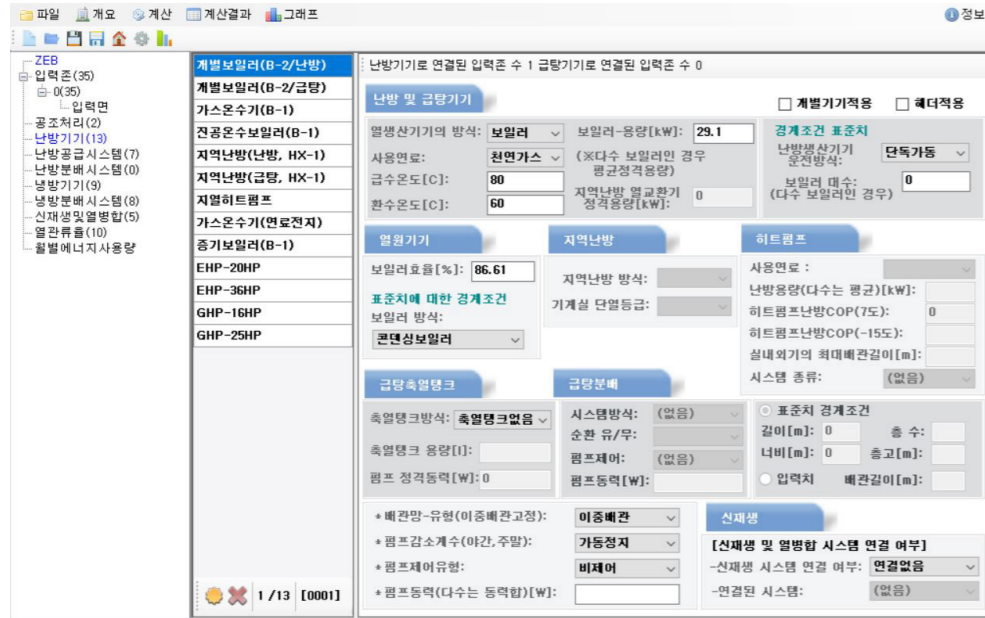
◆ 개별 가스보일러 등

* 개별가스보일러는 난방과 급탕 겸용인 가정용 가스보일러가 있고, 급탕 또는 난방 전용 가스온수기가 있음



가정용 가스보일러

$$\text{보일러 효율[\%]} (\text{전부하기준}) = (\text{총발열량[kW]} / \text{가스소비량[kW]}) \times 100$$



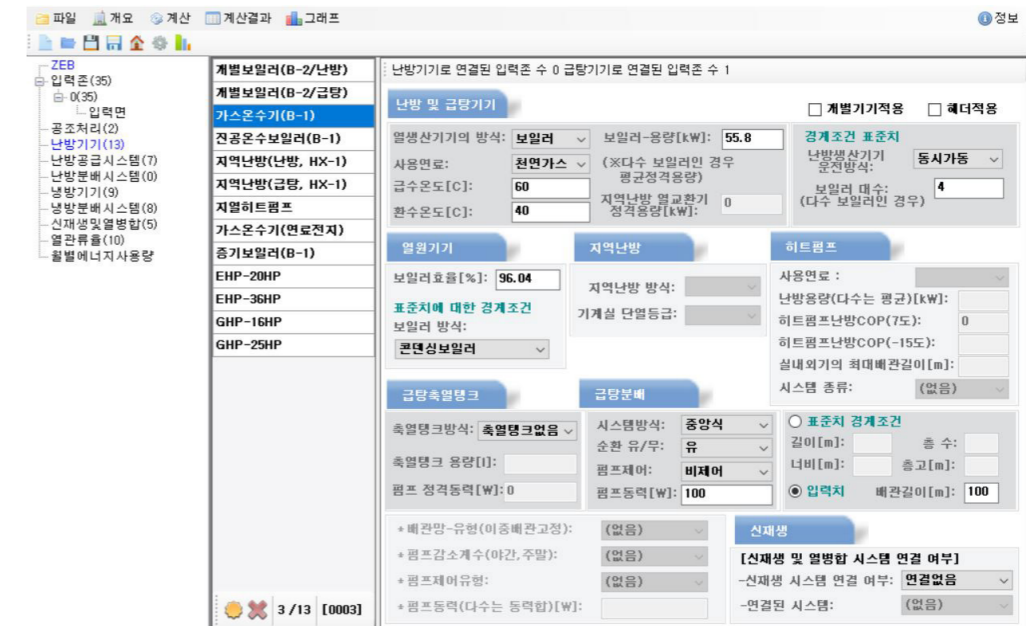
◆ 캐스캐이드보일러 등



[캐스캐이드 보일러]



[순환펌프]



- * 개별가스보일러의 난방과 급탕 용량 및 효율이 각각 도면에 있거나 현장에서 확인된 경우 ECO2 입력은 그림과 같이 난방과 급탕 기기를 분리해서 입력
- * 난방과 급탕의 용량과 효율이 동일 한 경우에는 난방기기와 급탕기기를 하나로 생성하여 입력할 수 있음
- * 보일러 효율은 전부하 기준 효율로 계산 (총발열량 / 가스소비량)*100
- * 콘덴싱 보일러로 확인되거나 전부하효율이 87%이상인 경우 보일러 방식은 '콘덴싱보일러' 를 선택
- * 보일러와 연결된 난방순환펌프가 있는 경우 '배관망-유형, 펌프감소계수, 펌프제어유형, 펌프동력' 을 입력하고, 난방분배시스템에서 난방배관길이를 입력
- * 급탕순환펌프가 있는 경우 [급탕분배]의 '시스템방식, 순환 유무, 펌프제어, 펌프동력' 을 입력하고, 난방기기의 급탕배관 '입력치' 를 선택하고 배관길이를 입력

- * 캐스캐이드 보일러의 경우 여러대의 보일러가 병렬로 연결된 시스템으로 설치된 보일러 수량 만큼 입력해야 함
- * 보일러 외부에 순환펌프에 대한 펌프동력을 입력해야 함
이 때 예비용 순환펌프가 있는 경우 평가에서 제외해야 함
- * 급탕분배 입력은 순환펌프가 설치되어 시스템방식 "중앙식", 순환유무 "유", 펌프제어 "비제어" (제어방식이 있는 경우 대수제어 또는 회전수제어), 펌프동력 입력함
- * 배관길이는 보일러에서 공급 말단(사용처)까지의 공급배관과 환수배관의 합인 전체길이를 입력함
- * ECO2 입력화면 설명

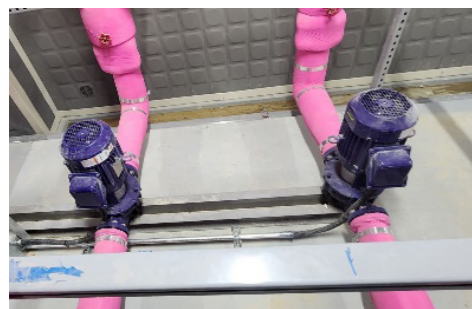
진공온수보일러 등



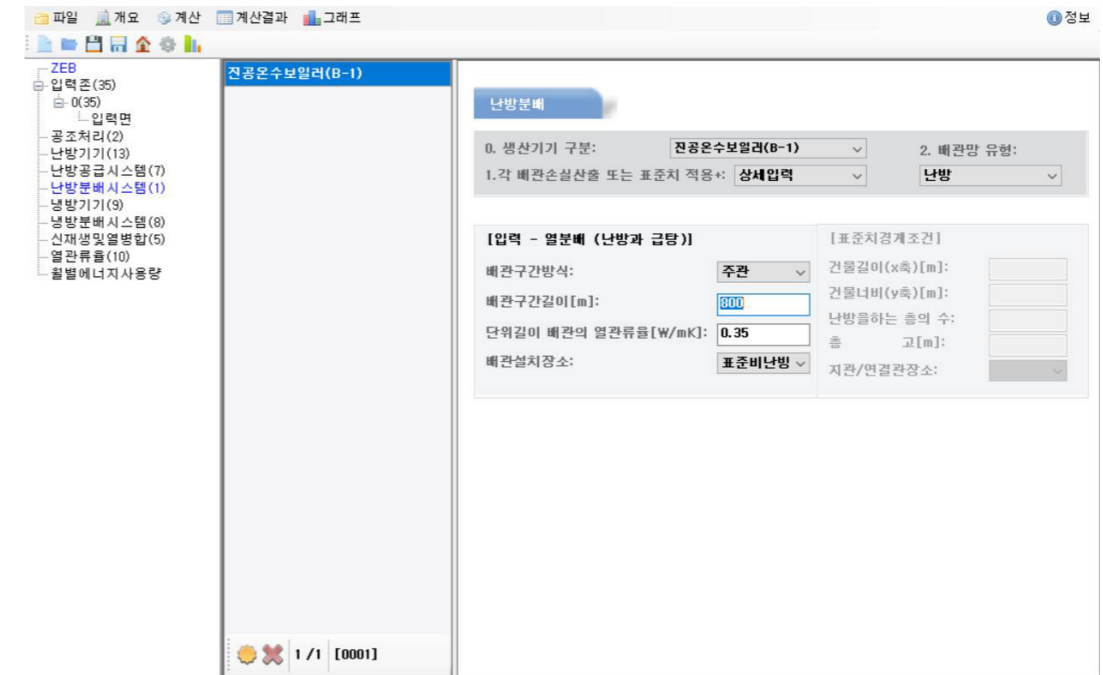
[진공온수보일러(급탕용)]

[진공온수보일러(난방/급탕 겸용)]

[진공온수보일러(난방용)]

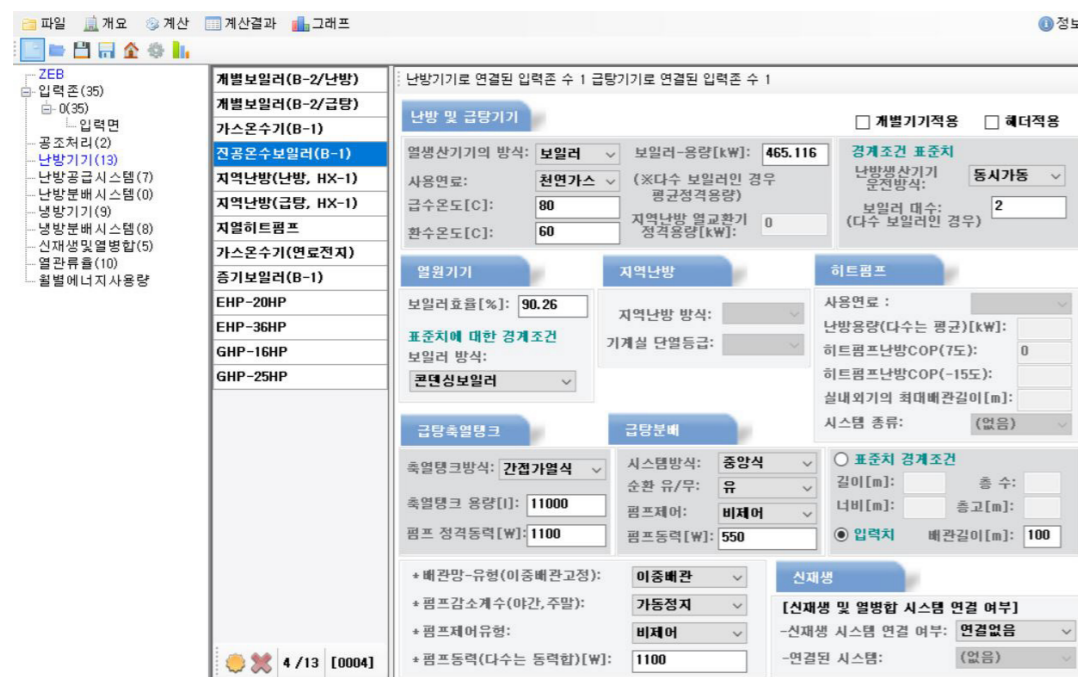


[순환펌프]



$$\text{보일러 효율}[\%] = \{ \text{보일러용량} / (\text{가스소비량} \times \text{고위발열량}) \} \times 100$$

- * 진공온수보일러의 경우 그림과 같이 급탕용, 난방용, 난방급탕 겸용으로 용도를 구분할 수 있음
- * 용도에 따라 난방기에서 장비를 생성하고 설치된 보일러 용량과 대수를 입력
- * 보일러 효율은 보일러용량에 가스소비량(Nm3/h)과 가스발열량(kcal/Nm3)으로 계산해서 입력
- * 보일러의 용도 난방용, 급탕용, 난방/급탕 겸용에 따라 연결된 배관에 있는 순환펌프(온수순환펌프, 급탕순환펌프, 급탕대류펌프 등) 동력을 입력 * 예비펌프 동력 제외
- * 보일러에 연결된 난방배관과 급탕배관의 길이를 계산하고 급탕배관은 난방기기의 급탕배관길이 입력란에 난방배관은 난방분배시스템에 입력
- * ECO2 입력화면 설명



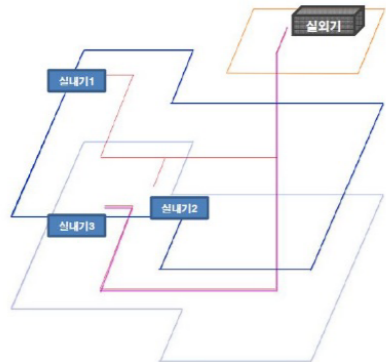
EHP



[EHP 실외기]

[EHP 난방분배]

- ✓ EHP 난방분배길이 선정방법
: 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 선정
- ✓ EHP 난방분배 최대길이 선정방법
: 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 중 가장 긴 길이 적용 (실외기 3)

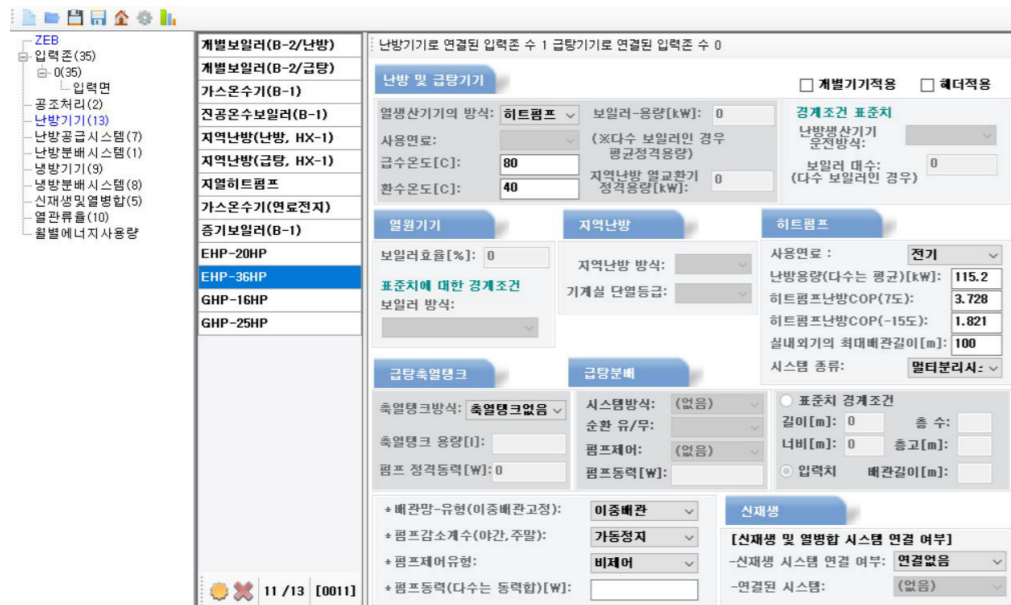


난방 COP
=정격용량[kW]/정격소비전력[kW]

난방 -15도 COP
=한랭지 정격용량/한랭지 정격소비전력
-15도 조건이 없는 경우
=난방 COP × 0.42



- * 사용연료는 '전기' 로 선택
- * EHP의 난방용량을 입력
- * EHP의 성능계수 COP는 정격용량[kW]÷정격소비전력[kW]로 계산한다. * ECO2 평가에서는 정격소비전력으로 평가하므로 통합소비전력으로 계산하면 안됨
- * 한랭지 COP는 한랭지 정격용량[kW]÷한랭지 정격소비전력[kW]로 계산
 - * 한랭지 용량과 소비전력이 없는 경우 난방 COP에 0.42를 곱하여 계산
- * 실내외기의 최대배관길이는 실외기로부터 가장 멀리 있는 실내기까지의 단방향 거리를 입력 (EHP 압축기의 기기효율 반영)
- * 난방배관길이는 난방분배시스템에서 입력
- * 실외에 EHP가 있는 경우 실외에 있는 배관설치장소를 '외부' 로 입력하고 배관길이를 입력
- * 실내에 있는 EHP 배관은 PD, 천장안에 설치되므로 배관설치장소를 '표준비난방' 으로 입력하고 배관길이를 입력
- * ECO2 입력화면 설명



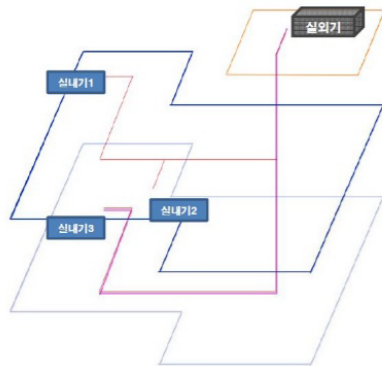
GHP



[GHP 실외기]

[EHP 난방분배]

- ✓ EHP 난방분배길이 산정방법
: 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 산정
- ✓ EHP 난방분배 최대길이 산정방법
: 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 중 가장 긴 길이 적용 (실외기 3)

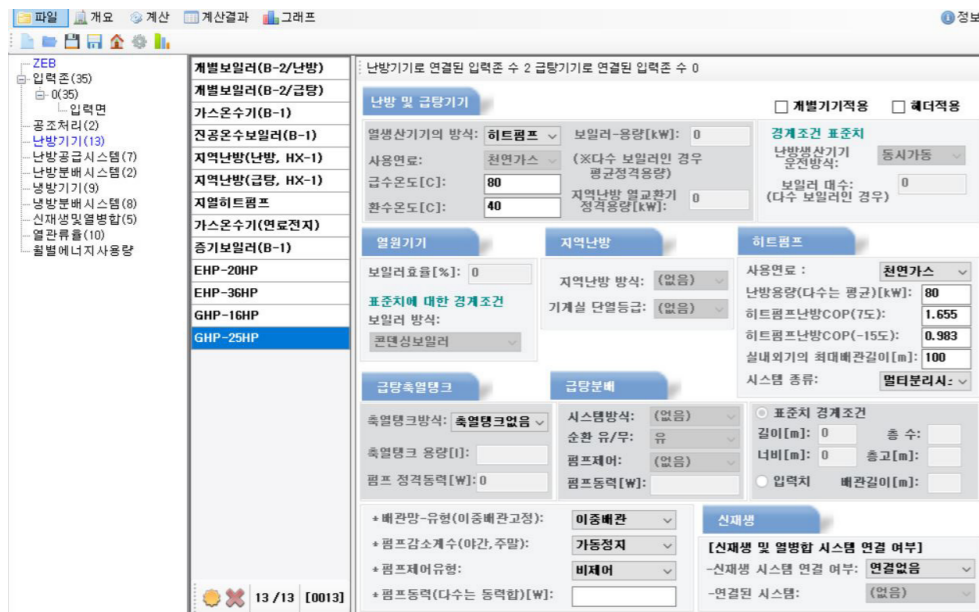


난방 COP
=난방용량[kW]/(가스소비량+소비전력) [kW]

난방 -15도 COP
=한랭지 난방용량/(한랭지 가스소비량+한랭지 소비전력)
-15도 조건이 없는 경우
=난방 COP × 0.42



- * 사용연료는 가스도면을 확인하여 '천연가스' 또는 '액화가스' 를 선택
- * GHP의 난방용량을 입력
- * GHP의 성능계수 COP는 난방용량[kW] ÷ (가스소비량+소비전력)[kW]로 계산
- * 한랭지 COP는 한랭지 정격용량[kW] ÷ (한랭지 정격소비전력+한랭지 소비전력)[kW]로 계산
 - * 한랭지 용량과 소비전력이 없는 경우 난방 COP에 0.42를 곱하여 계산
- * 실내외기의 최대배관길이는 실외기로부터 가장 멀리 있는 실내기까지의 단방향 거리를 입력 (GHP 압축기의 기기효율 반영)
- * 난방배관길이는 난방분배시스템에서 입력
- * 실외에 GHP가 있는 경우 실외에 있는 배관설치장소를 '외부' 로 입력하고 배관길이를 입력
- * 실내에 있는 GHP 배관은 PD, 천장안에 설치되므로 배관설치장소를 '표준비난방' 으로 입력하고 배관길이를 입력
- * ECO2 입력화면 설명





[지역난방 시스템]



[난방순환펌프(인버터부착형)]



[난방순환펌프(인버터 판넬형)]

- * 지역난방 난방 및 급탕 급환수 온도는 장비일람표 도서등을 참고하여 입력
- * 난방 및 급탕 열교환기 용량은 도서의 용량을 확인 후 단위환산(kcal/h → kW) 등을 하여 입력
 - * 급탕용량은 재열+예열 용량 입력, * 난방 열교환기가 2대 이상이 있는 경우 용량을 합산
- * 지역난방 보일러 효율은 100%로 입력
- * 지역난방 방식은 '중온수', 기계실 단열등급은 '기본단열' 로 입력
- * 펌프감소계수는 주거용은 '정상가동', 주거용 이외는 '가동정지'로 선택
 - * 병원과 같이 24시간 운전 프로필에 지역난방이 적용되는 경우 '정상가동' 으로 선택
- * 펌프는 난방순환펌프와 급탕순환펌프 동력을 입력합니다. * 예비펌프 동력은 제외
- * 펌프에 제어기능(대수제어, 인버터제어)이 있는 경우
 - 펌프제어유형에서 '대수제어는 정압', '인버터제어는 변압' 을 선택
- * 배관길이는 앞서 난방기기의 배관길이와 동일한 방법으로 입력
- * ECO2 입력화면 설명

난방기기로 연결된 입력존 수 1 급탕기기로 연결된 입력존 수 0

난방 및 급탕기

열생산기기의 방식: 지역난방 보일러-용량[kW]: 0

사용연료: (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)

급수온도 [C]: 60 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 537.209

환수온도 [C]: 45

지역난방

지역난방 방식: 중온수

기계실 단열등급: 기본단열

히트펌프

사용연료:

난방용량(다수는 평균)[kW]:

히트펌프난방COP(7도): 0

히트펌프난방COP(-15도):

실내외기의 최대배관길이[m]:

시스템 종류: (없음)

표준치에 대한 경계조건

표준치 경계조건

깊이 [m]: 0 층 수:

너비 [m]: 0 층고 [m]:

입력치 배관길이 [m]:

급탕속열탱크

속열탱크방식: 속열탱크없음

속열탱크 용량 [l]:

펌프 정격동력 [W]: 0

급탕분배

시스템방식: (없음)

순환 유/무:

펌프제어: (없음)

펌프동력 [W]:

배관망-유형 (이중배관고정): 이중배관

배관감소계수 (야간, 주말): 가동정지

펌프제어유형: 변압

펌프동력 (다수는 동력합) [W]: 11000

신재생

[신재생 및 열병합 시스템 연결 여부]

-신재생 시스템 연결 여부: 연결없음

-연결된 시스템: (없음)

난방기기로 연결된 입력존 수 0 급탕기기로 연결된 입력존 수 1

난방 및 급탕기

열생산기기의 방식: 지역난방 보일러-용량[kW]: 0

사용연료: (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)

급수온도 [C]: 50 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 204.651

환수온도 [C]: 35

지역난방

지역난방 방식: 중온수

기계실 단열등급: 기본단열

히트펌프

사용연료:

난방용량(다수는 평균)[kW]:

히트펌프난방COP(7도): 0

히트펌프난방COP(-15도):

실내외기의 최대배관길이[m]:

시스템 종류: (없음)

표준치 경계조건

표준치 경계조건

깊이 [m]: 0 층 수:

너비 [m]: 0 층고 [m]:

입력치 배관길이 [m]: 100

급탕속열탱크

속열탱크방식: 속열탱크없음

속열탱크 용량 [l]:

펌프 정격동력 [W]: 0

급탕분배

시스템방식: 중앙식

순환 유/무: 유

펌프제어: 비제어

펌프동력 [W]: 750

배관망-유형 (이중배관고정): (없음)

배관감소계수 (야간, 주말): (없음)

펌프제어유형: (없음)

펌프동력 (다수는 동력합) [W]: (없음)

신재생

[신재생 및 열병합 시스템 연결 여부]

-신재생 시스템 연결 여부: 연결없음

-연결된 시스템: (없음)

지열히트펌프



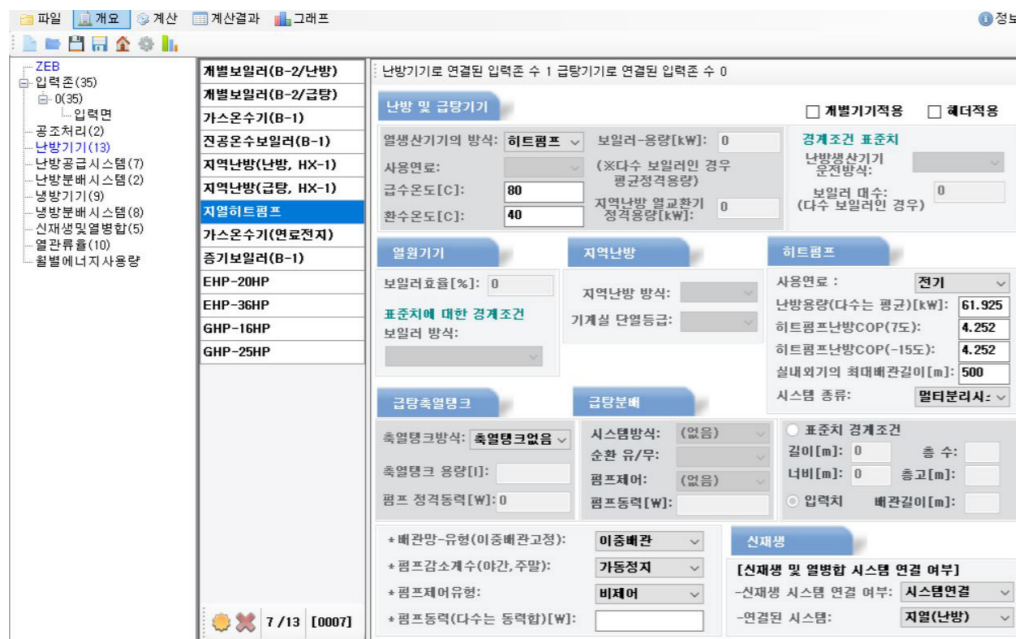
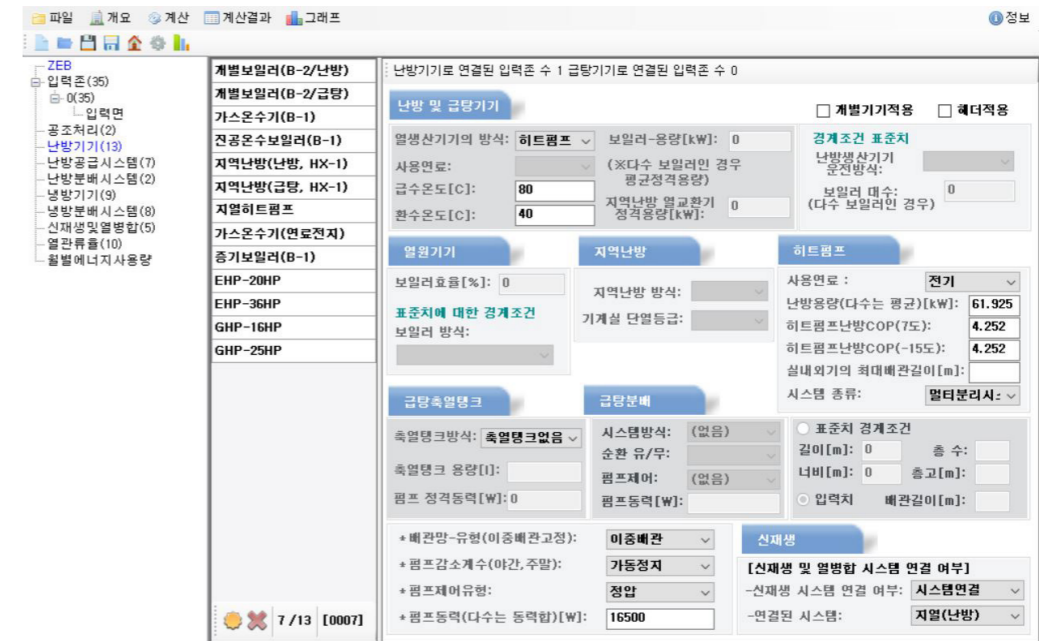
[지열히트펌프 시스템]



[냉난방순환펌프]



[지열순환펌프]



- * 사용연료는 '전기' 로 선택
- * 지열히트펌프의 평균 난방용량을 입력
- * 지열히트펌프의 성능계수 COP는 정격용량[kW]÷정격소비전력[kW]로 계산
- * 한랭지 COP는 난방 COP와 동일하게 입력 (연중 지중온도는 일정하므로 난방 COP와 동일하게 입력)
- * 물(1차측-지중) 대 냉매(2차측-건물)의 경우 실내외기의 최대배관길이는 실외기로부터 가장 멀리 있는 실내기까지의 단방향 거리를 입력 (EHP 압축기의 기기효율 반영)
- * 물(1차측-지중) 대 물(2차측-건물)의 경우 실내외기의 최대배관길이는 입력하지 않음 대신에 2차측 펌프인 냉온수순환펌프의 동력을 입력합니다. * 예비펌프 동력 제외
- * 난방배관길이는 난방분배시스템에서 입력
- * 펌프제어유형은 펌프 제어여부(대수제어, 인버터제어)에 따라 선택
- * 신재생에서 신재생 시스템 연결 여부는 '시스템연결', 연결된 시스템은 '지열(난방)' 은 신재생및열병합 메뉴에서 먼저 만들고 선택
- * ECO2 입력화면 설명



증기보일러

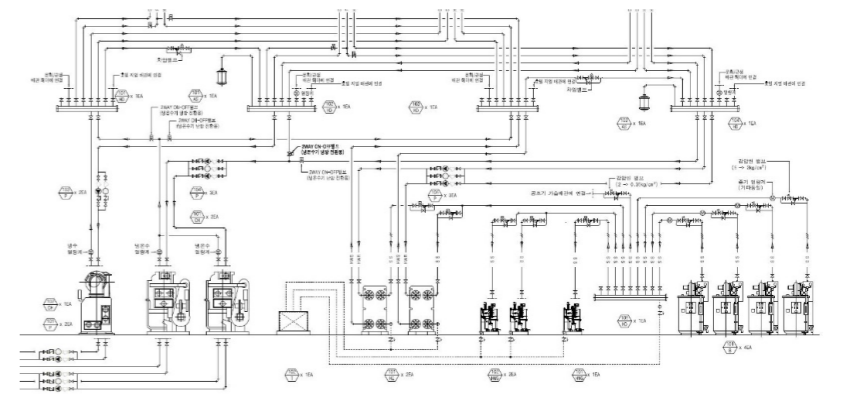


[[증기보일러(노통연관식)]

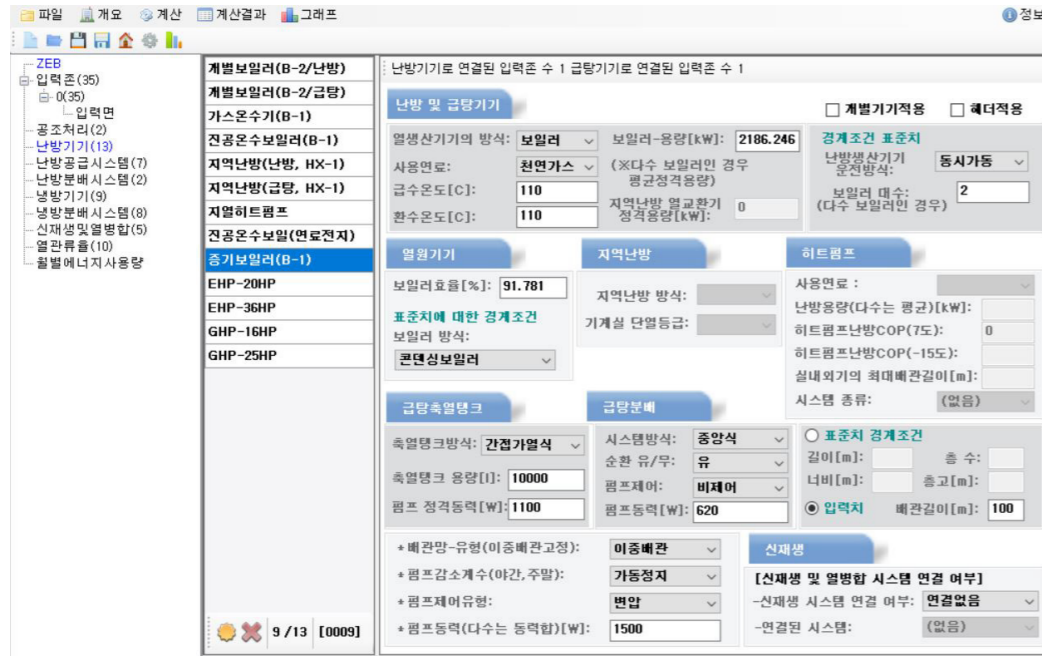


[[증기보일러(관류식)]

증기보일러 정격출력
 $P = S \times (A - B) \times 1.163 \times 10^{-3}$ [kW]
 S : 증기발생량[kg/h]
 A : 증기엔탈피(사용증기압력)
 (10bar : 663.77 kcal/kg, 5bar : 663.77 kcal/kg)
 B : 시수엔탈피(37.159 kcal/kg)



- * 강의자료의 급탕용 연료전지시스템은 진공온수보일러와 연료전지시스템이 연결된 시스템
- * 난방기에서 급탕용 진공온수보일러의 용량, 효율 등을 입력
- * 급탕출열탱크의 탱크 용량은 급탕용 저탕탱크 용량과 연료전지용 저탕탱크 용량을 합산하여 입력
- * 급탕출열탱크의 펌프 정격동력은 진공온수보일러의 급탕대류펌프(진공온수보일러->급탕용 저탕탱크) 동력을 입력
- * 연료전지시스템(연료전지->연료전지용 저탕탱크) 순환펌프 동력을 급탕대류펌프 동력에 합산하여 입력
- * 급탕분배 시스템방식은 '중앙식', 순환유무는 '유', 펌프제어는 '비제어', 펌프동력은 급탕순환펌프 동력을 입력
 - * 예비펌프 동력 제외
- * 급탕배관은 공급과 환수배관의 전체길이를 입력
- * 신재생연결여부는 '시스템연결', 연결된 시스템은 '연료전지' 로 설정에 앞서 신재생및열병합 매뉴에서 연료전지를 먼저 만들고 입력
- * ECO2 입력화면 설명



2 냉방기기

냉방기기의 종류

* 냉방기기의 종류

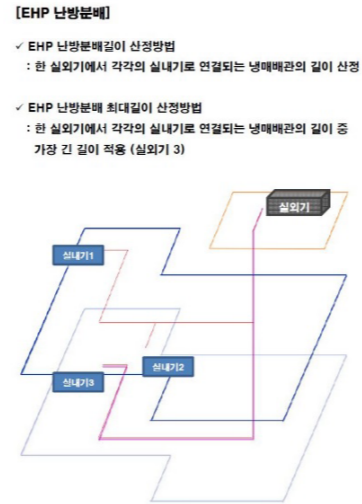
- EHP(전기히트펌프)
- GHP(가스히트펌프)
- PAC(패키지 에어컨)
- 흡수식 냉동기(직화식, 중온수식, 증기식)
- 터보 냉동기, 스크류 냉동기
- 지열히트펌프
- 기타 냉방기기

- * 증기보일러의 사용연료를 선택
- * 보일러의 급수온도와 환수온도는 110도를 입력 * 평가지침 내용
- * 보일러 용량과 효율은 계산식으로 계산하여 입력
- * 보일러 대수와 보일러의 제어방식 '순차기동' 또는 '동시가동' 을 선택
- * 증기보일러의 증기가 난방용과 급탕용으로 사용되는 경우 난방과 급탕부분의 내용을 입력
- * 난방부분은 난방용 열교환기에서 만들어진 온수를 실내로 공급할때 필요한 난방순환펌프 동력을 입력
 펌프의 제어가 있는 경우 제어방식을 선택 * 예비펌프 제외
- * 급탕부분은 급탕용 열교환기에서 만들어진 온수를 급탕용 저장탱크에 저장하고 실내로 공급할 경우 급탕순환펌프,
 급탕대류펌프, 급탕용 저장탱크 용량을 입력
- * ECO2 입력화면 설명

◆ EHP



[GHP 실외기]



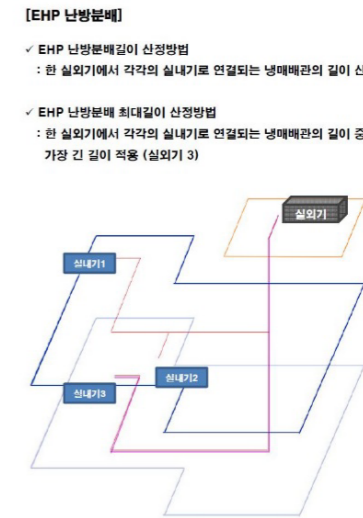
[EHP 난방분배]

- ✓ EHP 난방분배길이 선정방법 : 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 선정
- ✓ EHP 난방분배 최대길이 선정방법 : 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 중 가장 긴 길이 적용 (실외기 3)

◆ GHP



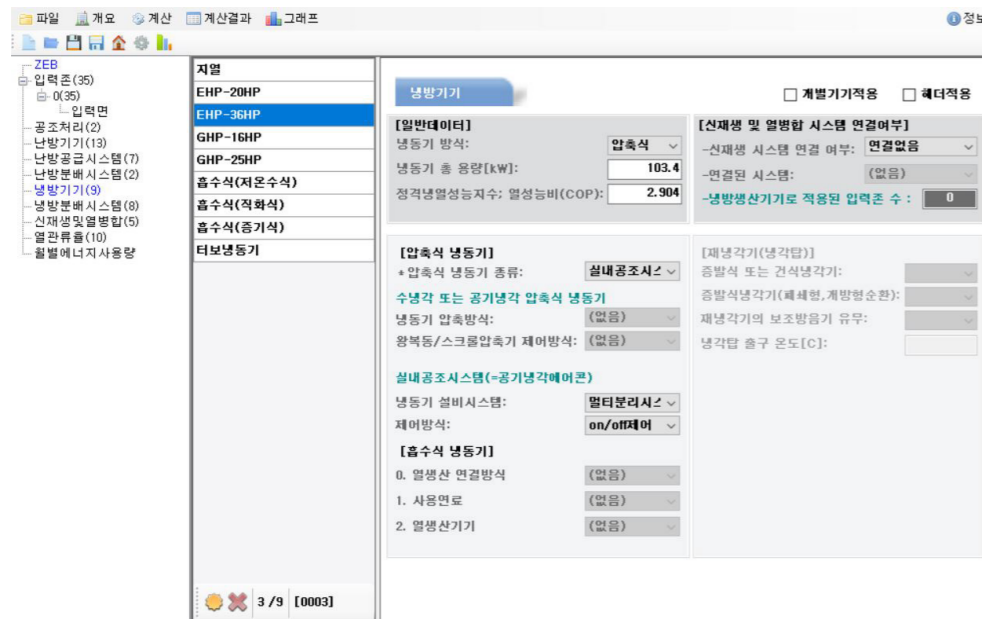
[GHP 실외기]



[EHP 난방분배]

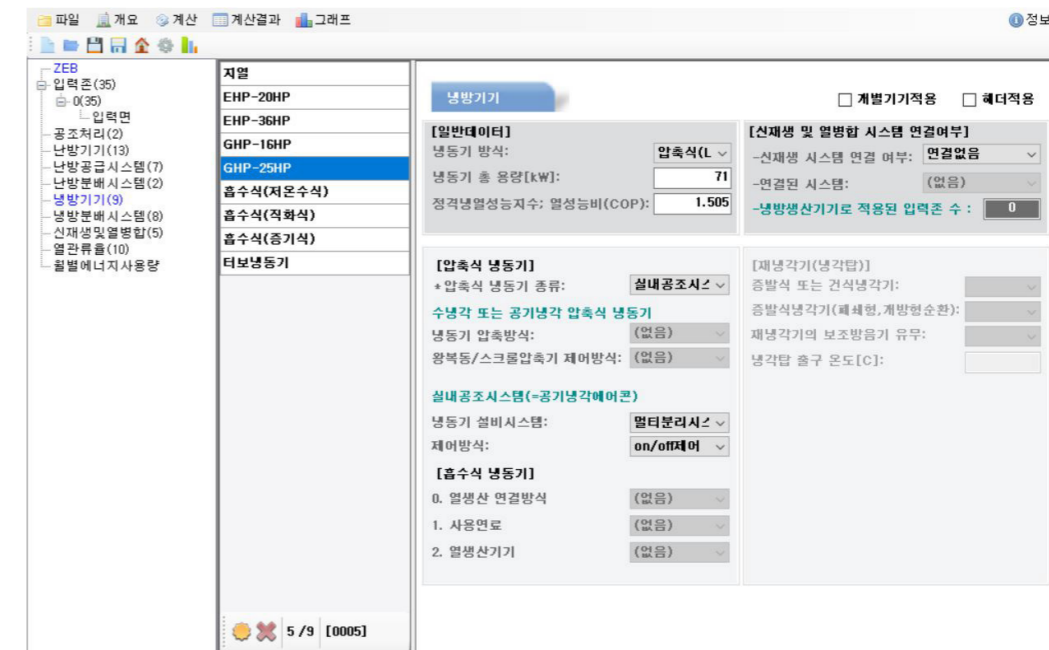
- ✓ EHP 난방분배길이 선정방법 : 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 선정
- ✓ EHP 난방분배 최대길이 선정방법 : 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 중 가장 긴 길이 적용 (실외기 3)

$$\text{냉방 COP} = \text{정격용량[kW]} / \text{정격소비전력[kW]}$$



- * 냉동기 방식은 '압축식' 으로 선택
- * 냉동기 총 용량에 냉방용량을 입력함
- * EHP의 성능계수 COP는 정격용량[Kw] ÷ 정격소비전력[Kw]로 계산
 - * ECO2 평가에서는 정격소비전력으로 평가하므로 통합소비전력으로 계산하면 안됨
- * 압축식 냉동기 종류는 '실내공조시스템'으로 선택
 - * EHP, GHP, PAC등은 실내공조시스템으로 선택
- * 냉동기 설비시스템의 경우 실외기에 실내기가 연결된 방식에 따라 선택
 - 실외기에 2대 이상 실내기가 연결된 경우 멀티분리시스템으로 선택
- * 제어방식은 EHP 압축기 제어방식에 따라 'on/off제어' 또는 '회전수제어'를 선택

$$\text{냉방 COP} = \text{냉방용량[kW]} / (\text{가스소비량} + \text{소비전력}) [\text{kW}]$$



- * 사용연료는 가스도면을 확인하여 '천연가스' 또는 '액화가스' 를 선택
- * GHP의 냉방용량을 입력
- * GHP의 성능계수 COP는 냉방용량[kW] ÷ (가스소비량+소비전력)[kW]로 계산
 - * ECO2 평가에서는 정격소비전력으로 평가하므로 통합소비전력으로 계산하면 안됨
- * 압축식 냉동기 종류는 '실내공조시스템'으로 선택 합니다. * EHP, GHP, PAC등은 실내공조시스템으로 선택
- * 냉동기 설비시스템의 경우 실외기에 실내기가 연결된 방식에 따라 선택
 - 실외기에 2대 이상 실내기가 연결된 경우 멀티분리시스템으로 선택
- * 제어방식은 EHP 압축기 제어방식에 따라 'on/off제어' 또는 '회전수제어'를 선택

지열히트펌프



[지열히트펌프 시스템]



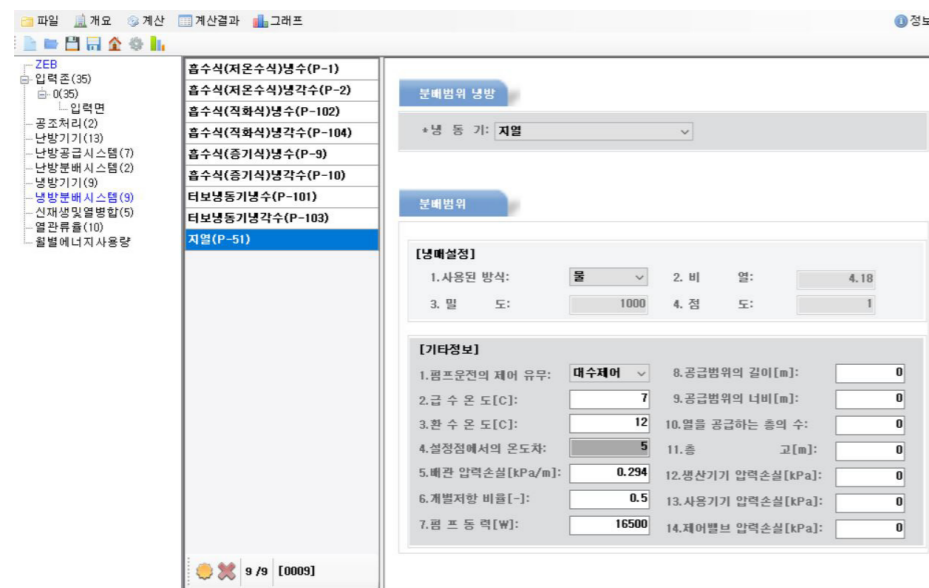
[팽창탱크]



