

Obiekt: Budynek biurowy

ul. Św. Marcin 46/50

61-804 Poznań

Inwestor: Fundusz Składowy Ubezpieczenia Społecznego Rolników

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót - STI 01.01

KOD ROBÓT

45331220-4-7 – Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych

Opracowanie: mgr inż. Maciej Łączny

Sprawdził: mgr inż. Małgorzata Dymalska
upr nr 648/PW/94

Podpis:

Data opracowania: wrzesień 2018r.

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot ST	3
1.2.	Zakres stosowania ST	3
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
1.6.	Ogólna charakterystyka obiektu oraz etapowanie prac wykonawczych.....	4
2.	MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE.....	4
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	4
2.2.	Instalacja freonowego układu chłodzenia VRV	5
3.	SPRZĘT.....	8
4.	WYKONANIE ROBÓT	8
4.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	8
4.2	Roboty przygotowawcze.....	8
4.3	Roboty montażowe instalacji.....	8
4.4	Ochrona przed hałasem i drganiami	9
4.5	Oznakowanie instalacji i urządzeń	9
4.6	Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane	10
5.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	10
5.1	Ogólne zasady.....	10
5.2	Kontrola, pomiary i badania	10
5.3	Próby szczelności instalacji.....	11
5.3.1	Przyrządy i sprzęt do prób	11
5.3.2	Test szczelności instalacji freonowej.....	11
6.	ODBIÓR ROBÓT	11
6.1.	Ogólne zasady.....	11
6.2.	Odbiór końcowy	12
7.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	12
7.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	12
8.	PRZEPISY I WYTYCZNE.....	12
8.1	Dokumenty szczegółowe	13
8.2	Inne dokumenty i instrukcje	13

STI-01.01 INSTALACJA KLIMATYZACYJNA

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji sanitarnej dla zadania pon nazwą:

„Projekt budowlany – wykonawczy dla zadania pn.: „Modernizacja instalacji klimatyzacji w zakresie wymiany agregatów zewnętrznych nfabrycznie nowe oraz wykonanie wszelkich koniecznych prac instalacyjnych w nieruchomości Funduszu Składowego Ubezpieczenia Społecznego Rolników w Poznaniu przy ul. Św. Marcin 46/50.”

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

<i>Grupa</i>	<i>Klasa</i>	<i>Kategoria</i>	<i>Opis</i>
45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
	45331000-6		Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
		45331230-7	Instalowanie urządzeń chłodzących

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1

- demontaże istniejących systemów chłodzenia z bezpośrednim odparowaniem, wraz z orurowaniem,
- demontaże, dostawa, montaż i rozruch systemu chłodzenia z bezpośrednim odparowaniem,
- dostawa i montaż rurociągów i armatury freonowej, izolacji technicznej,

Przed przystąpieniem do realizacji należy dokładnie zapoznać się z niniejszą specyfikacją techniczną, projektem - zarówno rysunkami, jak i częścią opisową, zestawieniami materiałów oraz projektami branżowymi.

Instalacje wykonać zgodnie z projektem technicznym oraz następującymi opracowaniami „Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 5 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, Warszawa wrzesień 2002”, “ Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Warszawa maj 2003, Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 460/2010 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 2 Instalacje klimatyzacyjne. instrukcjami producentów urządzeń i DTR.

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie (oznakowanie CE, oznakowanie B, deklarację właściwości użytkowych w wymaganym zakresie, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności itp.).

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności konieczne do wykonania instalacji zewnętrznych; j.n.

- układy freonowego chłodzenia VRV,
- montaż izolacji przeciwykropleniowej,

przy użyciu materiałów posiadających oznakowanie CE, oznakowanie B, deklarację właściwości użytkowych w wymaganym zakresie, odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w niniejszej ST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

Instalacja freonowa – układ przewodów łączących jednostkę wewnętrzną z jednostką zewnętrzną wypełnionych freonem w postaci ciekłej i gazowej.

