

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

I. Część opisowa

1. Zawartość projektu
2. Stwierdzenie przygotowania zawodowego
3. Zaświadczenie z Ś.O.I.I.B.
4. Opis techniczny

II. Część rysunkowa

1	Rzut parteru - inwentaryzacja instalacji grzewczej	Rys. nr IS-1	skala	1:100
2	Rzut piętra – inwentaryzacja instalacji grzewczej	Rys. nr IS-2	skala	1:100
3	Rzut parteru – instalacja grzewcza	Rys. nr IS-3	skala	1:100
4	Rzut piętra – instalacja grzewcza	Rys. nr IS-4	skala	1:100
5	Schemat instalacji klimatyzacyjnej	Rys. nr IS-5	skala	----
6	Schemat instalacji komunikacyjnej i zasilającej jednostki wewnętrzne	Rys. nr IS-6	skala	----
7	Rzut parteru – instalacja odprowadzenia skroplin	Rys. nr IS-7	skala	1:100
8	Rzut piętra– instalacja odprowadzenia skroplin	Rys. nr IS-8	skala	1:100

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

1.1. Dane ogólne

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy wiodącym biurem projektowym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami,

Przepisy wykonawcze:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,

Normy oraz zalecenia:

- PN – EN 12831-1:2017-08 Charakterystyka energetyczna budynków. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego. Część 1: Obciążenie cieplne, moduł M3-3,
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych .cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- Ewentualne nowe aktualne zarządzenia w zakresie warunków technicznych.

1.2. Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- plan sytuacyjno – wysokościowy,
- wizja lokalna,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- katalogi urządzeń.

3. Zakres opracowania

W niniejszym opracowaniu zawarto projekt instalacji grzewczej (w systemie pompa ciepła powietrze-powietrze), dla zadania p.n. „Modernizacja OSP wraz z wymianą źródła ciepła” w gminie Krzanowice. Budynek jest zlokalizowany w Bojanowie przy ul. Boruckiej 3 na działkach o nr: 148,173.

4. Instalacja ogrzewania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt instalacji grzewczej za pomocą pompy ciepła powietrze -powietrze

Instalacja składa się z następującego elementu systemów:

– Jednostka klimatyzacyjna	Średnica rurociągów cieczowych (mm)	Średnica rurociągów gazowych (mm)	Sztuki
– Jednostka zewnętrzna o mocy grzewczej nie mniejszej niż 12,00 kW (jest moc cieplna tal temperatury zewnętrznej $t_e = -20$ st. C) wyposażona w pakiet całoroczny czyli grzałki tacy ociekowej i krateru sprężarki	9,52	19,05	1,00
– Jednostka wewnętrzna ścienna o mocy grzewczej nie mniejszej niż 0,70 kW (dla temp. zewn. = - 20 st. C, i temp. wewn. $t_i = 20$ C)	6,4	12,7	4
– Jednostka wewnętrzna ścienna o mocy grzewczej nie mniejszej niż 1,30 kW (dla temp. zewn. = - 20 st. C, i temp. wewn. $t_i = 20$ C)	6,4	12,7	2
– Jednostka wewnętrzna ścienna o mocy grzewczej nie mniejszej niż 2,20 kW (dla temp. zewn. = - 20 st. C, i temp.	6,4	12,7	3

wewn. $t_i = 20\text{ C}$), wraz z dwoma pompkami skroplin			
Kompletna automatyka składająca się z głównego modułu sterującego oraz sterowników przewodowych ściennych dla każdej jednostki wewnętrznej			1,00

Jednostkę zewnętrzną należy zamontować na gruncie, na obrzeżach drogowych, a przestrzeń między nimi wypełnić kruszywem przepuszczalnym.

5. Ogólna charakterystyka systemu

Zaprojektowane systemy mają za zadanie:

- przede wszystkim – w okresie zimowym zapewnić ogrzanie pomieszczeń do wymaganych temperatur przy zewnętrznej temp. obliczeniowej = -20 C
- dodatkowo- w okresie letnim – zapewnić klimatyzację komfortu w pomieszczeniach, w których zainstalowano klimatyzatory. Do obliczeń zysków ciepła przyjęto temperaturę pomieszczenia równą 24 C , temperaturę powietrza zewnętrznego równą 32 C . Klimatyzatory będą usuwały zyski ciepła powstałe z promieniowania słonecznego przez przegrody budowlane przeźroczyste i nieprzeźroczyste, zyski pochodzące od ludzi, infiltracji powietrza oraz urządzeń elektrycznych.

