

P R O J E K T W Y K O N A W C Z Y
TOM 3.1
INSTALACJE OGRZEWANIA, WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

Nazwa inwestycji:

**IZBA PAMIĘCI Z MUREM PAMIĘCI PRZY CMENTARZU POWSTAŃCÓW WARSZAWY
NA WOLI.**

Na frag. działek nr ew. 16/1 oraz frag. 18/3 w obrębie 6-07-11 przy ul. Wolskiej w Warszawie.

KATEGORIA OBIEKTU - IX

Inwestor:

Miasto Stołeczne Warszawa
STOŁECZNY ZARZĄD ROZBUDOWY MIASTA
ul. Senatorska 29/31
00-099 WARSZAWA

Jednostka projektowa:

Architektura:

Piotr Bujnowski – Architekt
ul. Kmicica 1 / 813, 02-728 Warszawa

Konstrukcja, Instalacje

Arup Polska sp. z o.o.
ul. Inflancka 4, 00-189 Warszawa

Instalacje ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH. INSTALOWANIE URZĄDZEŃ GRZEWczyCH,
WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH**

Autorzy: mgr inż. Marek Skorupa, nr upr. nr MAZ/0467/POOS/07
Opracował: mgr inż. Michał Kępa
 mgr inż. Magda Leszczewicz
Weryfikacja: mgr inż. Łukasz Rakowski nr upr. nr 314/Lb/2000

Spis Treści

	Strona
Weryfikacja dokumentu	1
Spis Treści	1
Instalacje centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	6
1 Część ogólna - Instalacje centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	7
1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego	7
1.2 Przedmiot ST	7
1.3 Zakres stosowania ST	7
1.4 Określenia podstawowe, definicje	7
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	8
1.6 Dokumentacja robót montażowych instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	8
2 Wymagania dotyczące właściwości materiałów	9
2.1 Rodzaje materiałów	10
2.1.1 Materiały	10
2.1.2 Wymagania ogólne	11
2.1.3 Urządzenia	12
3 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	12
4 Wymagania dotyczące transportu	12
4.1 Wymagania dotyczące przewozu rur	12
4.2 Wymagania dotyczące przewozu armatury	13
4.3 Składowanie materiałów	13
4.3.1 Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem	13
4.3.2 Składowanie armatury	13
5 Wymagania dotyczące wykonania robót	14
5.1 Warunki przystąpienia do robót	14
5.2 Montaż rurociągów	14
5.3 Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych	14
5.3.1 Połączenia zgrzewane (PP)	14
5.3.2 Połączenia mechaniczne zaciskowe (PEX)	15
5.3.3 Połączenia gwintowe	15
5.3.4 Połączenia kołnierzowe	15
5.4 Połączenia z armaturą	15
6 Kontrola jakości robót	15

7	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	16
7.1	Jednostki i zasady obmiaru robót	16
8	Sposób odbioru robót	17
8.1	Zakres badań odbiorczych	17
8.1.1	Badania przy odbiorze instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO (zeszyt nr 6).	17
8.1.2	Odbiór robót poprzedzających wykonanie instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	17
8.1.3	Odbiór techniczny częściowy instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	18
8.1.4	Odbiór techniczny końcowy instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	18
9	Podstawa rozliczenia robót	19
9.1	Zasady rozliczenia i płatności	19
10	Dokumenty odniesienia	19
10.1	Normy	19
10.2	Inne dokumenty, instrukcje i przepisy	21
10.2.1	Inne dokumenty i instrukcje	21
10.2.2	Ustawy	21
10.2.3	Rozporządzenia	22
	Instalacje chłodnicze	24
11	Część ogólna – instalacje chłodnicze	25
11.1	Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego	25
11.2	Przedmiot ST	25
11.3	Zakres stosowania ST	25
11.4	Przedmiot i zakres robót objętych ST	25
12	Instalacje chłodnicze (freonowe)	25
12.1	Rurociągi	25
12.2	Izolacja	26
12.2.1	Identyfikacja rurociągów	26
13	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	27
13.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	27
14	Wymagania dotyczące transportu	28
14.1	Wymagania dotyczące przewozu rur i kanałów.	28
14.2	Wymagania dotyczące przewozu armatury	28
14.3	Składowanie materiałów	28