Ciśnienie robocze instalacji - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne - ciśnienie w najwyższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie nominalne PN - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

Temperatura robocza - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20 °C, a instalacji wody cieplej 60 °C.

Średnica nominalna (DN lub dn) - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur PEX, PPR- średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej, dla rur stalowych ocynkowanych średnica wewnętrzna) wyrażonej w milimetrach.

Jednostka freonowa VRV – jednostka zewnętrzna chłodząca, zasilająca odbiorniki wewnętrzne ze zmienną ilością czynnika chłodniczego

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Warszawa maj 2003.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Warszawa maj 2003, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

1.6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU ORAZ ETAPOWANIE PRAC WYKONAWCZYCH

Przed przystąpieniem do wyceny obowiązkiem potencjalnego Wykonawcy jest zapoznanie się z obiektem, jego funkcjonowaniem oraz zapoznanie z kompletną przedmiotową dokumentacją projektową.

Wykonawcy zobowiązuje się do wykonania prac wymiany istniejącej klimatyzacji budynku. Budynek jest funkcjonujący i nie ma możliwości, aby obiekt wyłączyć z użytkowania. Dlatego też prace wykonawcze przebiegać muszą przy pełnym funkcjonowaniu obiektu. Prace zaleca się wykonywać w szczególności w okresie nocnym, etapowo zgodnie z harmonogramem uzgodnionym z Inwestorem lub zgodnie z poleceniami Inwestora.

2. MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Materiały do budowy instalacji freonowej powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

O ile w treści poniżej nie zapisano inaczej doboru urządzeń chłodniczych wykonać dla parametrów powietrza zewnętrznego przy pracy w opcji chłodzenia z zakresu t= od -10 °C/100% do +35°C/45%,

2.2. INSTALACJA FREONOWEGO UKŁADU CHŁODZENIA VRV

System freonowy ze zmienną ilością czynnika

System grzewczo-chłodniczy freonowy z odzyskiem ciepła ze zmienną ilością czynnika chłodniczego.

Jednostka zewnętrzna układu VRF na czynnik R410A z elementami bezpośredniego montażu, uszczelnień i połączeń z instalacją rurową gwarantujące szczelne połączenia, bez wpływu drgań na konstrukcję (przekładki gumowe), wraz z kompletem zaworów rozprężnych, trójników połączeniowych, zdalnych sterowników i połączeniami kablowymi i rurowymi zgodnymi ze średnicami systemu (przewody w izolacji zimnochronnej, przeciwwilgociowej i na zewnątrz w płaszczu osłonowym). Całość systemu sterowania zintegrowana z inteligentnym menadżerem zarządzającym wraz z ekranem dotykowym i włączeniem do systemu BMS budynku. Dobór jednostek zewnętrznych dla temperatury powietrza zewnętrznego +35°C i wilgotności względnej 45%.

Jednostki zewnętrzne:

Sprężarka inwerterowa, zapewniająca wysokowydajne ogrzewanie w zakresie temperatur od -20°C do + 15°C , chłodzenie w zakresie temperatur od -15°C do + 42°C temperatura otoczenia.

Jednostka wraz z elementami montażowymi eliminującymi przenoszenie drgań na konstrukcję. Instalacja z kompletnym fabrycznym systemem sterowania (sterowniki, zadajniki ściennie, zawory, czujniki).

Sterownik centralny umożliwiający sterowania i zaawansowaną kontrolę stanu pracy wszystkich urządzeń, wraz z elementami montażowymi i podłączeniowymi (podłączenie do 220 jednostek). Urządzenie przeznaczone do kontroli wszystkich systemów ze zmienną ilością czynnika komunikacja do BMS budynku.

Jednostka JZK-1, JZK-7

Wszystkie sprężarki inwerterowe - TAK

Zmienna temperatura odparowania czynnika chłodniczego - TAK

Nominalna wydajność chłodnicza 22,4 kW

Nominalna wydajność grzewcza 25,5 kW

Wymiary nie większe niż WxSxG 1685x930x765

Waga nie większa niż 187 kg

Spręż wentylatora nie mniejszy niż 78 Pa

Poziom mocy akustycznej nie większe niż 78 dB(A)

Zakres pracy na chłodzeniu od -5°C do +43°C

Zakres pracy na grzaniu od -20°C do +15,5°C

Czynnik chłodniczy R410A

Maksymalna długość instalacji chłodniczej nie mniej niż 1000 m.