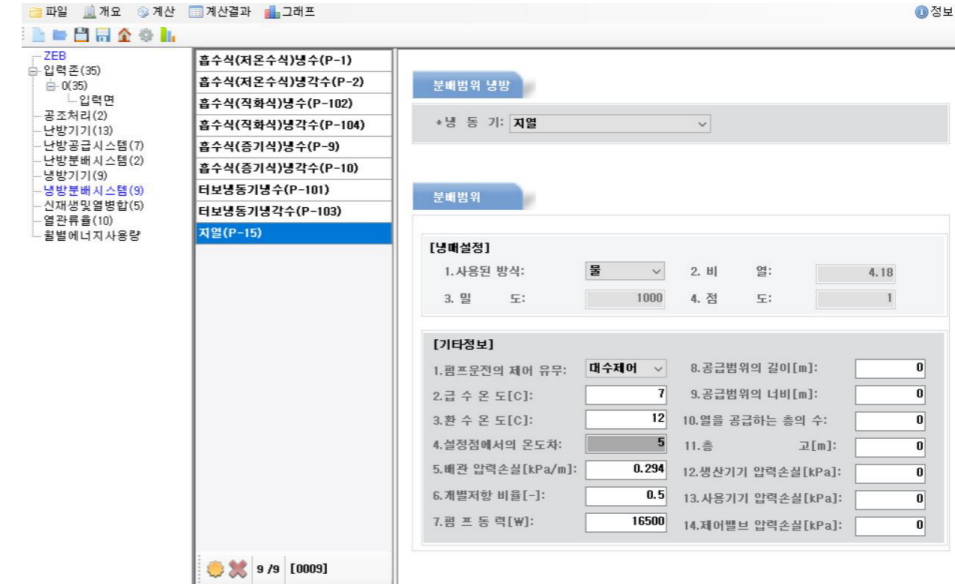
[지열순환펌프]

2.1.5 지열 2차측 냉수 순환펌프 (P-51)

구분	P-51	실양정	양정 계산	
용도	지열 2차측 냉수 순환			
설치장소	지하7층 기계실	직관	140 m x	0.03 mAq/m
유량 (lpm)	610	부속류		2.1
양정 (mAq)	23	밸브		3
동력 (KW)	3.7	기타		11
펌프 형식	IN-LINE	안전율		10%
수량	7대 (1대 예비)	합계	20.3 mAq x	1.1 (S.F)
▶ 계산동력 = $\frac{610 \text{ lpm} \times 23 \text{ mAq} \times 1.1}{6125 \times 0.60 \text{ (펌프 효율)}}$ = 4.2 kW ⇒ 3.7 kW				



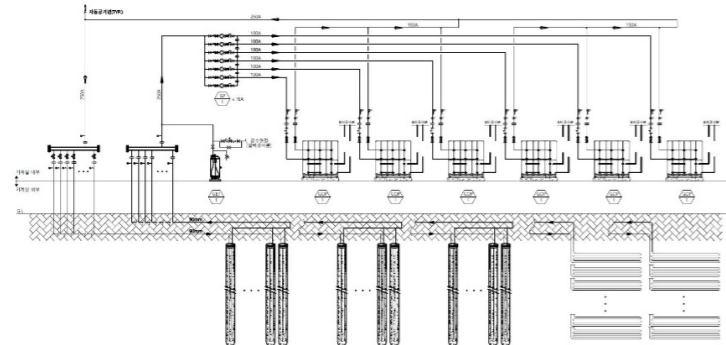
[지열히트펌프(냉방) 입력] 1차측(물)-2차측(냉매)



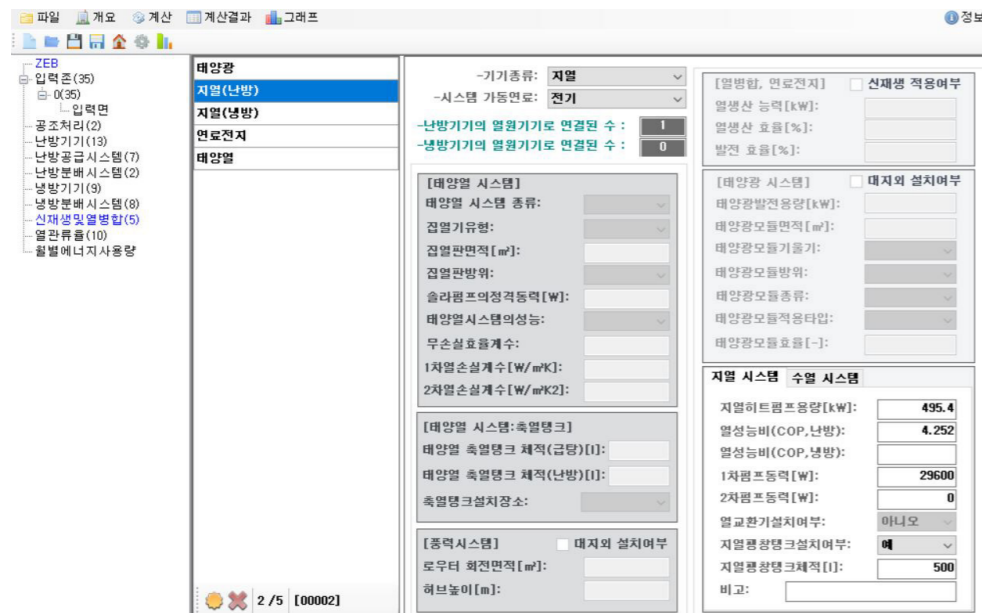
[지열히트펌프(냉방) 입력-냉방분배시스템] 1차측(물)-2차측(물)

- * 냉동기 방식은 '압축식' 으로 선택
- * 냉동기 총 용량에 냉방용량을 입력
- * EHP의 성능계수 COP는 정격용량[Kw] ÷ 정격소비전력[Kw]로 계산
- * 압축식 냉동기 종류는 '실내공조시스템'으로 선택 * EHP, GHP, PAC등은 실내공조시스템으로 선택
- * 냉동기 설비시스템의 경우 실외기에 실내기가 연결된 방식에 따라 선택
실외기에 2대 이상 실내기가 연결된 경우 멀티분리시스템으로 선택
- * 제어방식은 압축기 제어방식에 따라 'on/off제어' 또는 '회전수제어'를 선택
- * 신재생 시스템 연결 여부는 '시스템연결'로 선택하고 연결된 시스템은 '지열(냉방)'을 선택
* 냉방기에서 지열기기를 만들기 전에 신재생및열병합 메뉴에서 '지열(냉방)'을 먼저 만들어야 함
- * 지열시스템이 물 대 냉매의 경우 냉수순환펌프가 없으므로 냉방분배시스템의 '지열(P-15)'을 만들지 않음
지열시스템이 물 대 물인 경우 냉방분배시스템에서 지열용 냉(온)수순환용 펌프를 작성해야 함
- * 물 대 물인 경우 냉방분배시스템에서 냉동기는 '지열'을 선택
- * 냉매설정에서 순환 유체 종류에 따라 물 또는 40%글리콜을 선택
- * 펌프운정의 제어 유무는 지열용 냉(온)수순환펌프의 제어 방식에 따라 선택
- * 급수 및 환수온도는 지열히트펌프의 냉수 입출구 온도로 7도 /12도를 작성하고
장비일람표 등 관련도서에 입출구 온도가 있는 경우 해당 내용으로 작성
- * 배관 압력손실과 개별저항 비율 값은 냉(온)수순환펌프 장비용량계산서의 양정계산서에서 참고하여 작성

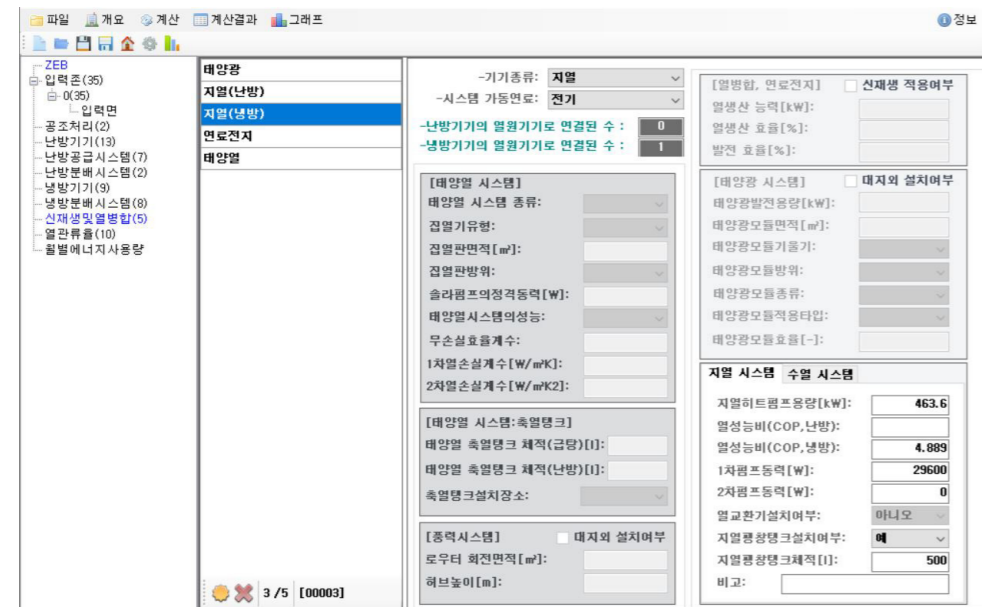
◆ 지열히트펌프- 신재생



[지열히트펌프 시스템 계동도]



[신재생 지열히트펌프(난방) 입력]



[신재생 지열히트펌프(냉방) 입력]

- * 신재생및열병합 매뉴얼에서 '지열(난방)'과 '지열(냉방)'을 각각 생성
- * 기기종류는 '지열', 가동연료는 '전기' 를 선택
 - * 가스구동형 지열히트펌프의 경우 '천연가스' 또는 '액화가스' 를 선택
- * 난방 및 냉방 지열히트펌프 용량은 총 합산 용량을 입력
- * 난방 및 냉방 COP는 지열(난방)과 지열(냉방)에 각각 입력
- * 1차펌프동력은 지열순환펌프로 지열히트펌프-지중열교환기에 설치된 순환펌프의 동력을 입력
 - * 예비펌프 동력은 제외
- * 지열팽창탱크설치여부는 '예' 를 선택
- * 지열팽창탱크체적을 도면에서 확인 후 입력

◆ 흡수식냉동기

- * 흡수식냉동기는 재생기의 사용열원에 따라 직화식 흡수식냉동수기, 중/저온수식 흡수식냉동기, 증기식 흡수식냉동기로 분류



[직화식 흡수식냉동수기]



[중/저온수식 흡수식냉동기]



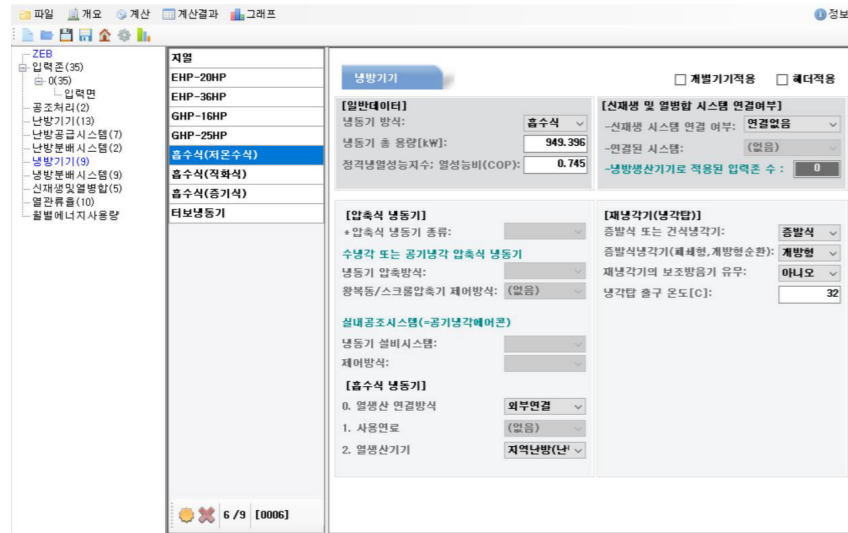
[증기식 흡수식냉동기]

흡수식냉동기의 COP 계산식

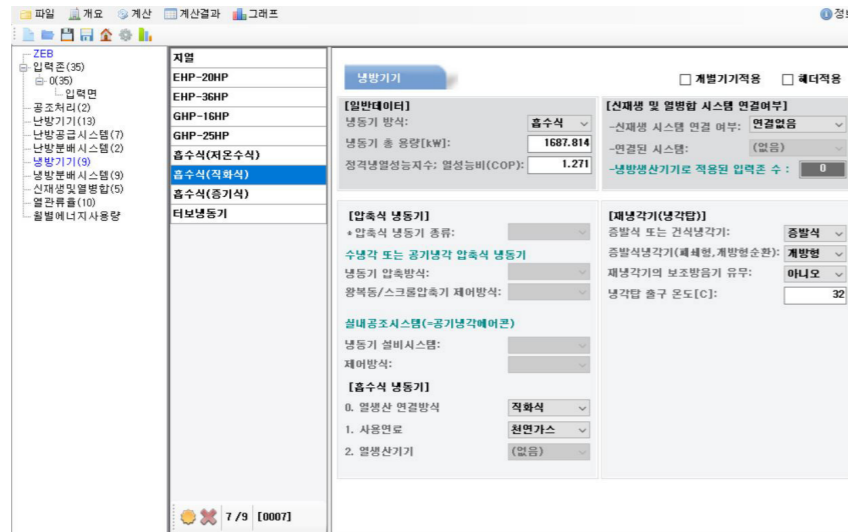
직화식 흡수식냉동수기 COP
 : 냉방능력(용량)[kcal/h] ÷ (가스소비량[Nm³/h] × 고위가스발열량[kcal/ Nm³])

중/저온수식 흡수식냉동기 COP
 : (냉수유량[LPM] × 냉수입출구 온도차[°C]) ÷ (온수유량[LPM] × 온수입출구 온도차[°C])

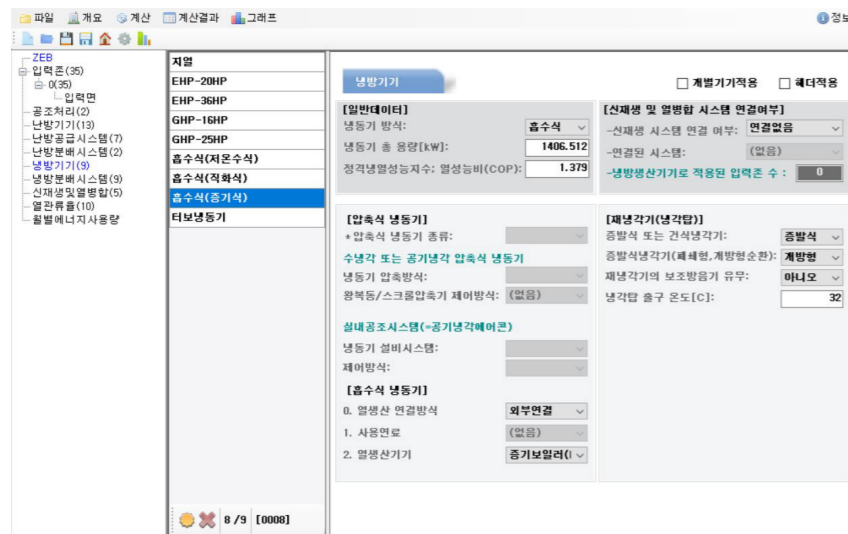
증기식 흡수식냉동기 COP
 : 냉방능력 (용량)[kcal/h] ÷ {증기소비량[kg/h] × (증기엔탈피-응축수엔탈피)[kcal/kg]}



[중/저온수식 흡수식냉동기(냉방) 입력]



[직화식 흡수식냉동기(냉방) 입력]



[증기식 흡수식냉동기(냉방) 입력]

중/저온수식 COP :

$$= (1,360[\text{LPM}] \times (12-7)[^\circ\text{C}]) \div (228.3[\text{LPM}] \times (95-55)[^\circ\text{C}])$$

$$= 0.745$$

직화식 COP :

$$= (240[\text{USRT}] \times 3,024[\text{kcal/h}]) \div (54.9[\text{Nm}^3/\text{h}] \times 10,190[\text{kcal}/\text{Nm}^3])$$

$$= 1.297$$

증기식 COP :

$$= (400[\text{USRT}] \times 3,024[\text{kcal/h}]) \div$$

$$\{1,400[\text{kg/h}] \times (663.77[\text{kcal}/\text{kg}] - 37.159[\text{kcal}/\text{kg}])\}$$

$$= 1.379$$

* 1USRT=3,024kcal/h(3.52kW), 1RT(CGSRT)=3,320kcal/h(3.86kW)

- * 중/저온수식 흡수식냉동기의 COP는 계산식과 같이 계산하여 입력
냉동기 용량은 도면의 용량을 확인하여 입력
- * 냉동기 용량은 도면의 용량을 입력
용량단위가 USRT인 경우 1USRT당 3,024kcal/h 또는 3.52kW로 환산하고 ,
1CGSRT 또는 1RT인 경우 1RT당 3,320kcal/h 또는 3.86kW로 환산하여 입력
- * 열생산 연결방식은 '외부연결' 을 선택하고,
열생산기기는 난방기기에서 지역난방 열원으로 만들어진 '지역난방(난방)'을 선택
- * 증발식 또는 건식냉각기는 냉각탑의 증발방식에 따라 '증발식(습식)' 또는 '건식냉각기'를 선택
- * 증발식냉각기는 냉각수가 대기로 분사되어 냉각되는 방식인 경우 '개방형' 을 선택하고 냉각수가 냉각수 코일을 흐르면서 냉각되는 방식인 경우 '폐쇄형' 을 선택
- * 냉각탑 출구온도는 도면의 출구온도를 기재
- * 직화식 흡수식냉동기의 경우 흡수식냉동기의 COP는 계산식과 같이 계산하여 입력
냉동기 용량은 도면의 용량을 확인하여 입력
- * 중/저온수식 흡수식냉동기와 다른점은 열생산 연결방식을 '직화식' 으로 선택
- * 사용연료는 일반적으로 '천연가스'를 사용하지만 직화식 흡수식냉동기 버너 연료를 확인하여 선택
- * 증기식 흡수식냉동기의 경우 흡수식냉동기의 COP는 계산식과 같이 계산하여 입력
냉동기 용량은 도면의 용량을 확인하여 입력
- * 중/저온수식 흡수식냉동기와 동일하게 열생산 연결방식을 '외부연결' 으로 선택
- * 열생산기기는 난방기기에서 만들어진 '증기보일러(B-1)' 을 선택



[냉수순환펌프]

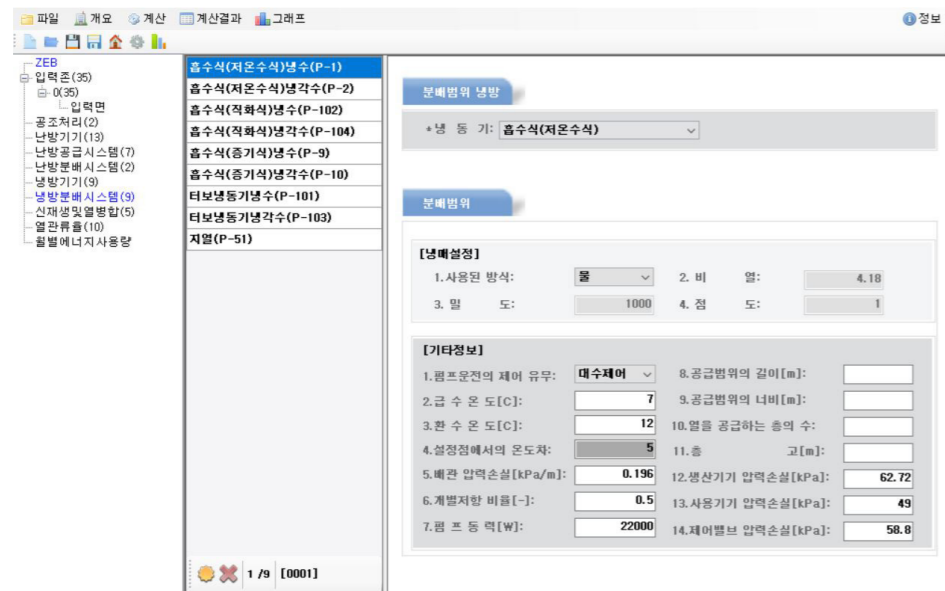


[냉각수순환펌프]

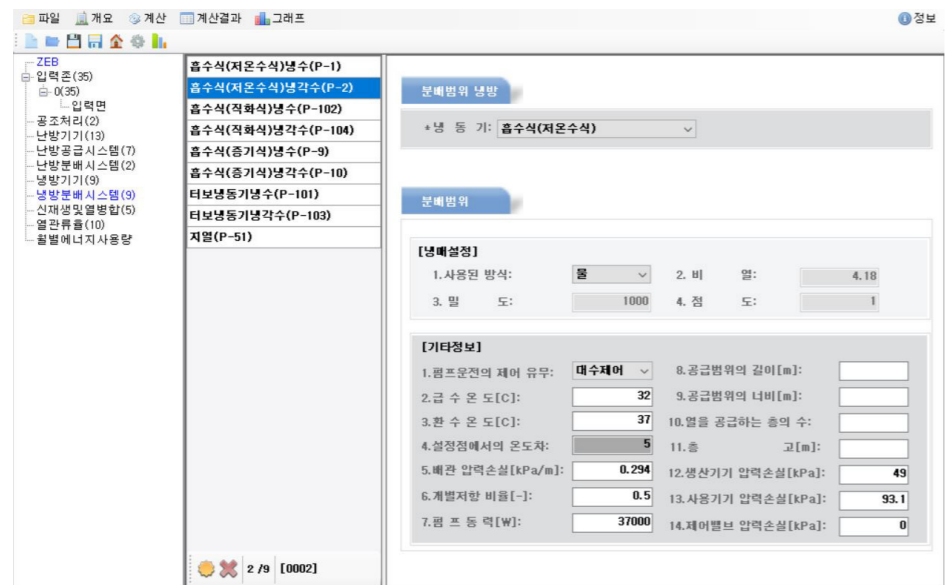


[인버터제어 판넬]

- * 흡수식냉동기는 냉수 및 냉각수 순환펌프가 있으므로
냉방분배시스템에서 냉수순환펌프와 냉각수순환펌프 항목을 작성
- * 냉수순환펌프의 경우 냉동기는 냉수순환펌프와 연결된 흡수식냉동기를 선택
- * 사용된 방식은 '물'을 선택
- * 펌프운전의 제어 유무는 냉수순환펌프에 대수제어 또는 인버터제어에 따라 '제어' 또는 '대수제어'를 선택
- * 급수 및 환수온도는 흡수식냉동기 입출구 온도로 7도 /12도를 작성하고
장비일람표 등 관련도서에 입출구 온도가 있는 경우 해당 내용으로 작성
- * 배관 압력손실과 개별저항 비율 값은 냉(온)수순환펌프 장비용량계산서의 양정계산서에서 참고하여 작성
- * 냉수순환펌프 동력은 예비펌프 동력을 제외한 동력 합산값을 입력
- * 냉각수순환펌프도 냉수순환펌프와 동일한 방법으로 입력
- * 다만 급수 및 환수온도는 냉각탑의 입출구온도로 32도 / 37도를 도를 작성하고 장비일람표 등 관련도서에 입출구 온도가 있는 경우 해당 내용으로 작성



[냉수 순환펌프 입력]



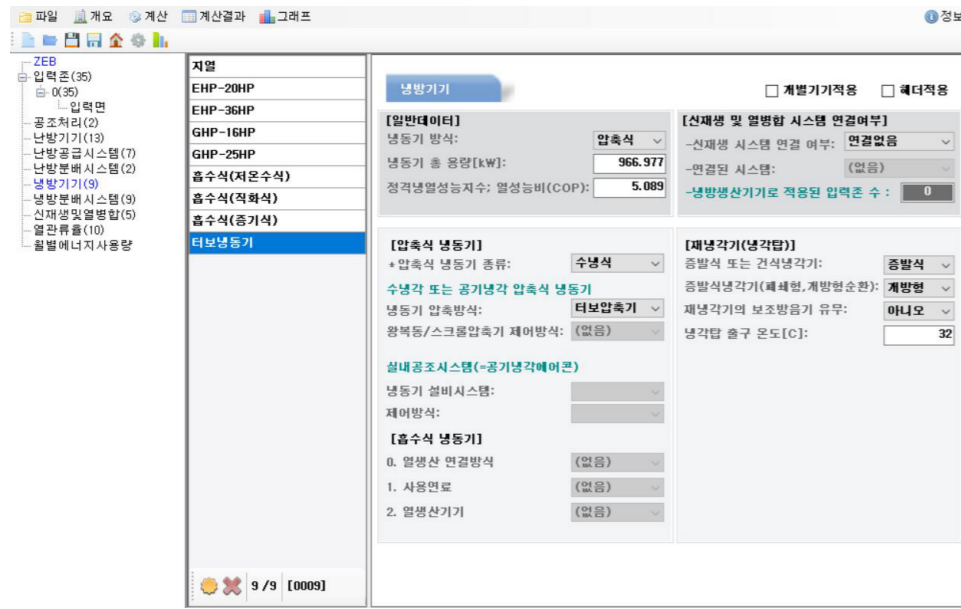
[냉각수 순환펌프 입력]

◆ 터보/스크류 냉동기



[터보냉동기]

$$COP : \text{냉방능력(용량)}[kW] \div \text{전기소비량}[kW]$$



[터보냉동기 입력]

- * 터보냉동기의 경우 냉동기 방식은 '압축식'을 선택
- * 냉동기 용량은 도면의 용량을 입력
용량단위가 USRT인 경우 1USRT당 3,024kcal/h 또는 3.52kW로 환산하고, 1CGSRT 또는 1RT인 경우 1RT당 3,320kcal/h 또는 3.86kW로 환산하여 입력
- * 압축식 냉동기 종류는 '수냉식'을 선택
* 압축기의 종류는 응축열을 물로 냉각할지 공기로 냉각하는지에 따라 선택
- * 냉동기 압축방식은 냉동기 종류에 따라 선택하며 '터보압축기'로 선택
- * 증발식 또는 건식냉각기는 냉각탑의 증발방식에 따라 '증발식(습식)' 또는 '건식냉각기'를 선택
- * 증방식냉각기는 냉각수가 대기로 분사되어 냉각되는 방식인 경우 '개방형'을 선택하고 냉각수가 냉각수 코일을 흐르면서 냉각되는 방식인 경우 '폐쇄형'을 선택
- * 냉각탑 출구온도는 도면의 출구온도를 기재

3 공조기기

공조기기의 종류

- * 공조기기의 종류
 - 공기조화기(AHU)
 - 외기조화기(OHU)
 - 열회수형 환기장치(전열교환기, ERV)
 - 기타 공조기기 등

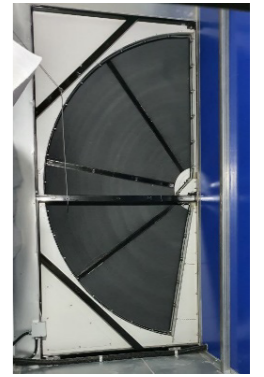
공기조화기(AHU)



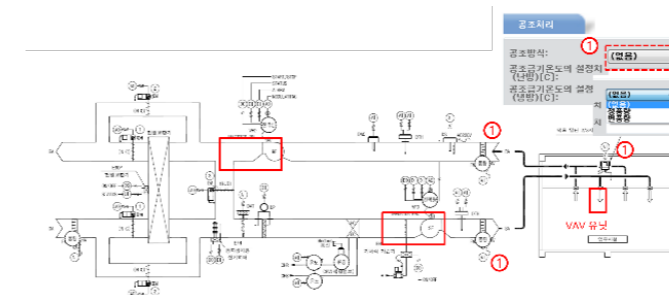
[공기조화기(AHU)]



[인버터제어 패널]



[AHU 전열교환기]



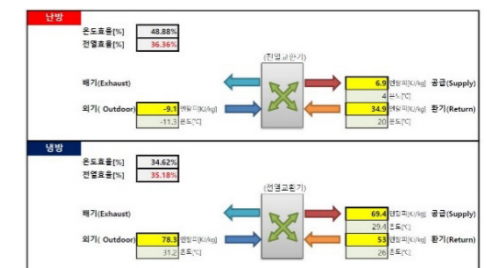
[AHU 변풍량 적용 예시]

AHU Ref: AHU11						Date: 03-9-2020					
MODEL: HRW-1000(N)						TYPE: MS-200 series AHRI CERTIFIED					
						DEPTH: 200 MM					
	DBT	WB	RH	gr/kg	kJ/kg		DBT	WB	RH	gr/kg	kJ/kg
S	31.2	63.6	25.6	18.4	78.3	S	29.4	23.3	60.2	15.6	69.4
M	33.9	24.4	19.3	8.1	54.7	M	30.8	17.1	23.8	6.6	47.8
W	-11.3	63.0	-12.3	8	-9.1	W	4	-1.6	66.8	2.6	6.9

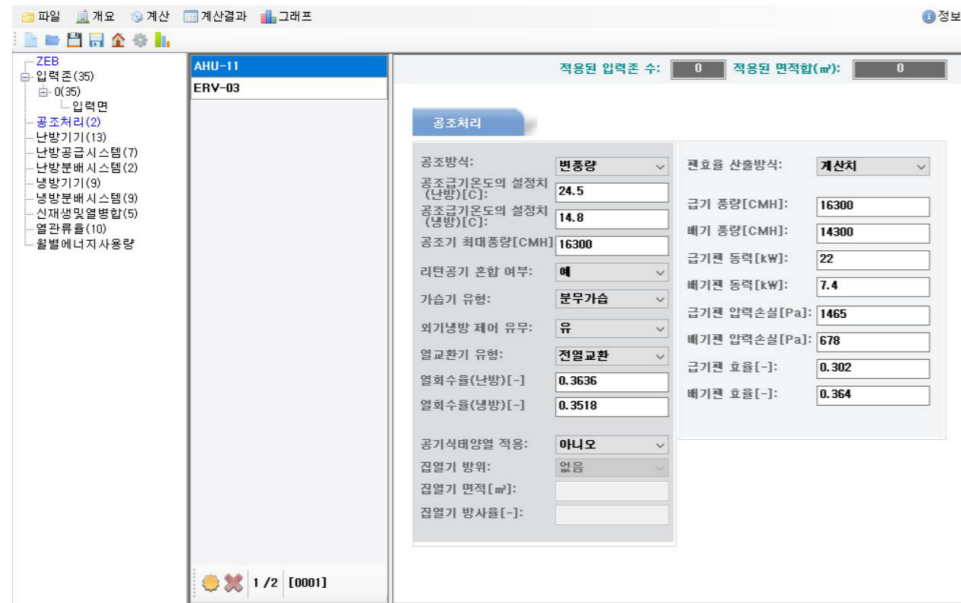
LEGEND:					
S:	SUMMER				
M:	MONSOON				
W:	WINTER				

	DBT	WB	RH	gr/kg	kJ/kg		DBT	WB	RH	gr/kg	kJ/kg
S	30.9	25.2	63.5	18.0	77.1	S	26.0	50.0	18.8	10.5	53.0
M	33.5	19.1	24.4	7.9	53.9	M	25.0	18.7	12.4	3.7	34.5
W	-9.7	-10.8	66.7	1.1	-7.0	W	20.0	40.0	12.4	5.8	34.9

[공기조화기 전열교환효율]



[전열교환기 전열교환효율 계산]

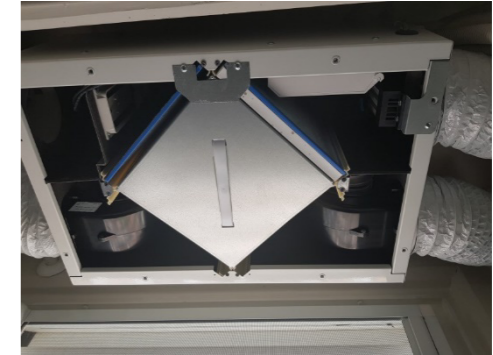


- * 공기조화기의 공조방식은 '변풍량'과 '정풍량' 방식이 있음
- * 변풍량 방식으로 입력할 경우 공기조화기의 송풍기는 가변풍량제어(인버터제어)가 되고 실별 실내온도조절 장치에 의한 풍량조절 유닛(VAV, CAV 등)이 설치된 경우에 '변풍량' 방식을 선택할 수 있음
- * 공기조화기의 냉방 급기온도와 난방 급기온도는 도서의 실내 공급 공기 건구온도[Dry Bulb] 온도를 입력
- * 공조기 최대풍량은 급기 송풍기와 배기 송풍기 중 큰 값으로 입력
- * 리턴공기 혼합은 실내에서 공조기로 되돌아오는 덕트가 있는 경우 '예' 로 선택
 - * 외기조화기 또는 주방용 급기용 공기조화기와 같이 급기된 공기를 모두 외기로 배출하는 기기는 '아니오' 로 선택
- * 가습유형은 공기조화기에 가습기 설치 유무를 확인하고 분무 유형에 따라 선택
- * 외기냉방 제어 유무는 '예' 로 선택
- * 열교환 유형의 경우 OA와 EA의 온도만을 열교환하는 방식(히트파이프 등)은 '현열교환'을 선택하고 그림과 같이 온도와 습도에 대한 열교환하는 방식(회전형, 고정형 등)인 경우 '전열교환'을 선택
- * 난방과 냉방 열회수율은 시험성적서 또는 제품 카탈로그(AHU 부착형)을 참고하여 입력
 - * KB B 6879 열회수형환기장치 시험성적서의 전열교환효율 값을 입력, 공기조화기의 경우 제품카탈로그의 설치지역에 따른 외기와 실내 및 배기 공기의 엔탈피를 계산하여 전열교환효율 값을 입력
- * 급기 송풍기와 배기 송풍기의 풍량, 동력, 압력손실(정압)은 도서의 내용을 입력

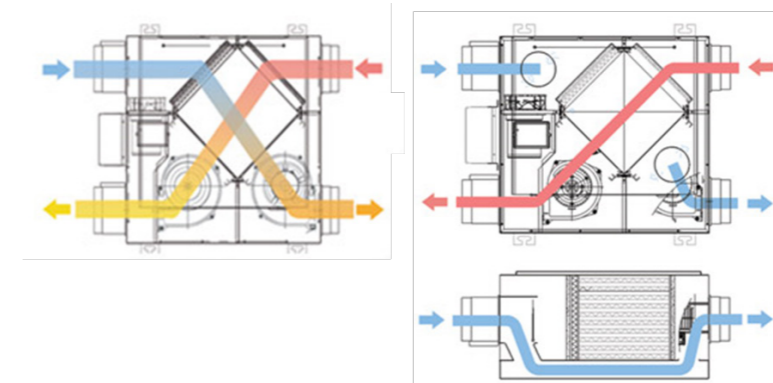
◆ 열회수형환기장치



[열회수형환기장치]



[열회수형환기장치 내부]



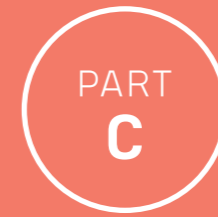
[열회수형환기장치 구조]

전열교환효율	냉방	%	61.2
	난방	%	70.6
에너지계수 (전열)	냉방	-	11.74
	난방	-	17.39

[열회수형환기장치 전열교환효율]



- * 열회수형 환기장치의 공조방식은 '정풍량' 을 선택
- * 열회수형 환기장치의 난방 급기온도는 20도, 냉방 급기온도는 26도로 입력
 - * 실내설정온도와 동일하게 입력
- * 공조기 최대풍량은 열회수형 환기장치의 급기풍량을 입력
- * 리턴공기 혼합은 '아니오' 로 선택
 - * 외기와 배기 공기의 직접 교환 없이 열교환기에 의한 열만이 이동되므로 공기 혼합은 없음
- * 외기냉방 제어 유무는 '예' 로 선택
- * 열교환 유형의 경우 OA와 EA의 온도만을 열교환하는 방식(히트파이프 등)은 '현열교환'을 선택하고 그림과 같이 온도와 습도에 대한 열교환하는 방식(회전형, 고정형 등)인 경우 '전열교환'을 선택
 - * 고정형의 경우 열교환기가 멤브레인 소재인 경우 전열교환이 되고, 금속재인 경우 현열교환만 되는 제품도 있음
- * 난방과 냉방 열회수율은 시험성적서를 참고하여 입력
 - * KB B 6879 열회수형환기장치 시험성적서의 전열교환효율 값을 입력
- * 급기 송풍기와 배기 송풍기의 풍량, 동력, 압력손실(정압)은 도서의 내용을 입력
- * 급기팬과 배기팬의 동력을 입력할 경우 도서에는 송풍기 동력이 하나만 표기되어 있어 송풍기 동력을 2로 나눈 값을 급기팬 및 배기팬 동력으로 입력



ECO2 실습

[C.1]

ECO2 모의실습 - 주거 1

열관류율
입력면
차양

[C.2]

ECO2 모의실습 - 주거 2

가스보일러
지역난방
전열교환기

[C.3]

ECO2 모의실습 - 비주거_건축 및 설비 실습 1

ECO2 개요, 열관류율, 공조처리
ECO2 난방기기, 냉방기기
ECO2 난방공급, 난방분배, 신재생

[C.4]

ECO2 모의실습 - 비주거_건축 및 설비 실습 1

ECO2 입력존-1
ECO2 입력존-2
ECO2 입력면, 침기율 수정, 최종 결과



C.1

ECO2 모의실습 - 주거 1

교육 목표

ECO2 모의실습 주거 1

- * 단열기준
 - 열관류율의 개념 이해
 - 열손실방지조치를 위한 법적 기준에 대한 사항
- * 벽체의 열관류율
 - 벽체(외벽, 지붕, 바닥)의 열관류율 계산 방법
 - 단열재, 기타 건축자재의 성능 적용 사항
 - 단열재 설치 위치에 따른 열관류율 계산 유의 사항
- * 창호의 열관류율
 - 창 및 문의 열관류율, 일사에너지투과율 평가 기준 및 유의 사항
- * ECO2 입력
 - 부위별 열관류율 입력 방법 및 유의 사항
- * 도면 확인
 - 외피 입력을 위한 관련 도면 확인사항
- * ECO2 입력
 - 부위별 외피 면적 입력 방법 및 유의 사항
- * 외단열 외피
 - 단열재 설치 위치에 따른 외피평가
 - 외단열 외피 입력방법
- * 주거용 건축물의 차양
 - 차양입력 방식 및 유의 사항

1 열관류율

◆ 단열기준

* 열관류율의 개념

- 실내외 온도차가 1℃ 발생할 때, 1㎡ 면적에서 1시간당 흐르는 열량을 의미
- 건축 부위의 단열성능을 표시하는 값 (K : kcal/㎡·h·℃ 또는 W/㎡·K)

* 열손실방지조치

- 거실의 외벽, 최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕, 최하층에 있는 거실의 바닥, 바닥난방을 하는 층간 바닥, 거실의 창 및 문 등에 열관류율 기준 또는 단열재 두께 기준을 준수하여 열손실 방지를 하는 것

① 설계기준 [별표1]에 따른 지역별·건축물 부위별 열관류율 기준을 준수하거나

* 건축물의 에너지절약설계기준 (이하 '설계기준')

② 설계기준 [별표3]에 따른 지역별·건축물 부위별 단열재 두께를 준수하여야 함

- 설계기준 [별표3]의 단열재 두께는 설계기준 [별표2] 단열재의 등급 분류에 따라 결정

(단위 : W/㎡·K)

건축물의 부위		지역	중부1지역 ¹⁾	중부2지역 ²⁾	남부지역 ³⁾	제주도	
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하	
		공동주택 외	0.170 이하	0.240 이하	0.320 이하	0.410 이하	
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하	
		공동주택 외	0.240 이하	0.340 이하	0.450 이하	0.560 이하	
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우	0.150 이하		0.180 이하	0.250 이하		
	외기에 간접 면하는 경우	0.210 이하		0.260 이하	0.350 이하		
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하	
		바닥난방이 아닌 경우	0.170 이하	0.200 이하	0.250 이하	0.330 이하	
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하	
		바닥난방이 아닌 경우	0.240 이하	0.290 이하	0.350 이하	0.470 이하	
바닥난방인 층간바닥			0.810 이하				
창 및 문	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.900 이하	1.000 이하	1.200 이하	1.600 이하	
		공동주택 외	창	1.300 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.200 이하
			문	1.500 이하			
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	1.300 이하	1.500 이하	1.700 이하	2.000 이하	
		공동주택 외	창	1.600 이하	1.900 이하	2.200 이하	2.800 이하
			문	1.900 이하			
공동주택 세대현관문 및 방화문	외기에 직접 면하는 경우 방화문	1.400 이하					
	외기에 간접 면하는 경우	1.800 이하					

건축물에너지절약설계기준 - [별표1] 지역별 건축물 부위의 열관류율표

* ※ 법적 열관류율 기준 준수 여부 확인

- 건축물의 부위별(외벽, 지붕, 바닥, 창 및 문) 열관류율이 지역별 열관류율 기준(설계기준 별표1)을 만족하는지 확인

* 1) 중부1지역 :

강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척 제외), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주), 충청북도(제천), 경상북도(봉화, 청송)

* 2) 중부2지역 :

서울특별시, 대전광역시, 세종특별자치시, 인천광역시, 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주 제외), 충청북도(제천 제외), 충청남도, 경상북도(봉화, 청송, 울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산 제외), 전라북도, 경상남도(거창, 함양)

* 3) 남부지역 :

부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 광주광역시, 전라남도, 경상북도(울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산), 경상남도(거창, 함양 제외)

❖ 벽체의 열관류율

* 열관류율 계산 방법

- 열관류율은 벽체, 지붕, 바닥 등을 구성하는 각 재료·중공층의 열저항 및 실내·외측 표면열전달저항의 합의 역수
- 열관류율은 수치가 클수록 단열능력이 나쁘며 반대로 수치가 작을수록 단열능력이 좋은 것을 의미

- ① 각 구성 재료의 열저항값을 구한다.
- 열저항($m^2 \cdot K/W$) = 두께(m)/열전도율($W/m \cdot K$)
- ② 구성 재료의 열저항값을 모두 합산한다.
- ③ 열저항값 합의 역수를 취하면 해당 부위 열관류율이 계산된다.

$$\text{※ 열관류율}[K] = \frac{1}{(R_i + \sum R + \sum R_a + R_o)}$$

R : 재료의 열저항
R_i : 실내표면열전달저항
R_o : 실외표면열전달저항
R_a : 공기층(중공층)의 열저항

건물 부위	열전달저항 실내표면열전달저항R _i [단위: m ² ·K/W] (괄호안은 m ² ·h·°C/kcal)	실외표면열전달저항R _o [단위: m ² ·K/W] (괄호안은 m ² ·h·°C/kcal)	
		외기에 간접 면하는 경우	외기에 직접 면하는 경우
거실의 외벽 (측벽 및 창, 문 포함)	0.11(0.13)	0.11 (0.13)	0.043 (0.050)
최하층에 있는 거실 바닥	0.086(0.10)	0.15 (0.17)	0.043 (0.050)
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	0.086(0.10)	0.086 (0.10)	0.043 (0.050)
공동주택의 층간 바닥	0.086(0.10)	-	-

건축물에너지절약설계기준 - [별표5] 열관류율 계산 시 적용되는 실내 및 실외측 표면 열전달저항

* 단열재의 성능

- ① 열관류율의 계산에서 사용되는 단열재의 열전도율값은 한국산업규격(KS)에서 제시되는 것
KS L 9016, KS M 3808, KS M 3809, KS L 9102, KS M ISO 4898, KS F 5660, KS M 3871-1 등
- ② 사용 단열재에 대한 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 KS L 9016에 따른 시험성적서에 의한 값
- ③ 부위별 전체 구성재료의 열관류율을 인정하기 위해서는 설계도서와 동일한 구성 재료를 갖는 구조체의 KS F 2277 (건축용 구성재료의 단열성 측정방법)에 의한 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서에 의한 값
 - 시험성적서에 의한 열관류율 값을 역산하여 해당 단열재의 열전도율 값으로 제시하는 것은 인정하지 않음
 - 열저항은 최소값, 열관류율은 최대값 적용
 - 시험성적서의 구성재료 이외 실내측 마감재가 추가된 경우, 마감재를 제외한 열관류율 값으로 평가
 - 구조체의 두께가 시험성적서의 시료 두께보다 증가된 경우, 시험성적서의 열관류율을 적용

