

폴란드, 우크라이나 난민 구호시설 개보수공사 (PESPA현장) 난방설비 적용 기술 소개

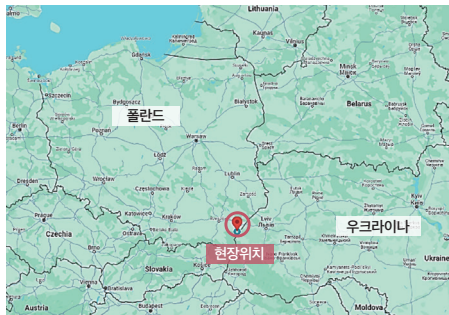
글 김용균 / 해외건축팀 부장
전화 02-3433-7806 E-mail ykkim0417@ssyenc.com
글 허성녕 / 해외건축팀 과장
전화 02-3433-7553 E-mail snheo@ssyenc.com
글 한희준 / 설비팀 부장
전화 02-3433-7410 E-mail bucks@ssyenc.com



01 시작하며

UN난민기구 (UNHCR, United Nations High Commissioner for Refugees)에 따르면, 전체 우크라이나 난민은 635만 7천명이며 그중 95만 6천명이 폴란드에 거주하고 있는 것으로 파악된다.

(출처 : UNHCR 2023.12.31일자 <https://data2.unhcr.org/en/situations/ukraine>)



본 사업은 글로벌세아를 필두로 NGO단체인 CORE, UN난민기구 (UNHCR), 국제이주기구 (IOM), MEDAIR와 함께 수행한 대한민국 최초의 우크라이나 난민 구호시설 개보수공사이며, 폴란드 동남부에 위치한 인구 약 5만6천명의 프제미슈 (Przemysl, 우크라이나 국경에서 약 13Km 거리) 에 있는 현장이다. 현재, 프제미슈 시정부 산하 체육시설인 POSiR에 사용하지 않는 적벽돌식 숙소 건물 (나이 110년, 1차 세계대전 (1914년~1918년) 이전에 건축됨)의 부분 철거공사를 시작으로 특히, POSiR 내 영업중인 기존 빌딩들과의 난방설비배관공사 (Ring Pipe Heating System Balancing)를 소개하고자 한다.

02 현장소개

- 1) 공사명 : 폴란드, 우크라이나 난민 구호시설 개보수공사 (PESPA현장)
- 2) 발주처 : CORE (Community Organized Relief Effort)
- 3) 운영처 : POSiR (Przemyski Ośrodek Sportu i Rekreacji)
- 4) 현장위치 : 37-700 Przemysl, ul. Mickiewicza 30
- 5) 공사규모

- ① 연면적 : 1,500m²
- ② 숙소시설 (2개층 1개동) 객실 21units, 오피스 7units 개보수공사
- ③ Phase-2 하부층에 영업중인 Clinic Area는 공사제외

Phase-1	Phase-2
<ul style="list-style-type: none"> · 숙소시설 전 영역 내부철거, 골조(일부), 마감 및 MEP공사 · Reception, 객실 10units, 오피스 7units, Laundry실 	<ul style="list-style-type: none"> · Clinic (GF) 상부 층 숙소 개보수공사 (객실 11units) · Storage/Janitor, Kitchen/Dining

6) 공사기간 : 총 6개월 (철거공사 포함: 2022년 11월 ~ 2023년 4월)

7) 공사범위

- ① 철거공사, 일부 골조공사 및 습식, 창호, 내부마감, Lift공사, 외벽단열 Facade공사
- ② 주요 MEP공사 Phase-1 & Phase-2 (Clinic Area 공사범위 제외)
 - a. 난방배관공사 : 배관 철거 후 신설 배관공사, Radiators (101개소) 설치공사
 - b. 급수급탕, 오배수배관공사, 소화전배관공사 : 배관 철거 후 신설 배관공사
 - c. 옥외 Manhole 2개소 신설 및 연결배관공사 (Laundry Area)
 - d. 위생기구설치공사 : 위생기구류 철거 후 신설공사
 - e. Power공사 : Switchboards (9개소) 설치공사, 배관배선공사
 - f. 전등설치공사 : 각종 전등 (260개소) 설치공사
 - g. Lightning Protection (22개 Measuring Connectors) & Earthing 설치공사
 - h. 전기소방공사 : Fire Alarm System, Evacuation and Emergency Lighting
 - i. CCTV공사, Telecommunications