Ilość jednostek wewnętrznych możliwych do podłączenia nie mniej niż 20

Zasilanie 3 fazowe, bezpiecznik 20A

Automatyczne napełnianie czynnika chłodniczego – TAK

Automatyczny test szczelności instalacji – TAK

Możliwość nastawy temperatury odparowania – TAK

Automatyczna zmiana temperatury odparowania w zależności od obciążenia chłodniczego – TAK

Gwarancja producenta 5 lat – TAK

Deklaracja zgodności CE – TAK

Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) - TAK

Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu nie więcej niż 5,21 kW

Zapotrzebowanie energii na grzaniu nie więcej niż 5,51 kW

ESEER (w trybie automatycznym) = min. 7,53 przy stałej temp. odparowania,

COP = min. 4,54 (dla % podłączenia 130%, temperatura wew. 20,0°C i zew. 19,8°C)

Jednostka JZK-3, JZK-4a i AF-1

Wszystkie sprężarki inwerterowe - TAK

Zmienna temperatura odparowania czynnika chłodniczego - TAK

Nominalna wydajność chłodnicza 28,0 kW

Nominalna wydajność grzewcza 31,5 kW

Wymiary nie większe niż WxSxG 1685x930x765

Waga nie większa niż 194 kg

Spręż wentylatora nie mniejszy niż 78 Pa

Poziom mocy akustycznej nie większe niż 79 dB(A)

Zakres pracy na chłodzeniu od -5°C do +43°C
Zakres pracy na grzaniu od -20°C do +15,5°C
Czynnik chłodniczy R410A
Maksymalna długość instalacji chłodniczej nie mniej niż 1000 m.
Ilość jednostek wewnętrznych możliwych do podłączenia nie mniej niż 20
Zasilanie 3 fazowe, bezpiecznik 25A
Automatyczne napełnianie czynnika chłodniczego – TAK
Automatyczny test szczelności instalacji – TAK
Możliwość nastawy temperatury odparowania – TAK
Automatyczna zmiana temperatury odparowania w zależności od obciążenia chłodniczego – TAK
Gwarancja producenta 5 lat – TAK
Deklaracja zgodności CE – TAK
Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) - TAK
Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu nie więcej niż 7,29 kW
Zapotrzebowanie energii na grzaniu nie więcej niż 7,38 kW
ESEER (w trybie automatycznym) = min. 7,20 przy stałej temp. odparowania,
COP = min. 4,27 (dla % podłączenia 130%, temperatura wew. 20,0°C i zew. 19,8°C)

Jednostka JZK-5

Wszystkie sprężarki inwerterowe - TAK
Zmienna temperatura odparowania czynnika chłodniczego - TAK
Nominalna wydajność chłodnicza 33,5 kW
Nominalna wydajność grzewcza 37,5 kW
Wymiary nie większe niż WxSxG 1685x930x765
Waga nie większa niż 194 kg
Spręż wentylatora nie mniejszy niż 78 Pa
Poziom mocy akustycznej nie większe niż 81 dB(A)
Zakres pracy na chłodzeniu od -5°C do +43°C
Zakres pracy na grzaniu od -20°C do +15,5°C
Czynnik chłodniczy R410A
Maksymalna długość instalacji chłodniczej nie mniej niż 1000 m.
Ilość jednostek wewnętrznych możliwych do podłączenia nie mniej niż 20
Zasilanie 3 fazowe, bezpiecznik 32A
Automatyczne napełnianie czynnika chłodniczego – TAK
Automatyczny test szczelności instalacji – TAK
Możliwość nastawy temperatury odparowania – TAK
Automatyczna zmiana temperatury odparowania w zależności od obciążenia chłodniczego – TAK
Gwarancja producenta 5 lat – TAK
Deklaracja zgodności CE – TAK
Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) - TAK
Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu nie więcej niż 8,98 kW
Zapotrzebowanie energii na grzaniu nie więcej niż 9,10 kW
ESEER (w trybie automatycznym) = min. 6,96 przy stałej temp. odparowania,
COP = min. 4,12 (dla % podłączenia 130%, temperatura wew. 20,0°C i zew. 19,8°C)