* ※ 시험성적서 확인사항

- ① 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크 표시
- ② 시험방법 : KS L 9016에 따른 시험성적서에 의한 값
- ③ 형별성능내역의 구성재의 시료명을 일치 (단열재 종류와 두께 확인)
- ④ 열전도율 기재
- ⑤ 시험조건 20±5℃ 만족여부



단열재 시험성적서

* 기타 건축자재 열전도율

- 열관류율 계산을 위한 건축자재의 열전도율은 '건축물의 에너지절약설계기준 해설서'(이하 '설계기준 해설서')에 제시된 자료를 적용할 수 있음
- 사용 자재에 대한 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서가 제시될 경우에는 그 값을 적용
- * 시험성적서의 열전도율 값만 인정

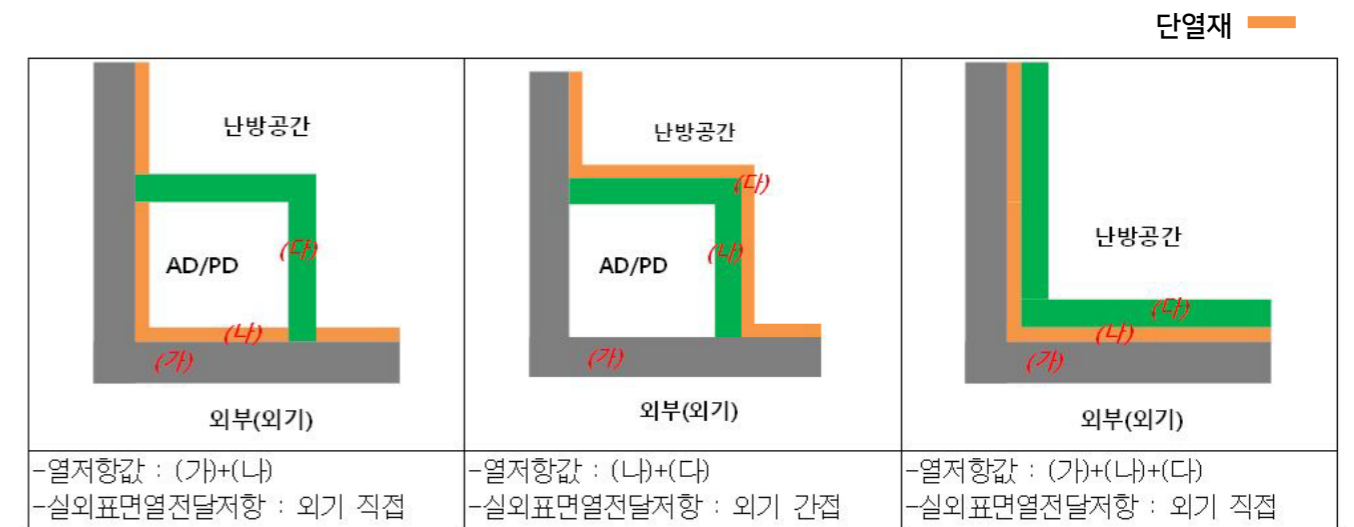
재료	열전도율 (W/m·k)	밀도 (kg/m³)
방습재료		
PE 필름	0.21	700
아스팔트펠트 17kg	0.11	688
22kg	0.14	762
26kg	0.22	671
아스팔트루핑 17kg	0.19	870
22kg	0.27	920
30kg	0.34	979
벽지		
비닐계	0.27	
종이계	0.17	700

건축물 에너지절약설계기준 해설서 - 열관류율 계산을 위한 건축 자재의 열전도율

재료	열전도율 (W/m·k)	밀도 (kg/m³)
금속계		
동	370	8,900
청동(75Cu, 25Sn)	25	8,600
황동(70Cu, 30Zn)	110	8,500
알루미늄/합금	200	2,700
강재	53	7,800
납	34	11,400
아연도금판	44	7,860
스테인레스강	15	7,400
시멘트모르타르 /콘크리트		
시멘트모르타르(1:3)	1.4	2,000
콘크리트(1:2:4)	1.6	2,200
KS F4099에 의한 한장타성용 기포콘크리트 0.4공	0.13	300-400
KS F4099에 의한 한장타성용 기포콘크리트 0.5공	0.16	400-500
KS F4099에 의한 한장타성용 기포콘크리트 0.6공	0.19	500-700
벽돌 /타일		
시멘트벽돌	0.60	1,700
내화벽돌	0.99	1,700-2,000
타일	1.3	2,400
콘크리트 블록(경량)	0.7	870
콘크리트 블록(중량)	1.0	1,500
석재		
대리석	2.8	2,600
화강암	3.3	2,700
천연슬레이트	1.5	2,300
파티클보드	0.15	400-700
석고보드	0.18	700-800
목재		
목재(輕量)	0.14	400
목재(中量)	0.17	500
목재(重량)	0.19	600
바닥재		
프라스틱계	0.19	1,500
아스팔트계	0.33	1,800

* 단열재 설치 위치에 따른 열관류율 계산

- 제출된 외피전개도의 외피 라인에 따라 해당 부위의 열관류율 계산방법은 상이
- 중공층(완전밀폐상태, 두께 반드시 표기)이 아닌 단순한 틈새, 벌어진, 공기 출입이 가능한 공기층 공간 등은 불인정



건축물 에너지효율등급 세부평가지침 - [그림] 단열재 설치 위치에 따른 열관류율 계산방법

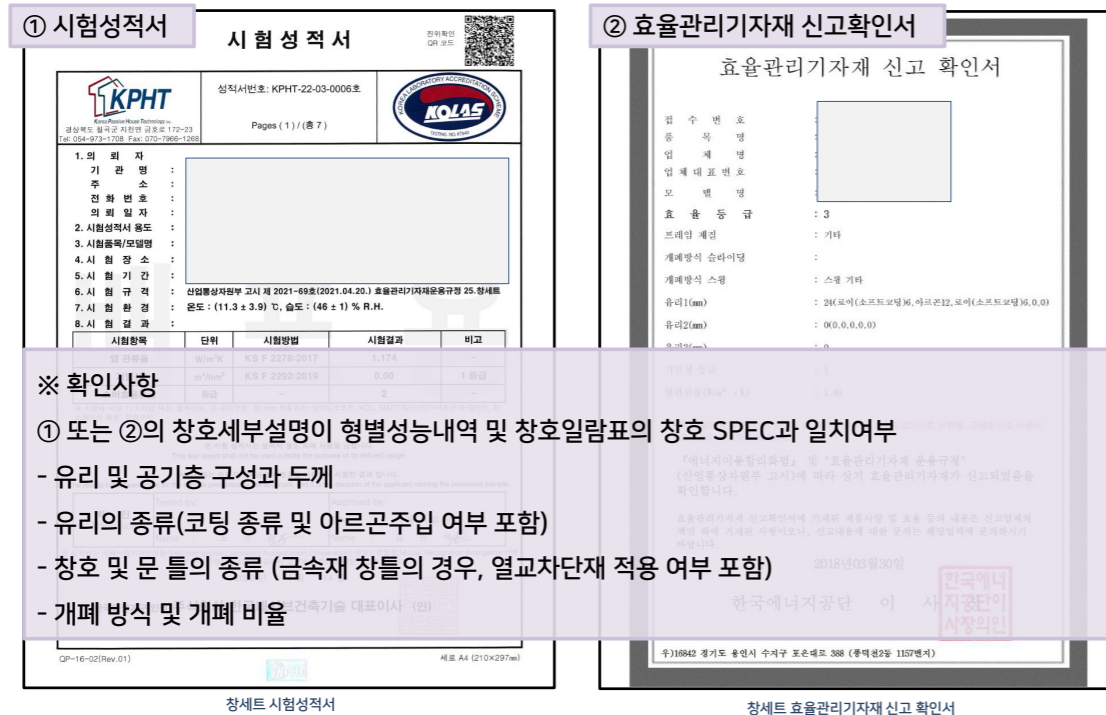
창호의 열관류율

* 창 및 문의 열관류율

- ① KS F 2278(창호의 단열성 시험 방법)에 의한 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서에 의한 값
- ② 산업통상자원부 고시 「효율관리기자재 운용규정」에 따른 ‘효율관리기자재 신고확인서’ 상의 창 세트의 열관류율 값
 - KS F 3117 규정에 의한 창 세트로서 건축물 중 외기와 접하는 곳에서 사용되면서 창 면적이 1㎡ 이상이고 프레임 및 유리가 결합되어 판매되는 창 세트
 - 측정방법 : KS F 2278 규정에 의하여 측정하거나 ISO 15099 또는 ISO 10077 규정에 의하여 계산한 열관류율 및 KS F 2292 규정에 의한 기밀성
- ③ 설계기준 [별표4]에 의한 열관류율 값

* ※ 유의사항

- 열관류율 뿐만 아니라 기밀성능도 확인이 가능하여야 함
- 시험성적서와 설계 창호의 개폐 방식이 다른 경우 열관류율 인정 불가
- 시험성적서의 개폐 가능 비율 보다 설계 창호의 개폐 부위 비율이 큰 경우 성적서 열관류율 값 인정 불가 (시험 성적서의 개폐 가능 비율보다 설계 창호의 개폐 부위 비율이 작거나 개폐 가능 부위가 없는 경우 성적서 열관류율 값 인정)



※ 확인사항

- ① 또는 ②의 창호세부설명이 형별성능내역 및 창호일람표의 창호 SPEC과 일치여부
- 유리 및 공기층 구성과 두께
- 유리의 종류(코팅 종류 및 아르곤주입 여부 포함)
- 창호 및 문 틀의 종류 (금속재 창틀의 경우, 열교차단재 적용 여부 포함)
- 개폐 방식 및 개폐 비율

[단위 : W/m² · K]

창 및 문의 종류	창틀 및 문틀의 종류별 열관류율											
	금속재						플라스틱 또는 목재					
	열교차단재 ¹⁾ 미적용			열교차단재 적용								
유리의 공기층 두께[mm]	6	12	16 이상	6	12	16 이상	6	12	16 이상			
창호	복층창	일반복층창 ²⁾	4.0	3.7	3.6	3.7	3.4	3.3	3.1	2.8	2.7	
		로이유리(하드코팅)	3.6	3.1	2.9	3.3	2.8	2.6	2.7	2.3	2.1	
		로이유리(소프트코팅)	3.5	2.9	2.7	3.2	2.6	2.4	2.6	2.1	1.9	
		아르곤 주입	3.8	3.6	3.5	3.5	3.3	3.2	2.9	2.7	2.6	
		아르곤 주입+로이유리(하드코팅)	3.3	2.9	2.8	3.0	2.6	2.5	2.5	2.1	2.0	
		아르곤 주입+로이유리(소프트코팅)	3.2	2.7	2.6	2.9	2.4	2.3	2.3	1.9	1.8	
창호	삼중창	일반삼중창 ²⁾	3.2	2.9	2.8	2.9	2.6	2.5	2.4	2.1	2.0	
		로이유리(하드코팅)	2.9	2.4	2.3	2.6	2.1	2.0	2.1	1.7	1.6	
		로이유리(소프트코팅)	2.8	2.3	2.2	2.5	2.0	1.9	2.0	1.6	1.5	
		아르곤 주입	3.1	2.8	2.7	2.8	2.5	2.4	2.2	2.0	1.9	
		아르곤 주입+로이유리(하드코팅)	2.6	2.3	2.2	2.3	2.0	1.9	1.9	1.6	1.5	
		아르곤 주입+로이유리(소프트코팅)	2.5	2.2	2.1	2.2	1.9	1.8	1.8	1.5	1.4	
창호	사중창	일반사중창 ²⁾	2.8	2.5	2.4	2.5	2.2	2.1	2.1	1.8	1.7	
		로이유리(하드코팅)	2.5	2.1	2.0	2.2	1.8	1.7	1.8	1.5	1.4	
		로이유리(소프트코팅)	2.4	2.0	1.9	2.1	1.7	1.6	1.7	1.4	1.3	
		아르곤 주입	2.7	2.5	2.4	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	
		아르곤 주입+로이유리(하드코팅)	2.3	2.0	1.9	2.0	1.7	1.6	1.6	1.4	1.3	
		아르곤 주입+로이유리(소프트코팅)	2.2	1.9	1.8	1.9	1.6	1.5	1.5	1.3	1.2	
단창		6.6			6.10			5.30				
문	일단문	단열 두께 20mm 미만	2.70			2.60			2.40			
		단열 두께 20mm 이상	1.80			1.70			1.60			
문	유리문	단창문	유리비율 ³⁾ 50%미만	4.20			4.00			3.70		
			유리비율 50%이상	5.50			5.20			4.70		
		복층창문	유리비율 50%미만	3.20	3.10	3.00	3.00	2.90	2.80	2.70	2.60	2.50
			유리비율 50%이상	3.80	3.50	3.40	3.30	3.10	3.00	3.00	2.80	2.70

건축물에너지절약설계기준 - [별표4] 창 및 문의 단열성능

* ③ 설계기준 [별표4]

- 형별성능내역 및 창호일람표의 창호 세부설명 확인 후, 적용
- 열교차단재 : 열교 차단재라 함은 창 및 문의 금속프레임 외부 및 내부 사이에 설치되는 폴리염화비닐 등 단열성을 가진 재료로서 외부로의 열흐름을 차단할 수 있는 재료
- 복층창은 단창+단창, 삼중창은 단창+복층창, 사중창은 복층창+복층창을 포함
- 문의 유리비율은 문 및 문틀을 포함한 면적에 대한 유리면적의 비율
- 창 및 문을 구성하는 각 유리의 공기층 두께가 서로 다를 경우 그 중 최소 공기층 두께를 해당 창 및 문의 공기층 두께로 인정하며, 단창+단창, 단창+복층창의 공기층 두께는 6mm로 인정, 창 및 문을 구성하는 각 유리의 창틀 및 문틀이 서로 다를 경우에는 열관류율이 높은 값을 인정
- 복층창, 삼중창, 사중창의 경우 한면만 로이유리를 사용한 경우, 로이유리를 적용한 것으로 인정
- 삼중창, 사중창의 경우 하나의 창 및 문에 아르곤을 주입한 경우, 아르곤을 적용한 것으로 인정

* 창 및 문의 일사에너지투과율

- 유리를 통해 유입되는 일사에너지 (G-value)
- 일사에너지투과율 = 창호의 차폐계수 X 0.86

유리 구성	차폐계수	일사에너지투과율
단창유리	0.9	0.774
복층유리	0.8	0.688
Low-E 복층유리	0.6	0.516
Low-E 단창유리	0.67	0.576

건축물 에너지효율등급 세부평가지침 - 유리 구성에 따른 차폐계수

- * 삼중창 : 단창, 복층창의 합성
- * 사중창 : 복층창, 복층창의 합성

* 합성 일사에너지투과율 $g = \frac{g1 * g2}{g1 + g2 - g1 * g2}$

g1 : 유리1의 일사에너지투과율
g2 : 유리2의 일사에너지투과율

* ※ 일사에너지투과율(SHGC)

- KS L 2514 규정에 따른 공인시험성적서 제출시 인정가능

4. 시험결과 :

시험항목	기호	단위	ISO 9050 :2003	KS L2514 :2011
가시광선 투과율	TL	%	52.9	52.9
가시광선 반사율(실외)	RL(e)	%	18.8	18.8
가시광선 반사율(실내)	RL(i)	%	24.1	24.1
태양방사 투과율	TE	%	24.5	21.9
태양방사 반사율(실외)	RE(e)	%	31.8	33.5
태양방사 반사율(실내)	RE(i)	%	43.6	46.0
자외선 투과율	TUV	%	17.5	17.5
열관류율 (겨울철)	U-Value	W/m ² K		
차폐계수	SC	-		
태양열취득율	SHGC	-		0.25
취득총열량	RHG	W/m ²		
총 태양에너지 투과율	S Factor	%	27.5	

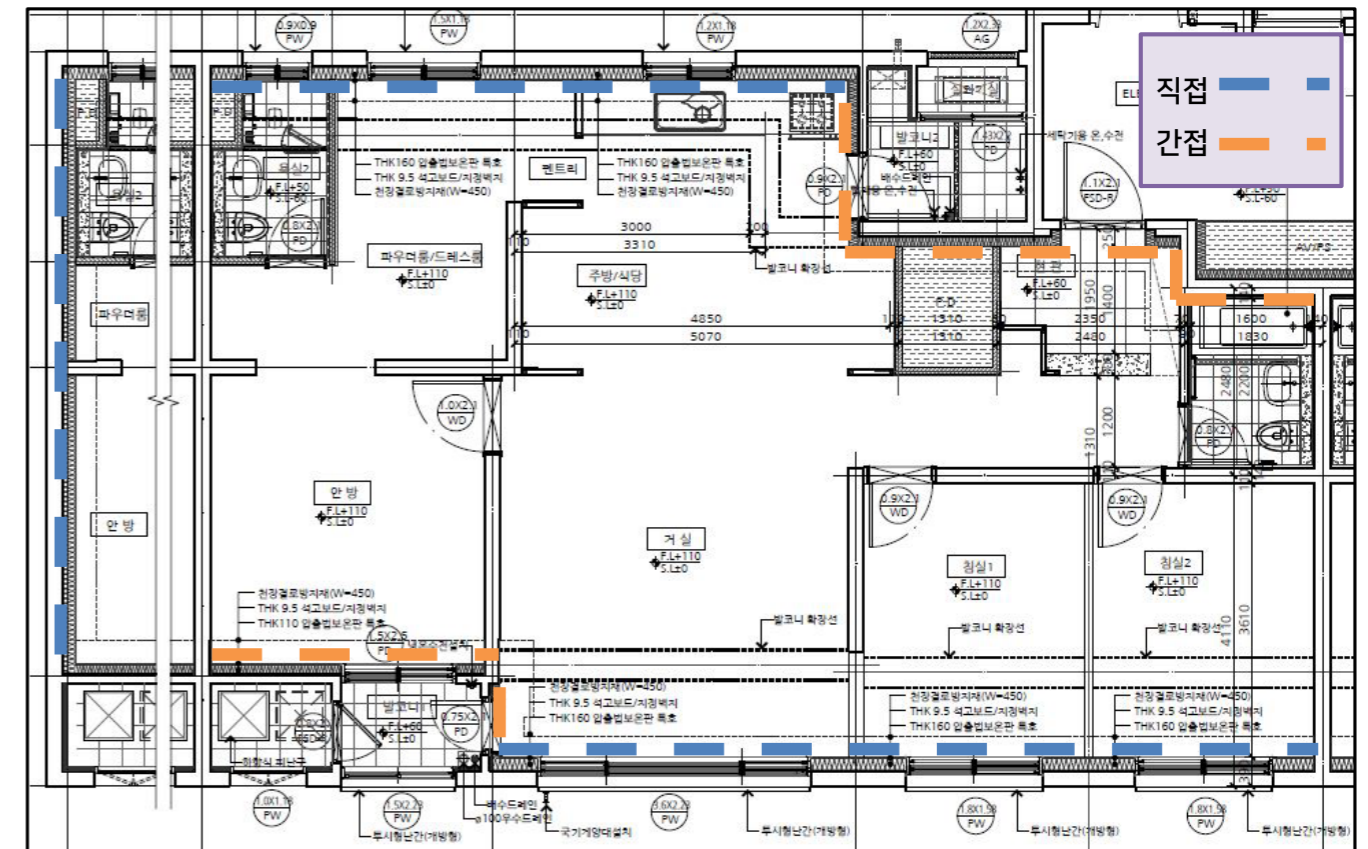
시험성적서 Test Report							
한국유리공업(주) 기술연구소 (54008) 전북 군산시 외항1길 296, TEL (063) 460-1333 FAX (063) 467-2985							
영역서번호							
의뢰처							
주소							
시료명	단창복층유리(6SKN154I(HS)+16A(SWS)+6CL)	시험항목	공학적시험				
페이지(1)/(총 1)							
시험결과							
1. 시험방법 : KS L 2514:2011, 4.본광투과율 및 반광반사율의 측정; KS L 2003:2013, 9.시험방법 ISO 9050:2003, 3.2 Performance of optical measurements							
2. 시험장비 : 1) FT-IR, Spectrophotometer, Nicolet, 6700, U.S.A. 2) UV-VIS-NIR Spectrophotometer, Perkin-Elmer, Lambda 950 & 1050, U.S.A.							
3. 시험환경 : 온도 : 최저 21 °C, 최고 25 °C, 습도 : 최저 65 % R.H., 최고 60 % R.H.							
4. 시험결과 :							
시험항목	기호	단위	ISO 9050 :2003	KS L2514 :2011	KS L2003 :2013	NFRC 300 :2017	
가시광선 투과율	TL	%	52.9	52.9	52.9	52.9	
가시광선 반사율(실외)	RL(e)	%	18.8	18.8	18.8	18.8	
가시광선 반사율(실내)	RL(i)	%	24.1	24.1	24.1	24.1	
태양방사 투과율	TE	%	24.5	21.9	21.9	21.9	
태양방사 반사율(실외)	RE(e)	%	31.8	33.5	33.5	33.5	
태양방사 반사율(실내)	RE(i)	%	43.6	46.0	46.1	46.1	
자외선 투과율	TUV	%	17.5	17.5	18.6	18.6	
열관류율 (겨울철)	U-Value	W/m ² K			1.0	1.4	
차폐계수	SC	-			0.29	0.29	
태양열취득율	SHGC	-		0.25			
취득총열량	RHG	W/m ²				192	
총 태양에너지 투과율	S Factor	%	27.5				
* 측정조건(TL% & RL%) : ISO 9050, KS L 2514 & NFRC 300 :D65/2, 중공층 Ar 충진율 100% 기준 ** 측정조건(TE% & RE%) : ISO 9050, KS L 2514 & NFRC 300 :AM=1.5 (300 nm ~ 2,500 nm) *** 코팅면 : 2면							
작성일자	2018년 06월 26일						
확인	작성 : 김신재	승인 : 김승현					
한국유리공업(주) 기술연구소 소장							
1. 이 시험결과는 제조사가 제시한 시험 방법 및 시험항목에 한정됩니다. 2. 이 성적서는 온도, 습도, 풍속 등 시험 환경에 따라 달라질 수 있으며, 본 시험항목에 기재된 용도 이외의 사용을 금합니다. 3. 이 성적서는 국제시험기관인원협회(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인원협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명된 한국유리공업(주)(KOLAS)로부터 공인 받은 범위내에서만 사용되어야 합니다.							

유리 시험성적서

ECO2 입력

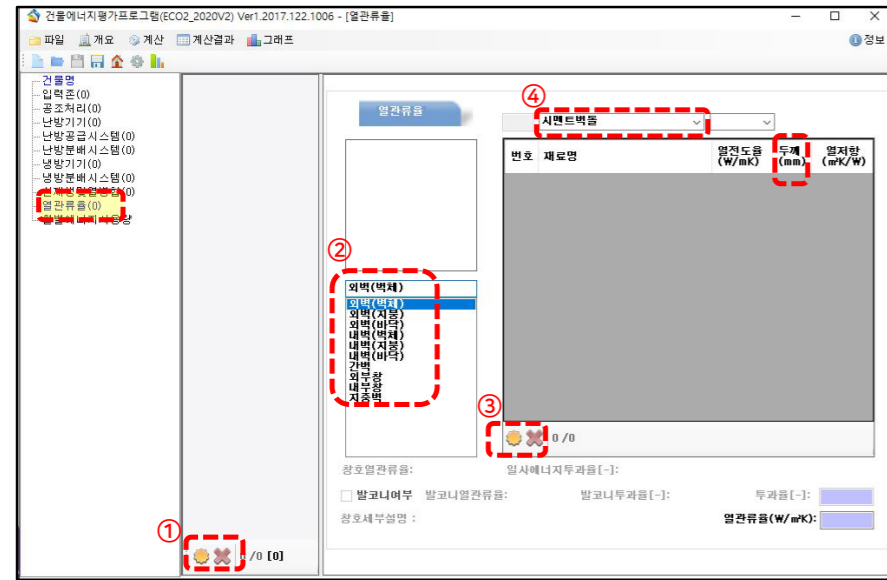
* 1. 도서 리스트

근거 서류	참고도서	확인사항
<p>형별성능관계내역</p> <p>부위별(외벽, 지붕, 바닥, 창, 문 등), 유형별(외기 직접면, 외기 간접면)로 나눠 모든 부위에 대해 작성</p> <p>※ 동일한 부위라도 단면구조, 단면재료, 단면두께, 단열재 종류(단열재 등급, 열전도율)가 다르면 구분하여 모두 작성</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 단열계획도 - 평면도 - 주단면도 - 창호평면도 - 창호일람표 - 시험성적서 	<ul style="list-style-type: none"> - 단열재 설치 위치를 확인하고, 단열재 종류와 두께를 확인 - 단열재 및 구조체의 종류 및 두께 확인 - 평가 대상 창호의 사양(유리구성, 프레임종류, 개폐 방식, 문 두께 등)을 확인 - 시험성적서와 설계 사양이 일치하는지 확인



* 2. 열관류율 생성

- ① 신규 생성 ② 부위 선택 ③ 레이어 생성 ④ 재료 선택 ⑤ 각 재료별 두께 입력



- * 건축부위별 종류 선택
- 외벽(벽체, 지붕, 바닥)
 - 외기와 직접 면하는 건축부위
 - 내벽(벽체, 지붕, 바닥)
 - 외기와 간접 면하는 건축부위
 - 간벽
 - 설정온도 다른 실과 실 간의 벽체 (모든 용도프로필 난방 20°C, 냉방 26°C이기 때문에 현재 미적용)
 - 외부창
 - 외기와 직접 면하는 창 또는 문 (공동주택 안방 분합창+발코니창)
 - 내부창
 - 외기와 간접 면하는 창 또는 문
 - 지중벽
 - 지중외벽 및 지반과 면하는
 - 최하층 바닥 등(외기간접으로 계산)

단 면 구조		열관류율 계산 결과		
구분	구성 재료	두께 (mm)	열전도율 (W/mK)	열전도저항(R) (m ² ·K/W)
W2	외부열저항(Ro)			0.110
	압출법보온판 특수	110	0.027	4.074
	콘크리트	220	1.600	0.138
	시멘트몰탈	20	1.400	0.014
	내부열저항(Ri)			0.110
합계				4.446
	법정기준 열관류율 (W/m ² ·K)			0.240 이하
	적용 열관류율 (W/m ² ·K)			0.225

단 면 구조		열관류율 계산 결과		
구분	구성 재료	두께 (mm)	열전도율 (W/mK)	열전도저항(R) (m ² ·K/W)
W21	실외열전달저항(벽체, 간접)			0.11
	실내열전달저항(벽체)			0.11
	압출법보온판특호	110	0.027	4.0741
	콘크리트(1:2:4)	220	1.6	0.1375
	시멘트모르타르(1:3)	20	1.4	0.0143

단 면 구조		열관류율 계산 결과		
구분	구성 재료	두께 (mm)	열전도율 (W/mK)	열전도저항(R) (m ² ·K/W)
W1	외부열저항(Ro)			0.043
	콘크리트	200	1.600	0.125
	압출법보온판 특수	160	0.027	5.926
	석고보드	9.5	0.180	0.053
	내부열저항(Ri)			0.110
	합계			6.257
	법정기준 열관류율 (W/m ² ·K)			0.170 이하
	적용 열관류율 (W/m ² ·K)			0.160

단 면 구조		열관류율 계산 결과		
구분	구성 재료	두께 (mm)	열전도율 (W/mK)	열전도저항(R) (m ² ·K/W)
W1	실외열전달저항(벽체, 직접)			0.043
	실외열전달저항(벽체, 직접)			0.11
	콘크리트(1:2:4)	200	1.6	0.125
	압출법보온판특호	160	0.027	5.9259
	석고보드	9.5	0.18	0.0528

단 면 구조		열관류율 계산 결과		
구분	구성 재료	두께 (mm)	열전도율 (W/mK)	열전도저항(R) (m ² ·K/W)
W3	외부열저항(Ro)			0.043
	콘크리트	180	1.600	0.113
	압출법보온판 특수	180	0.027	6.667
	지정마감	-	-	-
	내부열저항(Ri)			0.086
합계				6.909
	법정기준 열관류율 (W/m ² ·K)			0.150 이하
	적용 열관류율 (W/m ² ·K)			0.145

단 면 구조		열관류율 계산 결과		
구분	구성 재료	두께 (mm)	열전도율 (W/mK)	열전도저항(R) (m ² ·K/W)
W3	실외열전달저항(지붕, 직접)			0.043
	실외열전달저항(지붕, 직접)			0.086
	콘크리트(1:2:4)	180	1.6	0.1125
	압출법보온판특호	180	0.027	6.6667

F01 내부 거실, 침실

외부

구 성 재 료	두께 (mm)	열전도율 (W/mK)	열전도저항(R) (m ² ·K/W)
내부열저항(R _o)			0.086
시멘트몰탈	40	1.400	0.029
기포콘크리트 0.5폼	40	0.160	0.250
압출법보온판 특호	120	0.027	4.444
콘크리트	210	1.600	0.131
압출법보온판 특호	60	0.027	2.222
지정마감	-	-	-
외부열저항(R _i)			0.043
합계			7.205
법적기준 열관류율 (W/m ² ·K)			0.170 이하
적용 열관류율 (W/m ² ·K)			0.139

* 바닥에 요구되는 총열전도저항(열관류율의 역수)의 65% = 3.82(m²·K) 이상
 * 적용된 온수배관하부와 슬래브 사이에 설치되는 구성재료의 열저항 합계 = 4.694(m²·K)

번호	재료명	열전도율 (W/mK)	두께 (mm)	열저항 (m ² ·K/W)
0001	실외열전도저항(바닥, 직접)			0.043
0002	실내열전도저항(바닥)			0.086
0003	시멘트모르타르(1:3)	1.4	40	0.0286
0004	기포콘크리트0.5폼	0.16	40	0.25
0005	압출법보온판특호	0.027	120	4.4444
0006	콘크리트(1:2:4)	1.6	210	0.1312
0007	압출법보온판특호	0.027	60	2.2222

외부창 (방위 입력)
내부창 (일사 없음)

- 코어 및 복도에 면한 부위
- 일사 유입 없는 부위

F05 내부 욕실

외부

구 성 재 료	두께 (mm)	열전도율 (W/mK)	열전도저항(R) (m ² ·K/W)
내부열저항(R _o)			0.086
시멘트몰탈	130	1.400	0.093
콘크리트	210	1.600	0.131
압출법보온판 특호	120	0.027	4.444
지정마감	-	-	-
외부열저항(R _i)			0.150
합계			4.904
법적기준 열관류율 (W/m ² ·K)			0.240 이하
적용 열관류율 (W/m ² ·K)			0.204

번호	재료명	열전도율 (W/mK)	두께 (mm)	열저항 (m ² ·K/W)
0001	실외열전도저항(바닥, 간접)			0.15
0002	실내열전도저항(바닥)			0.086
0003	시멘트모르타르(1:3)	1.4	130	0.0929
0004	콘크리트(1:2:4)	1.6	210	0.1312
0005	압출법보온판특호	0.027	120	4.4444

구 분	단 면 구 조	열관류율 계산결과	
직접 G01		두께	내부: THK22 로이복층유리(5CL+12Air+5LE) 외부: THK22 로이복층유리(5CL+12Air+5LE) (소프트코팅)
		기타	프레임 재질: 합성수지
		기밀성등급 [KS F 2292]	1 등급 (1m ³ /h·m 미만)
		적용 열관류율(W/m ² ·k)	0.786 (시험성적서)
		기준 열관류율(W/m ² ·k)	1.000

창호열관류율: 0.786 일사에너지투과율[-]: 0.348

발코니여부: 발코니열관류율: 0 발코니투과율[-]: 0 투과율[-]: 0.348

창호세부설명: (5+12+5LE-s)+22로이복층(5+12+5LE-b), PVC, 성적서 열관류율(W/m²·K): 0.786

시험 성적서 ① 국가공인시험기관의 성적서

㈜엘지하우시스 창호성능시험소
성적서 번호: []
페이지 (1/1) (총 5)

1. 의뢰자
○ 기관명 []
○ 주소 []
○ 의뢰일자 []

2. 시험성적서의 용도 : 성능인증용

3. 시험방법: 시료명 []

4. 시험일자 : 2020년 01월 22일 ~ 01월 23일

5. 시험방법 : KS F 2278 : 2017 창호의 단열성 시험 방법

6. 시험장소 : []

7. 시험결과

구분	열관류 저항	열관류율
시험 결과	1.272 (m²·K)/W	0.786 W/(m²·K)

8. 시험체 사양

구분	재질	종류	개폐 방식(형태)
시험체	PVC	이중창	4 Track Sliding
유리	Spacer	충진 Gas	비교
	AL	Ar	시험 결과 참조

② 시험방법 확인

③ 유리사양 확인
- 유리 두께
- 공기층 두께
- 아르곤 주입 여부

④ 시험체 사양 확인
- 프레임 재질
- 개폐방식
- 이중창 여부

⑤ 시험체 사양

시험체	재질	종류	개폐 방식(형태)
	PVC	이중창	4 Track Sliding

⑥ 창호 단열성 시험 결과

* 3. 발코니에 면한 실내 분합창 및 문

* 1) 세대 창호의 열관류율

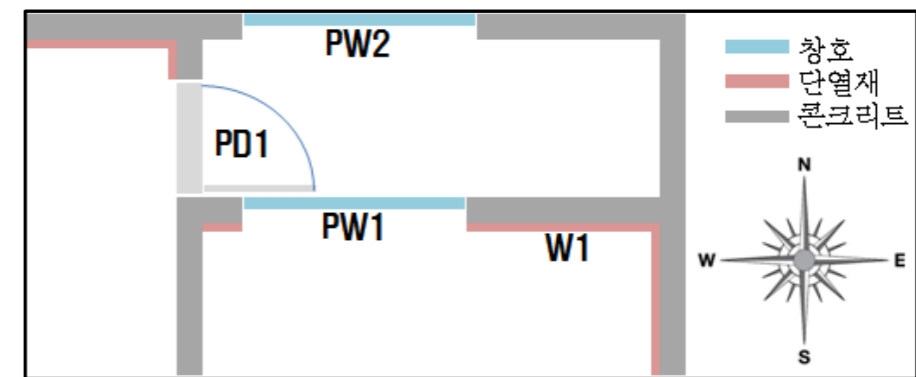
발코니 창호의 열관류저항에 0.5를 곱한 값과 세대 창호의 열관류저항을 합산하여 열관류율 계산

$$= 1 / (1/\text{세대측 창호 열관류율} + 1/\text{발코니 창호 열관류율} \times 0.5)$$

* 해당 계산식은 발코니 여부 체크 시 자동 계산됨

① 창 PW1 열관류율 = $1 / (1/\text{PW1 열관류율} + 1/\text{PW2 열관류율} \times 0.5) = 1 / (1/2.1 + 1/2.8 \times 0.5) = 1.527 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

② 문 PD1 열관류율 = $1 / (1/\text{PD1 열관류율} + 1/\text{PW2 열관류율} \times 0.5) = 1 / (1/1.6 + 1/2.8 \times 0.5) = 1.244 \text{ (W/m}^2\text{K)}$



건축물 에너지효율등급 세부평가지침 - [그림] 발코니에 면한 실내 분합창 및 문의 열성능 평가 예시

* [본인증] 현장 실사 때 설치 제품 사양 확인

- e·MAX Club : 유리제조회사 KCC에서 품질인증 받은

정식 가공업체가 해당 로고 사용

- B종 : 로이(저방사유리) 복층유리

- AR : 아르곤가스 주입 (열전도와 대류작용을 줄여 창호의 단열 성능을 향상시킴)

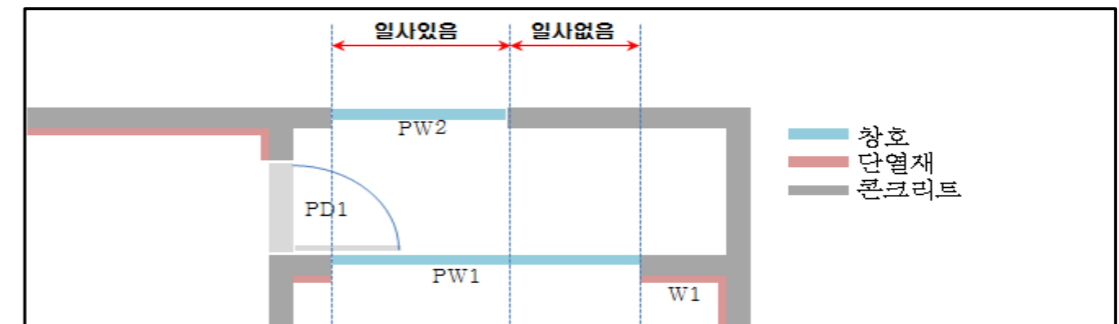
* 2) 세대 창호의 일사에너지투과율

- 발코니 창호와 세대 창호의 일사에너지투과율을 곱하여 계산

(발코니 여부 적용시 일사투과율은 현재 기존방식인 단순 곱하기 방식으로 산출, 별도 개정 전까지 합성을 계산하여 반영)

- 창호의 법선면을 기준으로 일사취득을 판단, 법선면에 일사가 유입되는 개구부가 없는 경우 일사에너지투과율을 고려하지 않음 ▶ PD1의 일사에너지투과율 = 0 ※ 방위는 법선면의 방위를 입력

- 일사 취득을 차단하는 구조물이 창호의 일부를 가릴 경우 법선을 기준으로 일사취득이 있는 면적이 전체 창호면적의 50% 이상인 경우 해당 창호의 일사에너지투과율을 적용, 50% 미만인 경우 일사에너지투과율은 0으로 적용하여 평가

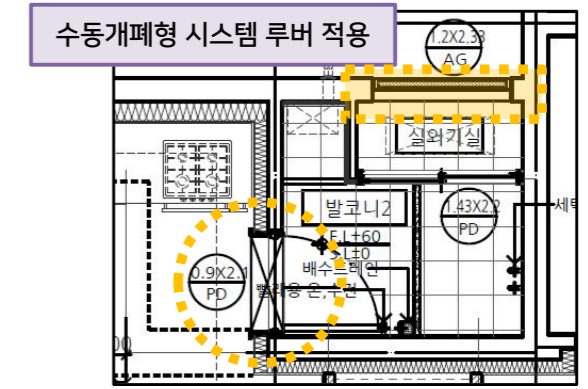
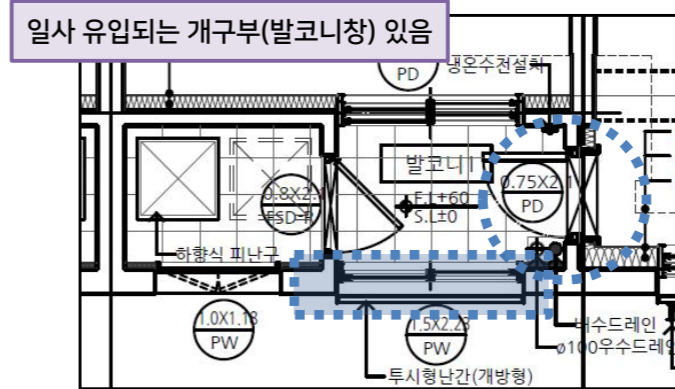


건축물 에너지효율등급 세부평가지침 - [그림] 창호의 일사 취득 판단 기준



창 간접 G02		외부	내부	두께	외부 : 5mmCL+ 12mmAir + 5mmCL 내부 : 5mmCL+ 12mmAir + 5mmCL
				기타	프레임 재질 : 합성수지
				기밀성등급 [KS F 2292]	1 등급 (1 m/h · m ² 미만)
				적용 열관류율(W/m ² ·K)	1.204 (시험성적서)
				기준 열관류율(W/m ² ·K)	1.500
창 직접 G03		외부	내부	두께	5mmCL+12mmAir+5mmLE(소프트 코팅)
				기타	프레임 재질 : 합성수지
				기밀성등급 [KS F 2292]	2 등급 (2 m/h · m ² 미만)
				적용 열관류율(W/m ² ·K)	1.724 (시험성적서)
				기준 열관류율(W/m ² ·K)	2.400

창 간접 D02		문	27T 단열판넬 / (ABS시트 1.45T + 비드법보온판 1층2호 24T + ABS시트 1.45T)
		기타	프레임 재질 : 합성수지
		기밀성등급 [KS F 2292]	1 등급 (1 m/h · m ² 미만)
		적용 열관류율(W/m ² ·K)	1.191 (시험성적서)
		기준 열관류율(W/m ² ·K)	1.500



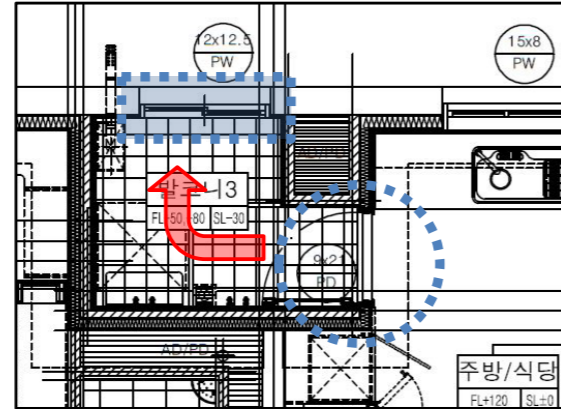
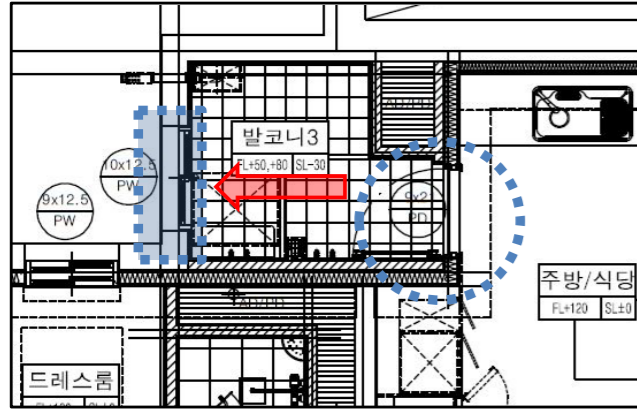
* 3) 분합창 + 발코니창 입력방법

- 1) 발코니 여부를 체크
 - 2) 열관류율 : 실내·외 창호의 열관류율을 각각 입력
 - 3) 일사에너지투과율 : 발코니 창호와 세대 창호의 합성 일사에너지투과율을 입력, 발코니투과율은 1 적용
- ※ 별도 개정 전까지 합성 일사에너지투과율을 계산하여 입력

* ※ 일사에너지투과율 입력 유의사항 (PD 가 유리문인 경우)

* 법선면에 일사가 유입되는 창이 있으므로 PD 와 발코니창의 합성 일사에너지투과율 입력

* 법선면에 일사가 유입되는 창이 없으므로 일사에너지투과율 0



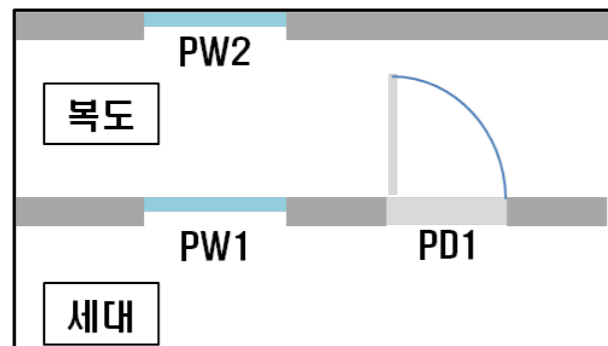
* 4. 공용공간(복도, 계단실 등)과 면한 주거공간의 창 및 문

1) 열관류율

PW1과 PW2에 따른 복합열성능이 아닌 해당 창호의 열성능을 입력하며, 내부창으로 평가

2) 일사에너지투과율

내부창(PW1, PD1)의 일사에너지투과율 0



건축물 에너지효율등급 세부평가지침 - [그림] 공용공간 면한 창호 예시

	현관문	세대현관문(강철계문)	
	기타	프레임 재질: 강철	
	기밀성등급 [KS F 2292]	1 등급 (1 m ³ /h · m ² 미만)	
	적용 열관류율(W/m ² ·K)	1.107 (시험성적서)	
	기준 열관류율(W/m ² ·K)	1.800	