03 현장 전경 및 개보수공사 진행사진

1) 현장 전경



2) 현장 개보수공사 진행사진





04 외벽단열 Façade 공사

1) 프제미슈 (Przemyśl) 현지 기온

월	Przemyśl의 기후												
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	연간
최고 기온 기록 °C (°F)	14 (57)	15 (59)	24 (75)	31 (88)	31 (88)	34 (93)	37 (99)	37 (99)	37 (99)	30 (86)	20 (68)	16 (61)	37 (99)
평균 일 최고 기온 °C (°F)	0 (32)	1 (34)	6 (43)	13 (55)	19 (66)	23 (73)	24 (75)	23 (73)	19 (66)	14 (57)	6 (43)	3 (37)	12.6 (54.7)
평균 일 최저 기온 °C (°F)	-7 (19)	-6 (21)	-2 (28)	3 (37)	8 (46)	12 (54)	14 (57)	13 (55)	9 (48)	5 (41)	1 (34)	-2 (28)	4 (39)
최저 기온 기록 °C (°F)	-37 (-35)	-27 (-17)	-25 (-13)	-11 (12)	-2 (28)	2 (36)	6 (43)	3 (37)	0 (32)	-7 (19)	-16 (3)	-17 (1)	-37 (-35)
평균 강수량 mm (인치)	27 (1.1)	24 (0.9)	25 (1.0)	43 (1.7)	57 (2.2)	88 (3.5)	105 (4.1)	93 (3.7)	58 (2.3)	50 (2.0)	43 (1.7)	43 (1.7)	656 (25.8)

출처 : BBC Weather

2) Façade공사 (외벽 창호 및 단열공사)

① Euro기준 자재 시방서

- a. 창호 $U \leq 0.9$ [W/m²*K] 3중 유리 uPVC 창호
- b. 단열재 열전도계수 0.038 W/(m·K) 두께 140mm (제품명 ENERPOR S038)
- c. 단열재 노출면 마감 Greinplast 미장 + Fiber glass mesh 보강
- d. Acrylic colored texture coating

② 시공 순서

- a. 비계 설치 + 기존 외벽 미장면 철거
- b. Plastic 고정핀으로 단열재 설치
- c. 창호설치 (창호 반입 → 기존창호 철거 → 창호설치 완료)
- d. Greinplast 바탕 미장 + Acrylic colored texture coating

③ 공사진행 관련 사진



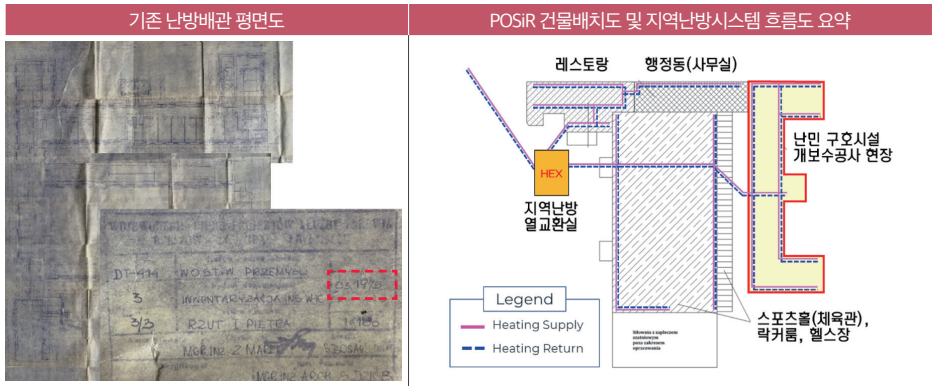
05
프제미슈 (Przemysł) 市의 지역난방 열원 공급현황

- 1) 지역난방공급 기관 : MPEC (Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Przemysłu Spółka z o.o.)
- 2) 지역난방공사 (MPEC) 위치와 지역난방 관망도 (District Heating Network Maps)



06
난방배관공사의 설계변경 제안

- 1) 다행스럽게, 수소문해 찾은 아래(왼쪽)와 같이 POSiR 사무실에서 보관중인 1975년 3월 (48년전) 난방 배관 평면도 (낡은 청사진 3장)만으로, 현재 가동중인 지역난방시스템 흐름 (즉, 지역난방 인입 → 열교 환기실 (MPEC) → POSiR 내의 각 동으로 난방공급)을 이해할 수 있었다. 하지만, 현장 배관을 확인한 결과 여러차례 입주자 공사 및 보수공사가 있어 도면과 일치하지는 않았다.