Jednostka JZK-5

Wszystkie sprężarki inwerterowe - TAK
Zmienna temperatura odparowania czynnika chłodniczego - TAK
Nominalna wydajność chłodnicza 40,0 kW
Nominalna wydajność grzewcza 45,0 kW
Wymiary nie większe niż WxSxG 1685x1240x765
Waga nie większa niż 305 kg
Spręż wentylatora nie mniejszy niż 78 Pa
Poziom mocy akustycznej nie większe niż 8 dB(A)
Zakres pracy na chłodzeniu od -5°C do +43°C
Zakres pracy na grzaniu od -20°C do +15,5°C
Czynnik chłodniczy R410A
Maksymalna długość instalacji chłodniczej nie mniej niż 1000 m.
Ilość jednostek wewnętrznych możliwych do podłączenia nie mniej niż 20
Zasilanie 3 fazowe, bezpiecznik 32A
Automatyczne napełnianie czynnika chłodniczego – TAK

Automatyczny test szczelności instalacji – TAK
Możliwość nastawy temperatury odparowania – TAK
Automatyczna zmiana temperatury odparowania w zależności od obciążenia chłodniczego – TAK
Gwarancja producenta 5 lat – TAK
Deklaracja zgodności CE – TAK
Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) - TAK
Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu nie więcej niż 11,0 kW
Zapotrzebowanie energii na grzaniu nie więcej niż 11,2 kW
ESEER (w trybie automatycznym) = min. 6,83 przy stałej temp. odparowania,
COP = min. 4,02 (dla % podłączenia 130%, temperatura wew. 20,0°C i zew. 19,8°C)

Jednostka JZK-7

Wszystkie sprężarki inwerterowe - TAK
Zmienna temperatura odparowania czynnika chłodniczego - TAK
Nominalna wydajność chłodnicza 45,0 kW
Nominalna wydajność grzewcza 50,0 kW
Wymiary nie większe niż WxSxG 1685x1240x765
Waga nie większa niż 305 kg
Spręż wentylatora nie mniejszy niż 78 Pa
Poziom mocy akustycznej nie większe niż 8 dB(A)
Zakres pracy na chłodzeniu od -5°C do +43°C
Zakres pracy na grzaniu od -20°C do +15,5°C
Czynnik chłodniczy R410A
Maksymalna długość instalacji chłodniczej nie mniej niż 1000 m.
Ilość jednostek wewnętrznych możliwych do podłączenia nie mniej niż 20
Zasilanie 3 fazowe, bezpiecznik 40A
Automatyczne napełnianie czynnika chłodniczego – TAK
Automatyczny test szczelności instalacji – TAK
Możliwość nastawy temperatury odparowania – TAK
Automatyczna zmiana temperatury odparowania w zależności od obciążenia chłodniczego – TAK
Gwarancja producenta 5 lat – TAK
Deklaracja zgodności CE – TAK
Zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych) - TAK
Zapotrzebowanie energii na chłodzeniu nie więcej niż 13,0 kW
Zapotrzebowanie energii na grzaniu nie więcej niż 12,8 kW
ESEER (w trybie automatycznym) = min. 6,50 przy stałej temp. odparowania,
COP = min. 3,91 (dla % podłączenia 130%, temperatura wew. 20,0°C i zew. 19,8°C)