14.3.1	Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem	28
14.3.2	Składowanie armatury	29
15	Wymagania dotyczące wykonania robót	29
15.1	Warunki przystąpienia do robót	29
15.2	Montaż rurociągów	29
15.3	Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych	29
15.3.1	Połączenia gwintowe	29
15.3.2	Połączenia kołnierzowe	29
15.4	Połączenia z armaturą	30
15.5	Izolacja rurociągów	30
16	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	30
16.1	Jednostki i zasady obmiaru robót	30
17	Sposób odbioru robót	30
17.1	Zakres badań odbiorczych	30
17.1.1	Odbiór techniczny częściowy instalacji	30
17.1.2	Odbiór techniczny końcowy instalacji wodnych	31
17.1.3	Raporty i dokumentacja odbioru technicznego	31
18	Podstawa rozliczenia robót	35
18.1	Zasady rozliczenia i płatności	35
19	Dokumenty odniesienia	35
19.1	Dokumenty i instrukcje	35
19.2	Ustawy	36
19.3	Rozporządzenia	36
20	Część ogólna – instalacja wentylacji i klimatyzacji	39
20.1	Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego	39
20.2	Przedmiot ST	39
20.3	Zakres stosowania ST	39
20.4	Przedmiot i zakres robót objętych ST	39
20.5	Określenia podstawowe, definicje	39
20.6	Ogólne wymagania dotyczące robót	40
20.7	Dokumentacja robót montażowych	40
21	Wymagania dotyczące właściwości materiałów	41
21.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania	41
21.2	Materiały i urządzenia.	42
21.2.1	Urządzenia.	42
21.2.2	Kanały	44

21.2.3	Wymogi dotyczące otworów rewizyjnych i zapewnienia możliwości czyszczenia kanałów wentylacyjnych	46
21.2.4	Izolacja	47
21.2.5	Podparcia	47
21.2.6	Termometry i ciśnieniomierze	47
21.2.7	Identyfikacja kanałów wentylacyjnych	48
21.2.8	Izolacje kanałów.	49
21.2.9	Tłumienie hałasu	51
21.2.10	Armatura i urządzenia	52
22	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	52
22.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	52
23	Wymagania dotyczące transportu	52
23.1	Wymagania dotyczące przewozu kanałów	52
23.2	Wymagania dotyczące przewozu armatury i sprzętu wentylacyjnego	53
23.3	Składowanie materiałów	53
23.3.1	4.4.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem	53
23.3.2	Składowanie armatury	53
23.3.3	Składowanie kanałów wentylacyjnych.	53
24	Wymagania dotyczące wykonania robót	54
24.1	Warunki przystąpienia do robót	54
24.2	Montaż rurociągów	54
24.2.1	Połączenia kanałów i kształtek z tworzyw sztucznych	54
25	Kontrola jakości robót	54
25.1	Próby szczelności kanałów wentylacyjnych	54
26	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	55
26.1	Jednostki i zasady obmiaru robót	55
27	Sposób odbioru robót	55
27.1	Zakres badań odbiorczych	55
27.1.1	Odbiór techniczny instalacji wentylacyjnych	55
27.1.2	Demonstracja urządzeń w warunkach alarmowych i uszkodzenia	57
27.1.3	Raporty i dokumentacja odbioru technicznego	58
28	Podstawa rozliczenia robót	61
28.1	Zasady rozliczenia i płatności	61
29	Dokumenty odniesienia	61
29.1	Normy	61

29.2	Ustawy	63
29.3	Rozporządzenia	63
30	Wymagania ogólne dla Wykonawcy	65
30.1	Propozycje rozwiązań zamiennych	66
30.2	Ogólne wymagania dotyczące robót	66
30.3	Podział prac między Wykonawcami	69
30.3.1	Wymagania ogólne	69
30.3.2	Wymagania szczegółowe	70
31	Wymogi bezpieczeństwa na budowie w zakresie obsługi i konserwacji	71
31.1	Szkolenie personelu technicznego klienta w zakresie obsługi systemów i urządzeń przed zakończeniem prac	71
31.2	Części i narzędzia zapasowe	71
31.2.1	Dodatkowe części zapasowe	71
31.2.2	Narzędzia	71
31.3	Dostęp serwisowy	72

Instalacje centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

CPV 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

CPV 45331110-0 Instalowanie kotłów

CPV 45321000-3 Izolacja cieplna

CPV 45231112-3 Instalacja rurociągów

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1 Część ogólna - Instalacje centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Izba Pamięci przy Cmentarzu Powstańców Warszawy na Woli

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA SANITARNA

Instalacje ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji

1.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru:

- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji ciepła technologicznego,

w budynkach Izby Pamięci przy Cmentarzu Powstańców Warszawy na Woli

1.3 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna, stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.4 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami, zeszycie nr 6 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Instalacji Centralnego Ogrzewania wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową (w szczególności, z opisem technicznym i częścią rysunkową), postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 6 WTWiO dla instalacji centralnego ogrzewania, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6 Dokumentacja robót montażowych instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Dokumentację robót montażowych instalacji stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę z późniejszymi zmianami,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji zadania.

Dokumentacja powinna w szczególności zawierać wymagania stawiane elementom, wyrobom i materiałom wykorzystywanym przy wykonywaniu instalacji, w zakresie:

- bezpieczeństwa instalacji - odpowiedni dobór ciśnienia i temperatury czynnika grzewczego, uwzględnienie wpływu rozszerzalności cieplnej na konfigurację instalacji, zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń w przypadku awaryjnego działania itp.,
- bezpieczeństwa użytkowania, w tym ograniczenia możliwości zmian parametrów instalacji przez osoby nieuprawnione,
- wymagań fizyko-chemicznych czynników grzewczych, w tym odporności korozyjnej,
- trwałości poszczególnych elementów instalacji itp.,
- określenie procedur niezbędnych do prawidłowej eksploatacji w warunkach pracy okresowej lub przy zastosowaniu sterowania automatycznego.