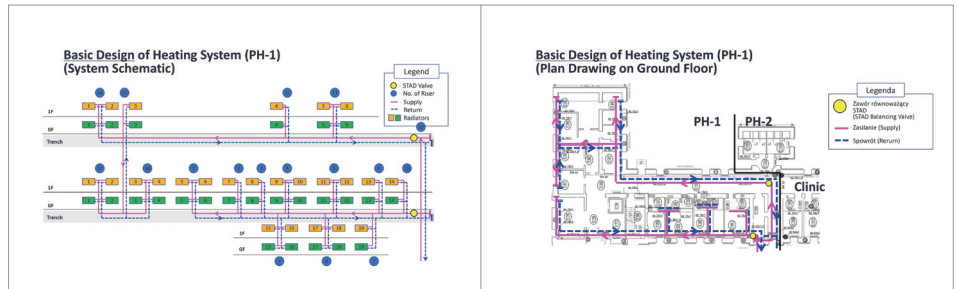


- 2) 이에, 선불리 기존에 실별로 공급하는 난방배관 철거/이설공사 및 신설공사를 진행했을 경우에는 난방 유량 불균형으로 이번 난민 구호시설 개보수공사 뿐만 아니라 POSiR 전체의 스포츠홀(체육관), 행정동(사무실), 레스토랑에 난방공급이 안되는 상황을 초래할 수 있기 때문에 다음과 같이 검토 및 협의와 제안이 필요했다.
 - a. 먼저, 현장팀에서는 기존배관 상황을 부분 철거공사를 통해 먼저 파악하였고, Phase-2를 감안한 배관방식의 문제점을 도출 후 아래와 같은 Design Solution을 찾기 시작했다.

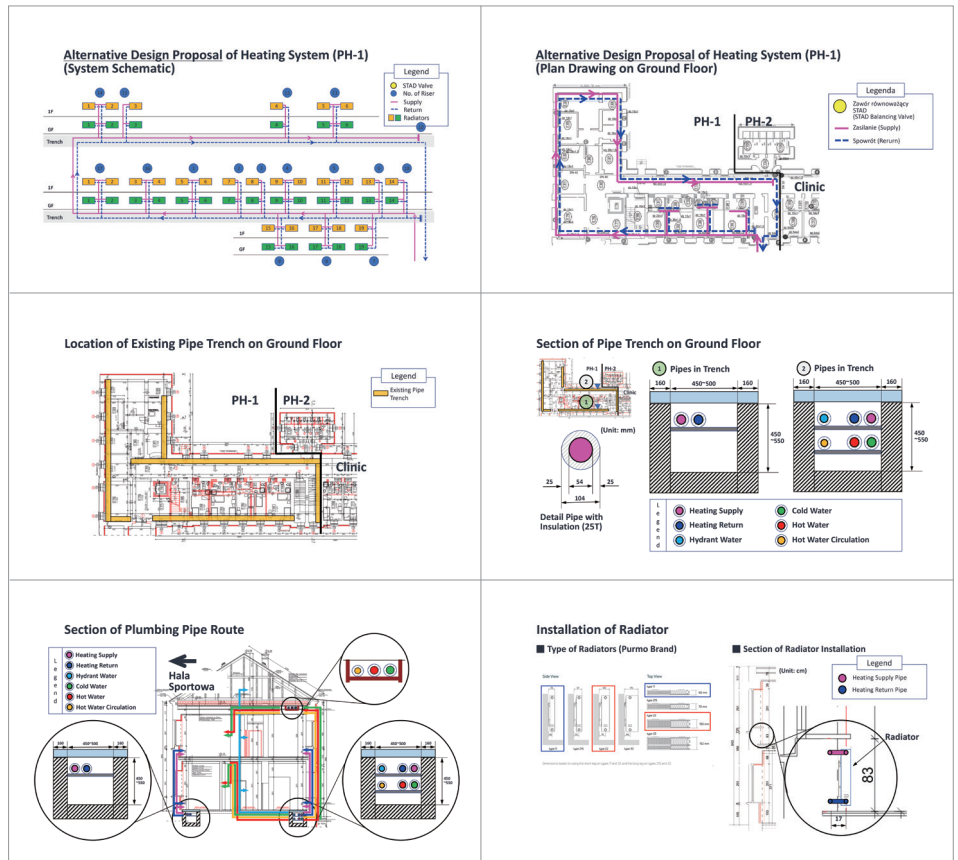
b. 특히, 본사 설비팀 (박용운부장, 권오승대리)과 건축기술팀 (신동원차장) 실무자의 업무지원 (화상미팅)으로 라디에이터에 난방 순환 (Supply, Return) 유량 및 압력을 유지할 수 있게 하는 단순화시킨 리버스 리턴 (Reverse Return) 방식의 최적안을 함께 찾을 수 있었다.

c. 즉, Ground Level 하부에 있는 기존 Pipe Trench (depth = 500mm)에 공급과 환수배관을 같은 방향으로 돌아 나오게 하는 방법 (Reverse Return Pipe System)으로 배관물량을 최소화시킨 대안을 제시할 수 있었다.