Rurociągi freonowe

Przewody instalacji chłodniczych wykonać z rur miedzianych twardych wg EN1057. Połączenia rur, połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać łącznikami miedzianymi do lutu twardego.
Do mocowania wykorzystać systemowe rozwiązania mocujące przeznaczone dla instalacji freonowych, zabezpieczające przed powstawaniem mostków termicznych i wykraplaniem się pary z powietrza. Poza przewidzianymi spadkami przewody należy prowadzić dokładnie poziomo lub pionowo. Zmiany kierunku lub średnicy przewodu należy wykonywać przy użyciu odpowiednich kształtek miedzianych. Przewody freonowe na zewnątrz budynku prowadzić w specjalnie dedykowanych korytkach (podobne jak korytka na instalacje elektryczne) przesłoniętych od góry blachą ocynkowaną. Przy przejściach przez przegrody o wymaganej odporności ogniowej stosować zabezpieczenie przejścia rury niepalnej o klasie odporności ogniowej EI 120 dla rur miedzianych.

Izolacja rurociągów freonowych

Izolacja dla rurociągów miedzianych linii freonowych z kauczuku. W miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych. Izolację na zewnątrz zabezpieczyć przed działaniem promieniowania słonecznego oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Grubości izolacji przyjąć zgodnie z poniższą tabelą:

Średnica Dz x g	Grubość izolacji[mm]
6×1	9,5
8×1	10
10×1	12,5
12×1	13
14×1	14

16×1	17
18×1	17,5
22×1	25
28×1	35
35×1,5	35
42×1,5	36,5
54×2	38,5
64×2	39,5

Izolacja cieplna i przeciwykropleniowa rurociągów freonowych prowadzonych wewnątrz pomieszczeń budynku powinna spełniać następujące właściwości fizyczne:

- materiał: kauczuk naturalny (bez chlorowców) o strukturze komórkowej,
- Euroklasa (B/BL-s3,d0),
- współczynnik przewodzenia ciepła: 0,033W/mK (przy 0°C) dla grubości izolacji do 25 mm,
- współczynnik przewodzenia ciepła: 0,036W/mK (przy 0°C) dla grubości izolacji od 32 mm,
- współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej $\mu \geq 10.000$ dla grubości do 25 mm,
- współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej $\mu \geq 7.000$ dla grubości od 32 mm,
- przystosowana do obudowania płaszczem zewnętrznym z blachy

Rurociągi freonowe prowadzone na zewnątrz budynku i izolowane termicznie i paroszczelnie izolacją kauczukową należy dodatkowo osłonić płaszczem z blachy aluminiowej lub stalowej z powłoką alucynk. Montaż płaszcza za pomocą obejm i łączników zetowych w sposób zabezpieczający przed powstawaniem mostków termicznych i wykropleniem. Przewody oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270 zarówno dla instalacji odkrytych i zabudowanych w przestrzeniach sufitu podwieszonoego.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót oraz będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB-W i ST. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy.

Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w wycenie prac.

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Całość prac wykonać zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji wentylacyjnych COBRTI INSTAL zalecanych przez Ministerstwo Infrastruktury. Montaż urządzeń podstawowych wykonać zgodnie z wymaganiami producentów poszczególnych elementów, warunkami technicznymi, normami związanymi oraz ogólnie przyjęta „dobrą praktyką wykonania”.

4.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

- Demontaże istniejącej instalacji klimatyzacji wraz z utylizacją jednostek oraz freonu układów. Każdorazowo potwierdzenie do przekazania Inwestorowi (protokoły utylizacji),
- lokalizacja urządzeń,
- dostosowanie istniejących podkonstrukcji pod nowoprojektowane urządzenia,

4.3 ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI

Przewody układać w zamkniętych korytkach na dachu niskim. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem, tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Nie wolno prowadzić przewodów instalacji freonowych nad przewodami elektrycznymi i gazowymi. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy instalować tak, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

W instalacjach freonowych rury miedziane należy łączyć ze sobą i ze złączkami wyłącznie metodą kapilarnego polaczenia kielichowego (lutowanie twarde). Oznacza to, że szczelina pomiędzy łączonymi elementami musi być równomierna i tak mała, aby powstał efekt zwany kapilarnym lub naczynia włoskowatego.