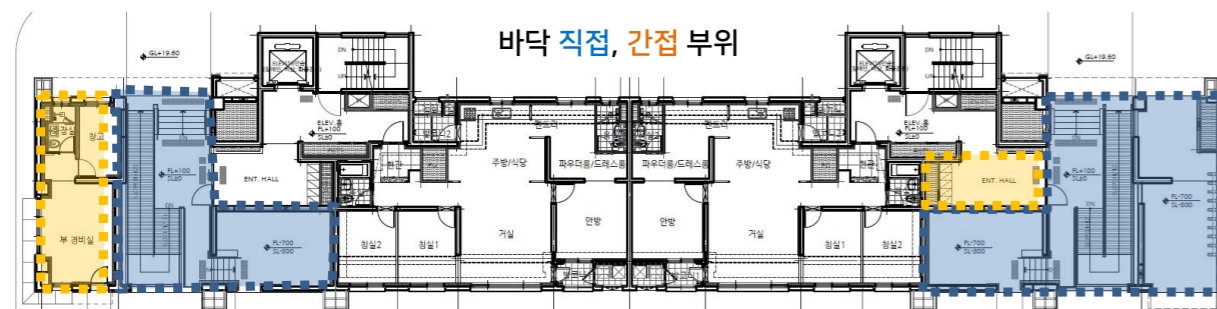
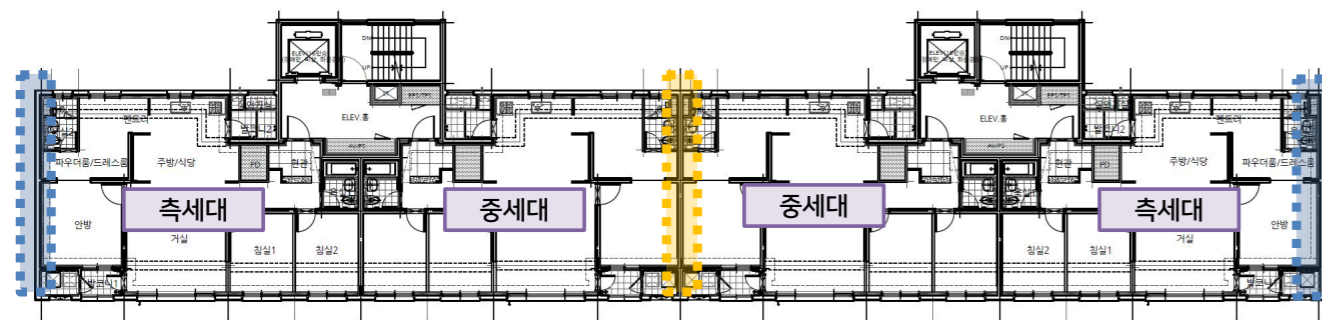
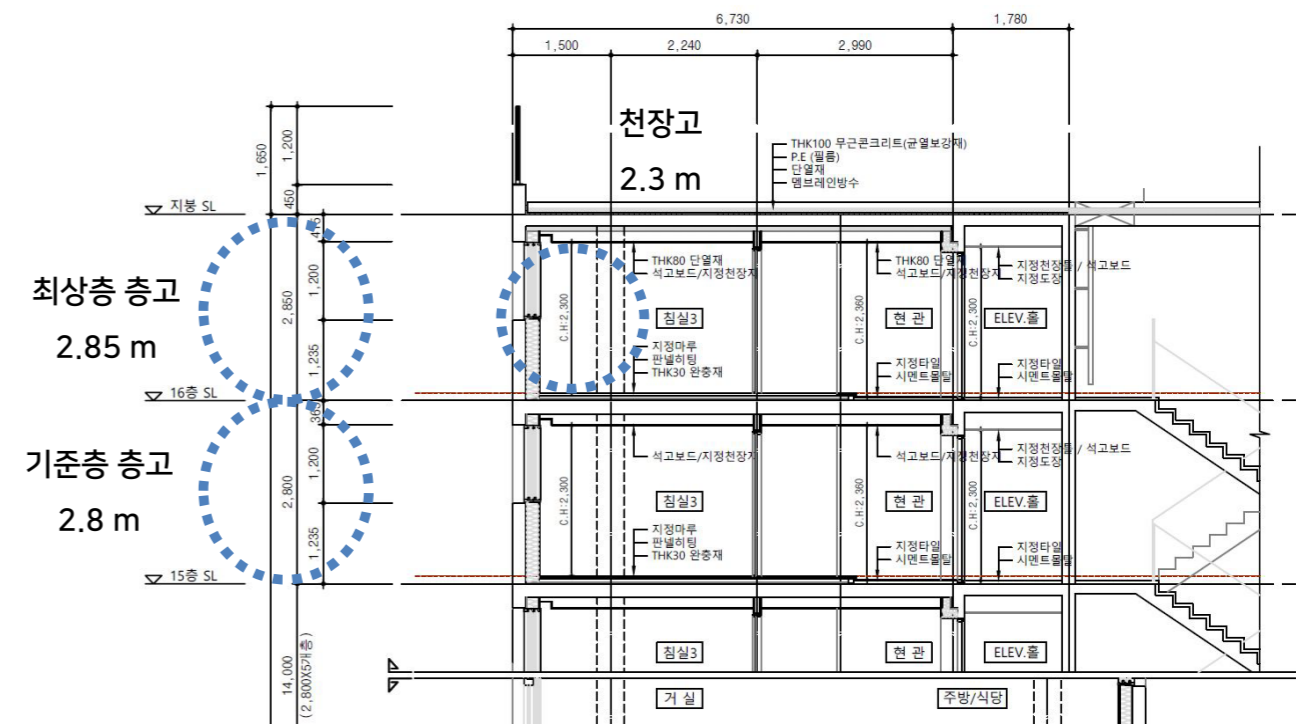
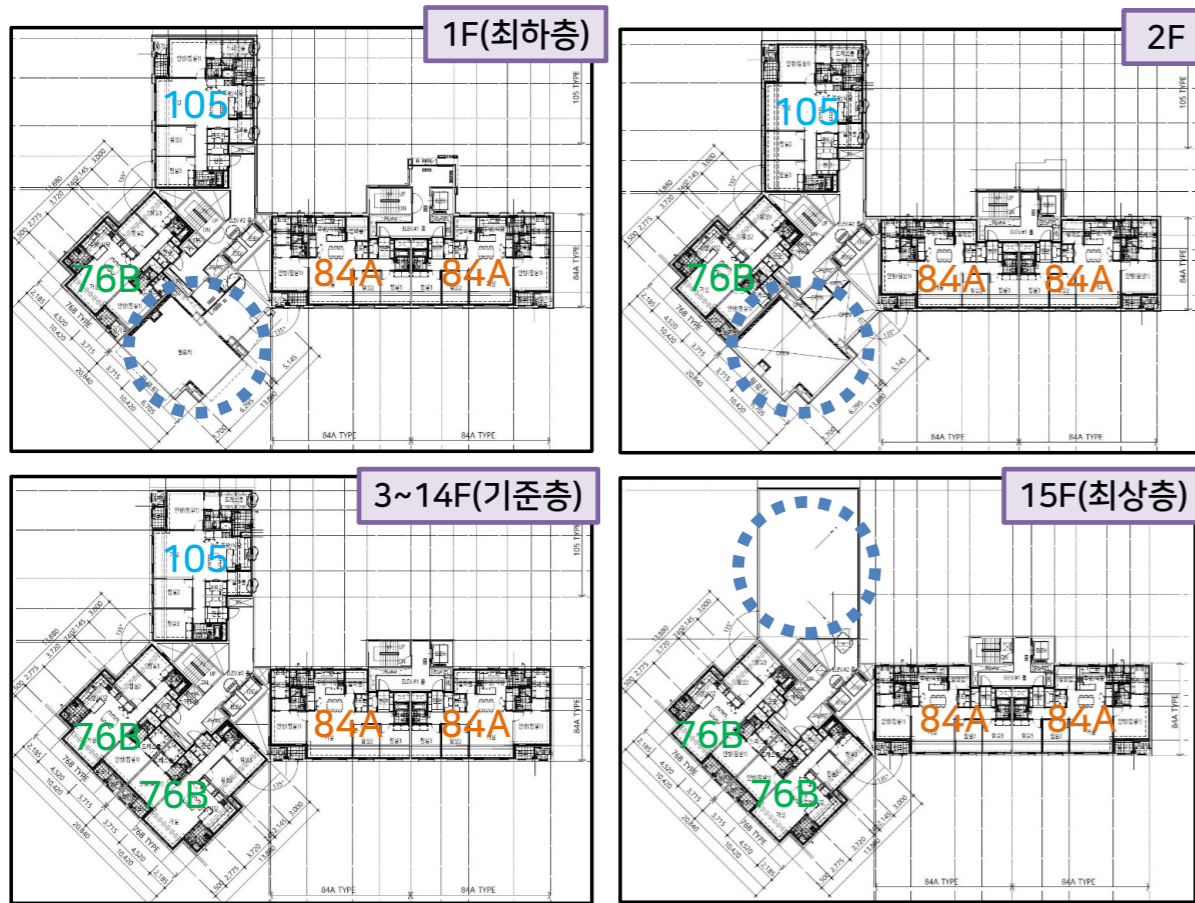
F6	대부분 창호		0 / 0
F9			
F10			
F11			
G1			
G2			
D1	창호열관류율: 1.107 일사에너지투과율[-]: 0		
D2	<input type="checkbox"/> 발코니여부 발코니열관류율: 0 발코니투과율[-]: 0 투과율[-]: 0 창호세부설명: [현관문] 단열두께 20mm 이, 성적서 적용 열관류율(W/m ² ·K): 1.107		

참고 서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침 <ver. 2023-1>
2. 건축물의 에너지절약설계기준 해설서 (국토교통부 고시 제2023-104호)
3. 00 공동주택 인증 평가 도서

2 입력면

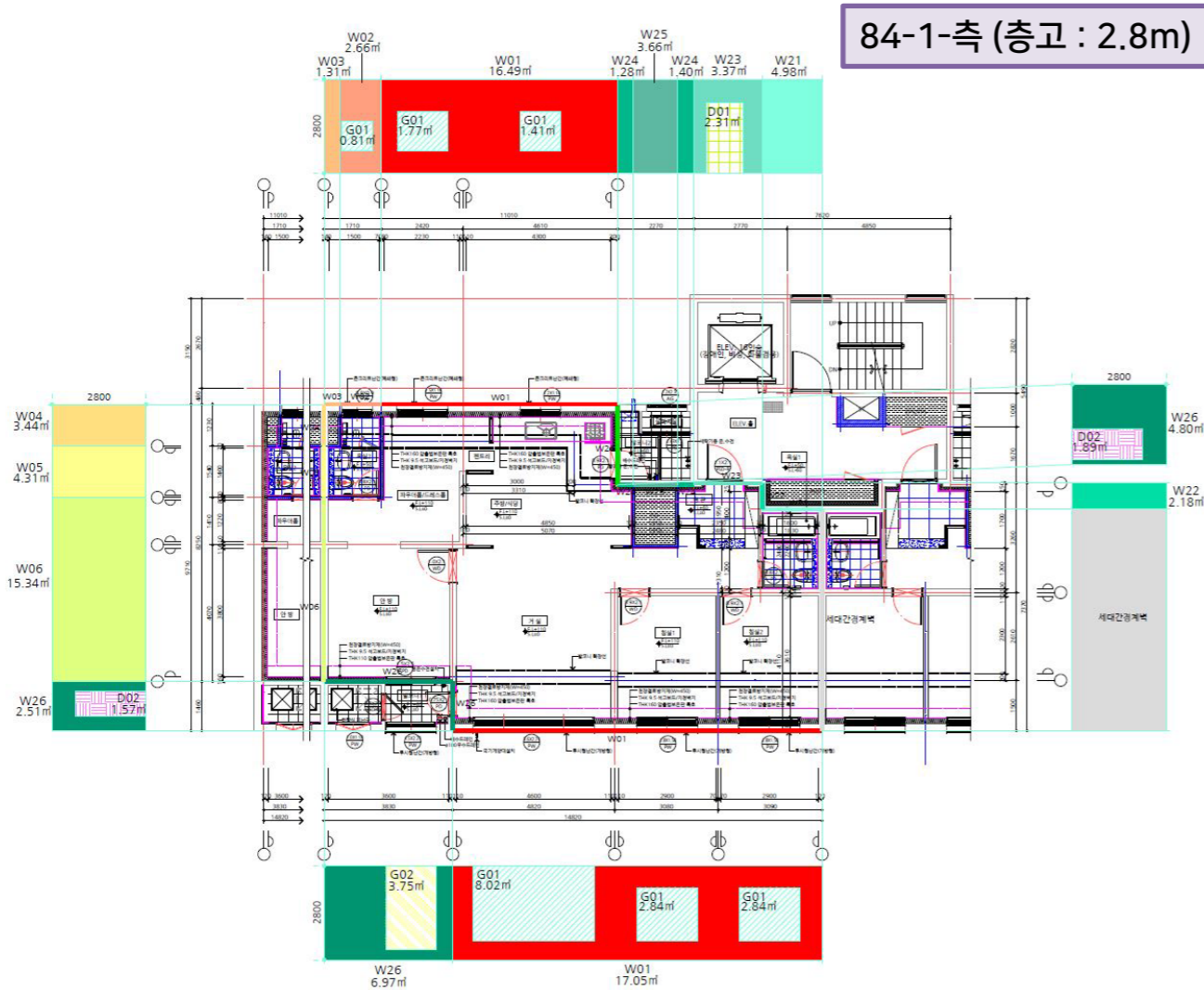
도면 확인



15	84-1-층(최상)	84-1-층(최상)	84-1-층(최상)	84-1-층(최상)
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
10	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
5	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층	84-1-층	84-1-층	84-1-층
	84-1-층(최하)	84-1-층	84-1-층	84-1-층(최하)
1		84-2-층(최하)	84-2-층(최하)	

바닥 외기조건 필로티(직접) 주차장(직접) 주차장(직접) 필로티(직접)

구분	층고			
최상	3.05			
기준(2.9)	2.9			
기준(2.8)	2.8			
피난층 상,하부	2.9			
최하	2.9			
103동				
타입	145	84B1	84A1	
	84B1	84A1	84B2	84A2
37F	3.05	3.05	3.05	3.05
36F	2.9	2.9	2.9	2.9
35F	2.8			
피난층				
21F	2.9	2.9	2.9	2.9
20F				
19F	2.9	2.9	2.9	2.9
	2.8			
3F	2.9	2.9	2.9	2.9



- * [외피전개도]
- : 평면도 상에 입면을 표현한 도면
 - 수직 외피(벽체 등) 및 수평 외피(지붕, 바닥)의 종류, 면적을 표현
 - ※ 외피 면적 확인
 - 형별성능내역
 - 부위별 벽체 및 창호 구분 체크
 - 단면도 : 층고 확인
 - 창호도 : 창 및 문 사이즈대 확인
 - : 직접/간접 부위 구분

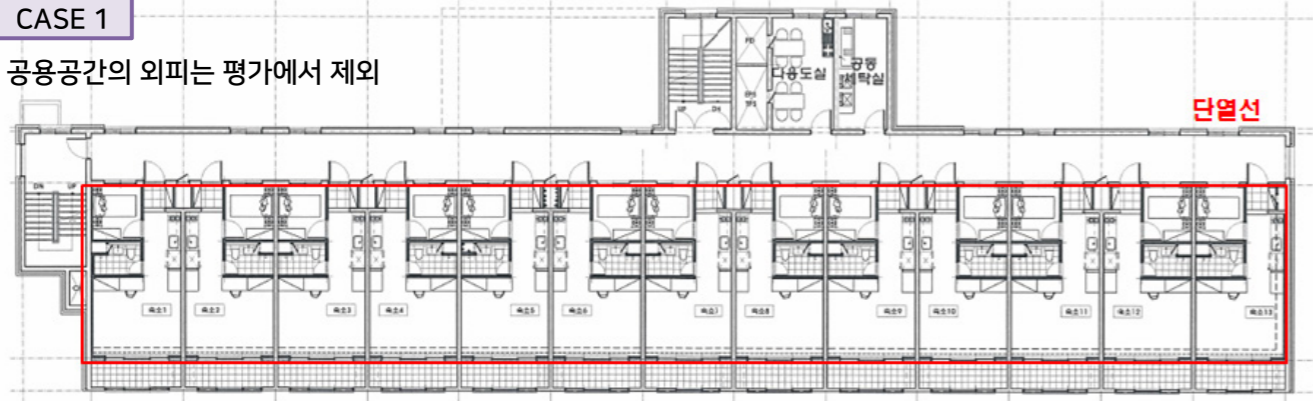
ECO2 입력

❖ 외단열 외피

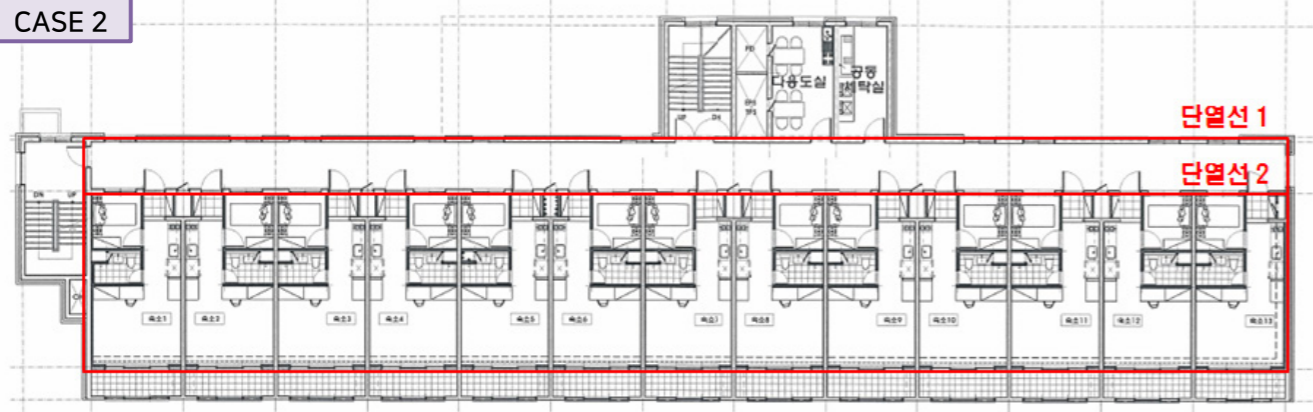
- * 1. 단위세대 조닝 및 외피 평가
 - 주거용 건축물의 경우 거실, 주방, 화장실, 현관 등 세부 용도와 관계없이 난방공간에 대한 하나의 입력준으로 평가
 - 단위세대의 바닥면적은 전용면적을 기준으로 평가
- * 2. 주거 공간 단열재 설치 위치에 따른 외피 평가 기준

CASE 1

공용공간의 외피는 평가에서 제외

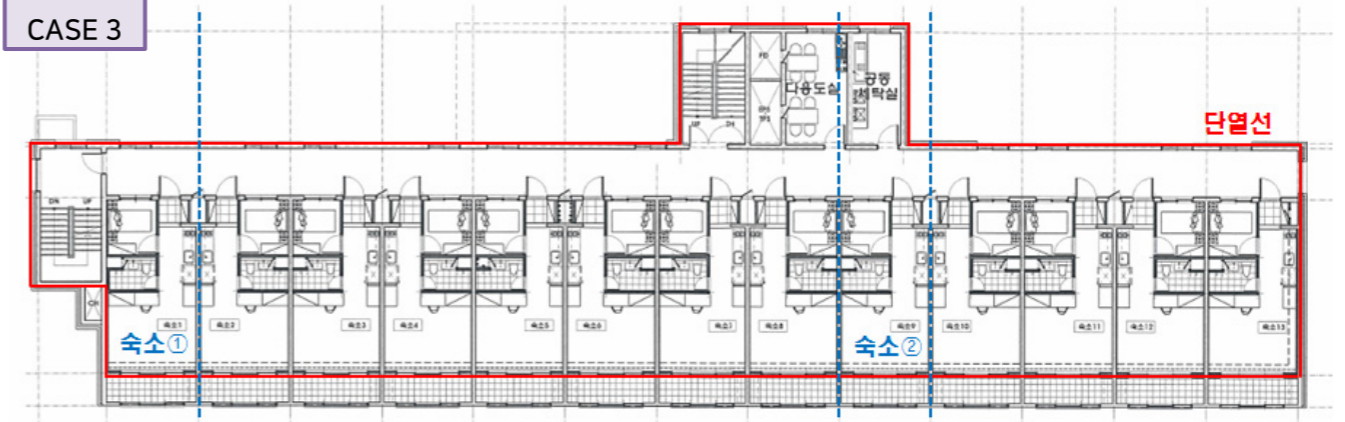


CASE 2

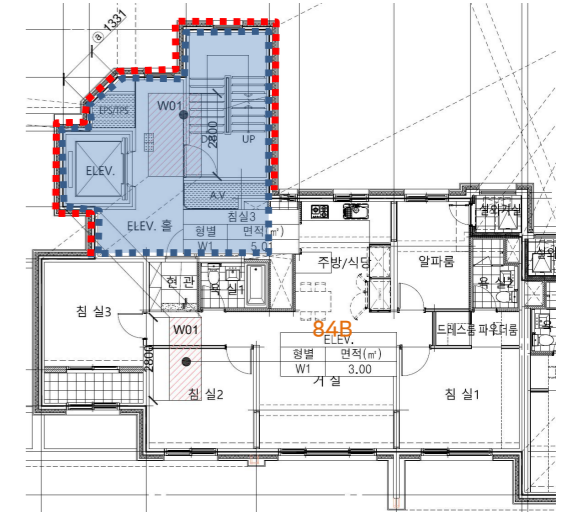


- * 공용공간과 외기가 면한 부위(단열선1)와 공용공간과 주거공간이 면한 부위(단열선2)에 모두 단열조치가 되어있는 경우 주거공간이 면한 부위(단열선2)를 주 단열라인으로 판단하고 평가

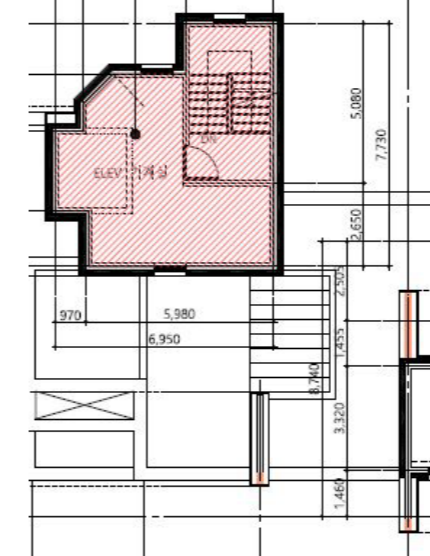
CASE 3



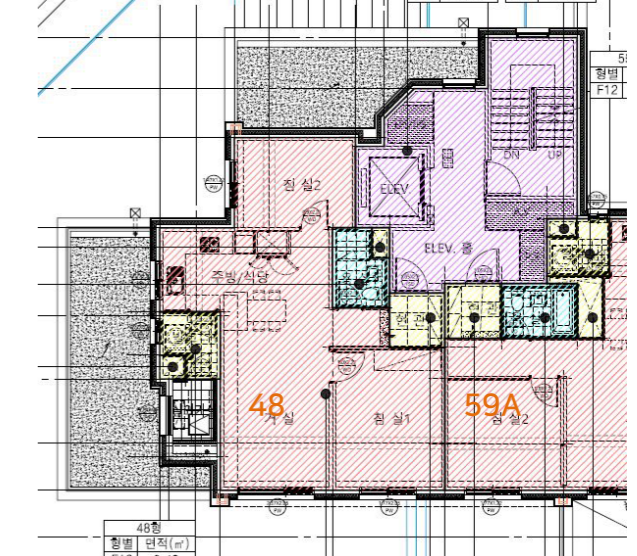
- * 주거공간으로 평가되는 단위공간을 기준으로 공용부위의 외피를 분할하여 평가되는 주거공간 존의 입력면에 입력하여 평가에 반영
 - ▶ 외단열의 경우
- * 하나의 단위세대에 코어가 하나인 경우
 - : 코어부분 외피 면적을 단위세대 입력면에 함께 입력



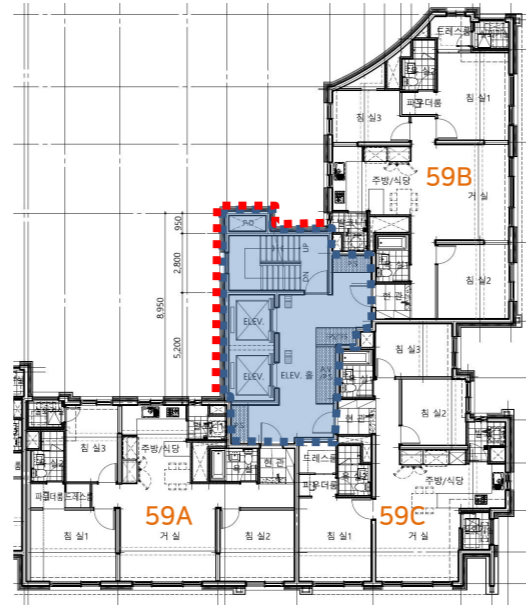
코어부분 지붕 면적 최상층 1세대



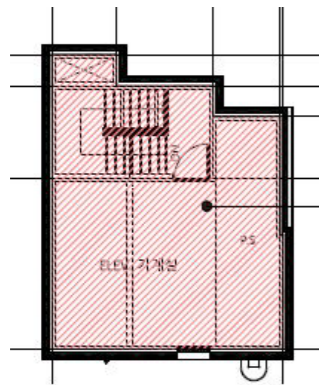
최하층 2세대 코어부분 바닥 면적



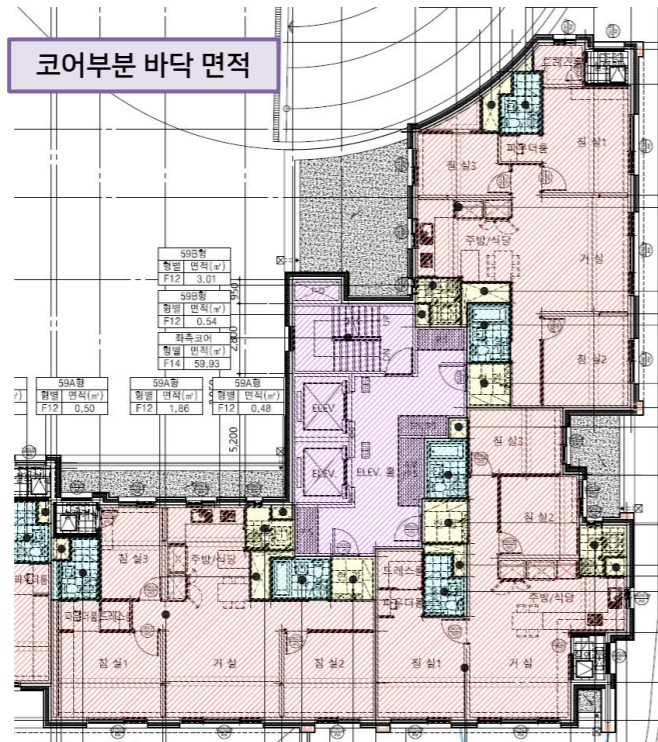
- * 여러 단위세대에 코어가 하나인 경우
 - : 코어부분 외피 면적을 단위세대 수로 나눠 입력면에 함께 입력
 - ▷ 코어 부위별 외피면적 / 3세대



코어부분 지붕 면적



코어부분 바닥 면적



▷ 코어의 지붕, 바닥 면적 / 3세대

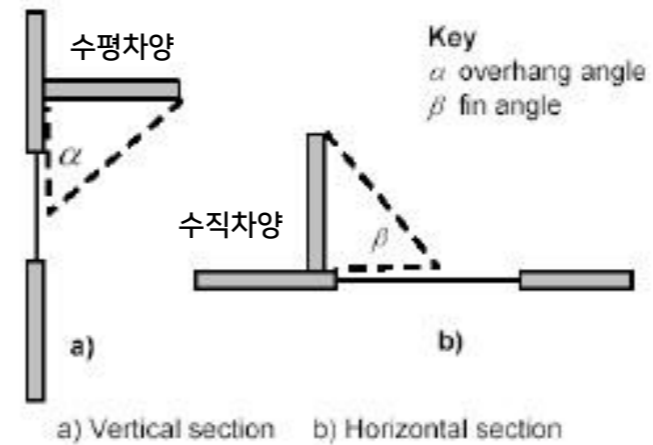
참고 서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침 <ver. 2023-1>
2. 건축물의 에너지절약설계기준 해설서 (국토교통부 고시 제2023-104호)
3. 00 공동주택 인증 평가 도서

3 차양

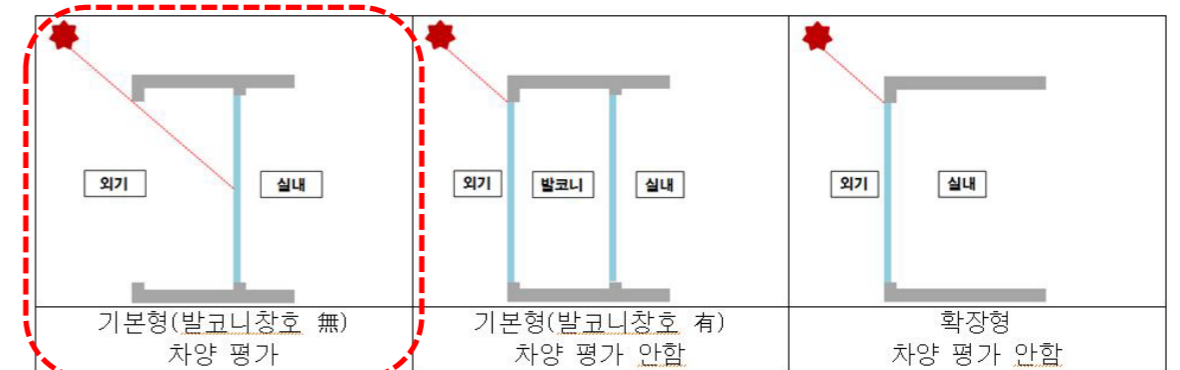
주거용 건축물의 차양

- * 1. 차양 평가
 - 외피의 개구부에 일사량 조절을 위한 수평 또는 수직 차양이 설치되는 경우 차양각 또는 차양 길이를 입력하여 평가에 반영



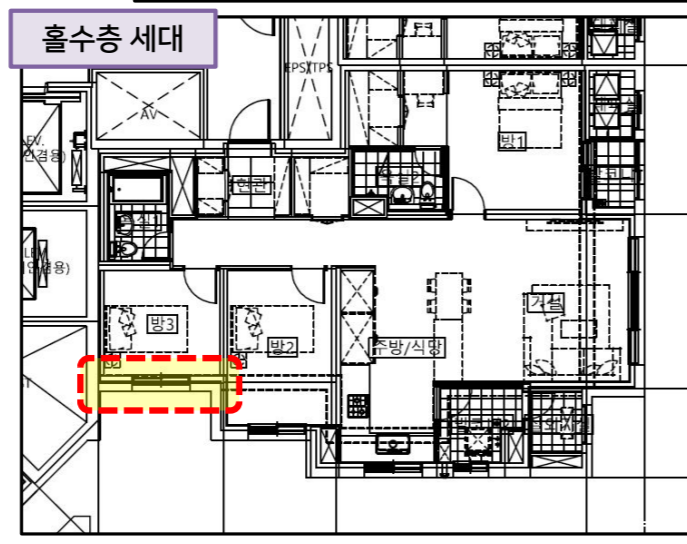
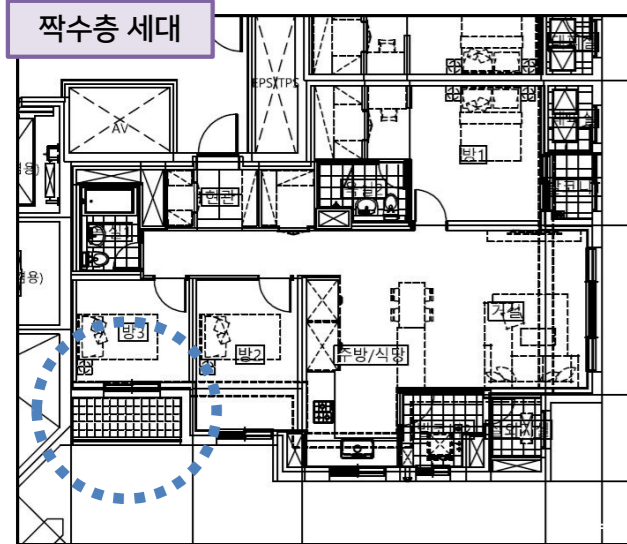
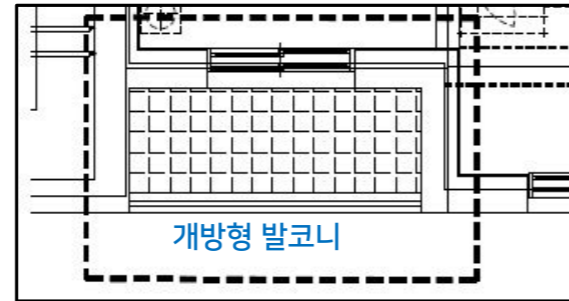
* 수평, 수직 차양각
: 창의 중심선에서 차양 끝점까지 이은 각(α , β)

- * 2. 차양 평가 기준
 - 발코니에 면한 세대 창호는 발코니 창호가 설치된 경우 발코니 공간을 차양으로 평가하지 않으며, 발코니에 창호가 설치되지 않아 세대 창호가 외기에 직접 면하는 경우 발코니 공간을 차양으로 평가



건축물 에너지효율등급 세부평가지침 - [그림] 차양 평가 기준

* - 개방형 발코니 하부 세대(홀수층)의 창호에 수평차양 입력



ECO2 입력

* 차양각

차양 끝점에서 창의 중심선 이은 각도

일반데이터

건축부위 방식: 외부창 없음

방위: 남동 북서 북 북동

건축부위 면적 [m²]: 1.73 서 동

열관류율 [W/m²K]: 0 남서 남 남동

GA1 0.855 수평 일사없음

일사투과율[-]: 0.348 차양각α[o]: 68 차양각β[o]: 0

차양각입력 수평, 수직거리 입력

수평차양각α[o]: 68 수평차양폭: 0 수직중심거리: 0

수직차양각β[o]: 0 수직차양폭: 0 수평중심거리: 0

GA1 0.855 수평 일사없음

일사투과율[-]: 0.348 차양각α[o]: 65.8 차양각β[o]: 0

차양각입력 수평, 수직거리 입력

수평차양각α[o]: 0 수평차양폭: 1.28 수직중심거리: 0.575

수직차양각β[o]: 0 수직차양폭: 0 수평중심거리: 0

참고 서적 및 사이트

1. 건축물 에너지효율등급 세부평가지침 <ver. 2023-1>
2. 건축물의 에너지절약설계기준 해설서 (국토교통부 고시 제2023-104호)
3. 00 공동주택 인증 평가 도서

C.2

제로에너지건축 전문인력 양성교육 | 건물인증 실무교육 | ECO2 실습

ECO2 모의실습 - 주거 2

교육 목표

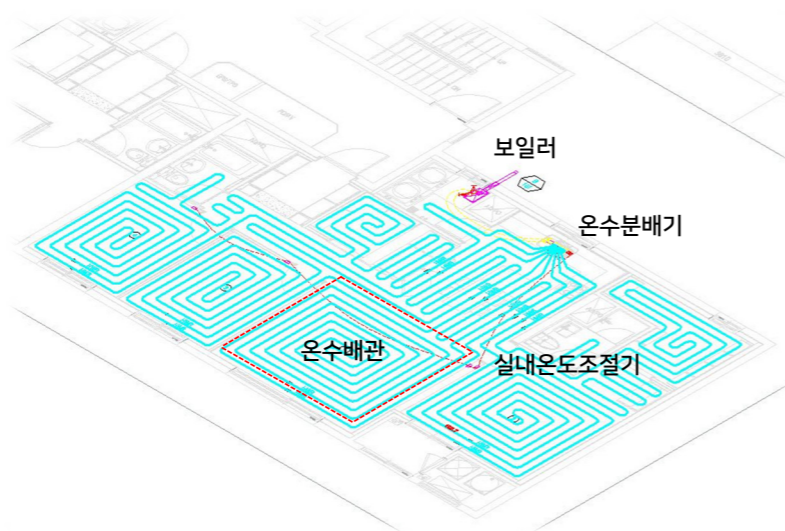
ECO2 모의실습
주거 2

- * 주거용 보일러의 용량 및 효율 계산, ECO2 입력방법 이해
- * 주거용 지역난방의 용량 계산, 기계설비 및 배관길이 입력, ECO2 입력방법 이해
- * 주거용 전열교환기 입력항목 계산, ECO2 입력방법 이해

1 가스보일러

가스보일러 개요

- * 1. 가스보일러 용도
 - 1) 난방 또는 온수용
 - 2) 난방 그리고 온수용
- * 2. ECO2 입력 기준
 - 1) 가스보일러 → 난방기기
 - 2) 온수배관 → 난방공급시스템



용량 및 효율 계산

* 가스발열량은 도면에 표기 하거나 또는 '에너지법 시행규칙' 에너지열량 환산기준에 따라 계산할 수 있음

1. 용량 표기 방법(난방, 온수)

장비일람표	단위환산	비고
20,000 [kcal/h]	23.256 [kW]	1 kW = 860 kcal/h
23.3 [kW]	23.3 [kW]	-

2. 가스소비량 표기 방법 (난방, 온수)

장비일람표	단위환산	비고
23,000 [kcal/h]	26.744 [kW]	1 kW = 860 kcal/h
26.7 [kW]	26.7 [kW]	-
2.17 [Nm³/h]	26.242 [kW]	예) 10,400 kcal/Nm³

3. 보일러 효율 (난방)[%]

- 보일러 용량[kW] / 가스소비량[kW] × 100

난방용량	가스소비량	효율
23.256 [kW]	26.744 [kW]	86.958 [%]
23.3 [kW]	26.7 [kW]	87.266 [%]
23.3 [kW]	26.242 [kW]	88.789 [%]

* 보일러 효율 계산시 보일러 용량과 가스소비량의 단위가 같은 경우에도 계산 가능

ECO2 평가

- * 1. 설계단계(예비인증)
 - 1) 기본설계 단계에서 보일러 장비가 확정되지 않아 난방, 온수 구분 없이 난방 용량과 가스소비량을 기준으로 평가
- * 2. 준공단계(본인증)
 - 1) 준공도서인 경우 보일러 장비가 확정되어 용량(난방, 온수) 및 가스소비량(난방, 온수)을 구분해서 평가

구분	용량	가스소비량	효율
난방	23.3 [kW]	27.0 [kW]	86.296 [%]
온수	25.6 [kW]	28.1 [kW]	91.103 [%]

- * 3. 난방용량 기준
 - 1) 난방용량은 콘덴싱 용량이 아닌 일반(전부하) 기준 용량으로 입력
- * 4. 보일러 방식
 - 1) 도면 또는 보일러에 '콘덴싱' 문구가 있거나
 - 2) 보일러 효율이 87% 이상인 경우
난방기기 보일러 방식은 '콘덴싱보일러' 선택



ECO2 작성 및 입력

* 1. 작성순서

- ① 난방기기 : 보일러 생성 및 내용 입력
- ② 난방공급시스템 : 바닥난방 생성 및 내용 입력

* 2. 난방기기

1) 장비일람표에서 콘덴싱 여부 확인, 보일러 용량과 가스소비량 확인, 보일러별 적용 단위세대 타입 확인

보일러

장비번호	수량(대)	용도	형식	용량		가스소비량		설치위치
				난방[kW] (kcal/h)	온수[kW] (kcal/h)	난방[kW] (kcal/h)	온수[kW] (kcal/h)	
B-101	444	세대 난방 및 급탕용	콘덴싱가스보일러(벽걸이형)	23.3 (20,000)	25.6 (-)	27.0 (23,200)	28.1 (24,200)	59A, 59B, 74A, 74B, 84A형
B-102	30	세대 난방 및 급탕용	콘덴싱가스보일러(벽걸이형)	18.6 (16,000)	24.4 (-)	21.6 (18,600)	27.0 (23,200)	39A(임대)형
B-103	3	주민공동시설 급탕용	캐스케이드	48,000	-	-	-	주민공동시설 기계실
B-104	1	어린이집 난방 및 급탕용	콘덴싱가스보일러(벽걸이형)	30,000	-	-	-	어린이집
B-105	1	경로당 난방 및 급탕용	콘덴싱가스보일러(벽걸이형)	20,000	-	-	-	경로당

2) B-101 보일러 효율 계산 및 난방 입력

구분	용량	가스소비량	효율
난방용	23.3 [kW]	27.0 [kW]	86.296 [%]
온수용	25.6 [kW]	28.1 [kW]	91.103 [%]

⑥ 항목 선택 시 먼저 입력된 일반데이터에서 난방기기 'B-101(난)'을 연결해야 활성화 됨

3) B-101 보일러 효율 계산 및 온수 입력

구분	용량	가스소비량	효율
난방용	23.3 [kW]	27.0 [kW]	86.296 [%]
온수용	25.6 [kW]	28.1 [kW]	91.103 [%]

* 3. 난방공급시스템

- 실내에 난방을 공급하는 방식 작성

* 4. 입력존 화면

1) 실내에 난방을 공급하는 방식 작성

2 지역난방

ECO2 작성 및 입력

* 1. 작성순서

- ① 난방기기 : 지역난방 난방용 용량, 효율, 펌프동력 등 입력
- ② 난방기기 : 지역난방 급탕용 용량, 효율, 펌프동력, 배관길이 등 입력
- ③ 난방공급시스템 : 바닥난방 생성 및 내용 입력 → (참고) 가스보일러 입력 방법과 동일
- ④ 난방분배시스템 : 지역난방 난방용 배관길이 입력

* 2. 난방기기

- 장비일람표에서 열원계통(저층용, 고층용) 용량, 펌프동력, 펌프제어 방식, 예비펌프 여부 확인

* 3. 보일러 효율 (난방, 급탕)[%]

- 지역난방 효율은 100% 입력

지역난방 개요

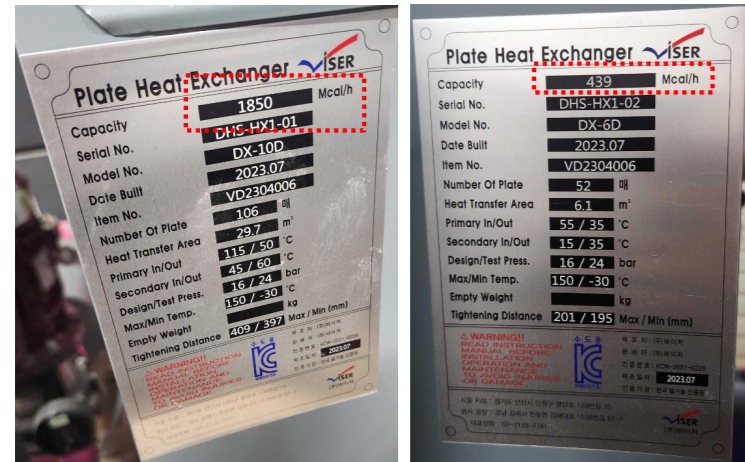
* 지역난방 열원을 이용하여 난방과 급탕으로 사용하는 시스템

* 1. 설계단계(예비인증)

1) 기본설계 단계에서 장비일람표의 열교환기 용량, 펌프 동력 값을 기준으로 평가

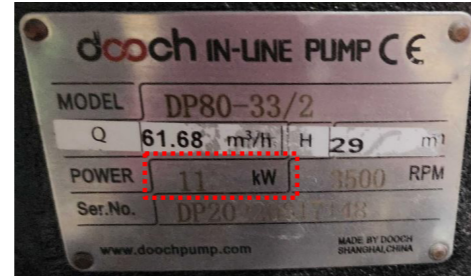
* 2. 준공단계(본인증)

1) 장비일람표의 장비 값과 현장 명판과 일치여부 확인하고 평가

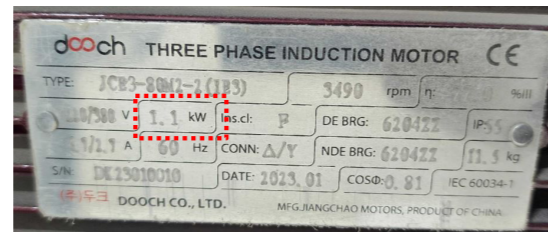


[난방 용량]

[급탕 용량]



[난방펌프 용량]



[급탕펌프 용량]

❖ 용량 및 효율 계산

* 1. CU-1 난방용량 계산

장비일람표	단위환산	비고
1,850,000 [kcal/h]	2,151.163 [kW]	1,000 kcal/h= 1 Mcal/h
1,850 [Mcal/h]		-

* 2. CU-1 급탕용량 계산

- 급탕 열교환기는 예열용과 재열용 2대 용량으로 계산함

장비일람표	대수	단위환산	비고
439,000 [kcal/h]	2	1,020.93 [kW]	-
439 [Mcal/h]	2		-

* 3. CU-2 난방용량 계산

장비일람표	단위환산	비고
1,594,000 [kcal/h]	1,853.488 [kW]	1,000 kcal/h= 1 Mcal/h
1,594 [Mcal/h]		-