3) 당초 기본설계 흐름도



4) 당사 설계변경 제안



1) 공사진행 순서

- a. 사전조사 (Piping Route) 및 밸브장치 작동으로 Phase-2 (Clinic Area) 난방공급 유지
- b. 철거공사 (기존 배관 및 라디에이터)
- c. 난방배관공사 (파이프 트랜치 내 수평 메인배관공사, 벽체 커팅 및 신설 입상배관공사)
- d. 해당 배관 수압 테스트 후 보온공사
- e. 벽돌보강공사 및 벽체 메우기 공사
- f. 벽체 미장공사 및 페인팅공사
- g. 라디에이터 설치 및 온도조절기 설치공사
- h. 난방 시운전 및 Balancing

2) 공사진행 관련 사진



3) 기존 난방설비공사 철거 및 신설공사 관련사진



08 개보수공사 시, 110년된 적벽 돌식 古 건물의 특징

1) MEP Pipe Shaft가 없다.

- ① 대부분의 입상 난방/급수/오배수/전기 Conduit 배관은 벽돌 내부에 매립되어 있다.
- ② 차단 밸브류는 벽돌내에 공간을 만든 후 매립형 점검구가 설치되어 있다.
- ③ 매립배관 Route는 설비 말단 (ex. 라디에이터, 위생도기 및 수전류 등)의 위치를 확인하고, 해당부위 벽돌 면을 커팅 및 치핑해 찾을 수 있다.

2) 현장상태와 舊 도면과의 불일치

- ① 최 하단층의 오배수 수평배관이 실내 바닥 아래 지반에 매립되어 있어 해당배관을 오랫동안 어렵게 찾았으며 (Pipe Route), 건물 내부에 설치되어 있는 기존 맨홀 철거 및 인근 옥외 맨홀에 연결할 추가배관이 필요했다.
- ② 또한 세탁실 (GL층) 배수배관의 경우, 舊 도면과의 불일치로 인해 기존 매립배관의 부재가 확인되어 연장배관공사와 현지 오배수 규정하에 옥외 보조 맨홀 추가설치 및 연결배관이 필요한 상황에 직면하게 되었다. 뿐만 아니라, 연결할 최종 맨홀이 대지 경계선 밖에 있는 국경수비대 (The Polish Border Guard, Bieszczadzki Oddział Straży Granicznej) 영내에 있는 관계로 해당 공사의 승인기간이 1개월 이상 소요되었다.

3) 아치형(Archi) 바닥 슬라브

- ① Concrete Slab가 아닌 I Beam + 아치형 벽돌바닥으로 시공되어 있다.
- ② 욕실 바닥매립배관은 바닥 Screeding 전에 층상배관을 완료해야 한다.
- ③ 필요한 구배를 확보하기 위해 바닥골조에 손상이 가지 않도록 정확한 구배를 계산하여 치핑 작업을 해야 한다.
- ④ 양변기는 바닥배수 타입으로 선정해야 한다. (오수배관 관경 D110mm)



09 마치며

본 프로젝트는 우크라이나 난민의 증장기 체류지원을 위한 스포츠시설 내 숙소시설 전면 개보수공사 현장에서 아래와 같이 현지 일간지와 방송국에 여러 번 소개될 정도로 주목을 받았으며, 전쟁중인 우크라이나에서의 직접적인 지원사업이 어려운 상황으로 국내 건설사 최초의 우크라이나 난민 간접지원 사업으로 기록될 의미가 있는 현장이었으며,

Ssangyong E&C on Local Newspaper & TV



또한, 1차세계대전 당시 격전지였던 프제미슈 (Przemysł City)에 위치한 본 사업은 오스트리아 군대가 주둔했던 병영지 숙소라는 역사의 현장에서 유럽기준의 공사절차와 기준에 맞게 기존건축물의 개보수공사를 수행했던 흔치 않은 Lift Time (평생에 한번 경험할까말까 하는 일) 프로젝트였다.

Opening Ceremony on Local TV & facebook



특히, 영하 15°C 혹한기에 우크라이나 난민 수용이라는 목적 하에 상기에 기술한 외벽단열 Façade 공사와 난방설비공사는 매우 중요한 공종으로서, 종전 후 당 현장에 적용한 사례가 우크라이나 재건사업에 도움이 될 수 있는 자료로 활용될 수 있기를 기대한다.