4.4 OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI

Urządzenia i maszyny mają być instalowane i regulowane zgodnie z warunkami Technicznymi i zaleceniami producentów. Pomiar hałasu należy przeprowadzać po zakończeniu budowy instalacji i po wykonaniu wyważania urządzeń. Pomiar hałasu wykonuje się miernikiem poziomego hałasu, w pasmach oktawowych. Miernik należy wzorcować przed i po pomiarach hałasu. Hałas instalacji rozprowadzających powietrze można minimalizować przez:

4.5 OZNAKOWANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ

Wymagania ogólne

Wszystkie części istotne dla eksploatacji i obsługi instalacji zostaną opisane tabliczkami (naklejkami). Na tabliczkach znamionowych producent podaje się rok produkcji, przeznaczenie, wydajność, ciśnienie, opór i inne istotne dane. Napisy mają być wyryte na tabliczkach (czarny napis na białej tabliczce) mocowanych do pokryw, skrzynek kablowych itp. Tabliczki mocuje się wkrętami miedzianymi. Tabliczki znamionowe należy umieszczać w widocznych miejscach, w odległości dogodnej dla odczytywania; nie wolno ich mocować do elementów, które nie są zainstalowane na stałe. Mocowanie tabliczek dozwolone jest w miejscach, gdzie podłoże jest płaskie a wydłużanie się warstwy podłoża będzie takie same jak wydłużanie się tabliczki.

Wszystkie rurociągi powinny być oznakowane kodem kolorowym i strzałką kierunek jego przepływu.

Środki do etykietowania rurociągów.

Rurociągi należy etykietować przy pomocy opasek identyfikacyjnych. Wykonać należy jednokolorowe opaski identyfikacyjne, zgodne z normą PN-70/N-01270/07. Krawędzie opasek powinny być wykończone paskiem 10mm w kolorze białym. Opaski identyfikacyjne, ostrzegawcze i informacyjne na rurociągach powinny być namalowane po obu stronach niedostępnych przejść, ścian dzielących i ścian zewnętrznych oraz po obu stronach armatury, połączeń i rozgałęzień, co najmniej raz w każdym pomieszczeniu lub obszarze. Dotyczy to także przewodów usytuowanych nad sufitami podwieszanymi. W przypadku wielu rurociągów biegnących równolegle, wymiary opasek i odstępy między nimi powinny być identyczne na wszystkich rurociągach, niezależnie od wielkości, i umieszczone w sposób estetyczny.

Kierunek przepływu ma być wskazywany zgodnie z normą PN-70/N-01270/08, przez naniesienie strzałki. Strzałki mają być umieszczone w sąsiedztwie kolorowych opasek identyfikujących.

Kody identyfikacyjne

Kody opisowe mają być umieszczone bezpośrednio na rurociągach i urządzeniach, w celu lepszej identyfikacji ich wartości. Kody należy nakładać w kontrastowych, białych i czarnych kolorach. Kształt liter powinien być zgodny z normą PN-71/N-01270/12.

Kody mają zawierać następujące informacje:

- pełną nazwę rurociągu (freon VRV itp.),
- parametry wraz z nazwa i kodem systemu itp.,
- kierunek przepływu medium,

Dla poszczególnych instalacji należy przewidzieć rozróżnienie kolorystyczne oznaczenia instalacji.

Inne uwagi ogólne

Na rurociągach izolowanych opaski mają być umieszczone na izolacji. Opaska i kod opisowy powinny być łatwo dostępalne i nie zasłaniane przez inne instalacje, przewody itp. Powierzchnie kanałów należy oczyścić i przygotować dla zapewnienia dobrej przylepności nalepek, bez marszczenia i pęcherzy powietrza. Tabliczki i opaski mają być ustawione zgodnie z kierunkiem kanału, bez załamań.