* 4. CU-2 급탕용량 계산

- 급탕 열교환기는 예열용과 재열용 2대 용량으로 계산함

장비일람표	대수	단위환산	비고
361,000 [kcal/h]	2	839.535 [kW]	-
361 [Mcal/h]	2		-

☑ 콤팩트설비유니트

장비 번호	수량 (SET)	형 식	용 도	설치 위치	열 량 (Kcal/HR)	1 차 측 중 온 수					
						유체명	입구온도 (°C)	출구온도 (°C)	ΔT (°C)	압 력 (BAR)	유 량 (LPM)
① 1 CU	1	콤팩트형	난방용 열교환기 (101~110동 저층부 및 부대시설)	열교환기실	1,850,000	중온수	115	50	65	16	500
			급탕재열 열교환기 (101~110동 저층부 및 부대시설)		439,000	중온수	75	55	20	16	370
			급탕예열 열교환기 (101~110동 저층부 및 부대시설)		439,000	중온수	55	35	20	16	370
② 2 CU	1	콤팩트형	난방용 열교환기 (101~110동(고층))	열교환기실	1,594,000	중온수	115	50	65	16	440
			급탕재열 열교환기 (101~110동(고층))		361,000	중온수	75	55	20	16	310
			급탕예열 열교환기 (101~110동(고층))		361,000	중온수	55	35	20	16	310

* 5. CU-1, CU-2 난방기기 입력사항

- 1) 급수 온도 : 60도, 환수온도 : 45도
- 2) 펌프동력 : 11kW × 2대 = 22kW → 22,000W
- 3) 펌프제어방식 : 개별인버터제어 → 변압

* 6. CU-1, CU-2 급탕기기 입력사항

- 1) 급수 온도 : 55도, 환수온도 : 35도
- 2) 펌프동력 : 1.1kW × 1대 (예비 1대) = 1.1kW → 1,100W
- 3) 펌프제어방식 : 제어 없음 → 비제어

☑ 콤팩트설비유니트

장비 번호	수량 (SET)	형 식	용 도	설치 위치	열 량 (Kcal/HR)	1 차 측 중 온 수					
						유체명	입구온도 (°C)	출구온도 (°C)	ΔT (°C)	압 력 (BAR)	유 량 (LPM)
① 1 CU	1	콤팩트형	난방용 열교환기 (101~110동 저층부 및 부대시설)	열교환기실	1,850,000	중온수	115	50	65	16	500
			급탕재열 열교환기 (101~110동 저층부 및 부대시설)		439,000	중온수	75	55	20	16	370
			급탕예열 열교환기 (101~110동 저층부 및 부대시설)		439,000	중온수	55	35	20	16	370
② 2 CU	1	콤팩트형	난방용 열교환기 (101~110동(고층))	열교환기실	1,594,000	중온수	115	50	65	16	440
			급탕재열 열교환기 (101~110동(고층))		361,000	중온수	75	55	20	16	310
			급탕예열 열교환기 (101~110동(고층))		361,000	중온수	55	35	20	16	310

장비 번호	수량 (SET)	2 차 측 저 온 수					2 차 측 순 환 펌 프					효 율				
		유체명	입구온도 (°C)	출구온도 (°C)	ΔT (°C)	유 량 (LPM)	장비 번호	수량	형 식	유 량 (LPM)	양 정 (M)	전 동 기 (PH/V/Hz)	동 력 (kW)	A효 율	B효 율	
① 1 CU	1	저온수	45	60	15	2,150	① P	2	인라인	1,290	29	3/380/60	11.0	78.4	78.4	개별인버터제어, KS인증제품 또는
		저온수	35	55	20	370	③ P	2	인라인	150	28	3/380/60	1.1	61.1	51.7	예비펌프 1대, KS인증제품 또는
		저온수	15	35	20	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
② 2 CU	1	저온수	45	60	15	1,850	② P	2	인라인	1,110	30	3/380/60	11.0	78.0	77.4	개별인버터제어, KS인증제품 또는
		저온수	35	55	20	310	④ P	2	인라인	130	30	3/380/60	1.1	61.8	47.6	예비펌프 1대, KS인증제품 또는
		저온수	15	35	20	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* 1. CU-1 난방기기

난방기기로 연결된 입력존 수 394 급탕기기로 연결된 입력존 수 0

난방 및 급탕기기 ③ 개별기기적용 해더적용

열생산기기의 방식: 지역난방 보일러-용량[kW]: 0
 사용연료: (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)
 급수온도[C]: 60 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 2151.163
 환수온도[C]: 45

경계조건 표준치
 난방생산기기 운전방식: 단독가동
 보일러 대수: 0 (다수 보일러인 경우)

열원기기 ④ 지역난방 히트펌프

보일러효율[%]: 100 지역난방 방식: 중온수
 표준치에 대한 경계조건 기계실 단열등급: 기본단열
 보일러 방식: (없음)

사용연료: (없음)
 난방용량(다수는 평균)[kW]: 0
 히트펌프난방COP(7도): 0
 히트펌프난방COP(-15도):
 실내외기의 최대배관길이[m]:

+배관망-유형(이중배관고정): 이중배관 신재생
 +펌프감소계수(야간, 주말): 정상가동 [신재생 및 열병합 시스템 연결 여부]
 +펌프제어유형: 변압 -신재생 시스템 연결 여부: 연결없음
 +펌프동력(다수는 동력합)[W]: 22000 -연결된 시스템: (없음)

1 / 4 [0001]

* 2. CU-1 급탕기기

난방기기로 연결된 입력존 수 0 급탕기기로 연결된 입력존 수 394

난방 및 급탕기기 ③ 개별기기적용 해더적용

열생산기기의 방식: 지역난방 보일러-용량[kW]: 0
 사용연료: (없음) (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)
 급수온도[C]: 55 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 1020.93
 환수온도[C]: 35

경계조건 표준치
 난방생산기기 운전방식: 단독가동
 보일러 대수: 0 (다수 보일러인 경우)

열원기기 ④ 지역난방 히트펌프

보일러효율[%]: 100 지역난방 방식: 중온수
 표준치에 대한 경계조건 기계실 단열등급: 기본단열
 보일러 방식: (없음)

사용연료: (없음)
 난방용량(다수는 평균)[kW]: 0
 히트펌프난방COP(7도): 0
 히트펌프난방COP(-15도):
 실내외기의 최대배관길이[m]:

급탕축열탱크 ⑤ 급탕분배

축열탱크방식: 축열탱크없음 시스템방식: 중앙식
 축열탱크 용량[l]: 순환 유/무: 유
 펌프제어: 비제어
 펌프 정격동력[W]: 0 펌프동력[W]: 1100

표준치 경계조건
 길이[m]: 층 수:
 너비[m]: 층고[m]:
 입력치 배관길이[m]: 4220

3 / 4 [0003]

* 3. 입력존

101동

일반데이터 입력존의 수: 1

사용프로필: 00 주거공간 열저장능력: 90 냉난방공조: 환기
 면 적[m²]: 59.9701 열교가산치: 내단열 외기부하처리: 아니오
 천장고[m]: 2.3 침기율[1/h]: 3.299 야간운전방식: 정상가동
 실체적[m²]: 137.93123 냉난방방식: 난방 주말운전방식: 정상가동

[난방공급시스템] [열생산기기] [공조처리기기]

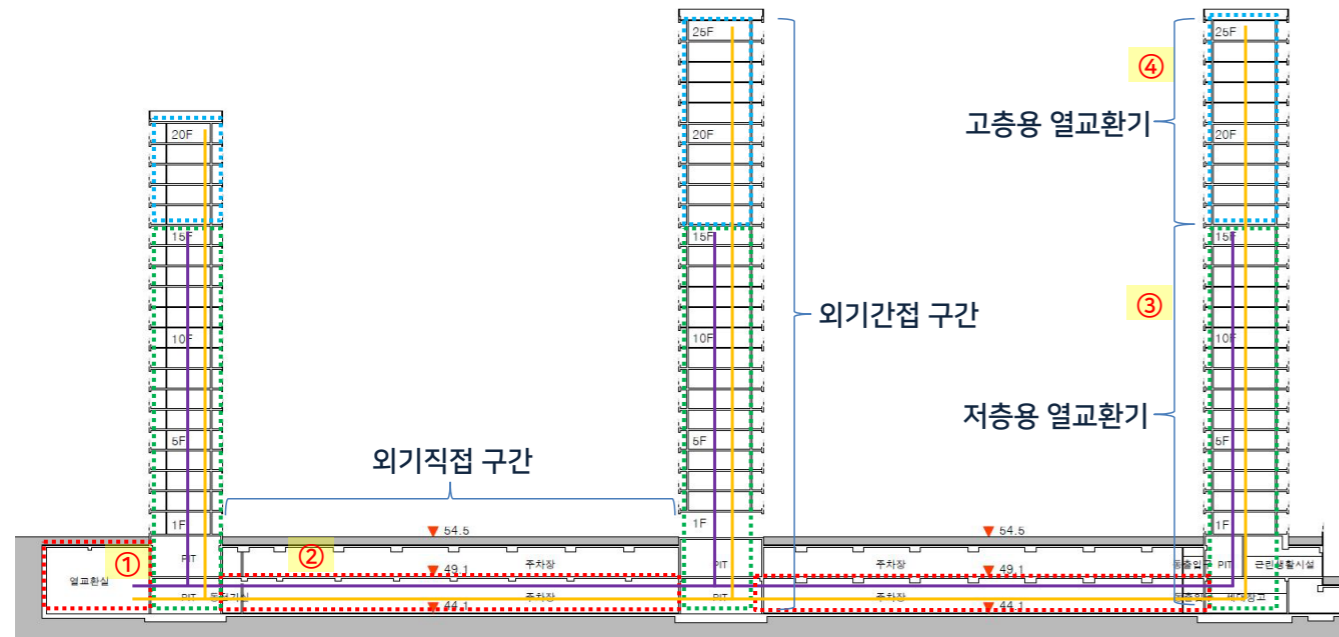
열공급시스템: 바닥난방(열) 열난방: CU-1(난방) 공조난방: (없음)
 열공급시스템수: 1 열급탕: CU-1(급탕) 공조냉방: (없음)
 공조시스템: ERV-1 열냉방: (없음) 공조가습: (없음)

조 명

조명부하산출방법: 입력치 조명방식: (없음) 조명에너지부하율[W/m²]: 8.004
 요구조도[lx]: 0 인공광원: (없음) 점등시간[h]: 5
 천장고[m]: 0 보수율: 0 조명에너지부하율계산치:
 작업면높이[m]: 0 조명률: 0
 실깊이[m]: 0

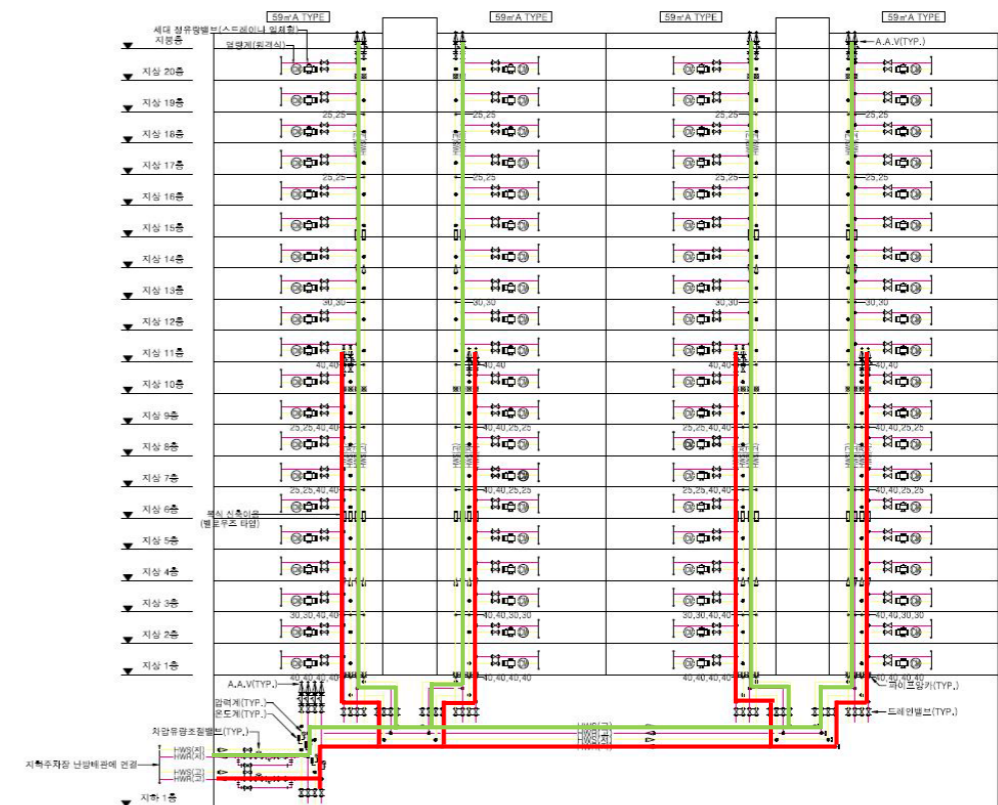
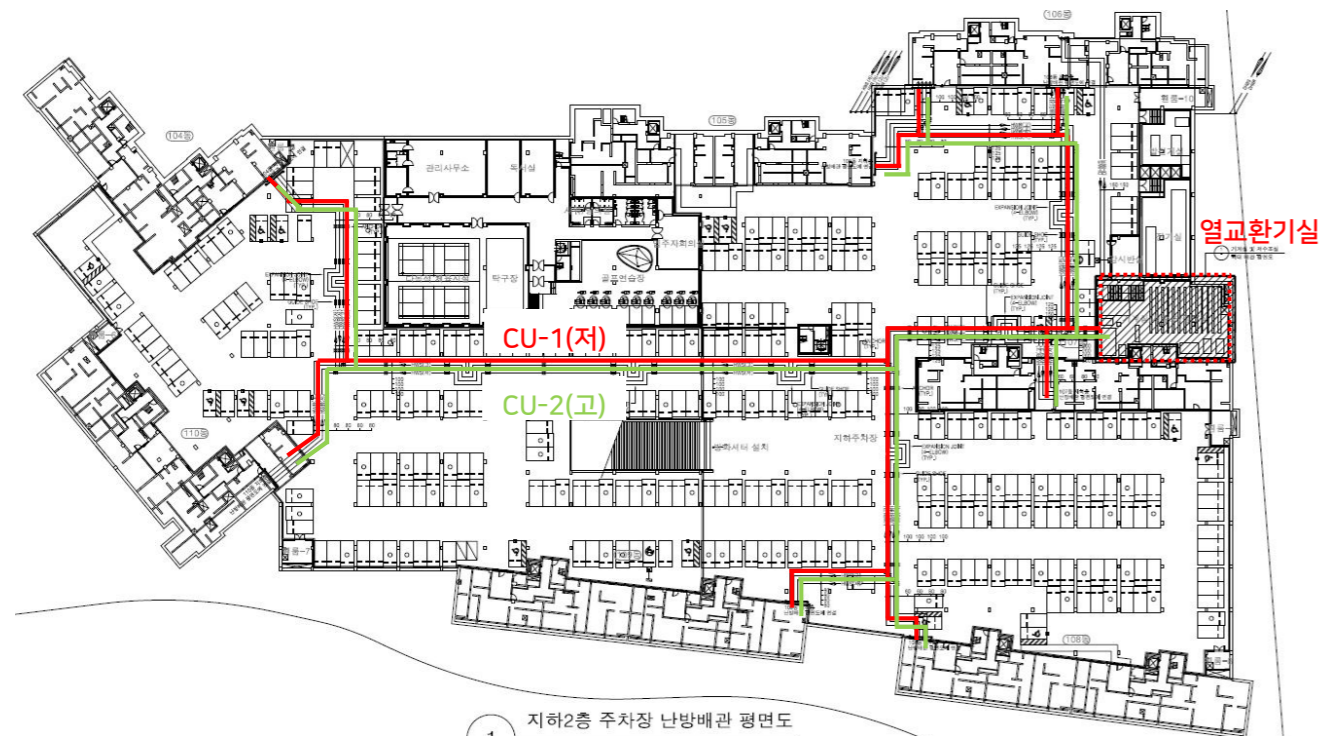
지역난방 배관 개요

- * 지역난방은 난방과 급탕 배관길이를 입력해야 함.
- * 난방 배관길이는 외기와 직접 또는 간접 면하는 부위를 구분, 열교환기(저층용, 고층형용)에 따라 구분해서 작성
- * 급탕 배관길이는 열교환기(저층용, 고층용)에 따라 구분해서 작성



* 난방배관 계통도

* 지하주차장 난방배관 평면도



배관길이 계산

* 난방 및 급탕 배관길이

층수	층고 [m]	가중 층고 [m]	열교환기 번호	공급 범위	동번호	표준비난방				공급 (급수)	회수 (환수)	표준비난방 배관 길이 합계	지하주차장 배관길이		외부 배관길이 합계	급탕 배관길이		
						PIT		동별 호					공급	회수				
						수평	수직	1호	2호								3호	4호
B1	9.1																	
1	2.8	11.9																
2	2.8	14.7																
3	2.8	17.5																
4	2.8	20.3																
5	2.8	23.1																
6	2.8	25.9																
7	2.8	28.7																
8	2.8	31.5																
9	2.8	34.3																
10	2.8	37.1																
11	2.8	39.9																
12	2.8	42.7																
13	2.8	45.5																
14	2.8	48.3																
15	2.8	51.1																
16	2.8	53.9																
17	2.8	56.7																
18	2.8	59.5																
19	2.8	62.3																
20	3	65.3																
			CU-1	저층		101	37.1	37.1	37.1	37.1								
						102	37.1	37.1	37.1	37.1								
						103	37.1	37.1	37.1	37.1								
						104	37.1	37.1	37.1	37.1								
						105	37.1	37.1	37.1	37.1								
						106	37.1	37.1	37.1	37.1								
						107	37.1	37.1	37.1	37.1								
						108	37.1	37.1	37.1	37.1								
						109	37.1	37.1	37.1	37.1								
						110	37.1	37.1	37.1	37.1								
						0	0	371	371	371	371	1,484	1,484	2,968.00	626.4	626.4	1,252.80	4,220.80
			CU-2	고층		101	65.3	65.3	65.3	65.3								
						102	65.3	65.3	65.3	65.3								
						103	59.5	59.5	65.3	65.3								
						104	65.3	65.3	65.3	65.3								
						105	65.3	65.3	65.3	65.3								
						106	62.3	62.3	65.3	65.3								
						107	56.7	56.7	56.7	56.7								
						108	51.1	51.1	53.9	53.9								
						109	59.5	59.5	59.5	59.5								
						110	59.5	59.5	65.3	65.3								
						0	0	609.8	609.8	627.2	627.2	2,474	2,474	4,948.00	626.4	626.4	1,252.80	6,200.80

설명

1 CU-1-외부

2 CU-1-표비

3 CU-2-외부

4 CU-2-표비

난방분배

0. 생산기기 구분: CU-1(난방)

2. 배관망 유형: 난방

1. 각 배관손실산출 또는 표준치 적용+: 상세입력

[입력 - 열분배 (난방과 급탕)]

배관구간방식: 주관

배관구간길이[m]: 2968

단위길이 배관의 열관류율[W/mK]: 0.35

배관설치장소: 표준비난방

[표준치경계조건]

건물길이(x축)[m]:

건물너비(y축)[m]:

난방을하는 층의 수:

층 고[m]:

지관/연결관장소:

* 난방기기
- CU-1 급탕 배관길이

ECO2 작성 및 입력

* 난방분배시스템
- CU-1 난방 배관길이

설명

1 CU-1-외부

2 CU-1-표비

3 CU-2-외부

4 CU-2-표비

난방분배

0. 생산기기 구분: CU-1(난방)

2. 배관망 유형: 난방

1. 각 배관손실산출 또는 표준치 적용+: 상세입력

[입력 - 열분배 (난방과 급탕)]

배관구간방식: 주관

배관구간길이[m]: 1252.8

단위길이 배관의 열관류율[W/mK]: 0.35

배관설치장소: 외부

[표준치경계조건]

건물길이(x축)[m]:

건물너비(y축)[m]:

난방을하는 층의 수:

층 고[m]:

지관/연결관장소:

설명

1 CU-1(난방)

2 CU-2(난방)

3 CU-1(급탕)

4 CU-2(급탕)

난방 및 급탕기기

난방기기로 연결된 입력준수 0 급탕기기로 연결된 입력준수 394

열생산기기의 방식: 지역난방

사용연료: (없음)

급수온도[C]: 55

환수온도[C]: 35

보일러-용량[kW]: 0

지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 1020.93

보일러효율[%]: 100

표준치에 대한 경계조건

보일러 방식: (없음)

지역난방 방식: 중온수

기계실 단열등급: 기본단열

급탕축열탱크

축열탱크방식: 축열탱크없음

축열탱크 용량[l]:

펌프 정격동력[W]: 0

급탕분배

시스템방식: 중앙식

순환 유/무: 유

펌프제어: 비제어

펌프동력[W]: 1100

계별기기적용 해더적용

경계조건 표준치

난방생산기기 운전방식: 단독가동

보일러 대수: 0

난방용량(다수는 평균)[kW]: 0

히트펌프난방COP(7도): 0

히트펌프난방COP(-15도):

실내외기의 최대배관길이[m]:

시스템 종류: (없음)

표준치 경계조건

길이[m]:

너비[m]:

층 수:

층고[m]:

입력치 배관길이[m]: 4220

3 전열교환기

ECO2 작성 및 입력

* 1. 작성순서

- ① 공조처리기기 : 풍량, 전열교환효율(냉방, 난방), 기외정압, 소비전력 입력
- ② 입력존 : 세대 별로 적용된 전열교환기 연결

* 2. 전열교환기

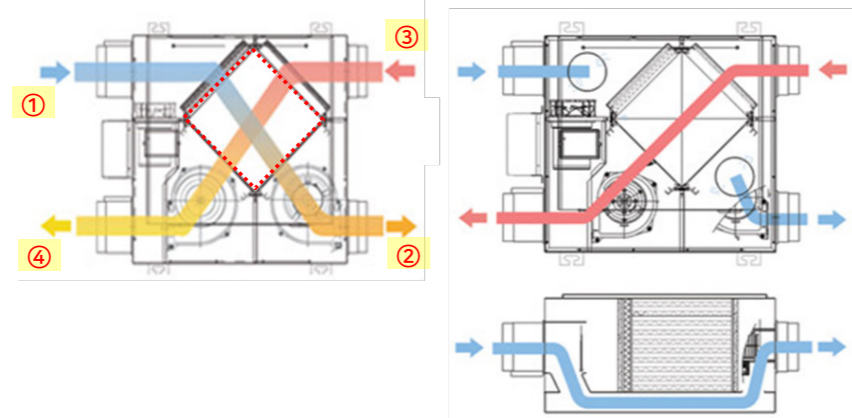
- ① 냉방 및 난방 전열효율 값인지 확인(온도교환효율 또는 현열교환효율 값은 안됨)
- ② 소비전력은 1/2로 나눠서 급기팬 동력과 배기팬 동력에 각각 입력
- ③ 전열교환효율은 백분율(%) 값이 아닌 계수 값으로 입력, 예) 73.9% → 0.739

전열교환기

* 전열교환기

1) 에너지절약설계기준 제5조(용어의 정의)

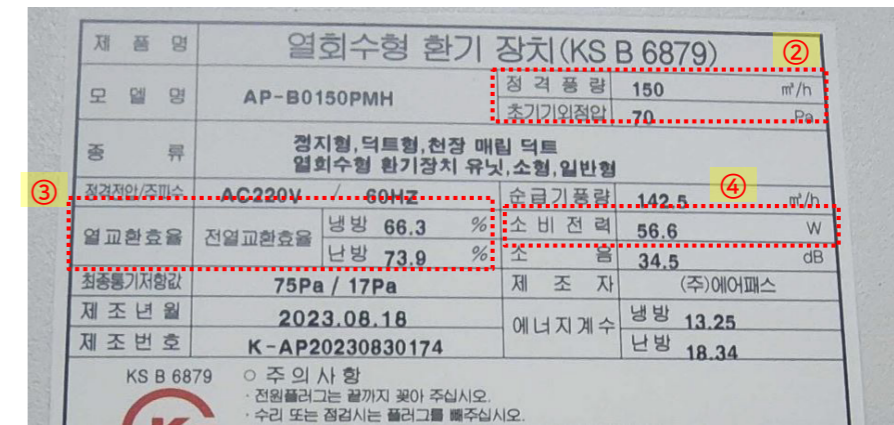
- "열회수형환기장치"라 함은 난방 또는 냉방을 하는 장소의 환기장치로 실내의 공기를 배출할 때 급기 되는 공기와 열교환하는 구조를 가진 것으로서 KS B 6879(열회수형 환기 장치) 부속서 B에서 정하는 시험방법에 따른 열교환효율과 에너지계수의 최소 기준 이상의 성능을 가진 것을 말한다.



용량 확인

* RHF-1 전열교환기난방용량 계산

■ 환기 유닛									
장비번호	수량 (SET)	형식	용도	풍량 (CMH)	소비전력 (w)	기외정압 (Pa)	유효전열교환효율 [%]		
							난방	냉방	
1 RHF	750	천정형	59㎡A, 84㎡A, 84㎡B, 113㎡C TYPE 세대 환기	150	56.6	70	73.9	66.3	
2 RHF	2	천정형	주민공동시설 1층 방재실, 105동 1층 MDF실	350	147	10	-	-	



ECO2 작성 및 입력

* 공조처리 - 전열교환기 입력

적용된 입력존 수: 750 적용된 면적합(m²): 63,603.0185

공조처리

공조방식: 정풍량
 공조급기온도의 설정치(난방)[C]: 20
 공조급기온도의 설정치(냉방)[C]: 26
 공조기 최대풍량[CMH]: 150
 리턴공기 혼합 여부: 아니오
 가습기 유형: 가습불가
 외기냉방 제어 유무: 유
 열교환기 유형: 전열교환
 열회수율(난방)[-]: 0.739
 열회수율(냉방)[-]: 0.663

팬 효율 산출방식: 계산치
 급기 풍량[CMH]: 150
 배기 풍량[CMH]: 150
 급기팬 동력[kW]: 0.028
 배기팬 동력[kW]: 0.028
 급기팬 압력손실[Pa]: 70
 배기팬 압력손실[Pa]: 70
 급기팬 효율[-]: 0.104
 배기팬 효율[-]: 0.104

* 입력존

101동

일반데이터

사용프로필: 00 주거공간
 면 적[m²]: 59.9701
 천장고[m]: 2.3
 실체적[m²]: 137.93123

열저장능력: 90
 열교가산치: 내단열
 침기율[1/h]: 3.299
 냉난방방식: 난방

냉난방공조: 환기
 외기부하처리: 아니오
 야간운전방식: 정상가동
 주말운전방식: 정상가동

[난방공급시스템]
 열공급시스템: 바닥난방(열)
 열공급시스템수: 1
 공조시스템: ERV-1

[열생산기기]
 열난방: CU-1(난방)
 열급탕: CU-1(급탕)
 열냉방: (없음)

[공조처리기기]
 공조난방: (없음)
 공조냉방: (없음)
 공조가습: (없음)

조명

조명부하산출방법: 입력치
 요구조도[lx]: 0
 천장고[m]: 0
 작업면높이[m]: 0
 설깊이[m]: 0

조명방식: (없음)
 인공광원: (없음)
 보수율: 0
 조명률: 0

조명에너지부하율[W/m²]: 8.004
 점등시간[h]: 5
 조명에너지부하율계산치:

C.3

ECO2 모의실습 - 비주거_건축 및 설비 실습 1

교육 목표

ECO2 모의실습
비주거_건축 및
설비 실습 1

- * ECO2 개요, 열관류율, 공조처리 부분의 입력 방법에 대한 이해와 실습
- * ECO2 난방기기, 냉방기기 부분의 입력 방법에 대한 이해와 실습
- * ECO2 난방공급, 난방분배, 신재생 부분의 입력 방법에 대한 이해와 실습

1 ECO2 개요, 열관류율, 공조처리

설계 개요

설계 개요

구분	내 용	
공사명	000 신축공사	
대지위치	서울특별시 000	
대지면적	763 m²	
지역,지구	제3종일반주거지역, 공공청사	
도로현황	10m 도로	
용도	업무시설 (공공업무시설)	
건축면적	368.20 m²	건폐율 48.26% (법정: 50%)
용적률적용면적	1,570.23 m²	용적율 203.85% (법정: 250%)
연면적	지하층	367.07 m²
	지상층	1,570.23 m²
	합계	1,938.30 m²
층수	지하 1층 / 지상 5층	
구조	철근콘크리트조	
최고높이	23.4 m	
주차시설	설치대수	8 대
	법정대수	200m²당1대 : 1,599.28m² ÷ 200m² = 7.99대
외부공간면적	조경	법정 대지면적 15% (114.45m²)
	계획	120.28 m² (15.76%)
주요의장재	콘크리트블럭 (W:340~390, H:38~50, D:90)	

ECO2 개요

형별 성능 관계내역

형별 성능 관계 내역 : 바닥

바닥 / 간접외기 / 비난방			
열관류율 계산결과			
재료명	두께 (m)	열전도율 (W/mK)	열저항 (m²K/W)
실내측표면열저항	-	-	0.086
부위별 마감재	-	-	-
콘크리트(1:2:4)	0.900	1.600	0.5625
THK70경질우레탄보온판 (1종3호)	0.070	0.020	3.50
실외측표면열저항	-	-	0.150
계			4.301
열관류율(U) (W/m²K)			0.23
적용열관류율(W/m²K)			0.23
기준열관류율(W/m²K)			0.290 이하
면적(m²)			369.43㎡

ECO2 열관류율: 바닥, 외벽, 지붕

번호	재료명	열전도율 (W/mK)	두께 (mm)	열저항 (m ² K/W)
0001	실외열전달저항(바닥, 간접)			0.15
0002	실내열전달저항(바닥)			0.086
0003	콘크리트(1:2:4)	1.6	900	0.5625
0004	경질우레탄보온판(1종3호)	0.02		3.5

열관류율(W/m²K): 0.233

번호	재료명	열전도율 (W/mK)	두께 (mm)	열저항 (m ² K/W)
0001	실외열전달저항(지붕, 직접)			0.043
0002	실내열전달저항(지붕)			0.086
0003	콘크리트(1:2:4)	1.6	150	0.0938
0004	경질우레탄보온판(1종3호)	0.02	140	7

열관류율(W/m²K): 0.138

번호	재료명	열전도율 (W/mK)	두께 (mm)	열저항 (m ² K/W)
0001	실외열전달저항(벽체, 직접)			0.043
0002	실내열전달저항(벽체)			0.11
0003	경질우레탄보온판(1종3호)	0.02	90	4.5
0004	콘크리트(1:2:4)	1.6	200	0.125

열관류율(W/m²K): 0.209

▶ 형별성능 관계내역

재료명	적용사항	비 고
유리 구성	THK 24 로이 복층유리 5CL+14Ar+5LE(SKN154II) (소프트코팅)	
기타사항	단열알루미늄창틀 열교차단제 적용	
기밀성등급(KS F 2292)	1등급(0.00m ³ /h·m ²)	시험성적서첨부 (G-01)
적용 열관류율(W/m ² K)	1.212	

기준 열관류율(W/m²K): 1.500 이하

G-01 : 알루미늄 창틀(소프트코팅)

ECO2 열관류율: 창호

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [열관류율]

외부창

번호	재료명	열전도율 (W/mK)	두께 (mm)	열저항 (mK/W)
0 / 0				

창호열관류율: 0 일사에너지투과율[-]: 0

발코니여부 발코니열관류율: 0 발코니투과율[-]: 0 투과율[-]: 0

창호세부설명: 6LE+12AR+6LE, 소프트, AL 열관류율(W/mK): 0

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [열관류율]

외부창

번호	재료명	열전도율 (W/mK)	두께 (mm)	열저항 (mK/W)
0 / 0				

창호열관류율: 1.45 일사에너지투과율[-]: 0.386

발코니여부 발코니열관류율: 0 발코니투과율[-]: 0 투과율[-]: 0.386

창호세부설명: 6LE+12AR+6LE, 소프트, AL 열관류율(W/mK): 1.45

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [열관류율]

외부창

구분	SHGC	열저항 (mK/W)
단 창	일반단창	0.774
	로이단창	0.576
복 창	일반복층	0.688
	로이복층	0.516
	양면로이	0.386
삼 창	로이복층+일반단창	0.448
	로이복층+로이단창	0.374
사 창	일반복층+일반복층	0.524
	로이복층+일반복층	0.418
	양면로이+일반복층	0.329
	로이복층+로이복층	0.348
	양면로이+로이복층	0.283
	양면로이+양면로이	0.239

창호열관류율: 1.212 일사에너지투과율[-]: 0.516

발코니여부 발코니열관류율: 0 발코니투과율[-]: 0 투과율[-]: 0.516

창호세부설명: 5CL+14AR+5LE, 소프트, AL 열관류율(W/mK): 1.212

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [열관류율]

외부창

번호	재료명	열전도율 (W/mK)	두께 (mm)	열저항 (mK/W)
0 / 0				

창호열관류율: 1.384 일사에너지투과율[-]: 0

발코니여부 발코니열관류율: 0 발코니투과율[-]: 0 투과율[-]: 0

창호세부설명: 철재문, 단열20이상 열관류율(W/mK): 1.384

장비일람표

장비일람표										
별 류 (FAN)										
기호	명칭	형식	수량 EA	종량 CMM	정압 mmAq	모터 HP	크기 Ø	전원 Φ/V/Hz	설치위치	비고
F1	화장실 배기팬	천장형	35	1.5	10	43W	550	1-220-60	화장실	기타 필요 부속을 일체구비KS 인증제품 또는 KS 규격에서 정해진 효율 이상 채택하여야 한다.
F2	기계실 급배기팬	WALL FAN	2	12	4	1/10	300	1-220-60	기계실	기타 필요 부속을 일체구비KS 인증제품 또는 KS 규격에서 정해진 효율 이상 채택하여야 한다.
F3	전기실 급배기팬	WALL FAN	2	11	4	1/15	250	1-220-60	전기실	기타 필요 부속을 일체구비KS 인증제품 또는 KS 규격에서 정해진 효율 이상 채택하여야 한다.
F4	통신실 급배기팬	WALL FAN	2	5	4	1/15	250	1-220-60	통신실	기타 필요 부속을 일체구비KS 인증제품 또는 KS 규격에서 정해진 효율 이상 채택하여야 한다.
F5	지하주차장 배기팬	SROCCO	1	135	15	2.2KW	-	3-380-40	지하 주차장	기타 필요 부속을 일체구비KS 인증제품 또는 KS 규격에서 정해진 효율 이상 채택하여야 한다. CO농도제어
F6	지하주차장 유인팬	AXIAL	2	60	-	350W	-	1-220-60	지하 주차장	기타 필요 부속을 일체구비KS 인증제품 또는 KS 규격에서 정해진 효율 이상 채택하여야 한다. CO농도제어
F7	B1F 창고 배기팬	WALL FAN	1	7	4	1/15	250	1-220-60	지하 1층 창고	기타 필요 부속을 일체구비KS 인증제품 또는 KS 규격에서 정해진 효율 이상 채택하여야 한다.

전열교환기													
기호	수량	종량 (CMH)	전원 (ΦV/Hz)	소비전력 (W)	접속구경 (Ø)	정압 (mmAq)	열교환기 형식	필터	제용크기 W L H	온도교정효율(%) 냉방	전열교환효율(%) 냉방	유도교환효율(%) 냉방	비고
E1	1	150	1*220*60	74	125	10	판형 특수가공지	Pre	525 495 210	69 76	50 72	47 71	기타 표준 부속을 일체구비 MD 25ET 유선 장착 코일에너지 기기제 인증제품 또는 에너지계수 값이 냉방시 8이상, 난방시 15이상 유도전열교환효율의 냉방시 45% 이상, 난방시 70%이상일 경우
E2	3	250	1*220*60	116	150	10	판형 특수가공지	Pre	600 600 250	74 79	50 74	49 73	
E3	7	500	1*220*60	164	200	15	판형 특수가공지	Pre	900 700 400	78 73	47 72	45 72	
E4	7	800	1*220*60	251	250	15	판형 특수가공지	Pre	1200 1100 420	87 74	52 76	50 76	
합계	18												

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [공조처리시스템]

파일 | 개요 | 계산 | 그래프 | 정보

적용된 입력존 수: 5 적용된 면적합(m²): 166.5

설명

- F-1
- AP-150
- AP-250
- AP-500
- AP-800

공조처리

공조방식: 정풍량

공조급기온도의 설정치(난방)[C]: 20

공조급기온도의 설정치(냉방)[C]: 26

공조기 최대풍량[CMH]: 90

리턴공기 혼합 여부: 아니오

가습기 유형: 가습불가

외기냉방 제어 유무: 유

열교환기 유형: 열회수불가

열회수율(난방)[-]:

열회수율(냉방)[-]:

팬 효율 산출방식: 계산치

급기 풍량[CMH]: 0

배기 풍량[CMH]: 90 **단위환산**

급기 권 동력[kW]: 0

배기 권 동력[kW]: 0.043 **단위환산**

급기 권 압력손실[Pa]: 0

배기 권 압력손실[Pa]: 98 **단위환산**

급기 권 효율[-]: 0

배기 권 효율[-]: 0.057

신재생: 공기식태양열

공기식태양열 적용: 아니오

집열기 방위: 없음

집열기 면적[m²]:

집열기 방사율[-]:

ECO2 공조처리

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [공조처리시스템]

파일 | 개요 | 계산 | 그래프 | 정보

적용된 입력존 수: 0 적용된 면적합(m²): 0

설명

- 신규데이터

공조처리

공조방식: **계산치**

공조급기온도의 설정치(난방)[C]: 0

공조급기온도의 설정치(냉방)[C]: 0

공조기 최대풍량[CMH]: 0

리턴공기 혼합 여부: 아니오

가습기 유형: (없음)

외기냉방 제어 유무: 무

열교환기 유형: (없음)

열회수율(난방)[-]: 0

열회수율(냉방)[-]: 0

팬 효율 산출방식: **계산치**

급기 풍량[CMH]: 0

배기 풍량[CMH]: 0

급기 권 동력[kW]: 0

배기 권 동력[kW]: 0

급기 권 압력손실[Pa]: 0

배기 권 압력손실[Pa]: 0

급기 권 효율[-]: 0

배기 권 효율[-]: 0

신재생: 공기식태양열

공기식태양열 적용: 아니오

집열기 방위: 없음

집열기 면적[m²]: 0

집열기 방사율[-]: 0

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [공조처리시스템]

파일 | 개요 | 계산 | 그래프 | 정보

적용된 입력존 수: 2 적용된 면적합(m²): 15.35

설명

- F-1
- AP-150
- AP-250
- AP-500
- AP-800

공조처리

공조방식: 정풍량

공조급기온도의 설정치(난방)[C]: 20

공조급기온도의 설정치(냉방)[C]: 26

공조기 최대풍량[CMH]: 150

리턴공기 혼합 여부: 아니오

가습기 유형: 가습불가

외기냉방 제어 유무: 유

열교환기 유형: 전열교환

열회수율(난방)[-]: 0.71

열회수율(냉방)[-]: 0.47

팬 효율 산출방식: 계산치

급기 풍량[CMH]: 150

배기 풍량[CMH]: 150

급기 권 동력[kW]: 0.037 **단위환산**

배기 권 동력[kW]: 0.037 **단위환산**

급기 권 압력손실[Pa]: 98 **단위환산**

배기 권 압력손실[Pa]: 98 **단위환산**

급기 권 효율[-]: 0.11

배기 권 효율[-]: 0.11

신재생: 공기식태양열

공기식태양열 적용: 아니오

집열기 방위: 없음

집열기 면적[m²]:

집열기 방사율[-]:

2 ECO2 난방기기, 냉방기기

장비일람표

전 기 온 수 기									
기호	명칭	형식	수량 EA	용량 LIT	소비전력 KW	크기 mm	전원 Φ/V/Hz	설치	비고
1	온수기	저항식	1	1,000	10	Ø1,000 X 2,400H	3-380-60	기	0.31

펌프 (PUMP)									
기호	명칭	형식	용도	설치위치	수량	유량 Lit/min	용량 m	모터 kW	비고
1	급수 펌프	부스틀	급수 가압용	원프실	1 SET (2 PUMP)	43 LPM X 2	55	1.1 X 2	
2	배수 펌프	수중형	기계실 배수용	기계실	2	62	8	0.35	
3	배수 펌프	수중형	지하주차장	합수정	2	120	8	0.75	
4	순환 펌프	과인형	급탕 대류용	기계실	1	10	8	0.31	

GHP용-실외기																							
장비번호	수량	형식	냉방용량 (kW)	난방용량 (kW)	냉매	냉매	냉매	냉매	비고														
1	2	GHP 표준형	71.00	61,050	80.00	68,790	Propeller Fan / R410A	372.0	8410A	11.88	34.92	1,660(2,245)800	800.0	20.0 (시동전)	1.19	0.74	46.0	47.6	20.0	VC170.75	4	1,2,220.60(합치선 별도)	기타 표준 부속을 일체구비 동종용 이상 제조사인 소모품용 3년보증
2	1	GHP 표준형	85.00	73,090	95.00	81,690	Propeller Fan / R410A	372.0	8410A	19.05	34.92	1,660(2,245)800	870.0	20.0 (시동전)	1.49	1.12	59.9	59.4	20.0	VC170.75	4	1,2,220.60(합치선 별도)	기타 표준 부속을 일체구비 동종용 이상 제조사인 소모품용 3년보증

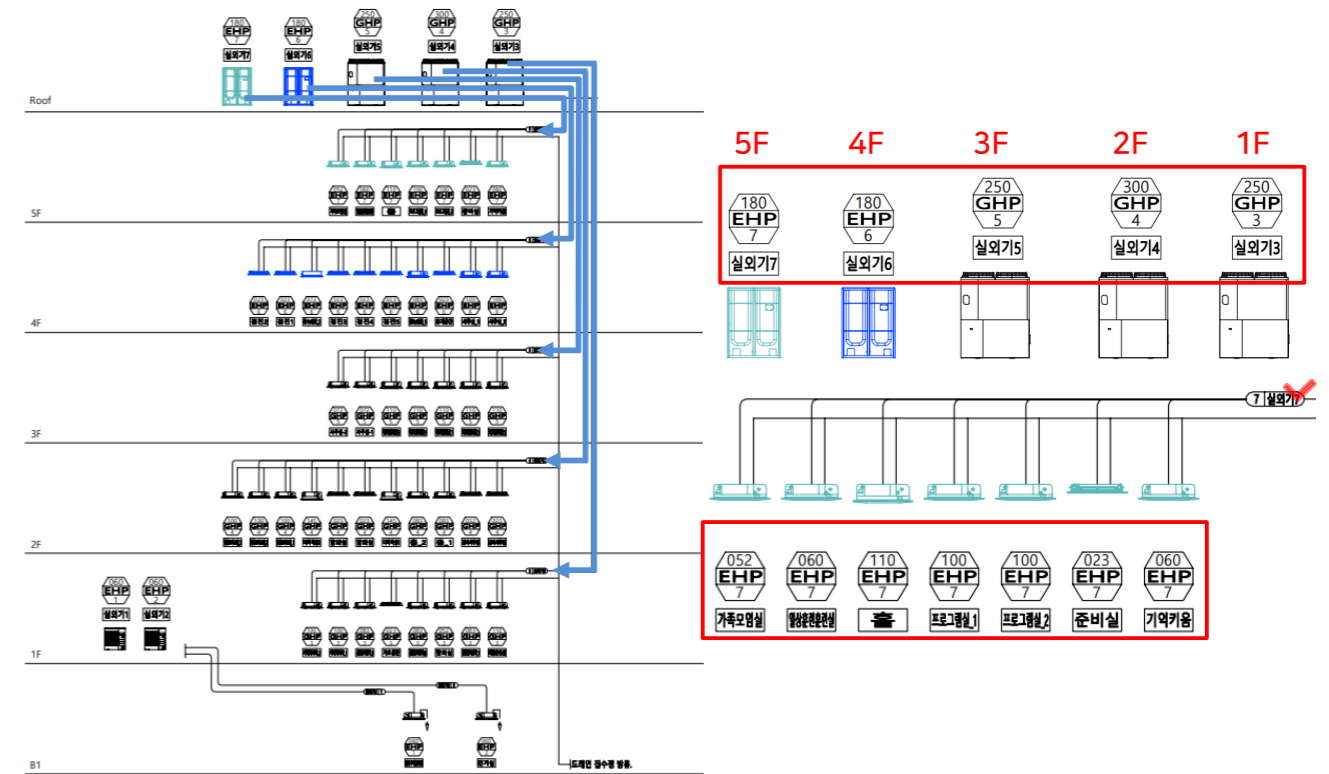
냉방용량 (kW) ①		난방용량 (kW) ②		소비전력(kW) 냉방③		소비전력(kW) 난방④		가스소비량(kW) 냉방⑤		가스소비량(kW) 난방⑥		장비번호	냉방COP	난방COP(7°C)	난방COP(-15°C)
71.00	61,050	80.00	68,790	1.19	0.74	46.0	47.6	계산식	①/(③+⑤)	②/(④+⑥)=⑦	⑦x0.42	GHP250	1.505	1.655	0.695
85.00	73,090	95.00	81,690	1.49	1.12	59.9	59.4	GHP300	1.385	1.570	0.659				