W omawianych pomieszczeniach zastosowano system klimatyzacyjny typu VRF (Variable Refrigerant Flow – zmienny przepływ czynnika chłodniczego) i oznacza regulację wydajności urządzeń chłodniczych poprzez zmianę strumienia czynnika przepływającego przez parowacz (w trybie chłodzenia są to klimatyzatory wewnętrzne). Bezpośrednio przed parowaczem zmienny przepływ reguluje zawór rozprężny. Natomiast regulacja strumienia czynnika przetwarzanego przez sprężarkę została zrealizowana przez zastosowanie zmiennej prędkości obrotowej silnika, regulowanej przetwornicą częstotliwości (falownikiem).

Ilość powietrza obiegowego przepływającego przez jednostki wewnętrzne jest dostosowywana w celu regulacji temperatury panującej w pomieszczeniach.

Instalacje chłodnicze zaprojektowano z rur miedzianych twardych, łączonych na lut

twardy. W instalacjach przewodzących środki chłodnicze należy stosować lutowanie twarde lutem zgodnym z PN-EN 1044 z topnikami zgodnymi z PN-EN 1045.

Instalacje skroplin zaprojektowano z rur PVC łączonych na klejenie. Przewody prowadzić ze spadkiem 2 % w kierunku pionów kanalizacyjnych. Włączenia do istniejącej kanalizacji dokonać za pomocą syfonów.

Wszystkie rurociągi chłodnicze jak i skropliny należy montować w taki sposób aby były niewidoczne. Rurociągi należy prowadzić w przestrzeni istniejących sufitów podwieszanych oraz bruzdach ściennych.

5.1 Rurociągi chłodnicze

Głównym zadaniem instalacji orurowania jest umożliwienie transportu czynnika chłodniczego pomiędzy urządzeniami układu chłodniczego systemu VRF: jednostkami zewnętrznymi, wewnętrznymi, filtrami, zaworami rozprężnymi.

Instalacja zapewnia również:

- skuteczny transport oleju w układzie chłodniczym,
- ochronę antykorozyjną,
- odpowiednią szczelność układu,
- bezpieczeństwo ze względu na występujące ciśnienia.

Dobór materiału instalacji determinowany jest przez dwa warunki: odporność na korozję oraz bezpieczeństwo z punktu widzenia występujących ciśnień.

W omawianej instalacji opartej o czynnik syntetyczny (z grupy HFC) czynnik R410A, na rurociągi chłodnicze zaprojektowano rury miedziane. Do jej głównych zalet należy odporność na korozję oraz łatwość obróbki mechanicznej (cięcie i gięcie). Z uwagi na panujące wysokie ciśnienie wewnątrz instalacji chłodniczej, które w przypadku czynnika R410A określa się maksymalną wartością ciśnienia roboczego wynoszącą 4,3 MPa, do instalacji zastosowano specjalne „chłodnicze” rury miedziane. Cechy i własności robocze tych rur określa norma PN-EN 12735-1 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych”.

Zaprojektowane rury miedziane przed zabudową muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- wykonane z miedzi beztlenowej, fosforowej;

- bez znacznych rys, wgnieceń, uszkodzeń lub innych wad;
- dokładnie okrągłe dla celów praktycznych;
- zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia rur czysta, bez szkodliwego osadu z chloru, siarki, tlenków, wolna od zanieczyszczeń w postaci pozostałości, drobin po cięciu rurek, oleju i innych materiałów.

Skład chemiczny materiału mieści się dla stopu C1220 w granicach 99,90 proc. lub więcej (Cu – miedź) oraz $0,015 \div 0,040$ proc. (P – fosfor). W normie tej podany jest również typoszereg rur miedzianych, który koresponduje z kształtkami (trójnikami) dostarczany przez producenta systemu VRF.

Systemy VRF są systemami zamkniętymi tzn. producent klimatyzatorów określa warunki brzegowe dla systemu i w związku z tym występuje określona, skończona ilość możliwych do realizacji wariantów instalacji.