4.6 PRZEJŚCIA RUROCIĄGÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

Przejścia w przegrodach o niewymaganej odporności pożarowej wykonać w tulejach ochronnych stalowych wypełnionych materiałem plastycznym. Sposób wykonania według Warunków technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych. Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych. Mają one większe średnice (minimum o jedną) niż rury i są dłuższe od grubości ścian o 1 cm - dla rur stalowych, o 2 cm - dla rur z tworzywa. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem elastycznym. W tych miejscach nie należy łączyć rur.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1 OGÓLNE ZASADY

Wykonawca pokryje koszty wszelkich prób. Zostaną one przeprowadzone zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a ich wyniki zostaną przedstawione w odpowiednich dokumentach zgodnych z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji. Próby będą mogły zostać przeprowadzone jedynie po uprzednim przedłożeniu dokumentów wykonawczych i harmonogramu ich wykonywania. Wszystkie czynności zostaną przeprowadzone przez pracowników Wykonawcy i na jego odpowiedzialność. Podczas prób Wykonawca będzie zobowiązany do wyeliminowania wszystkich powstałych zakłóceń działania elementów instalacji, do usunięcia usterek na swój koszt (materiał i robocizna), wymiany wszystkich uszkodzonych elementów instalacji, do usunięcia usterek związanych z wadliwymi jej elementami. W przypadku uchylania się Wykonawcy do naprawy urządzeń w okresie prób Inwestor ma prawo zlecić wykonania tych prac na koszt i ryzyko nie wywiązującego się za swoich obowiązków Wykonawcy.

Próby i rozruch instalacji wykonać zgodnie z wymaganiami Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych oraz Warunków technicznych wykonania i odbioru dla węzłów cieplowniczych COBRTI Instal.

Przed przystąpieniem do badań należy dokonać przeglądu zamontowania urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem. Należy również sprawdzić czystość instalacji, dostępność dla obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwacje oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. Dokumenty te powinny dotyczyć:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej,
- instrukcje obsługi,

Wykonawca zawiadamia z wyprzedzeniem wszystkie strony uczestniczące w próbach. Personel Wykonawcy ma być w pełni zaznajomiony z rodzajem wyposażenia, jaki ma testować. Próby należy wykonać z precyzją i zgodnie z przepisami. Narzędzia, sprzęt i urządzenia do prób dostarcza Wykonawca.

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

5.2 KONTROLA, POMIARY I BADANIA

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu konstrukcji (obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych),
- stwierdzenie, że elementy budowlano – konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji freonowej odpowiadają założeniom projektowym,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia konstrukcji przed zniszczeniem,
- ustalenie sposobu wykonywania mocowań,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy;

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,

- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przegrody,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie szczelności całego przewodu,

Instalacja freonowa

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych,
- sprawdzenie oznakowania instalacji,
- sprawdzenie poprawności działania i szczelności instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i kontrola połączeń.

5.3 PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI.

Rozdział niniejszy opisuje przemywanie i próby ciśnieniowe, jakie muszą być przeprowadzone na instalacji będącej w budowie dla zapewnienia czystości i wytrzymałości mechanicznej oraz szczelności rur.

5.3.1 Przyrządy i sprzęt do prób

Wykonawca zapewni sprzęt potrzebny do prób ciśnieniowych wszystkich przewodów taki jak: sprężarki powietrza, zawory, oprzyrządowanie do prób ciśnieniowych, filtry, zaślepki, pokrywy, siatki itp.

Wykonawca dostarczy także elementy szpulowe, ślepe kołnierze, śruby i uszczelki potrzebne do prób.

5.3.2 Test szczelności instalacji freonowej

Test szczelności instalacji freonowej należy przeprowadzić azotem w stanie gazowym. W przewodach cieczowych i gazowych należy wytworzyć ciśnienie 3,2 MPa (nie wolno wytwarzać ciśnienia większego niż 3,2 MPa). Wynik testu można uznać za pomyślny, jeżeli ciśnienie nie spadnie w ciągu 24 godzin. W razie spadku ciśnienia należy sprawdzić, którędy wydobywa się azot.