EHP용-실외기																								
장비번호	수량	형식	냉방용량 (kW)	난방용량 (kW)	냉매	냉매	냉매	냉매	비고															
1	2	EHP 표준형	52.20	44,880	59.10	50,820	SC Scroll2	6.39x2	Propeller	280.00	8410A	15.88	28.58	1,295(1,695)765	315.0	38.5 (시동)	18.4	15.5	25.3 (-15°C)	50.0	0.75-1.5	10	1,4,380.60(합치선 별도)	기타 표준 부속을 일체구비 동종용 이상 제조사인 소모품용 3년보증

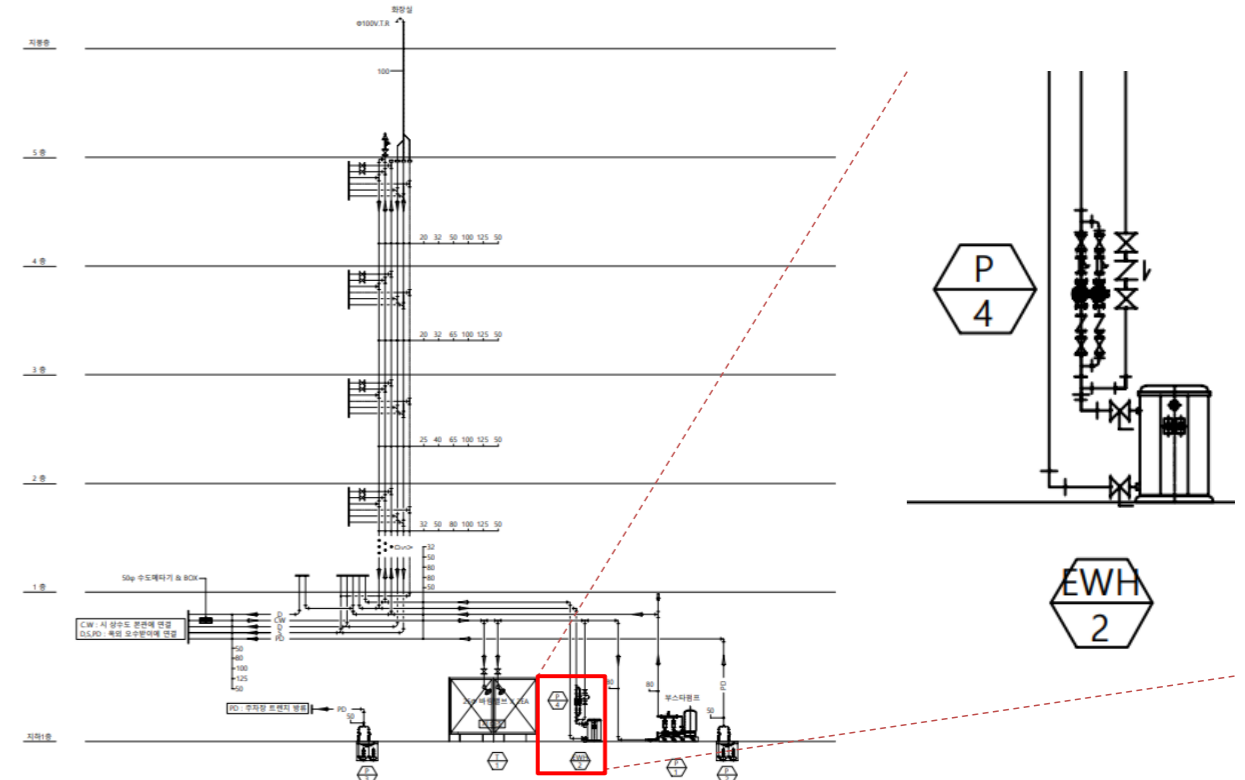
냉방용량 (kW) ①		난방용량 (kW) ②		소비전력(kW) 냉방③		소비전력(kW) 난방④		가스소비량(kW) 최대		장비번호	냉방COP	난방COP(7°C)	난방COP(-15°C)		
52.20	44,880	59.10	50,820	18.4	15.5	25.3 (-15°C)		계산식	①/③	②/④=⑤	⑤x0.42	EHP180	2.837	3.813	1.601

EHP용-상급형																								
장비번호	수량	형식	냉방용량 (kW)	난방용량 (kW)	냉매	냉매	냉매	냉매	비고															
1	2	EHP 상급형	52.20	44,880	59.10	50,820	SC Scroll2	6.39x2	Propeller	280.00	8410A	15.88	28.58	1,295(1,695)765	315.0	38.5 (시동)	18.4	15.5	25.3 (-15°C)	50.0	0.75-1.5	10	1,4,380.60(합치선 별도)	기타 표준 부속을 일체구비 동종용 이상 제조사인 소모품용 3년보증

냉난방 배관 계통도



위생 배관 계통도



ECO2 난방기기_전기온수기

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [난방기기]

설명: 1 신규데이터

난방기기 연결된 입력존 수 0 급탕기기로 연결된 입력존 수 0

난방 및 급탕기기

열생산기기의 방식: (없음) 보일러-용량[kW]: 0
 사용연료: (없음) (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)
 급수온도[C]: 0 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 0
 환수온도[C]: 0

경계조건 표준치
 난방생산기기 운전방식: 단독가동
 보일러 대수: 0 (다수 보일러인 경우)

열원기기
 보일러효율[%]: 0
 표준치에 대한 경계조건
 보일러 방식: (없음)

지역난방
 지역난방 방식: (없음)
 기계실 단열등급: (없음)

히트펌프
 사용연료: (없음)
 난방용량(다수는 평균)[kW]: 0
 히트펌프난방COP(7도): 0
 히트펌프난방COP(-15도): 0
 실내외기의 최대배관길이[m]: 0
 시스템 종류: (없음)

급탕속열탱크
 속열탱크방식: 속열탱크없음
 속열탱크 용량[l]: 0
 펌프 정격동력[W]: 0

급탕분배
 시스템방식: (없음)
 순환 유/무: 무
 펌프제어: (없음)
 펌프동력[W]: 0

표준치 경계조건
 길이[m]: 0 총 수: 0
 너비[m]: 0 총고[m]: 0
 입력치 배관길이[m]: 0

신재생
 [신재생 및 열병합 시스템 연결 여부]
 -신재생 시스템 연결 여부: 연결없음
 -연결된 시스템: (없음)

1 / 1 [0001]

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [입력존]

설명: 1 신규이름

입력존의 수: 1

사용프로파일: 07 그외 채류공간(휴) 열저장능력: 90
 면적[m²]: 0 열교가산치: 외단열
 천장고[m]: 0 침기울[1/h]: 0
 실체적[m²]: 0 난방방방식: 냉난방

난방공조: 가능없음
 외기부하처리: 아니오
 야간운전방식: 가동정지
 주말운전방식: 가동정지

[난방공급시스템]
 열공급시스템: (없음)
 열공급시스템수: 0
 공조시스템: (없음)

[열생산기기]
 열난방: 3번_G-250_연두
 열급탕: EWH-1
 열난방: (없음)

[공조처리기기]
 공조난방: (없음)
 공조냉방: (없음)
 공조가습: (없음)

조명
 조명부하산출방법: 입력치
 조명방식: (없음)
 인공광원: (없음)
 보수율: 0
 조명률: 0
 조명기기효율: 0

요구조도[lx]: 0
 천장고[m]: 0
 작업면높이[m]: 0
 실길이[m]: 0
 실너비[m]: 0
 실지수: 0

조명에너지부하율[W/m²]: 0
 점등시간[h]: 11
 조명에너지부하율계산치: 0

외벽: 0 내벽: 0 외부창: 0 내부창: 0 간벽: 0 전체면적: 전체존수: 1

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [난방기기]

설명: 000 신축공사

난방기기 연결된 입력존 수 0 급탕기기로 연결된 입력존 수 17

난방 및 급탕기기

열생산기기의 방식: 전기보일러 보일러-용량[kW]: 10
 사용연료: (없음) (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)
 급수온도[C]: 60 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 0
 환수온도[C]: 40

경계조건 표준치
 난방생산기기 운전방식: 단독가동
 보일러 대수: 0 (다수 보일러인 경우)

열원기기
 보일러효율[%]: 100
 표준치에 대한 경계조건
 보일러 방식: (없음)

지역난방
 지역난방 방식: (없음)
 기계실 단열등급: (없음)

히트펌프
 사용연료: (없음)
 난방용량(다수는 평균)[kW]: 0
 히트펌프난방COP(7도): 0
 히트펌프난방COP(-15도): 0
 실내외기의 최대배관길이[m]: 0
 시스템 종류: (없음)

급탕속열탱크
 속열탱크방식: 전기가열식
 속열탱크 용량[l]: 0
 펌프 정격동력[W]: 0

급탕분배
 시스템방식: 중앙식
 순환 유/무: 유
 펌프제어: 비제어
 펌프동력[W]: 310

표준치 경계조건
 길이[m]: 총 수: 0
 너비[m]: 총고[m]: 0
 입력치 배관길이[m]: 241.:

신재생
 [신재생 및 열병합 시스템 연결 여부]
 -신재생 시스템 연결 여부: 연결없음
 -연결된 시스템: (없음)

6 / 6 [0006]

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [난방기기]

설명: 000 신축공사

난방기기 연결된 입력존 수 0 급탕기기로 연결된 입력존 수 17

난방 및 급탕기기

열생산기기의 방식: 전기보일러 보일러-용량[kW]: 10
 사용연료: (없음) (※다수 보일러인 경우 평균정격용량)
 급수온도[C]: 60 지역난방 열교환기 정격용량[kW]: 0
 환수온도[C]: 40

경계조건 표준치
 난방생산기기 운전방식: 단독가동
 보일러 대수: 0 (다수 보일러인 경우)

열원기기
 보일러효율[%]: 100
 표준치에 대한 경계조건
 보일러 방식: (없음)

지역난방
 지역난방 방식: (없음)
 기계실 단열등급: (없음)

히트펌프
 사용연료: (없음)
 난방용량(다수는 평균)[kW]: 0
 히트펌프난방COP(7도): 0
 히트펌프난방COP(-15도): 0
 실내외기의 최대배관길이[m]: 0
 시스템 종류: (없음)

급탕속열탱크
 속열탱크방식: 전기가열식
 속열탱크 용량[l]: 0
 펌프 정격동력[W]: 0

급탕분배
 시스템방식: 중앙식
 순환 유/무: 유
 펌프제어: 비제어
 펌프동력[W]: 310

표준치 경계조건
 길이[m]: 총 수: 0
 너비[m]: 총고[m]: 0
 입력치 배관길이[m]: 241.:

신재생
 [신재생 및 열병합 시스템 연결 여부]
 -신재생 시스템 연결 여부: 연결없음
 -연결된 시스템: (없음)

6 / 6 [0006]

7) 급탕수온도
 ① 모든 열원기기의 급/환수온도는 도면에 명기되어 있는 값을 우선 반영하며, 도면에 명기되어 있지 않은 경우 열원종류에 따라 다음과 같이 입력한다.

열원 종류	급수온도(°C)	환수온도(°C)
보일러	80	60
지역난방	80	60
히트펌프	80	40
급탕용	60	40
중기보일러	110	110

< 3-5 열원 종류에 따른 급탕수온도 >

ECO2 난방기기_가스히트펌프

배관길이 계산서

기기명	총배관						최대배관									
	표준비난방(수평)		외기(수평)		외기(수직)		표준비난방(수평)		외기(수평)		외기(수직)		최대 배관 길이			
	구간1	구간2	PD 변경 구간1	PD 변경 구간2	구간1	구간2	표준 비난방 (수직)	외기	구간1	구간2	PD 변경 구간1	PD 변경 구간2		표준 비난방 (수직)	외기 (수직)	
3번_G-250_연두	57.4				29.8		18.42	59.6	29		0	0	29.8	0	18.42	77.22
4번_G-300_하늘	64.8				28.3		14.52	56.6	28.2		0	0	28.3	0	14.52	71.02
5번_G-250_핑크	61.8				26.8		10.92	53.6	31.3		0	0	26.8	0	10.92	69.02
6번_E-180_파랑	53.2				28.5		7.32	57	25.5		0	0	28.5	0	7.32	61.32
7번_E-180_진녹	48.1				30.3		3.72	60.6	25.9		0	0	30.3	0	3.72	59.92

기기명	총배관							
	층수	높이	구간1 (수평구간)	구간2 (수평구간)	구간3 (수평구간)	구간4 (수평구간)	구간5 (수평구간)	공급+회수
EWH-1	-1	3.5						7
	1	3.9	33.1	16				65.1
	2	3.6		16.6	18.1			69.4
	3	3.6		10.8				21.6
	4	3.6	22	10.8				43.6
	5	3.72	12.9	10.8				34.5
								241.2

ECO2 난방기기_전기히트펌프

ECO2 냉방기기_가스히트펌프

3 ECO2 난방공급, 난방분배, 신재생

장비일람표

GHP용-실내기		냉방용량		난방용량		공급기		배관		공급지수 (mm)		공급압 (kg)		공급전압 (V)		공급전선 (mm ²)		전원선 (mm ²)		전원선 (#, V, Hz)		비고		
장비번호	수량(대)	단위	kW	kcal/h	kW	kcal/h	형식	유량 (L/min)	압력 (MPa)	외경 (mm)	내경 (mm)	길이 (m)	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	
4	1	1Way 캐세트	2.30	1,980	2.60	2,240	Crossflow Fan	6.0/5.0/4.0	27.0	R410A	6.35	12.70	VP20	970x135x410	10,000	0.1	0.1	23.0	23.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
1	1	4Way 캐세트	3.20	2,750	3.60	3,100	Crossflow Fan	7.0/6.0/5.0	27.0	R410A	6.35	12.70	VP20	970x135x410	10,000	0.1	0.1	26.0	26.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
2	1	4Way 캐세트	5.20	4,470	6.00	5,160	Turbo Fan	15.5/14.0/12.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	15,000	0.2	0.2	34.0	34.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
1	1	4Way 캐세트	7.20	6,190	8.10	6,960	Turbo Fan	17.5/16.0/14.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	15,000	0.3	0.3	42.0	42.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
5	1	4Way 캐세트	8.30	7,140	9.30	8,000	Turbo Fan	19.5/17.0/14.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	15,000	0.4	0.4	50.0	50.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
5	1	4Way 캐세트	10.00	8,600	11.00	9,460	Turbo Fan	22.0/19.5/17.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	15,000	0.5	0.5	73.0	73.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
6	1	4Way 캐세트	11.00	9,460	12.80	11,010	Turbo Fan	24.0/22.0/20.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	16,500	0.6	0.6	82.0	82.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
2	1	4Way 캐세트	14.50	12,470	16.30	14,020	Turbo Fan	29.0/27.0/24.0	97.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	21,000	0.8	0.8	99.0	99.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
합계	26																							

EHP용-실내기		냉방용량		난방용량		공급기		배관		공급지수 (mm)		공급압 (kg)		공급전압 (V)		공급전선 (mm ²)		전원선 (mm ²)		전원선 (#, V, Hz)		비고		
장비번호	수량(대)	단위	kW	kcal/h	kW	kcal/h	형식	유량 (L/min)	압력 (MPa)	외경 (mm)	내경 (mm)	길이 (m)	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	
8	1	1Way 캐세트	2.30	1,980	2.60	2,240	Crossflow Fan	6.0/5.0/4.0	27.0	R410A	6.35	12.70	VP20	970x135x410	10,000	0.1	0.1	23.0	23.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
1	1	2Way 캐세트	7.20	6,190	8.10	6,960	Crossflow Fan	16.0/14.0/12.0	14.0x2	R410A	6.35	12.70	VP25	890x230x75	22,000	0.4	0.4	79.0	79.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
1	1	4Way 캐세트	5.20	4,470	6.00	5,160	Turbo Fan	15.5/14.0/12.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	15,000	0.2	0.2	34.0	34.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
2	1	4Way 캐세트	6.00	5,160	6.80	5,850	Turbo Fan	16.5/15.0/13.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	15,000	0.2	0.2	34.0	34.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
1	1	4Way 캐세트	8.30	7,140	9.30	8,000	Turbo Fan	19.5/17.0/14.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	15,000	0.4	0.4	50.0	50.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
4	1	4Way 캐세트	10.00	8,600	11.00	9,460	Turbo Fan	22.0/19.5/17.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	15,000	0.5	0.5	73.0	73.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
1	1	4Way 캐세트	11.00	9,460	12.80	11,010	Turbo Fan	24.0/22.0/20.0	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	840x204x840	16,500	0.6	0.6	82.0	82.0	VCTF 0.75-1.5	2.5	1,220,800	합치선 별도	기타 표준 부속을 일체구비 적용용 이상
합계	18																							

ECO2 난방공급시스템 입력

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [난방공급시스템]

파일 | 개요 | 계산 | 그래프 | 정보

000 신축공사

- 입력준 (36)
- 1F(6)
- 2F(9)
- 3F(6)
- 4F(7)
- 5F(8)
- 입력면
- 공조처리(5)
- 난방기(6)
- 난방공급시스템(20)
- 난방분배시스템(10)
- 냉방기(5)
- 냉방분배시스템(0)
- 신재생및열병합(2)
- 열관류율(9)
- 활발에너지사용량

설명

1 더미

공급과 제어난방

1. 열공급-시스템: 전기난방

2. 열공급-생산기기: (없음)

공급시스템=노출방열기(열) 실내온도-제어: []

공급시스템=전기난방 실내온도-제어: on/off제어

공급시스템=바닥난방(열) 실내온도-제어: []

공급시스템=바닥난방(전기) 실내온도-제어: []

건축부위=바닥난방 시스템: []

건축부위: []

열공급-시스템 특성치

1. 제어기의 정격전력[W]: 0

2. 팬/송풍기 정격전력[W]: 0

3. 펌프 정격전력[W]: 0

4. 팬/송풍기 수: 0

5. 추가 펌프 수: 0

적용된 입력준 수: 0

1 / 1 [0001]

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [난방공급시스템]

파일 | 개요 | 계산 | 그래프 | 정보

000 신축공사

- 입력준 (36)
- 1F(6)
- 2F(9)
- 3F(6)
- 4F(7)
- 5F(8)
- 입력면
- 공조처리(5)
- 난방기(6)
- 난방공급시스템(20)
- 난방분배시스템(10)
- 냉방기(5)
- 냉방분배시스템(0)
- 신재생및열병합(2)
- 열관류율(9)
- 활발에너지사용량

설명

1 더미

2 GHP-23

3 GHP-32

4 GHP-72

5 GHP-83

6 GHP-100

7 GHP-110

8 GHP-145

9 EHP-23

10 EHP-52

11 EHP-60

12 EHP-72

13 EHP-83

14 EHP-100

15 EHP-110

16 EHP-60(싱글)

17 GHP-23*1+GHP-83*3

18 GHP-23*2+GHP-110*1

19 EHP-52*1+EHP-60*1

20 EHP-72*1+EHP-83*1

적용된 입력준 수: 2

공급과 제어난방

1. 열공급-시스템: 전기난방

2. 열공급-생산기기: (없음)

공급시스템=노출방열기(열) 실내온도-제어: []

공급시스템=전기난방 실내온도-제어: on/off제어

공급시스템=바닥난방(열) 실내온도-제어: []

공급시스템=바닥난방(전기) 실내온도-제어: []

건축부위=바닥난방 시스템: []

건축부위: []

열공급-시스템 특성치

1. 제어기의 정격전력[W]: []

2. 팬/송풍기 정격전력[W]: 27

3. 펌프 정격전력[W]: []

4. 팬/송풍기 수: 1

5. 추가 펌프 수: []

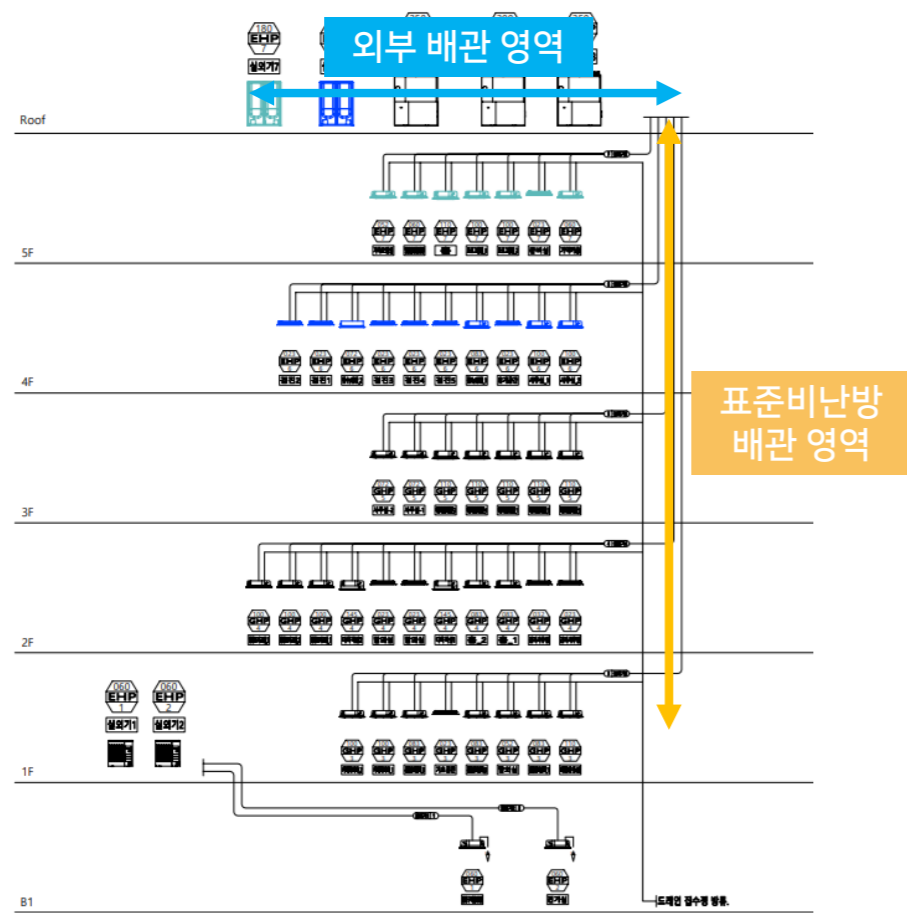
2 / 20 [0002]

배관길이 계산서

기기명	총배관										최대배관						
	표준비난방(수평)		외기(수평)		표준비난방(수직)		외기(수직)		표준비난방(수평)		외기(수평)		표준비난방(수직)		외기(수직)		
	구간1	구간2	PD 변경 구간1	PD 변경 구간2	구간1	구간2	표준비난방(수직)	외기(수직)	구간1	구간2	PD 변경 구간1	PD 변경 구간2	구간1	구간2	표준비난방(수직)	외기(수직)	
3번_G-250_연두	57.4				29.8		18.42		29		0	0	29.8	0	18.42	0	77.22
4번_G-300_하늘	64.8				28.3		14.52		28.2		0	0	28.3	0	14.52	0	71.02
5번_G-250_핑크	61.8				26.8		10.92		31.3		0	0	26.8	0	10.92	0	69.02
6번_E-180_파랑	53.2				28.5		7.32		25.5		0	0	28.5	0	7.32	0	61.32
7번_E-180_진녹	48.1				30.3		3.72		25.9		0	0	30.3	0	3.72	0	59.92

기기명	총배관									
	수직		수평					공급+회수		
	층수	높이	구간1 (수평주관)	구간2 (수평지관)	구간3 (수평지관)	구간4 (수평지관)	구간5 (수평지관)			
EWH-1	-1	3.5					7			
	1	3.9	33.1	16			65.1			
	2	3.6		16.6	18.1		69.4			
	3	3.6		10.8			21.6			
	4	3.6	22	10.8			43.6			
	5	3.72	12.9	10.8			34.5			
							241.2			

❖ 냉난방 배관 계통도



❖ ECO2 난방분배 입력

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [난방분배시스템]

파일 개요 계산 그래프

000 신축공사

- 입력존 (36)
 - 1F(6)
 - 입력면
 - 2F(9)
 - 입력면
 - 3F(6)
 - 입력면
 - 4F(7)
 - 입력면
 - 5F(8)
 - 입력면
- 공조처리(5)
- 난방공급시스템 (20)
- 난방분배시스템 (10)
- 냉방기기(5)
- 냉방분배시스템(0)
- 신재생열병합(2)
- 열관류율(9)
- 특별에너지사용량

설명	설정
3번_G-250_연두-외부	
3번_G-250_연두-표비	
4번_G-300_하늘-외부	
4번_G-300_하늘-표비	
5번_G-250_핑크-외부	
5번_G-250_핑크-표비	
6번_E-180_파랑-외부	
6번_E-180_파랑-표비	
7번_E-180_진녹-외부	
7번_E-180_진녹-표비	

난방분배

0. 생산기기 구분: 3번_G-250_연두 2. 배관망 유형: 난방

1. 각 배관손실산출 또는 표준치 적용: 상세입력

[입력 - 열분배 (난방과 급탕)]

배관간방식: 주관

배관간길이 [m]: 59.6

단위길이 배관의 열관류율 [W/mK]: 0.35

배관설치장소: 외부

[표준치경계조건]

건물길이(x축) [m]:

건물너비(y축) [m]:

난방을하는 층의 수:

층 고 [m]:

지관/연결관장소:

1 / 10 [0006]

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [난방분배시스템]

파일 개요 계산 그래프

000 신축공사

- 입력존 (36)
 - 1F(6)
 - 입력면
 - 2F(9)
 - 입력면
 - 3F(6)
 - 입력면
 - 4F(7)
 - 입력면
 - 5F(8)
 - 입력면
- 공조처리(5)
- 난방기기(6)
- 난방공급시스템 (20)
- 난방분배시스템 (10)
- 냉방기기(5)
- 냉방분배시스템(0)
- 신재생열병합(2)
- 열관류율(9)
- 특별에너지사용량

설명	설정
3번_G-250_연두-외부	
3번_G-250_연두-표비	
4번_G-300_하늘-외부	
4번_G-300_하늘-표비	
5번_G-250_핑크-외부	
5번_G-250_핑크-표비	
6번_E-180_파랑-외부	
6번_E-180_파랑-표비	
7번_E-180_진녹-외부	
7번_E-180_진녹-표비	

난방분배

0. 생산기기 구분: 3번_G-250_연두 2. 배관망 유형: 난방

1. 각 배관손실산출 또는 표준치 적용: 상세입력

[입력 - 열분배 (난방과 급탕)]

배관간방식: 주관

배관간길이 [m]: 151.64

단위길이 배관의 열관류율 [W/mK]: 0.35

배관설치장소: 표준비난방

[표준치경계조건]

건물길이(x축) [m]:

건물너비(y축) [m]:

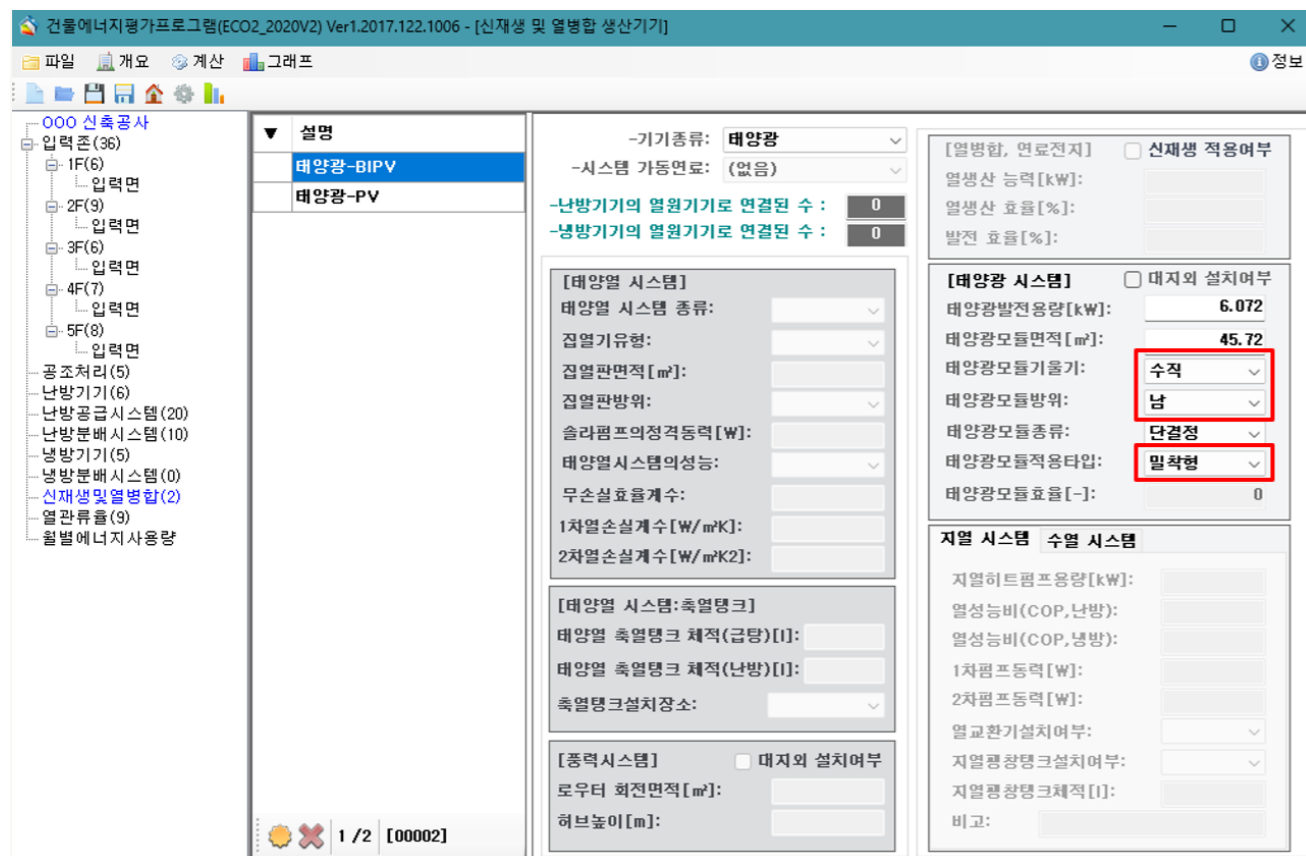
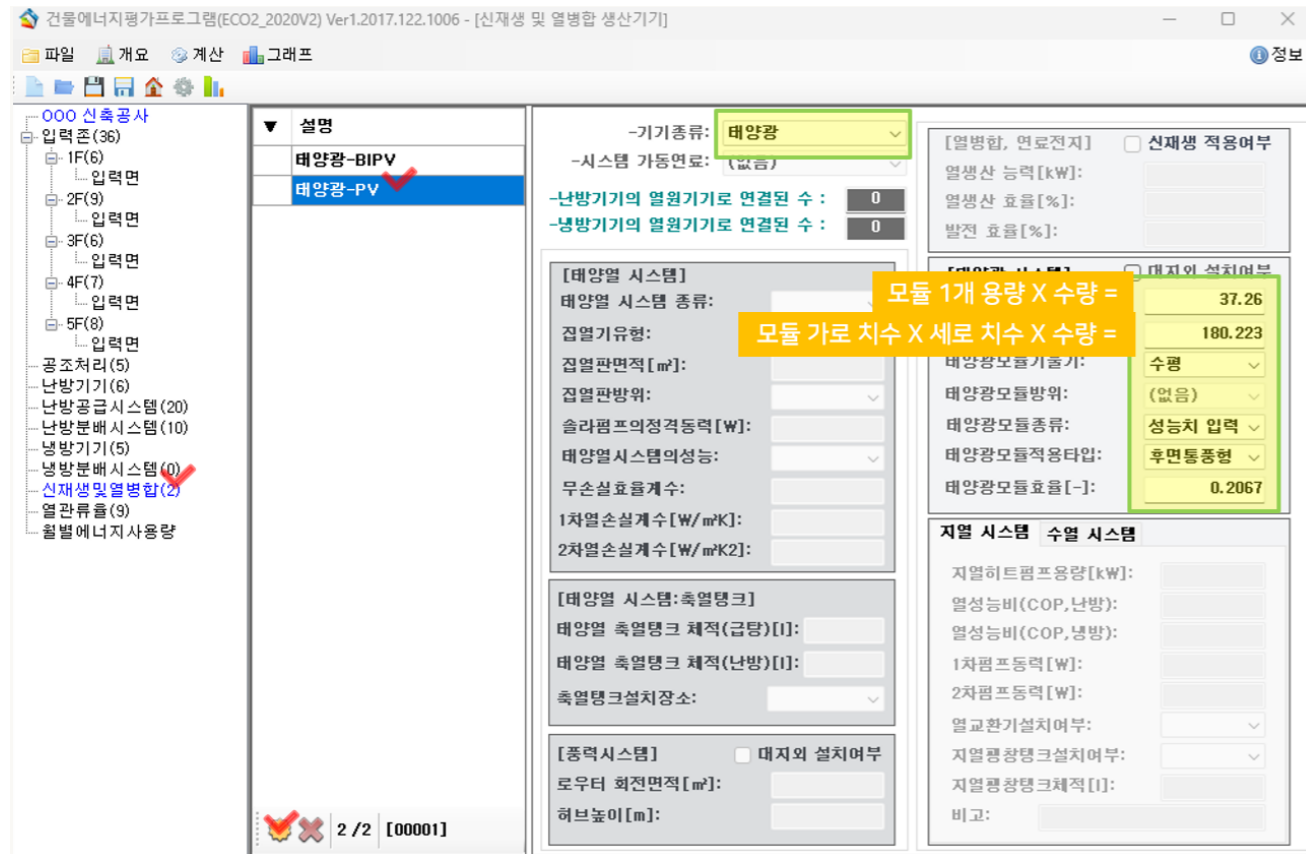
난방을하는 층의 수:

층 고 [m]:

지관/연결관장소:

2 / 10 [0001]

ECO2 태양광 입력



C.4

ECO2 모의실습 - 비주거_건축 및 설비 실습 2

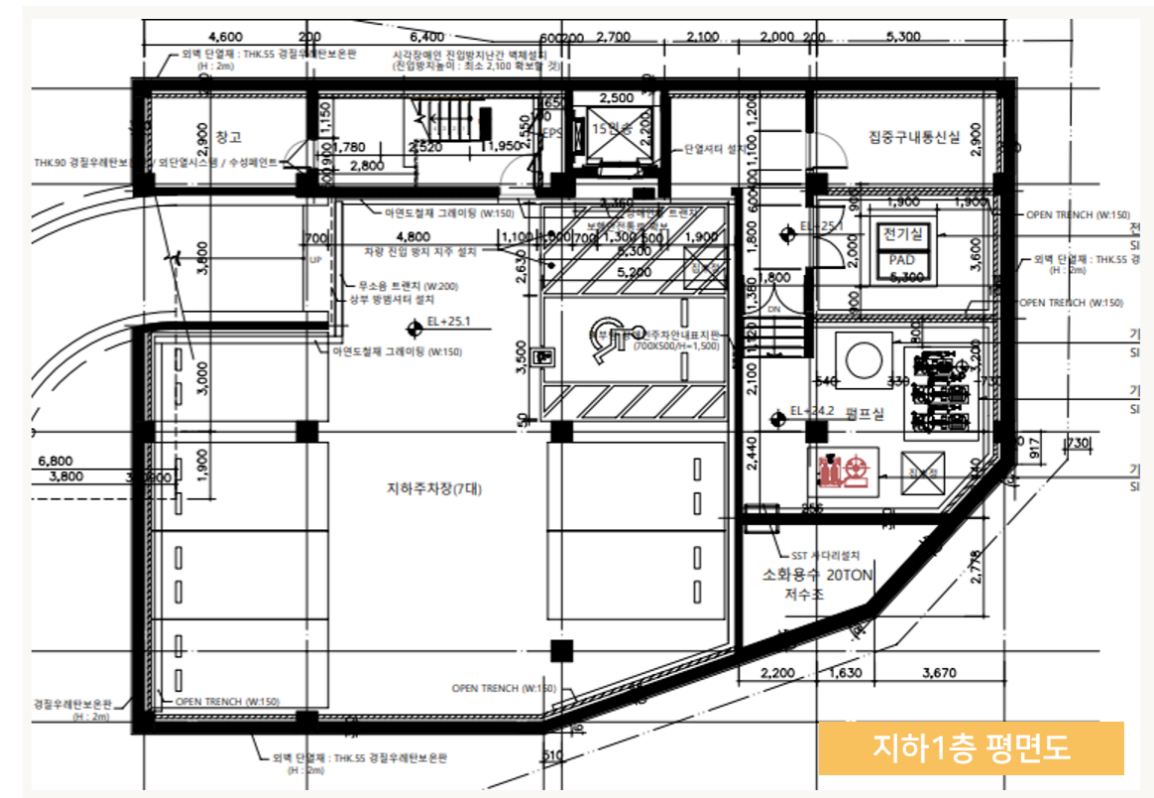
교육 목표

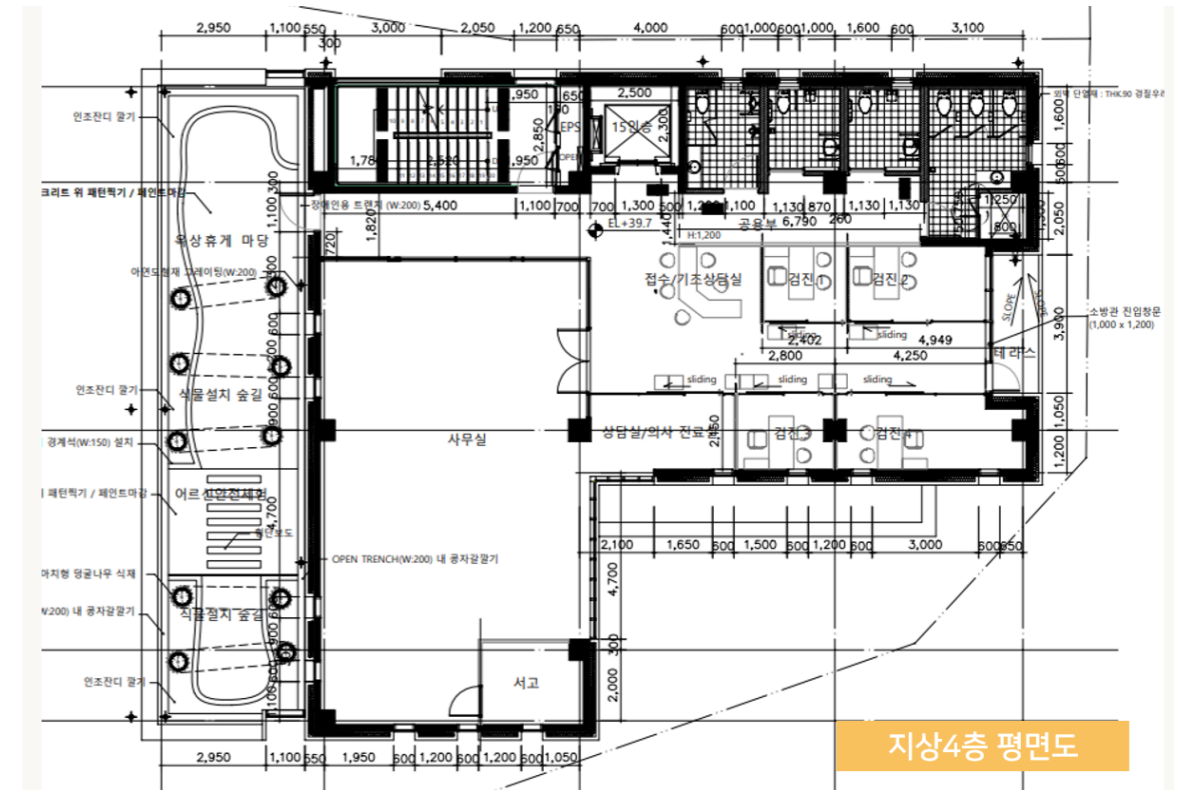
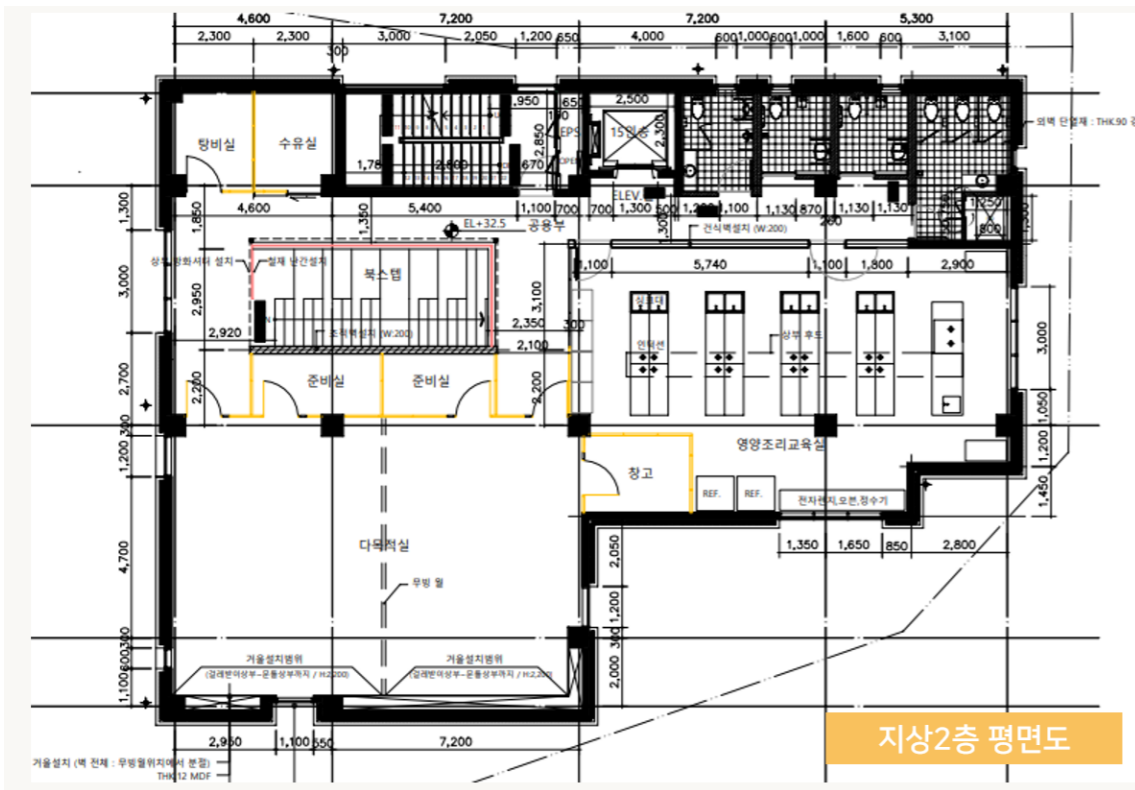
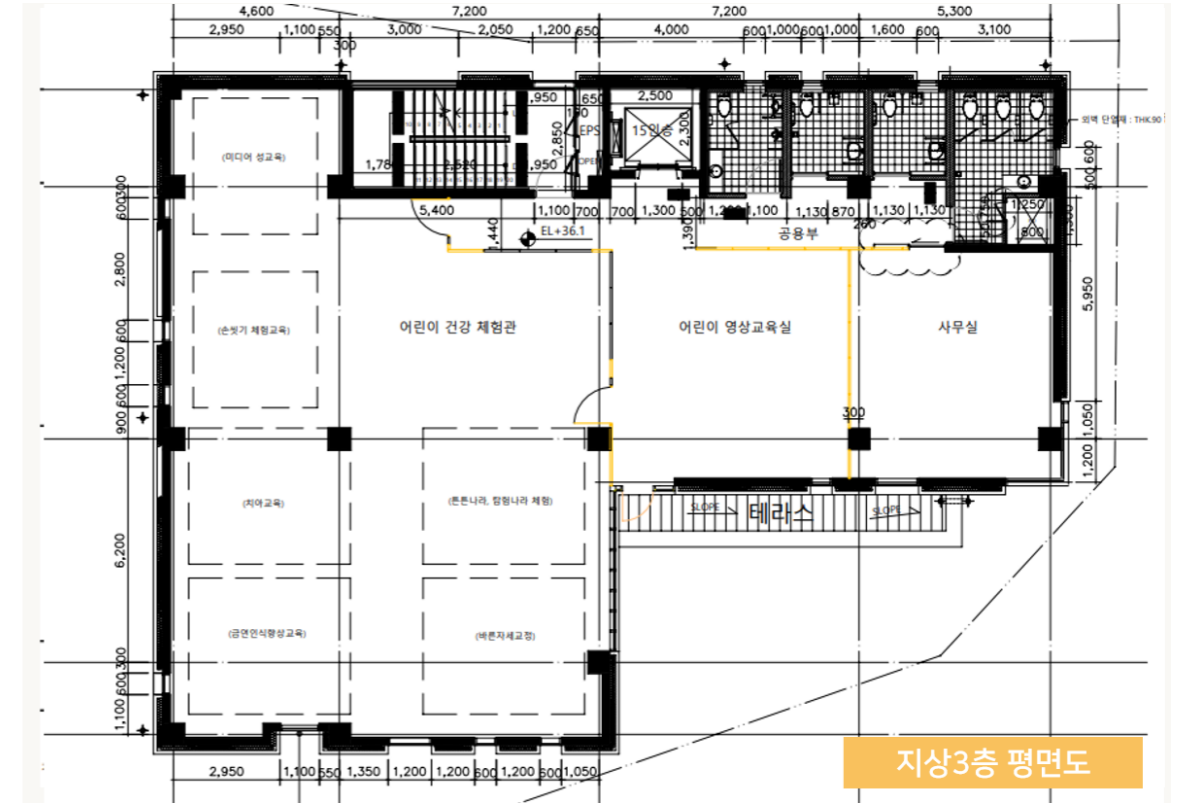
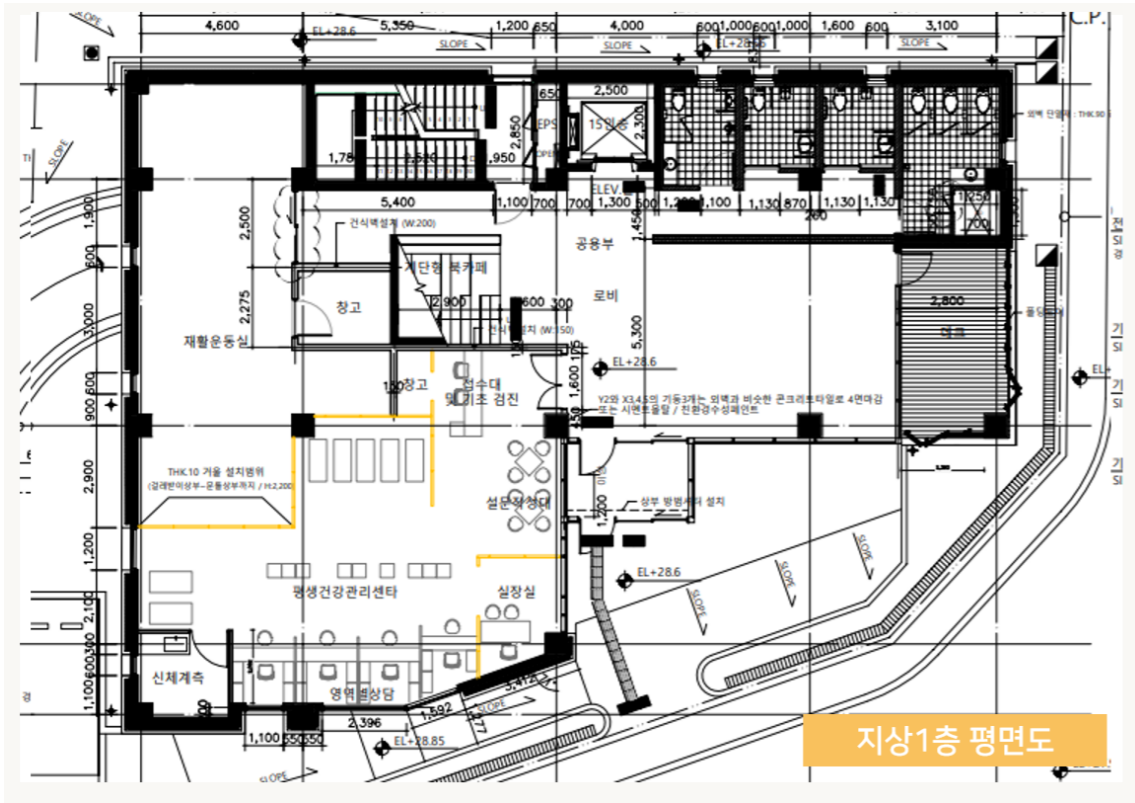
ECO2 모의실습
비주거_건축 및
설비 실습 2