Wymiarowanie rur chłodniczych określone jest przez dwa warunki związane z prędkością przepływu. Wiadomo, że wraz ze wzrostem prędkości przepływu, a co za tym idzie wzrostem przepływu masowego rosną spadki ciśnienia na odcinkach instalacji rurowej. W instalacjach chłodniczych, w których wydajność jest ściśle powiązana z ciśnieniami skraplania i parowania, a wymiana ciepła następuje głównie wskutek zmiany stanu skupienia, strata ciśnienia na instalacji jest niezwykle istotna. Przy zbyt długich instalacjach może nastąpić nawet zjawisko odparowania czynnika w instalacji, co znacznie zmniejszy wydajność parownika. Z tego punktu widzenia zależy nam na jak największych średnicach, czyli najmniejszych oporach przepływu. Jest jednak jeszcze drugi warunek (zapewnienie skutecznego obiegu oleju w instalacji). To zadanie powoduje, że średnice rur nie mogą być zbyt duże ponieważ możemy nie dotrzymać wymaganej prędkości porywania oleju przy realizacji trybu odzysku oleju z instalacji. Prędkości w rurach chłodniczych dla czynnika R410A przedstawiają się następująco:

- prędkość w przewodzie ssawnym ok. 10 m/s,
- prędkość w przewodzie tłocznym ok. 12 m/s,
- prędkość w przewodzie cieczowym ok. 1 m/s.

5.2. Łączenie rurociągów chłodniczych

Przy technologii łączenia poprzez lutowanie, kluczową rolę pełni zabezpieczenie przed utlenianiem wewnętrznych powierzchni rury. Realizuje się to poprzez realizację procesu w osłonie azotu beztlenowego. Jeżeli lutowanie odbędzie się bez wypełniania rurek

azotem, wewnętrzne ścianki rurek ulegną utlenieniu. Utlenienie może być przyczyną zatkania zaworu elektromagnetycznego, kapilary, przyłącza powrotu oleju do zasobnika, zassania oleju przez pompę sprężarki lub uszkodzenia innych części oraz może zakłócić normalną pracę. Aby temu zapobiec, należy usunąć powietrze z rurek wpuszczając w nie azot podczas lutowania. Czynność ta jest bardzo ważna podczas lutowania przewodów miedzianych instalacji chłodniczej.

5.3. Próba szczelności

W instalacji zastosowano czynnik chłodniczy z grupy HFC oznaczony symbolem R410A. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 378-2 oraz wytycznymi producenta. Wykonać próbę pneumatyczną z wykorzystaniem gazu bezpiecznego (azot) z ciśnieniem próby 4,15 MPa (dla czynnika R410A).

Podczas wykonywania próby ciśnieniowej przestrzegać następujących zasad:

- zapewnić otwarcie wszystkich zaworów rozprężnych urządzeń wewnętrznych. Próbę ciśnieniową przeprowadzono bez podłączonego zasilania, ponieważ zawory zamykają się po jego załączeniu,
- zastosować manometr o odpowiedniej skali (od 1,25 do 2 krotności ciśnienia próby) manometr do 7 MPa,
- azot napełniać przez przyłącze serwisowe strony cieczowej.

Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić etapowo :

- 1 ETAP – podniesienie ciśnienia do 0,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku,
- 2 ETAP – podniesienie ciśnienia do 1,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku,
- 3 ETAP – podniesienie ciśnienia do 4,15 MPa – zasadnicza próba trwała 24 godziny.

Próbę zasadniczą wykonać przy zamkniętym zaworze butli. Podczas próby zanotować wartość ciśnienia początkowego i temperatury otoczenia (w stanie gazowym wartość ciśnienia jest ściśle powiązana z wartością temperatury, po zakończeniu próby wprowadzono korektę uwzględniając, że na każdy 1 stopień C wartość ciśnienia zmieni się o około 0,1 bara, czyli: Wartość skorygowana = (temperatura podczas pomiaru ciśnienia – temperatura dla układu pod ciśnieniem) x 0,01).

5.4. Izolacja cieplna

Bardzo ważnym zagadnieniem instalacji rurowej jest jej izolacja. W trybie chłodzenia do parownika jednostki wewnętrznej „dochodzi” gorąca rura cieczowa natomiast „wychodzi” zimna rura gazowa. Obie rury zostały zaizolowane tak, aby nie następowała wymiana ciepła pomiędzy rurami oraz tak, aby nie następowała wymiana ciepła pomiędzy rurą a otoczeniem. Rurę zimną izolujemy ze względu na niebezpieczeństwo kondensacji pary wodnej z powietrza otaczającego, rurę gorącą, izolujemy ze względu na konieczność zachowania niezbędnego ciśnienia skraplania. Gdy układ pracuje w trybie grzania szczególnie należy pamiętać, że w przypadku rury gazowej w tym trybie mogą wystąpić temperatury sięgające 120°C i na tą temperaturę powinna być odporna izolacja.

Zaprojektowano izolację kauczukową o współczynniku przewodzenia 0,04 W/mK.

Minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)	
Rurociąg (mm)	Grubość izolacji (mm)
6,4	11,00
9,52	11,00
12,70	12,00
15,88	12,00
19,05	13

Opracował:

Paweł Pawlicki