Instalacje freonowa należy poddać osuszaniu próżniowemu:

1. System przewodów cieczowych i gazowych należy opróżniać za pomocą pompy próżniowej przez ponad 2 godziny; podciśnienie w układzie powinno wynosić -100,7 kPa. Układ należy pozostawić w takim stanie na ponad 1 h, a następnie sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia wzrosło, czy nie. Jeśli wzrosło, to do układu dostała się wilgoć albo występują nieszczelności.
2. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że w przewodach pozostała woda. Po trwającym 2 godziny opróżnianiu układu należy wytworzyć w nim ciśnienie 0,05 MPa (przerwanie próżni), wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ, włączając pompę próżniową na 1 godzinę i uzyskując podciśnienie -100,7 kPa (osuszanie próżniowe). Jeśli w ciągu 2 godzin nie uda się uzyskać podciśnienia -100,7 kPa, należy powtórzyć operację przerywania próżni i osuszania próżniowego.

6. ODBIÓR ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 niniejszego STI dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być zamieszczone w dokumentacji odbiorowej instalacji.

6.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie wykonania instalacji freonowej zgodnie z projektem technicznym,
- sprawdzenie zakończenia wszystkich robót montażowych przy instalacji łącznie z izolacją cieplną,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym przewodzie, otwartych zasuwach,
- uruchomienie instalacji oraz sprawdzenie osiągnięcia zakładanych parametrów.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze instalacji freonowej należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym i przepisami,
- Obmiary powykonawcze,
- Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych
- Protokoły prób szczelności przewodów instalacji,
- Atesty i zaświadczenia,
- Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegającym odbiorom technicznym,
- Instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- Instrukcję obsługi instalacji;

7. PODSTAWA PŁATNOŚCI

7.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Rozliczenie prac wykonawczych odbywa się w formie ryczałtowej. Wykonawca zobligowany jest do wycenienia wszystkich prac związanych z wymianą klimatyzacji w obiekcie oraz wszystkich robót budowlanych związanych z wymianą klimatyzacji oraz robót odtworzeniowych. W ofercie należy uwzględnić również prace nieujęte w przedmiarach robót.

8. PRZEPISY I WYTYCZNE

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718),
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 (Dz.U.04.92.881),
- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r . (Dz.U. Nr 62, poz. 627),
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r.Nr 108, poz. 953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa pracy i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r.Nr 47, poz. 401).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. 120, poz. 1126).
 - Wymagania techniczne COBRTI Instal – Zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Warszawa maj 2003.
 - Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 400/2010 Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich
- Obowiązują najbardziej aktualne wersje przywołanych aktów prawnych wraz z wszelkimi poprawkami.

8.1 DOKUMENTY SZCZEGÓŁOWE

- PN-EN 1057:1999 - Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- PN-EN 1254-1:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
- PN-EN 1254-2:2002(U)- Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-3:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-4:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych.
- PN-EN 1254-5:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.
- PN-EN 12735-1:2010 Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych -- Część 1: Rury do instalacji rurowych
- PN-EN 378-2+A1:2010 - Systemy ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2. Projektowanie, wykonanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
- PN-EN 378-3:2010 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista.
- PN-EN 378-4:2010 - Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk.
- PN-70/N-01270-01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270-02 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia
- PN-70/N-01270-03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłania czynników
- PN-70/N-01270-04 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające
- PN-70/N-01270-07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne
- PN-70/N-01270-08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki
- PN-70/N-01270-09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
- PN-70/N-01270-12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy
- PN-70/N-01270-14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania

8.2 INNE DOKUMENTY I INSTRUKCJE

- katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót opr. CORBTI INSTAL,
- Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 400/2010 Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich,
- przepisy i wymagania SANEPID,

Obowiązują najbardziej aktualne wersje przywołanych aktów prawnych wraz z wszelkimi poprawkami.

UWAGA!

1. Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliuguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.
2. Wszystkie zwroty typu należy, powinien należy rozumieć jako bezwzględną konieczność.