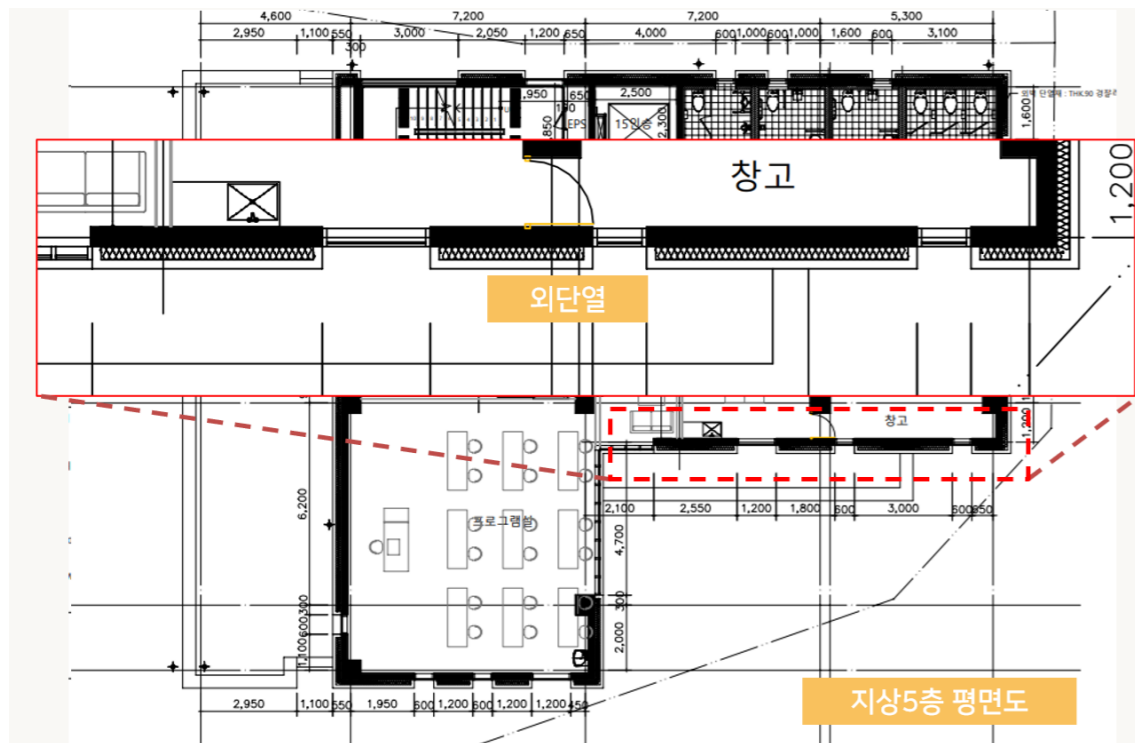
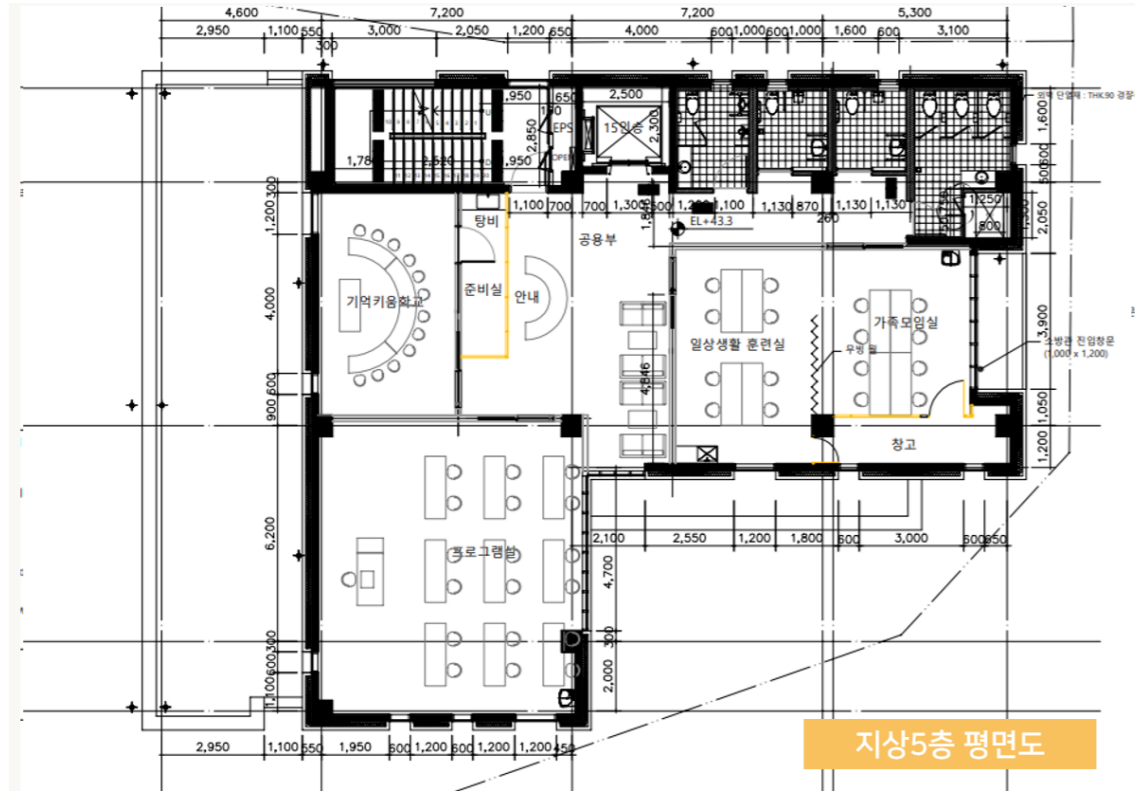
- * ECO2 입력존에서 일반데이터 부분 및 조명에너지부하율의 입력 방법에 대한 이해와 실습
- * ECO2 입력존에서 난방공급시스템 및 열생산기기의 입력 방법에 대한 이해와 실습
- * ECO2 입력면의 입력 방법에 대한 이해와 실습
- * ECO2 침기울 수정 후 최종 결과 확인

1 ECO2 입력존-1

평면도







용도프로필 정의 및 예시공간

구분	프로필명	정의 및 예시
1	주거공간	사람의 거주를 목적으로 거실, 방, 주방, 욕실 또는 화장실 등을 포함한 단위세대(Unit) 공간 예시) 단독주택, 공동주택의 각 단위세대, 도시형생활주택의 각 단위세대
2	소규모 사무실 (30㎡이하)	기기 및 사람의 밀도가 낮고 근무시간동안 지속적, 간헐적으로 개별 공간에서 업무를 수행하는 단위실로 구획되어진 공간으로 개인이 점유하거나 소수가 공유하는 공간
3	대규모 사무실 (30㎡초과)	기기발열 및 사람의 밀도가 매우 높고 업무시간동안 지속적·간헐적으로 개인공간에서 업무를 수행할 수 있는 단위실 또는 개방된 공간으로 여러 명이 공유하는 공간
		예시) 비서실, 국장실, 임원실, 교장실, 판장실, 원장실 등의 기관장실, 상담실, 조사실, 교무실, 영양사실, 교수연구실, 학과사무실, 관리실, 위원실, 사무실, 종합민원실, 상황실, 비즈니스 센터, 주민생활지원실, 진료실, 치료실, 교무실, 대학원연구실, 은행, 학교 교직원실, 가공실, 시제품개발실, 작업실, TFT를, 출하실, 생산조립실, 미생물실, 배양실, 추출실, 동물사육실, 동물실험실, 배아처리실, 임상검사실, 검역실, 멸균실, 유전자분석실, 세척분쇄실, 배합실, 간호사실, 병실약국, 모니터실, 종합상황실, 녹화실, 폭발물분석실, 관찰실, 경비실, 연구실, 분석실, 양호실, 보건실, 의무실, 상담실, 공장(지식산업센터), CT실, MRA실, 교사연구실, 행정실, 진료실, 검진실 등
4	회의 및 세미나실	다수의 사람이 모여 회의 및 세미나, 발표, 교육 등의 업무를 수행하는 공간 예시) 소회의실, 중회의실, 대회의실, 교육실·강습실(교육연구시설 제외), 연찬실, 세미나실, 연회장, 법정, 컴퓨터교육실(학교 제외) 등 * 실명이 대회의실이나 무대가 있고, 무대를 향한 좌석이 있을 경우 04의 '강당' 기준 적용 ** 연회장의 경우 부속 주방이 있는 경우 05의 '구내식당'으로 평가
5	강당	다목적, 대규모의 강연·교육·행사 등의 용도로 사용되며, 전면에 무대 또는 연단이 있고 무대를 향한 고정식 좌석이 있는 공간 예시) 대강당, 다목적 강당, 극장 등
6	구내식당	동일 건물 내에 음식을 조리하기 위한 별도의 주방이 있으며, 건물 이용자의 식사를 위한 공간으로 많은 사람의 이용에 따라 일시적으로 밀도가 높아지는 공간 예시) 구내식당, 직원식당, 간이식당(부속주방 포함) 등 * 주방이 없는 카페테리아, 매점 등과 같은 공간은 07의 '그 외 체류공간' 기준 적용
7	화장실	세면대 및 샤워기 등의 수전을 통해 거주자가 지속적으로 냉온수를 사용하는 공간 예시) 화장실, 장애인화장실, 샤워실, 세탁실, 군화세척실 등 * 탕비실은 07의 '그 외 체류공간' 기준 적용 * 화장실과 분리된 청소도구실의 경우 수전이 존재하더라도 09의 '창고/설비/문서실' 기준 적용

구분	프로필명	정의 및 예시
8	그 외 채류공간	건물의 주요 용도 이외에 건물 이용자의 복지 및 편의를 위한 공간으로 실의 기능이 정의되지 않거나 두 개 이상의 기능이 복합적으로 사용되는 공간 단, 실의 기능이 정의되지 않았다고 하여 반드시 '그 외 채류공간' 으로 평가하지 않으며, 운영기관과 협의하여 적용 용도프로필 선정 예시) 휴게실, 탈의실, 부속실, 예비실, 다용도실, 탕비실, 대기실, 오피스텔, 코트(court)가 없는 체력단련실, 휘트니스, 열람실, 숙직실, 당직실, 카페테리아, 보육실(유아방, 놀이방), 경로실, 근린생활시설(식당, 미 용실 등), 방송실, 학습실, 도서실, 유치원, wee클래스, 학생자치실, 입 관실, 산부대기실, 봉안실, 유치장, 면회실, 심문실, 접견실, 교섭실, 합의실, 민원대기실, 정보검색실, 유치원교실, 매장(근린생활시설), 간 병인실, 수술실, 처치실, 주사실, 의원(근린생활시설), 다목적실, 수치료 실, 프로그램실, 운영위원회실, 준비실 등
9	부속공간	건물 이용자를 위한 공용공간 예시) 로비, 홀, 복도, 계단실, 엘리베이터 전실, 현관, 비상용 계단, 미디어 스페이스(오픈공간), 미술전시(오픈공간), 간호사실(오픈공간), 발코니 (이중외피) 등
10	창고/설비/ 문서실	건물 이용자 또는 거주자가 상주하지 않으며 물건과 장비, 문서의 수납과 보관만을 위한 용도로 사용되는 공간 단, 문서실의 경우 책을 열람할 수 있는 공간이 있으면 18 열람실(도서 관)로 평가 예시) 각종 창고, 서고, 문서보관실, 무대장치 설비실, 기록물 보관실, 청소도구실, 기구실, 기자재실, 안치실, 총기보관실, 자료실, 린넨실 등 * 단, 저온창고, 냉동창고 등은 평가에서 제외
11	전산실	업무를 위한 전산데이터, 서버 및 전산장비를 유지하기 위해 24시간동안 운영되는 실로서 해당 실을 위한 개별 환온환습기 또는 패키지 에어컨이 설치되어 있고 기기에 의한 내부발열이 높은 공간 예시) 전산실, 서버실 등 * 건물의 기계설비의 운영을 위한 공간(중앙감시실, 방재실, 통신실 등)은 전산실로 평가하지 않음
12	주방 및 조리실	건물 내 구내식당에 제공하는 음식을 조리하는 과정에서 사용되는 공간 으로 기기 발열 및 급탕사용량이 매우 많은 공간 예시) 주방, 조리실, 세척실, 전처리실, 간이주방(유치원) 등 * 단, 주거용 및 오피스텔의 주방은 해당하지 않음
13	병실	1인 또는 다수의 환자가 단기 또는 장기간 입원할 수 있도록 구축되고 24시간 운영되는 공간 예시) 응급실, 중환자실, 신생아실, 요양실, 입원실 등
14	객실	숙박시설의 객실로 투숙자가 단기(최소1일) 또는 장기간 생활할 수 있도록 거실, 화장실 등이 하나로 구성된 단위공간(Unit) 예시) 숙박시설(호텔, 콘도, 리조트, 여관 등)의 객실, 연수원, 기숙사의 기숙실 등

구분	프로필명	정의 및 예시
15	교실(초중고)	초, 중, 고등학교 건물에서 학생의 수업 또는 실습이 이루어지는 공간 예시) 초, 중, 고등학교의 교실, 음악실, 미술실, 컴퓨터실, 과학실, 각종 실습실, 요리교실 등
16	강의실(대학)	대학교 건물에서 수업 및 실습 등 강의를 이루어지는 공간 예시) 대학의 강의실, 실습실, 실험실, 연구실(대학), 분석실 등
17	매장 (상점/백화점)	판매를 목적으로 상품을 진열하고 점원이 고객을 응대하는 사람의 출입이 맞은 공간 예시) 대형마트, 백화점 및 쇼핑센터의 매장, 소규모 슈퍼마켓 및 점포 등
18	전시실(미술관 /박물관/기타 전시관)	미술품·공예품·문화재 등을 전시하기 위한 공간으로 조명을 사용하여 전시품을 부각시키며 기기발열이 없고 사람의 출입이 맞은 공간 예시) 미술관, 갤러리, 박물관의 전시실, 컨벤션센터의 대규모 전시실 등
19	열람실 (도서관)	도서관에 독서·학습 등 개인 업무를 수행할 수 있는 공간 예시) 도서관의 열람실
20	체육시설	다수의 사람이 운동할 수 있는 코트(court)가 있는 경우 예시) 강당, 다목적강당, 농구장, 배구장, 탁구장, 볼링장 실내골프연습장 등 * 체육과 강당의 복합용도로 사용되는 공간은 바닥에 운동을 위한 코트 가 있는 경우 '체육시설', 코트가 없을 경우 '강당' 으로 평가함(아이 스링크장, 아이스하키장, 수영장)은 평가대상에서 제외

ECO2 입력존 일반데이터 및 조명밀도 입력

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [입력존]

0

설명

- 1F_창고
- 1F_계단실
- 1F_화장실
- 1F_재활운동실
- 1F_평생건강관리센터
- 1F_공용부/로비

일반데이터

사용프로필: 없음 | 열저장능력: 90 | 냉난방공조: 기능없음

면적 [m²]: 0 | 열교가산치: (없음) | 외기부하처리: 아니오

천장고 [m]: 0 | 침기율 [1/h]: 0 | 야간운전방식: 가동정지

실체적 [m²]: 0 | 냉난방방식: 기능없음 | 주말운전방식: 가동정지

조명

조명부하산출방법: 입력치 | 조명방식: (없음) | 조명에너지부하율 [W/m²]: 0

요구조도 [lx]: 0 | 인공광원: (없음) | 점등시간 [h]: 없음

천장고 [m]: 0 | 보수율: 0 | 조명에너지부하율계산치: 0

작업면높이 [m]: 0 | 조명률: 0 | 조명기기효율: 0

실길이 [m]: 0 | 조명기기효율: 0

실너비 [m]: 0

실지수: 0

전체면적: 전체존수: 6

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [입력존]

1F

설명

- 1F_창고
- 1F_계단실
- 1F_화장실
- 1F_재활운동실
- 1F_평생건강관리센터
- 1F_공용부/로비

일반데이터

사용프로필: 09 창고/출비/문서실 | 열저장능력: 90 | 냉난방공조: 기능없음

면적 [m²]: 6.37 | 열교가산치: 외단열 | 외기부하처리: 아니오

천장고 [m]: 2.9 | 침기율 [1/h]: 1.5 | 야간운전방식: 가동정지

실체적 [m²]: 18.473 | 냉난방방식: 냉난방 | 주말운전방식: 가동정지

조명

조명부하산출방법: 입력치 | 조명방식: (없음) | 조명에너지부하율 [W/m²]: 1.727

요구조도 [lx]: 0 | 인공광원: (없음) | 점등시간 [h]: 11

천장고 [m]: 0 | 보수율: 0 | 조명에너지부하율계산치: 0

작업면높이 [m]: 0 | 조명률: 0 | 조명기기효율: 0

실길이 [m]: 0 | 조명기기효율: 0

실너비 [m]: 0

실지수: 0

전체면적: 1,591.25 | 전체존수: 36

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [입력존]

0

설명

- 1F_창고
- 1F_계단실
- 1F_화장실
- 1F_재활운동실
- 1F_평생건강관리센터
- 1F_공용부/로비

일반데이터

사용프로필: 없음 | 열저장능력: 90 | 냉난방공조: 기능없음

면적 [m²]: 0 | 열교가산치: (없음) | 외기부하처리: 아니오

천장고 [m]: 0 | 침기율 [1/h]: 0 | 야간운전방식: 가동정지

실체적 [m²]: 0 | 냉난방방식: 기능없음 | 주말운전방식: 가동정지

조명

조명부하산출방법: 입력치 | 조명방식: (없음) | 조명에너지부하율 [W/m²]: 0

요구조도 [lx]: 0 | 인공광원: (없음) | 점등시간 [h]: 없음

천장고 [m]: 0 | 보수율: 0 | 조명에너지부하율계산치: 0

작업면높이 [m]: 0 | 조명률: 0 | 조명기기효율: 0

실길이 [m]: 0 | 조명기기효율: 0

실너비 [m]: 0

실지수: 0

전체면적: 전체존수: 6

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [입력존]

1F

설명

- 1F_창고
- 1F_계단실
- 1F_화장실
- 1F_재활운동실
- 1F_평생건강관리센터
- 1F_공용부/로비

일반데이터

사용프로필: 08 부속공간(로비,복) | 열저장능력: 90 | 냉난방공조: 기능없음

면적 [m²]: 21.6 | 열교가산치: 외단열 | 외기부하처리: 아니오

천장고 [m]: 3.9 | 침기율 [1/h]: 1.5 | 야간운전방식: 가동정지

실체적 [m²]: 84.240 | 냉난방방식: 냉난방 | 주말운전방식: 가동정지

조명

조명부하산출방법: 입력치 | 조명방식: (없음) | 조명에너지부하율 [W/m²]: 1.204

요구조도 [lx]: 0 | 인공광원: (없음) | 점등시간 [h]: 11

천장고 [m]: 0 | 보수율: 0 | 조명에너지부하율계산치: 0

작업면높이 [m]: 0 | 조명률: 0 | 조명기기효율: 0

실길이 [m]: 0 | 조명기기효율: 0

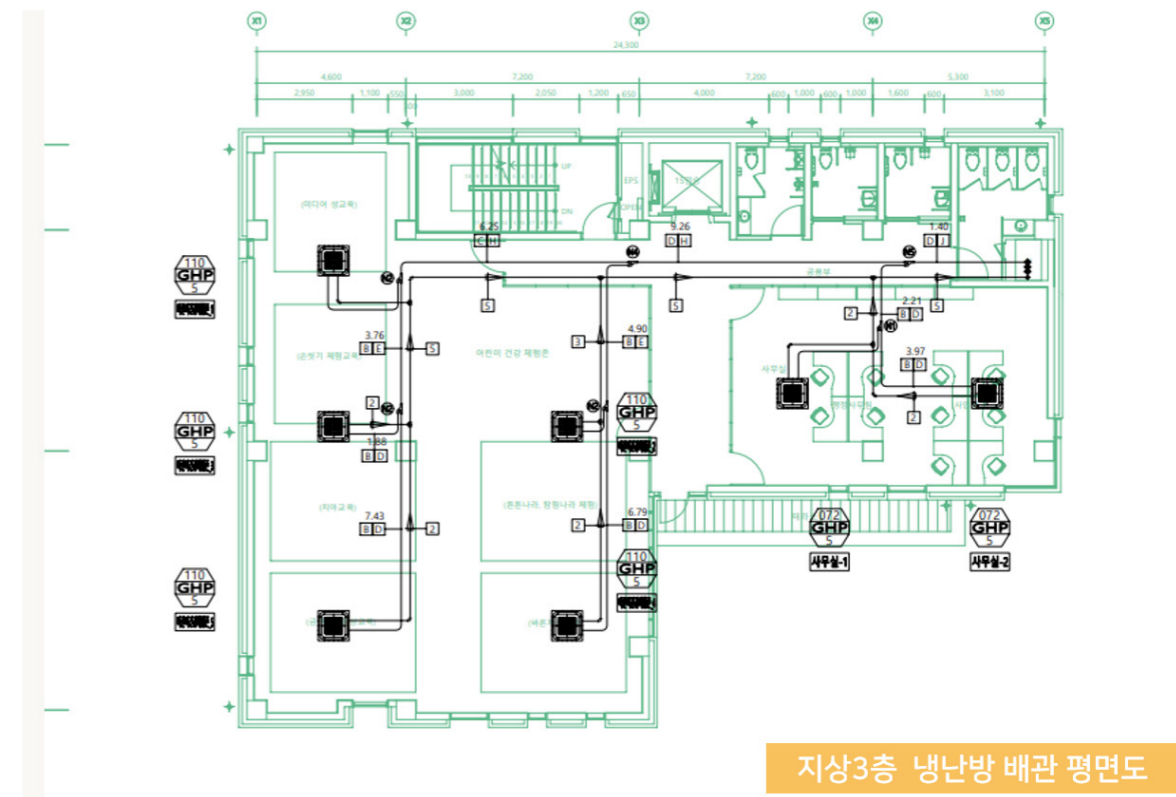
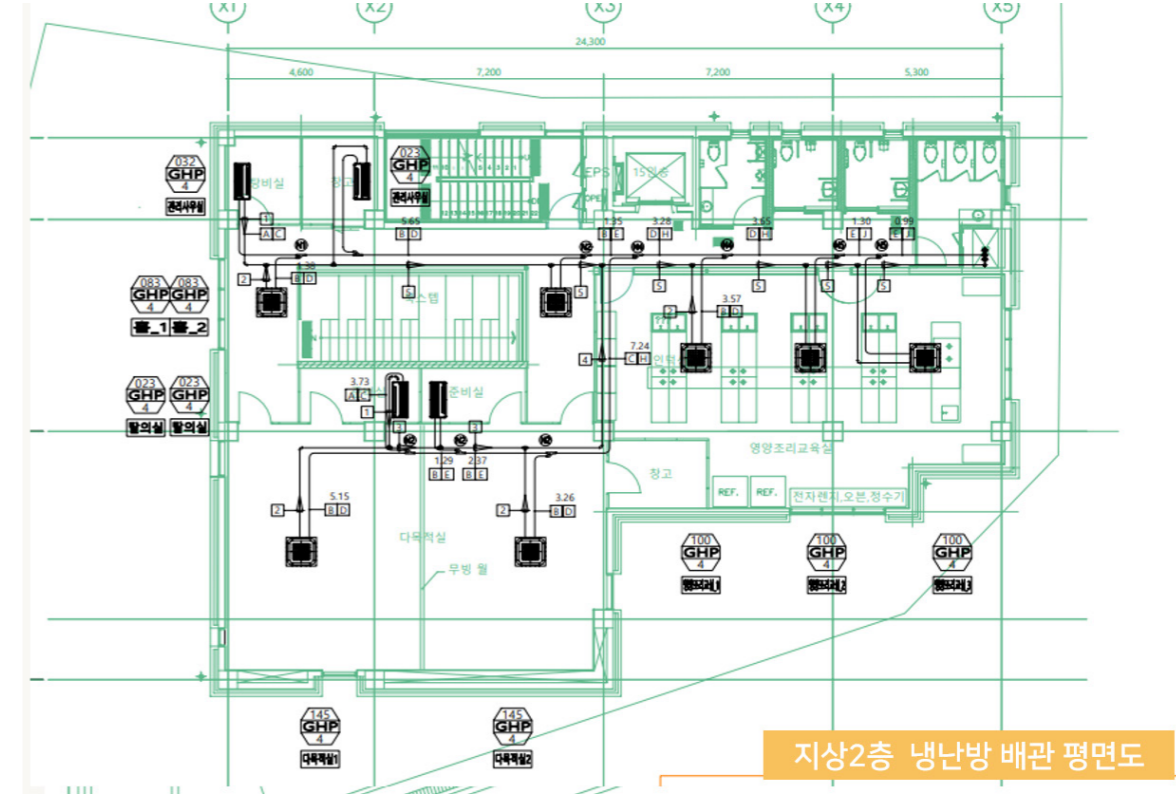
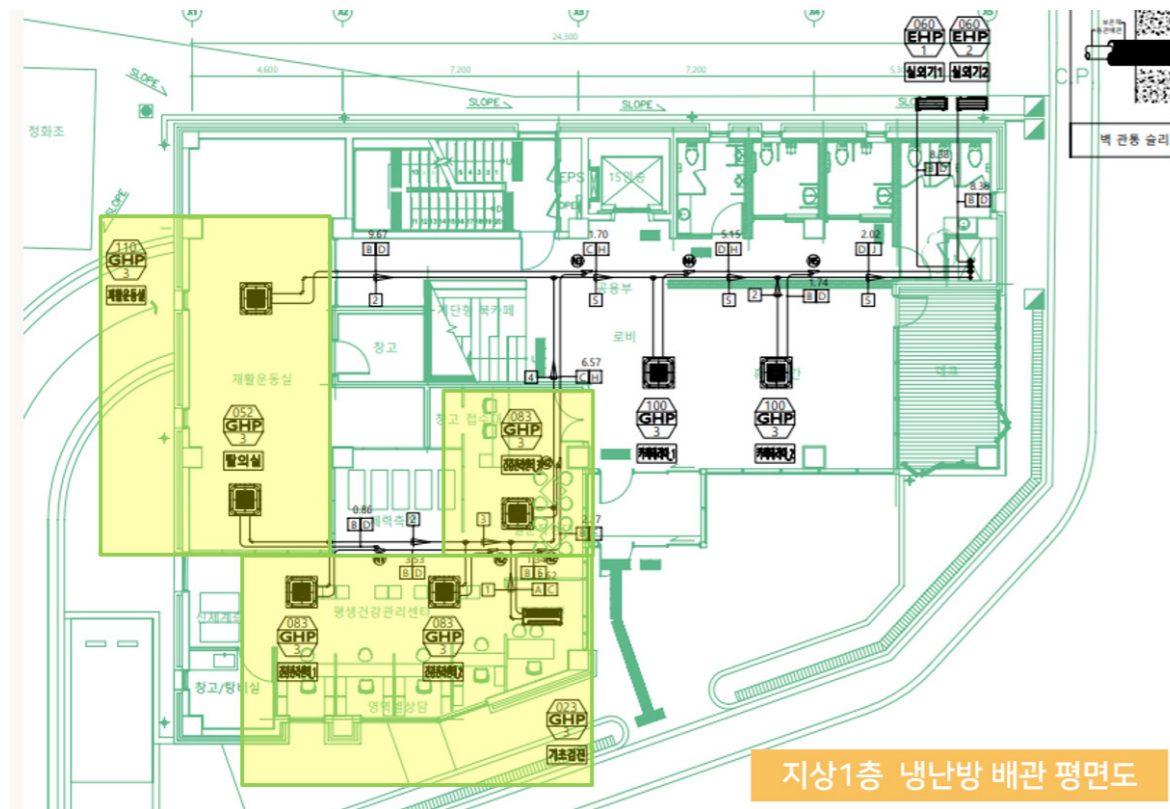
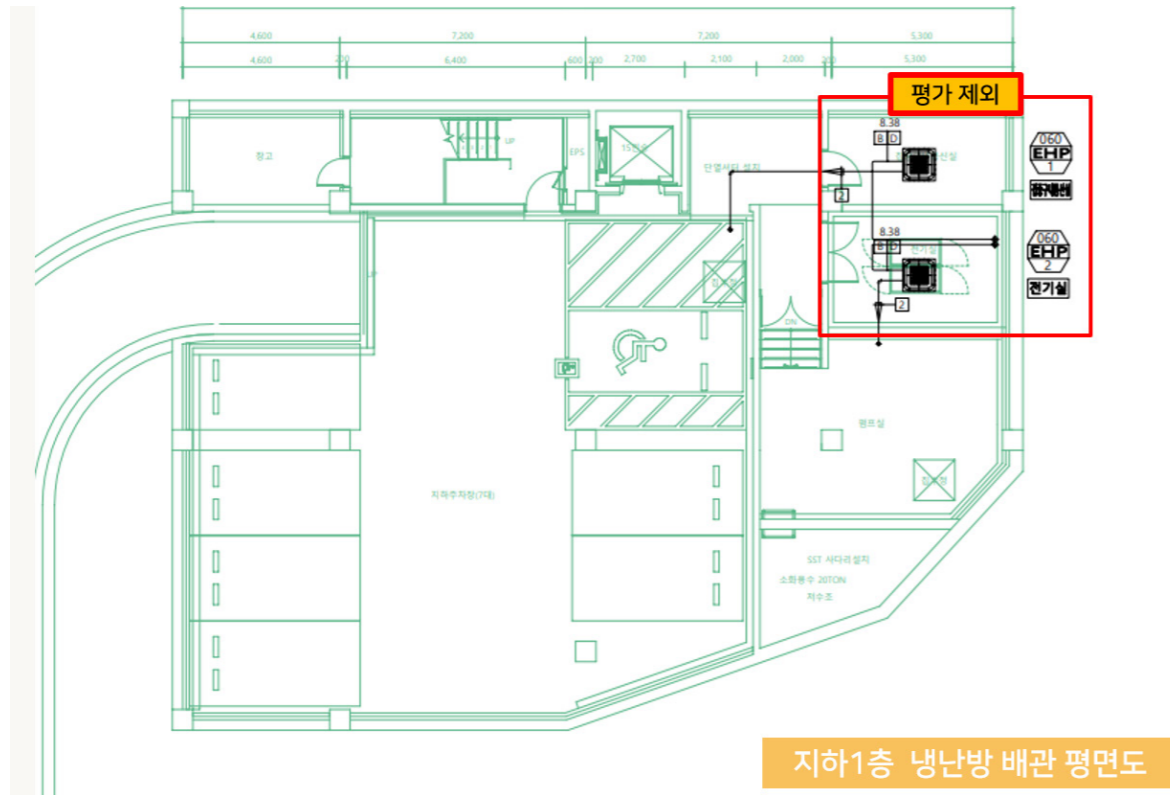
실너비 [m]: 0

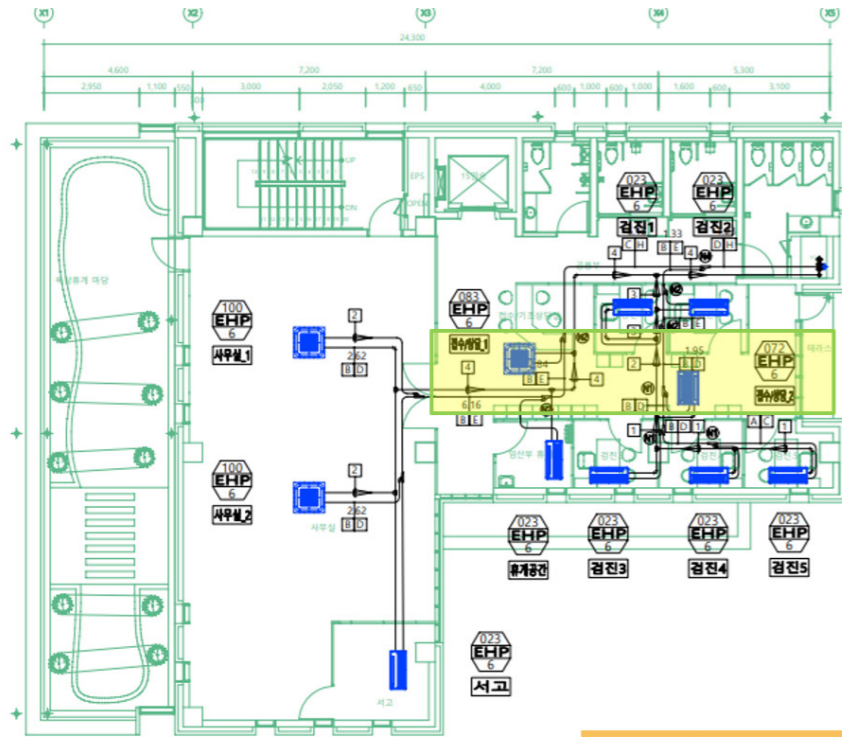
실지수: 0

전체면적: 1,591.25 | 전체존수: 36

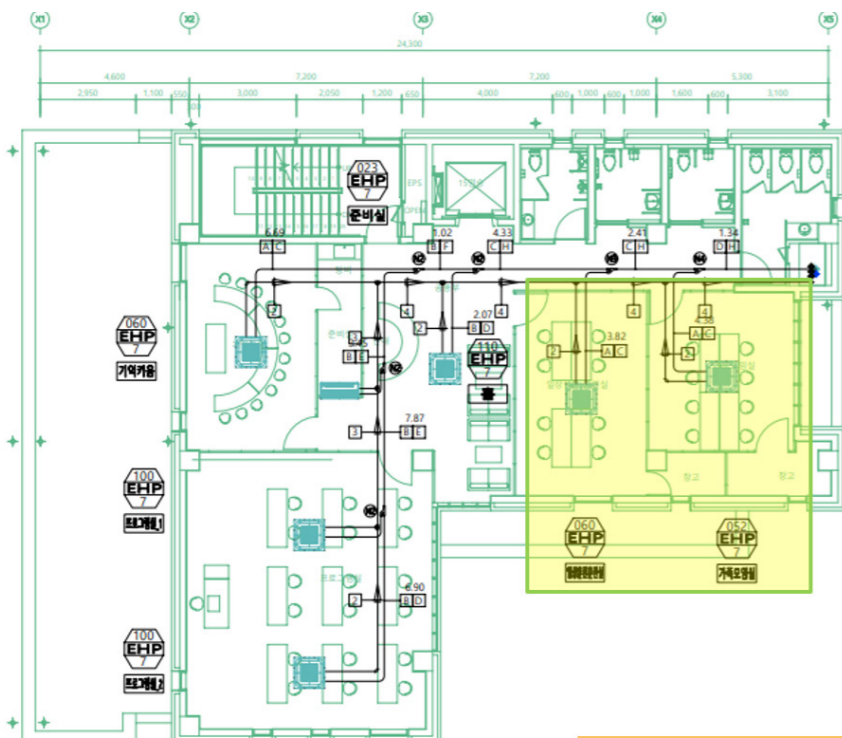
2 ECO2 입력준-2

❖ 냉난방 배관 평면도



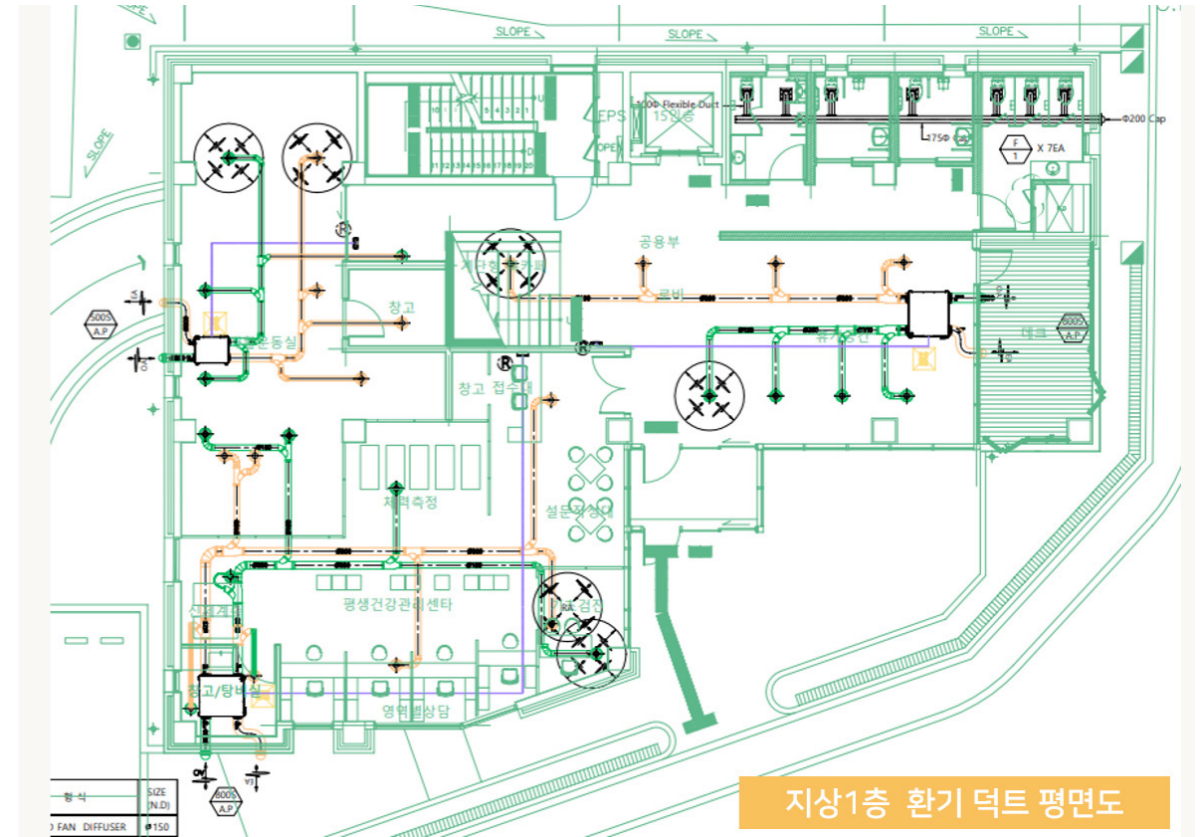


지상4층 냉난방 배관 평면도

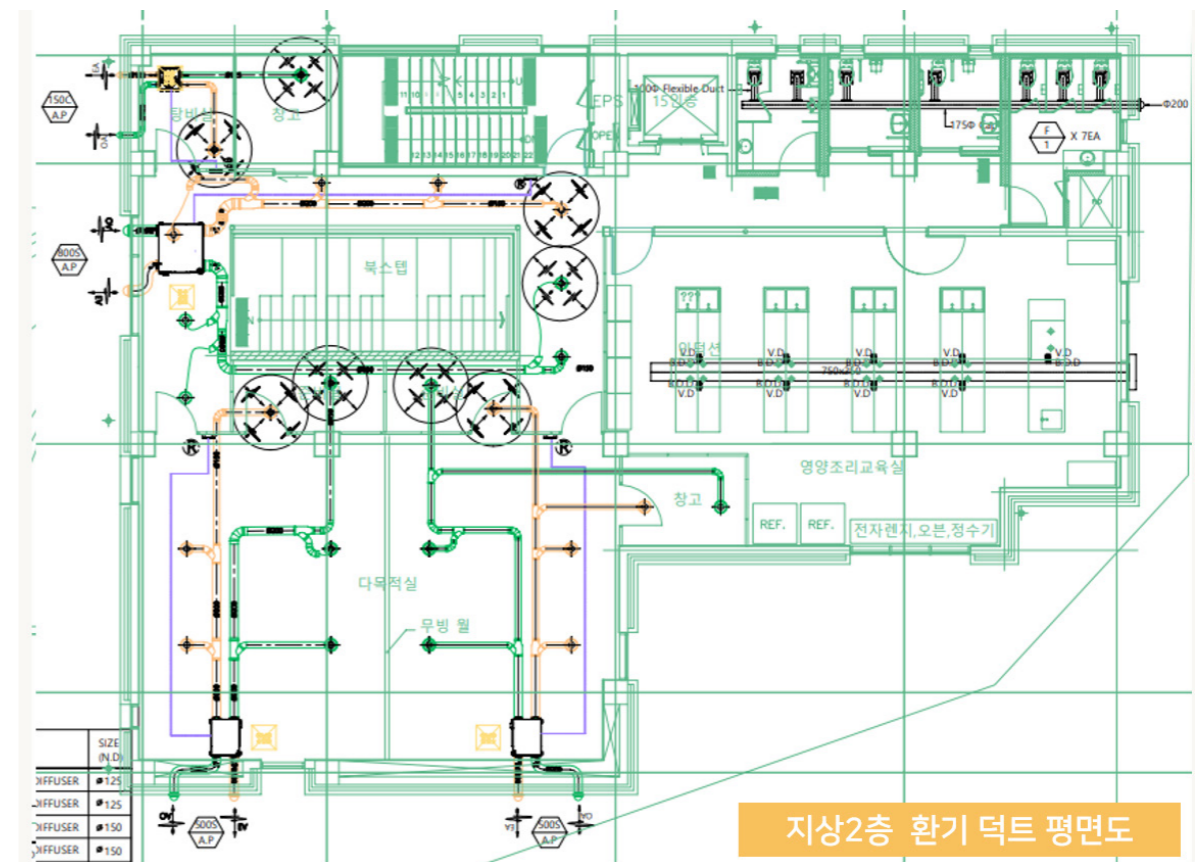


지상5층 냉난방 배관 평면도

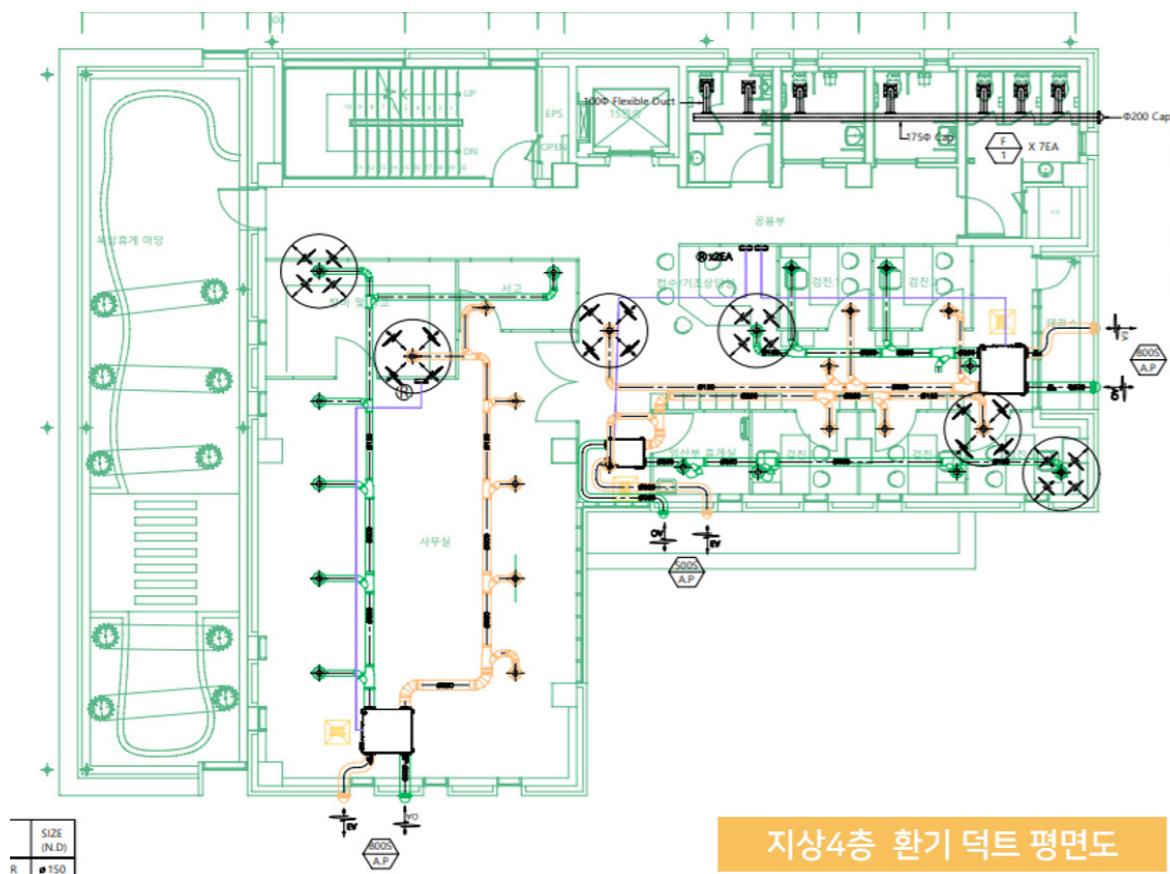
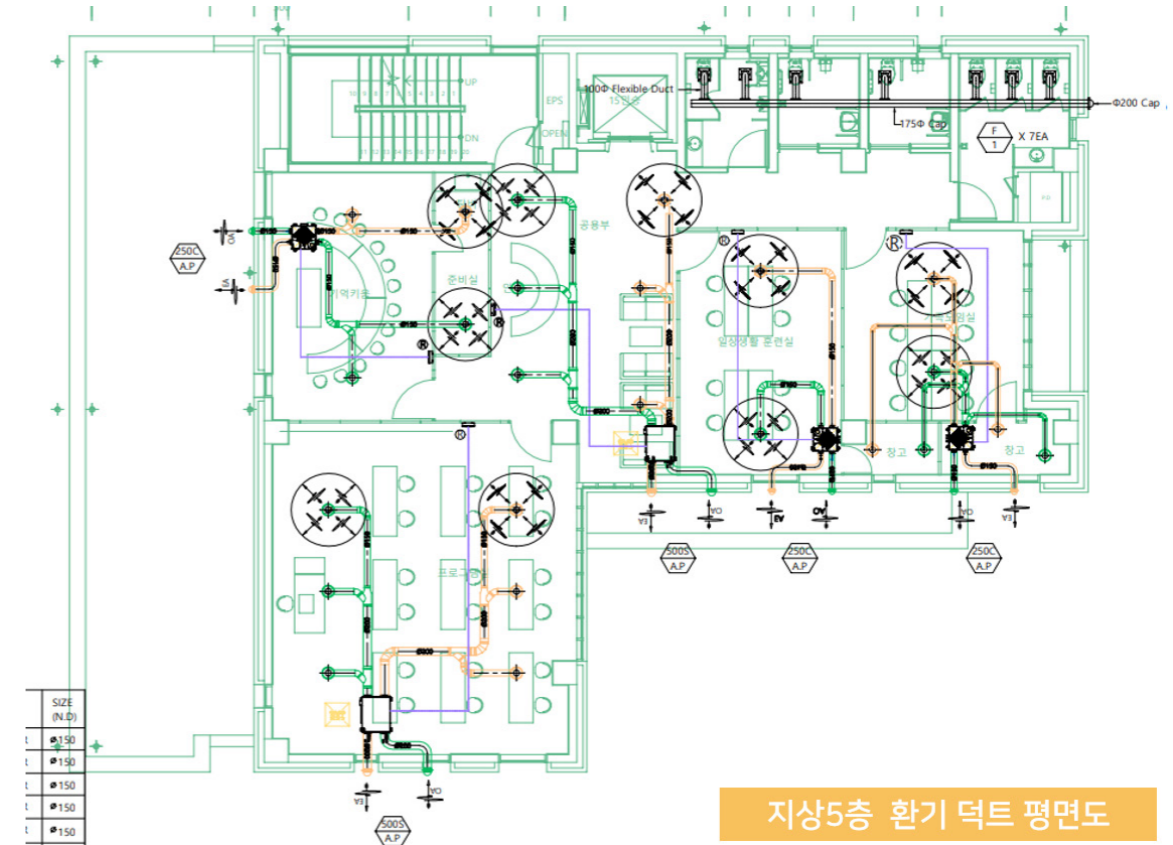
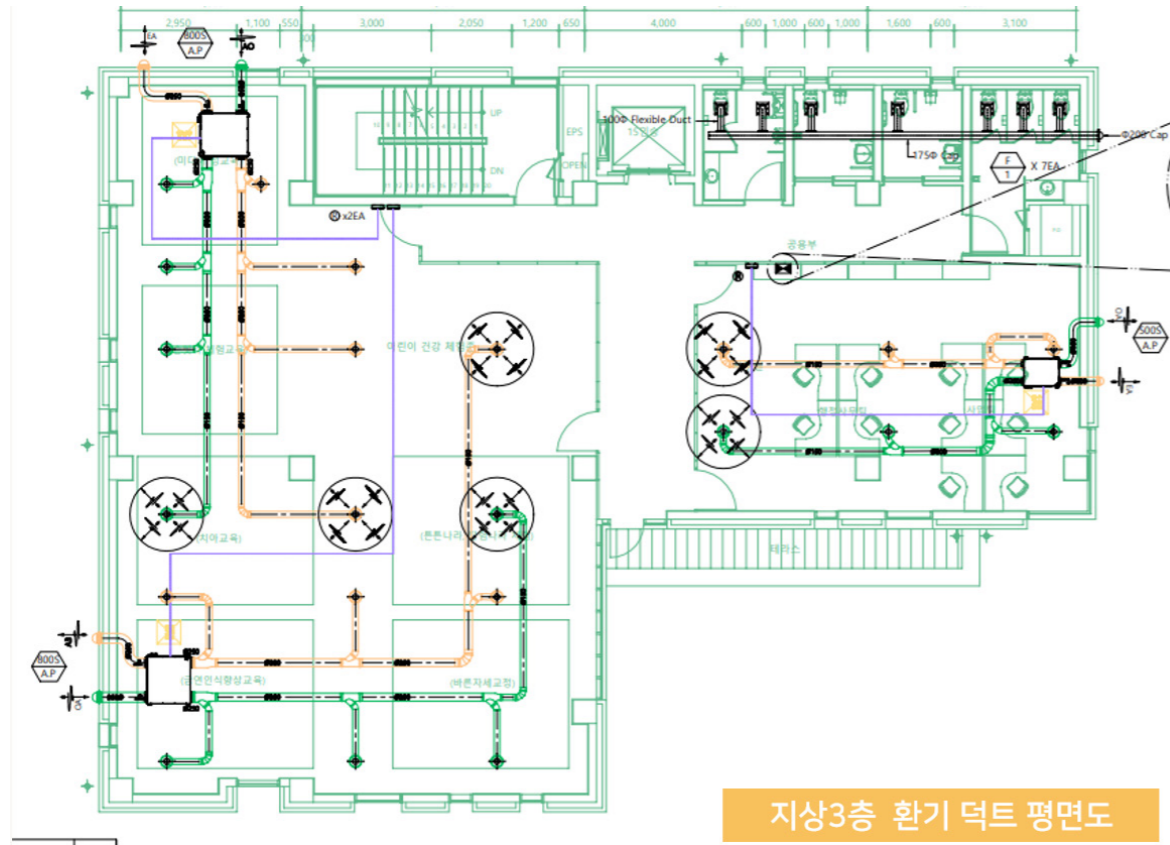
❖ 환기 덕트 평면도



지상1층 환기 덕트 평면도



지상2층 환기 덕트 평면도



ECO2 입력존 기기 링크

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [입력존]

000 신축공사
 1F(6) 입력면
 2F(9) 입력면
 3F(6) 입력면
 4F(7) 입력면
 5F(8) 입력면
 6F(5) 입력면
 난방공급시스템(19)
 난방분배시스템(10)
 난방기(5)
 난방분배시스템(0)
 신재생및열병합(2)
 열관류율(9)
 월별에너지사용량

1F

설명
 1 1F_창고
 2 1F_계단실
 3 1F_화장실
 4 1F_재활운동실
 5 1F_평생건강관리센터
 6 1F_공용부/로비

일반데이터 (입력존의 수 : 1)

사용프로필: 09 창고/설비/문서실 | 열저장능력: 90 | 냉난방공조: 환기
 면 적 [m²]: 6.37 | 열교가산치: 외단열 | 외기부하처리: 아니오
 천장고 [m]: 2.9 | 침기율 [1/h]: 0 | 야간운전방식: 가동정지
 실체적 [m²]: 18.473 | 냉난방방식: 냉난방 | 주말운전방식: 가동정지

[난방공급시스템] | **[열생산기기]** | **[공조처리기기]**

열공급시스템: 디미 | 열난방: 3변_G-250_연두 | 공조난방: (없음)
 열공급시스템수: 0 | 열급량: (없음) | 공조냉방: (없음)
 공조시스템: AP-500 | 열냉방: 3변_G-250_연두 | 공조가습: (없음)

조 명

조명부하산출방법: 입력치 | 조명방식: (없음) | 조명에너지부하율 [W/m²]: 1.727
 요구조도 [lx]: 0 | 인공광원: (없음) | 점등시간 [h]: 11
 천장고 [m]: 0 | 보수율: 0 | 조명률: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 작업면높이 [m]: 0 | 조명기기효율: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 실너비 [m]: 0 | 조명기기효율: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 실지수: 0

외벽: 0 내벽: 1 외부창: 0 내부창: 0 간벽: 0 전체면적: 1,591.25 전체존수: 36

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [입력존]

000 신축공사
 1F(6) 입력면
 2F(9) 입력면
 3F(6) 입력면
 4F(7) 입력면
 5F(8) 입력면
 6F(5) 입력면
 난방공급시스템(19)
 난방분배시스템(10)
 난방기(5)
 난방분배시스템(0)
 신재생및열병합(2)
 열관류율(9)
 월별에너지사용량

1F

설명
 1 1F_창고
 2 1F_계단실
 3 1F_화장실
 4 1F_재활운동실
 5 1F_평생건강관리센터
 6 1F_공용부/로비

일반데이터 (입력존의 수 : 1)

사용프로필: 06 화장실 | 열저장능력: 90 | 냉난방공조: 환기
 면 적 [m²]: 33.3 | 열교가산치: 외단열 | 외기부하처리: 아니오
 천장고 [m]: 2.6 | 침기율 [1/h]: 1.5 | 야간운전방식: 가동정지
 실체적 [m²]: 86.58 | 냉난방방식: 냉난방 | 주말운전방식: 가동정지

[난방공급시스템] | **[열생산기기]** | **[공조처리기기]**

열공급시스템: 디미 | 열난방: 3변_G-250_연두 | 공조난방: (없음)
 열공급시스템수: 0 | 열급량: (없음) | 공조냉방: (없음)
 공조시스템: F-1 | 열냉방: 3변_G-250_연두 | 공조가습: (없음)

조 명

조명부하산출방법: 입력치 | 조명방식: (없음) | 조명에너지부하율 [W/m²]: 4.294
 요구조도 [lx]: 0 | 인공광원: (없음) | 점등시간 [h]: 11
 천장고 [m]: 0 | 보수율: 0 | 조명률: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 작업면높이 [m]: 0 | 조명기기효율: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 실너비 [m]: 0 | 조명기기효율: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 실지수: 0

외벽: 3 내벽: 1 외부창: 4 내부창: 0 간벽: 0 전체면적: 1,591.25 전체존수: 36

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [입력존]

000 신축공사
 1F(6) 입력면
 2F(9) 입력면
 3F(6) 입력면
 4F(7) 입력면
 5F(8) 입력면
 6F(5) 입력면
 난방공급시스템(19)
 난방분배시스템(10)
 난방기(5)
 난방분배시스템(0)
 신재생및열병합(2)
 열관류율(9)
 월별에너지사용량

1F

설명
 1 1F_창고
 2 1F_계단실
 3 1F_화장실
 4 1F_재활운동실
 5 1F_평생건강관리센터
 6 1F_공용부/로비

일반데이터 (입력존의 수 : 1)

사용프로필: 08 무숙공간(로비,복) | 열저장능력: 90 | 냉난방공조: 기능없음
 면 적 [m²]: 21.6 | 열교가산치: 외단열 | 외기부하처리: 아니오
 천장고 [m]: 3.9 | 침기율 [1/h]: 1.5 | 야간운전방식: 가동정지
 실체적 [m²]: 84.240 | 냉난방방식: 냉난방 | 주말운전방식: 가동정지

[난방공급시스템] | **[열생산기기]** | **[공조처리기기]**

열공급시스템: 디미 | 열난방: 3변_G-250_연두 | 공조난방: (없음)
 열공급시스템수: 0 | 열급량: (없음) | 공조냉방: (없음)
 공조시스템: (없음) | 열냉방: 3변_G-250_연두 | 공조가습: (없음)

조 명

조명부하산출방법: 입력치 | 조명방식: (없음) | 조명에너지부하율 [W/m²]: 1.204
 요구조도 [lx]: 0 | 인공광원: (없음) | 점등시간 [h]: 11
 천장고 [m]: 0 | 보수율: 0 | 조명률: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 작업면높이 [m]: 0 | 조명기기효율: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 실너비 [m]: 0 | 조명기기효율: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 실지수: 0

외벽: 1 내벽: 1 외부창: 2 내부창: 0 간벽: 0 전체면적: 1,591.25 전체존수: 36

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [입력존]

000 신축공사
 1F(6) 입력면
 2F(9) 입력면
 3F(6) 입력면
 4F(7) 입력면
 5F(8) 입력면
 6F(5) 입력면
 난방공급시스템(19)
 난방분배시스템(10)
 난방기(5)
 난방분배시스템(0)
 신재생및열병합(2)
 열관류율(9)
 월별에너지사용량

1F

설명
 1 1F_창고
 2 1F_계단실
 3 1F_화장실
 4 1F_재활운동실
 5 1F_평생건강관리센터
 6 1F_공용부/로비

일반데이터 (입력존의 수 : 1)

사용프로필: 07 그외_계류공간(휴) | 열저장능력: 90 | 냉난방공조: 환기
 면 적 [m²]: 66.51 | 열교가산치: 외단열 | 외기부하처리: 아니오
 천장고 [m]: 2.9 | 침기율 [1/h]: 1.5 | 야간운전방식: 가동정지
 실체적 [m²]: 192.879 | 냉난방방식: 냉난방 | 주말운전방식: 가동정지

[난방공급시스템] | **[열생산기기]** | **[공조처리기기]**

열공급시스템: 1F_재활운동 | 열난방: 3변_G-250_연두 | 공조난방: (없음)
 열공급시스템수: 1 | 열급량: EWH-1 | 공조냉방: (없음)
 공조시스템: AP-500 | 열냉방: 3변_G-250_연두 | 공조가습: (없음)

조 명

조명부하산출방법: 입력치 | 조명방식: (없음) | 조명에너지부하율 [W/m²]: 5.954
 요구조도 [lx]: 0 | 인공광원: (없음) | 점등시간 [h]: 11
 천장고 [m]: 0 | 보수율: 0 | 조명률: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 작업면높이 [m]: 0 | 조명기기효율: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 실너비 [m]: 0 | 조명기기효율: 0 | 조명에너지부하율계산치:
 실지수: 0

외벽: 2 내벽: 1 외부창: 2 내부창: 0 간벽: 0 전체면적: 1,591.25 전체존수: 36

건물에너지평가프로그램(ECO2_2020V2) Ver1.2017.122.1006 - [난방공급시스템]

파일 | 개요 | 계산 | 그래프 | 정보

000 신축공사

- 입력존 (36)
 - 1F (6) 입력면
 - 2F (9) 입력면
 - 3F (6) 입력면
 - 4F (7) 입력면
 - 5F (8) 입력면
- 공조처리 (5)
- 난방기 (6)
- 난방분배시스템 (10)
- 냉방기 (5)
- 냉방분배시스템 (0)
- 신재생열원병합 (2)
- 열관류율 (9)
- 활발에너지사용량

설명

적용된 입력존 수: 1

공급과 제어난방

1. 열공급-시스템: 전기난방
2. 열공급-생산기: (없음)

공급시스템=노출형방열기(열)
실내온도-제어: (없음)

공급시스템=전기난방
실내온도-제어: on/off제어

공급시스템=바닥난방(열)
실내온도-제어: (없음)

공급시스템=바닥난방(전기)
실내온도-제어: (없음)

건축부위=바닥난방 시스템: (없음)
건축부위: (없음)

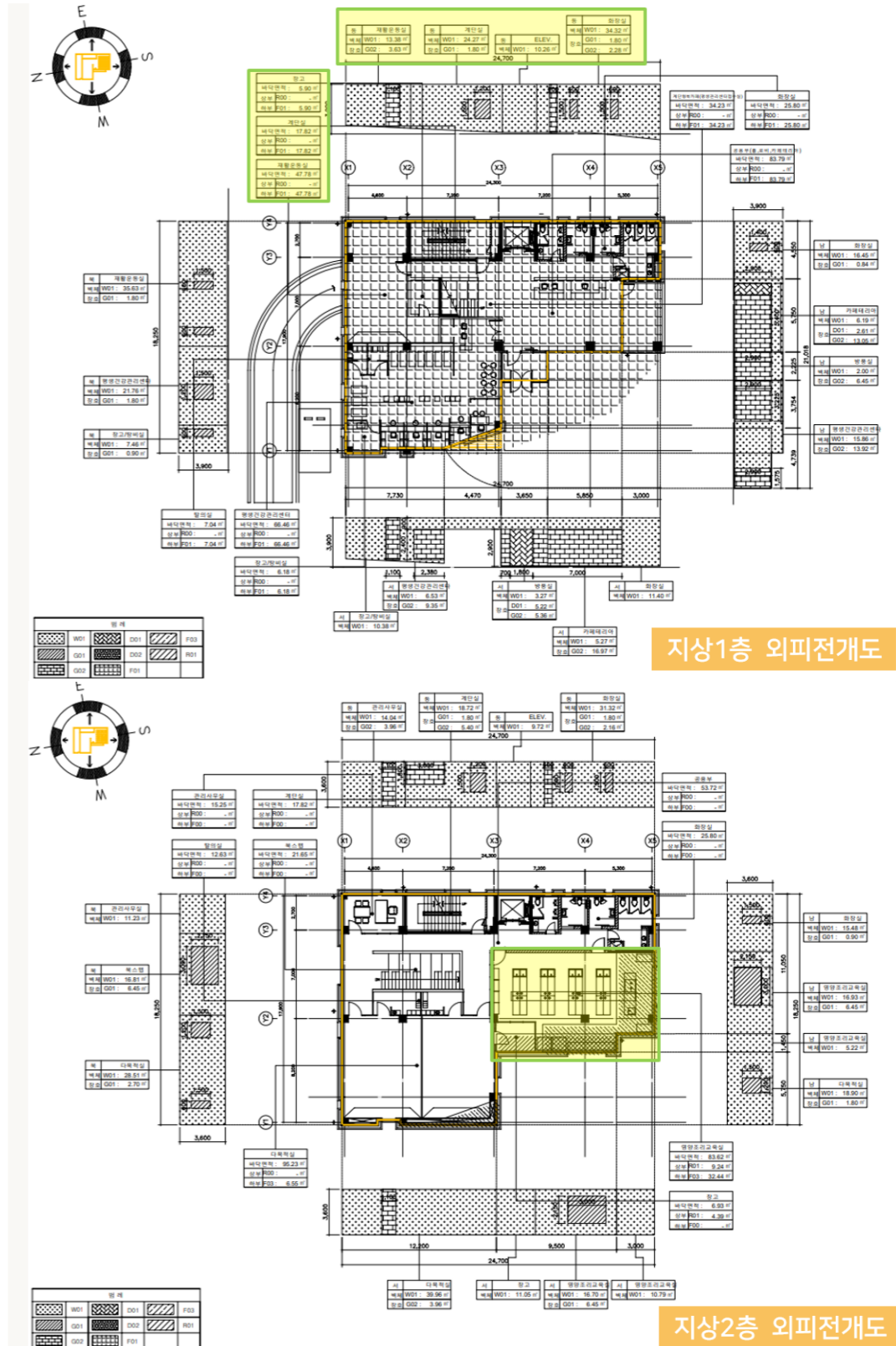
열공급-시스템 특성치

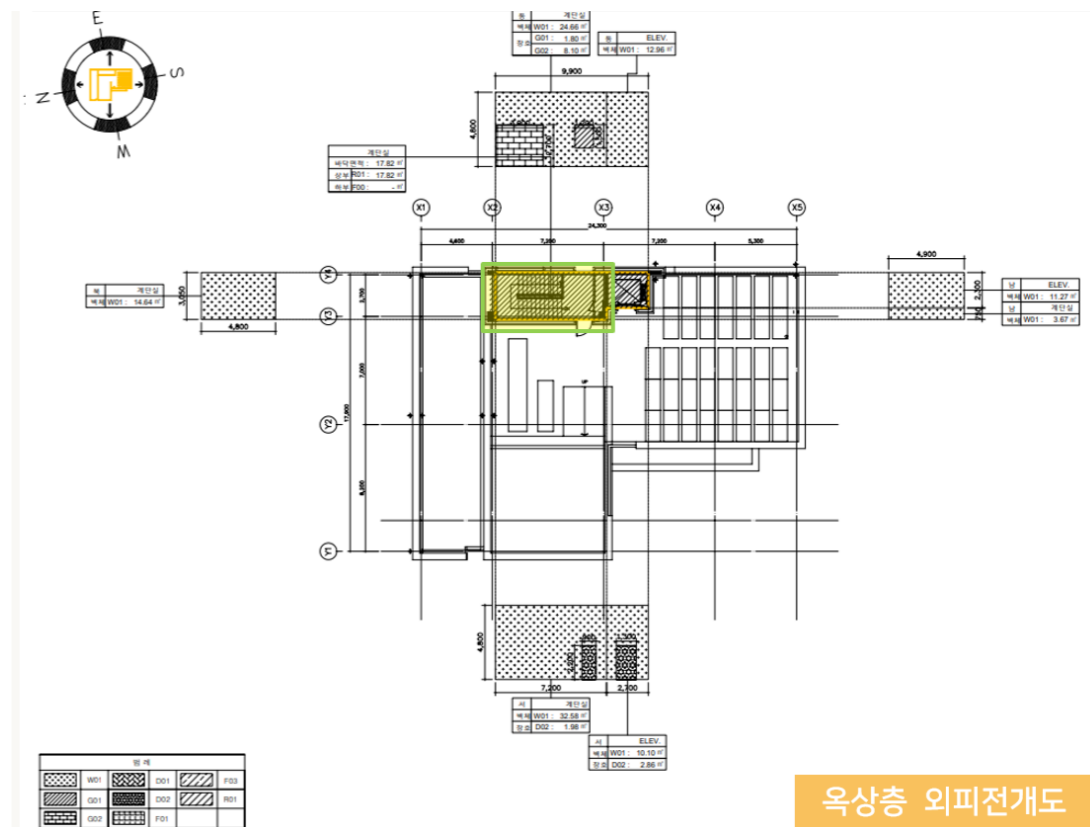
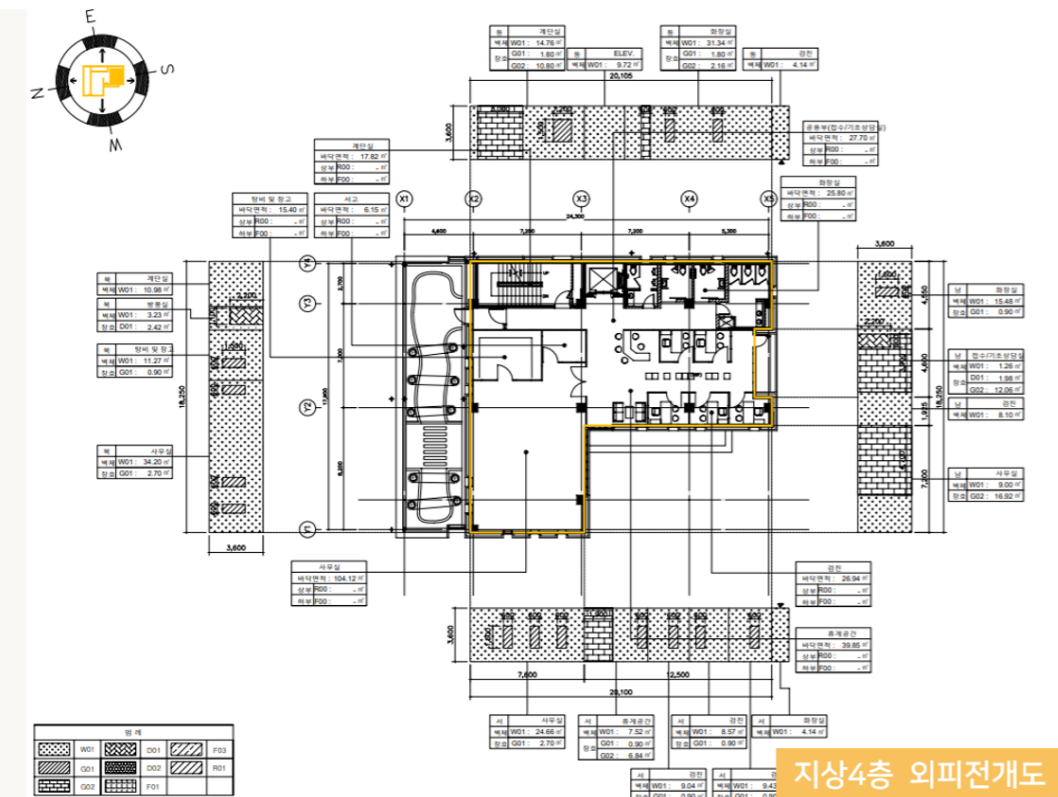
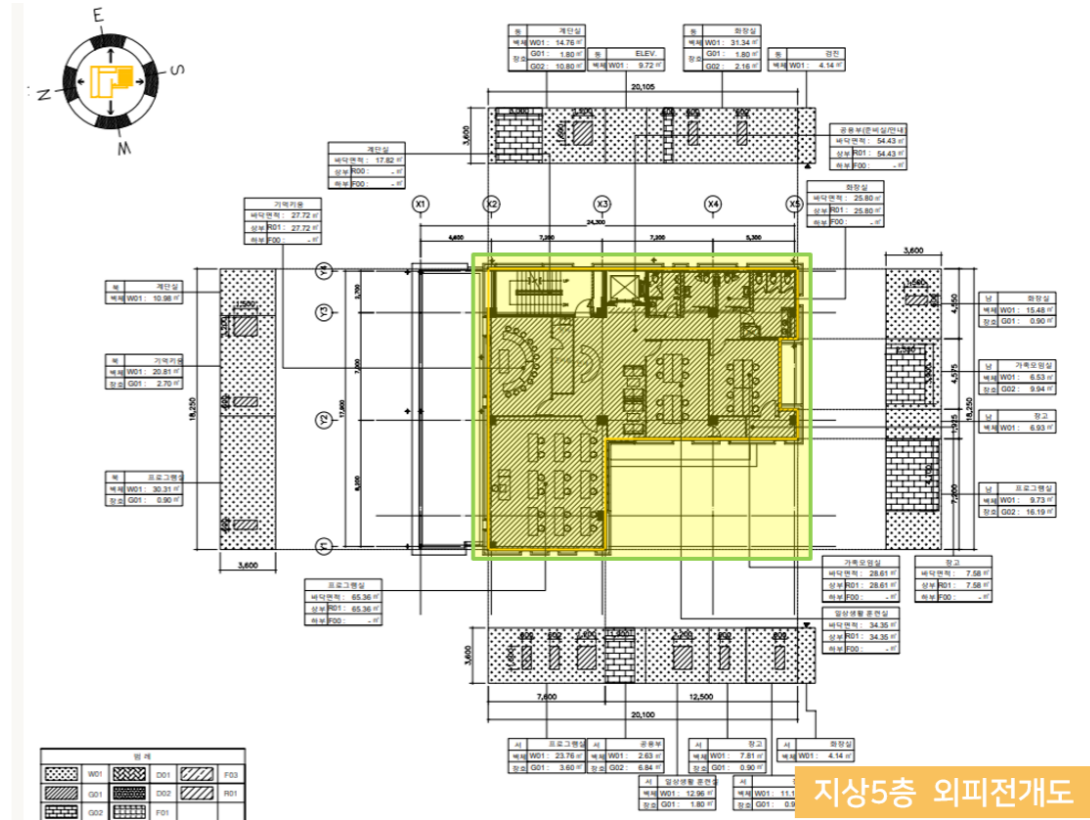
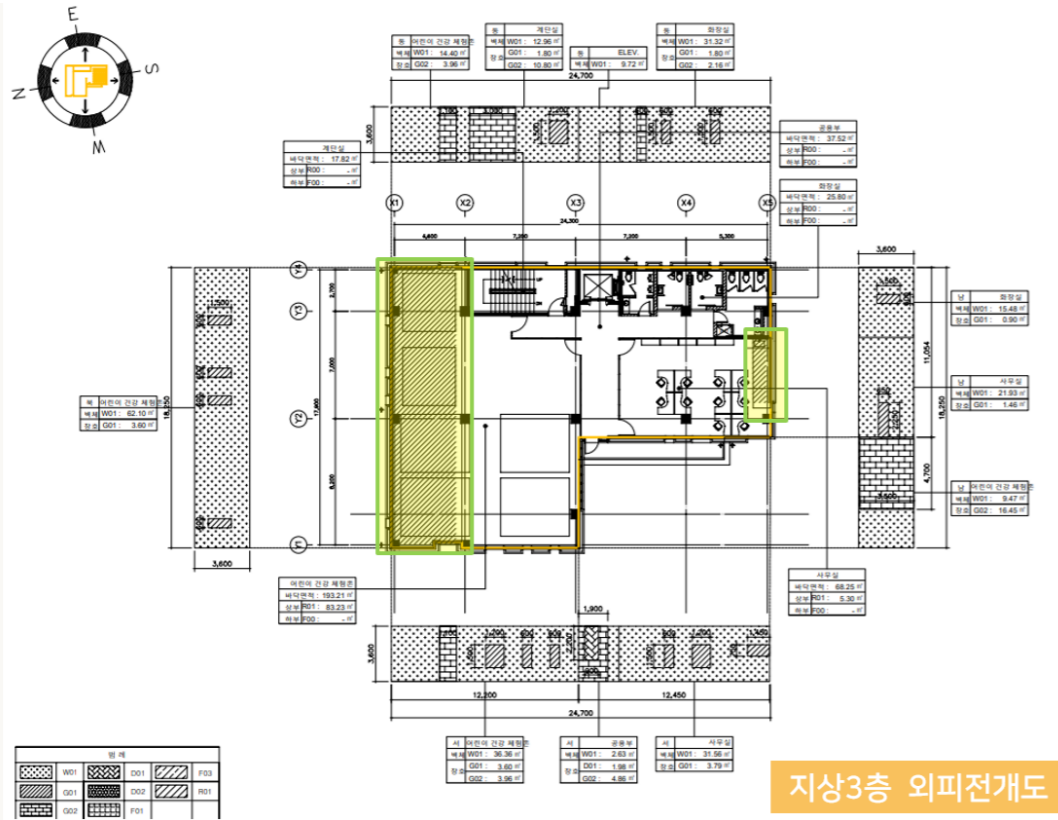
1. 제어기의 정격전력[W]:
2. 팬/송풍기 정격전력[W]: **130**
3. 펌프 정격전력[W]:
4. 팬/송풍기 수: 1
5. 추가 펌프 수:

16 / 19 [0021]

3 ECO2 입력면, 침기율 수정, 최종 결과

외피전개도





ECO2 입력면 입력

The screenshot shows the 'ECO2_2020V2' software interface. On the left, a tree view shows the building structure with 'F2_일사없음' selected. The main panel is divided into several sections:

- Table:** A table with columns '종' (Type), '면/건축부위' (Face/Building Part), and '입력면' (Input Face). The selected row is '1 F2_일사없음'.
- 일반데이터 (General Data):**
 - 건축부위 방식: 내벽 (Interior Wall)
 - 방위: 일사없음 (No Sunlight)
 - 건축부위 면적 [m²]: 6.37
 - 열관류율 [W/m²K]: 0
 - 선택: F2, 0.261, 수평, 일사없음
- 차양각입력 (Shading Angle Input):**
 - 일사투과율 [-]: 0
 - 차양각 α [°]:
 - 차양각 β [°]:
 - 수평차양각 α [°]: 0
 - 수평차양폭: 0
 - 수직중심거리: 0
 - 수직차양각 β [°]: 0
 - 수직차양폭: 0
 - 수평중심거리: 0
- 블라인드 정보 (Blind Information):**
 - 설치유무: 무 (None)
 - 위 치: (없음) (None)
 - 각 도: (없음) (None)
 - 빛투과 종류: (없음) (None)
 - 색 상: (없음) (None)
- 입력종: [IF] IF_창고**
- 외벽평균열관류율: 0.496 W/m²K**

The screenshot shows the 'ECO2_2020V2' software interface. On the left, a tree view shows the building structure with 'W1_동' selected. The main panel is divided into several sections:

- Table:** A table with columns '종' (Type), '면/건축부위' (Face/Building Part), and '입력면' (Input Face). The selected row is '1 W1_동'.
- 일반데이터 (General Data):**
 - 건축부위 방식: 외벽 (Exterior Wall)
 - 방위: 동 (East)
 - 건축부위 면적 [m²]: 26.28
 - 열관류율 [W/m²K]: 0
 - 선택: W1, 0.209, 수평, 일사없음
- 차양각입력 (Shading Angle Input):**
 - 일사투과율 [-]: 0
 - 차양각 α [°]:
 - 차양각 β [°]:
 - 수평차양각 α [°]: 0
 - 수평차양폭: 0
 - 수직중심거리: 0
 - 수직차양각 β [°]: 0
 - 수직차양폭: 0
 - 수평중심거리: 0
- 블라인드 정보 (Blind Information):**
 - 설치유무: 무 (None)
 - 위 치: (없음) (None)
 - 각 도: (없음) (None)
 - 빛투과 종류: (없음) (None)
 - 색 상: (없음) (None)
- 입력종: [IF] IF_계단실**
- 외벽평균열관류율: 0.496 W/m²K**

The screenshot shows the 'ECO2_2020V2' software interface. On the left, a tree view shows the building structure with 'W1_남' selected. The main panel is divided into several sections:

- Table:** A table with columns '종' (Type), '면/건축부위' (Face/Building Part), and '입력면' (Input Face). The selected row is '4 W1_남'.
- 일반데이터 (General Data):**
 - 건축부위 방식: 외벽 (Exterior Wall)
 - 방위: 남 (South)
 - 건축부위 면적 [m²]: 17.04
 - 열관류율 [W/m²K]: 0
 - 선택: W1, 0.209, 수평, 일사없음
- 차양각입력 (Shading Angle Input):**
 - 일사투과율 [-]: 0
 - 차양각 α [°]:
 - 차양각 β [°]:
 - 수평차양각 α [°]: 0
 - 수평차양폭: 0
 - 수직중심거리: 0
 - 수직차양각 β [°]: 0
 - 수직차양폭: 0
 - 수평중심거리: 0
- 블라인드 정보 (Blind Information):**
 - 설치유무: 무 (None)
 - 위 치: (없음) (None)
 - 각 도: (없음) (None)
 - 빛투과 종류: (없음) (None)
 - 색 상: (없음) (None)
- 입력종: [IF] IF_화장실**
- 외벽평균열관류율: 0.496 W/m²K**

The screenshot shows the 'ECO2_2020V2' software interface. On the left, a tree view shows the building structure with 'R1_수평' selected. The main panel is divided into several sections:

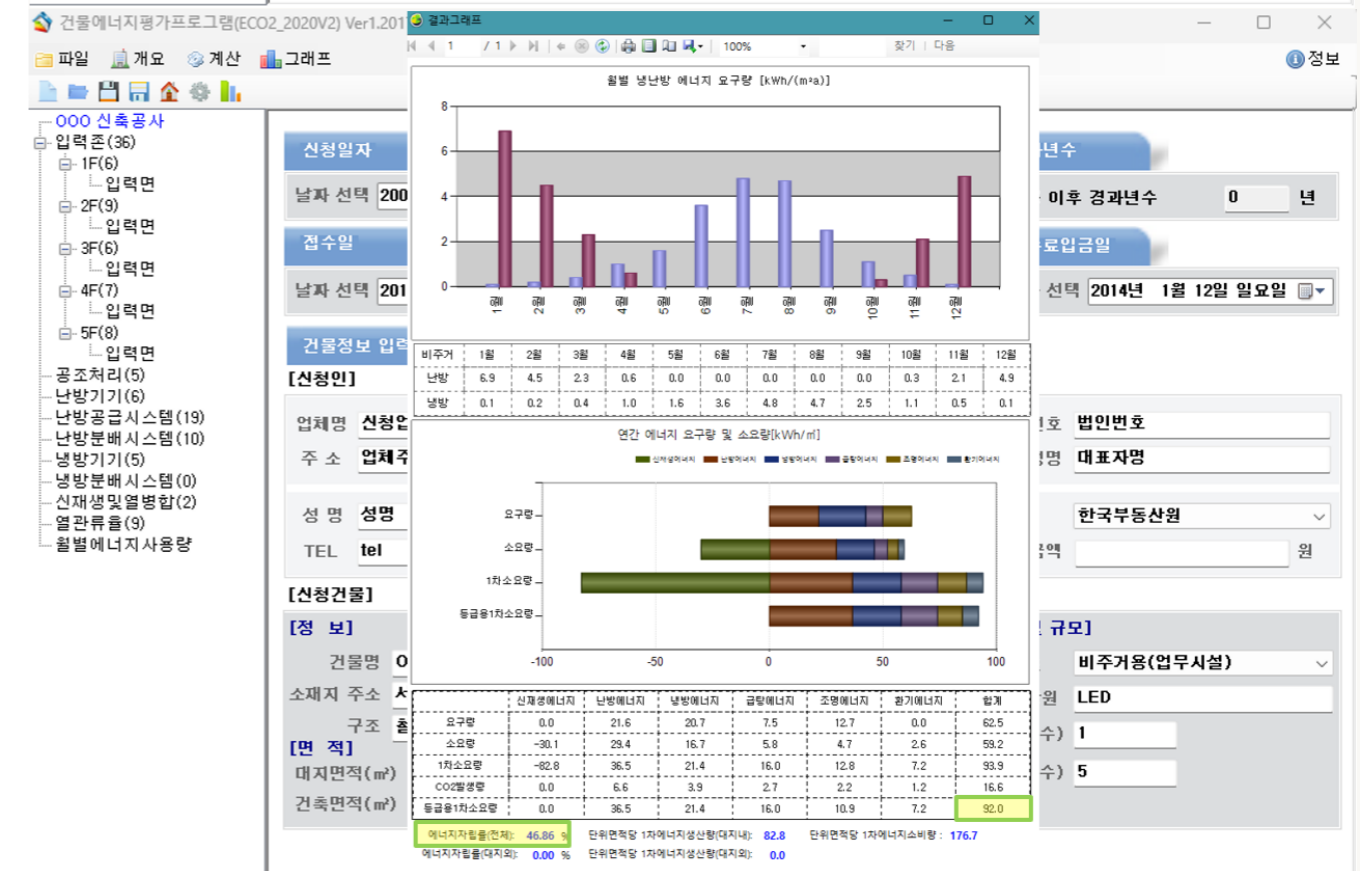
- Table:** A table with columns '종' (Type), '면/건축부위' (Face/Building Part), and '입력면' (Input Face). The selected row is '10 R1_수평'.
- 일반데이터 (General Data):**
 - 건축부위 방식: 외벽 (Exterior Wall)
 - 방위: 수평 (Horizontal)
 - 건축부위 면적 [m²]: 65.89
 - 열관류율 [W/m²K]: 0
 - 선택: R1, 0.138, 수평, 일사없음
- 차양각입력 (Shading Angle Input):**
 - 일사투과율 [-]: 0
 - 차양각 α [°]:
 - 차양각 β [°]:
 - 수평차양각 α [°]: 0
 - 수평차양폭: 0
 - 수직중심거리: 0
 - 수직차양각 β [°]: 0
 - 수직차양폭: 0
 - 수평중심거리: 0
- 블라인드 정보 (Blind Information):**
 - 설치유무: 무 (None)
 - 위 치: (없음) (None)
 - 각 도: (없음) (None)
 - 빛투과 종류: (없음) (None)
 - 색 상: (없음) (None)
- 입력종: [5F] 5F_프로그램실**
- 외벽평균열관류율: 0.496 W/m²K**



ECO2 최종결과 확인



ECO2 입력준 침기울 수정





◆ 교육시간표

시간	차시	과정	교육내용	강사	소속
12시간	15분 * 3차시	A. ECO2 개요 (온라인, 3시간)	A.1 ECO2 개요[패시브, 존]	허다운 전문위원	한국생산성본부 인증원
	15분 * 3차시		A.2 ECO2 개요[액티브]	박진희 팀장	한국생산성본부 인증원
	15분 * 3차시		A.3 ECO2 개요[신재생]	정송원 전문위원	한국생산성본부 인증원
	15분 * 3차시	B. ECO2 사례 (온라인, 1시간)	B.1 평가 사례 기반 ECO2 개요	정해권 과장	한국부동산원
	15분 * 3차시	C. ECO2 실습 (온라인, 4시간 오프라인, 4시간)	C.1 ECO2 모의실습 - 주거 1	반재희 과장	한국부동산원
	15분 * 3차시		C.2 ECO2 모의실습 - 주거 2	정해권 과장	한국부동산원
	15분 * 3차시		C.3 ECO2 모의실습 - 비주거_건축 및 설비 실습 1	조성빈 선임전문위원	한국생산성본부 인증원
	15분 * 3차시		C.4 ECO2 모의실습 - 비주거_건축 및 설비 실습 2		
	4시간		C.5 ECO2 모의실습 - 비주거_설비 변경실습 및 평가	(1기) 박규호 연구원 신민철 연구원 (2기) 최선우 과장 이승한 과장	(1기) 한국생산성본부 인증원 (2기) 한국부동산원



Institute for Passive Zero Energy Building
패시브제로에너지건축연구소

서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 연구공원본관 123호
Tel 02-552-1012 Fax 070-4349-0435 E-mail info@ipazeb.org
www.ipazeb.org

Copyright © Ministry of Land, Infrastructure and Transport · Korea Energy Agency. All Rights reserved.

이 자료의 저작권은 한국에너지공단과 패시브제로에너지건축연구소에 있습니다.
패시브제로에너지건축연구소에서 교육용으로만 사용할 수 있으며, 그 외 용도를 위한 본 자료의 무단 전재와 무단 복제를 엄격히 금합니다.