Instalacje powinny być wykonane tak, by przez cały przewidywany okres użytkowania w określonych warunkach środowiskowych i przy właściwej konserwacji odpowiadały założonemu przeznaczeniu.

Przy określaniu trwałości instalacji, przy doborze materiałów należy uwzględnić warunki środowiskowe, na działanie których instalacja będzie narażona oraz umiejscowienie jej elementów w budowlu, a także sposobów zabezpieczenia przed działaniem niekorzystnych czynników.

2 Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Materiały stosowane do montażu instalacji powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez Producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.1 Rodzaje materiałów

2.1.1 Materiały

Instalacja ciepła technologicznego (C.O., CT AHU)

Rurociągi

Ciepło technologiczne, centralne ogrzewanie:

- rury stalowe pokryte na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku łączone w technologii „Press”,
- rurociągi c.o. prowadzone w warstwach posadzki, bruzdach ściennych: rury PE-RT/Al/PE-RT,

Armatura instalacji:

- zawory kulowe gwintowane / kołnierzowe PN16, do średnicy DN 50, od średnicy DN 65 zawory kulowe kołnierzowe lub przepustnice odcinające PN16; dla średnic powyżej DN 150 przepustnice z uszczelnieniem metalowym lub elastomerowym
- zawory zwrotne gwintowane / kołnierzowe PN16, do średnicy DN 50, od średnicy DN 65 zawory kołnierzowe / lub międzykołnierzowe PN16; zawory zwrotne o konstrukcji odpornej na uderzenia i nie powodujące uderzeń hydraulicznych
- W najwyższych punktach instalacji przewidzieć odpowietrzenia przez odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi. Dodatkowo, przed odpowietrznikami automatycznymi montować zawory odcinające kulowe.

Izolacja

- rurociągi wody grzewczej należy izolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej
- rurociągi w pomieszczeniach technicznych i prowadzone w przestrzeniach widocznych (przestrzenie ogrzewane bez sufitów podwieszanych) należy izolować j.w.
- rurociągi prowadzone na zewnątrz izolować j.w. dodatkowo zabezpieczając je kablem grzewczym,
- należy zaizolować również armaturę zamontowaną na rurociągach.
- przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowych wykonać przy zastosowaniu uszczelnień materiałami ogniochronnymi: izolacja dla rur niepalnych.
- grubości izolacji - zgodnie z Warunkami Technicznym

Podparcia

- rurociągi należy podpierać lub podwieszać przy użyciu podpór wg KER (Katalog Elementów Rurociągów) i rozwiązań systemowych podparć; zawiesia

powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne (gumowe lub sprężynowe)

- pod podpory ślizgowe stosować podkładki teflonowe
- kompensacje i punkty stałe jak na rysunkach

Instalacja centralnego ogrzewania (c.o.)

Rurociągi

- rury stalowe pokryte na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku łączone w technologii „Press”,
- rurociągi c.o. prowadzone w warstwach posadzki, bruzdach ściennych: rury PE-RT/Al/PE-RT,

Armatura instalacji:

- zawory kulowe gwintowane / kołnierzowe PN16, do średnicy DN 50, od średnicy DN 65 zawory kulowe kołnierzowe lub przepustnice odcinające PN16
- zawory zwrotne gwintowane / kołnierzowe PN16, do średnicy DN 50, od średnicy DN 65 zawory kołnierzowe / lub międzykołnierzowe PN16; zawory zwrotne o konstrukcji odpornej na uderzenia i nie powodujące uderzeń hydraulicznych

Izolacja

- rurociągi wody grzewczej należy izolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej
- przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowych wykonać przy zastosowaniu uszczelnień materiałami ogniochronnymi: izolacja dla rur niepalnych.
- grubości izolacji - zgodnie z Warunkami Technicznym

Podparcia

- rurociągi należy podpierać lub podwieszać przy użyciu podpór wg KER (Katalog Elementów Rurociągów) i rozwiązań systemowych podparć; zawiesia powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne (gumowe lub sprężynowe)
- pod podpory ślizgowe stosować podkładki teflonowe
- kompensacje i punkty stałe jak na rysunkach

2.1.2 Wymagania ogólne

Należy stosować materiały i urządzenia zapewniające utrzymanie szczelności instalacji.

Materiały stosowane w instalacjach, przybory sanitarne, urządzenia i elementy instalacji powinny odpowiadać wymaganiom odnośnych norm przedmiotowych.

2.1.3 Urządzenia

Urządzenia proponowane przez Wykonawcę powinny się charakteryzować parametrami technicznymi porównywalnymi lub lepszymi od podanych w dokumencie „Wykaz urządzeń”.

3 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

4 Wymagania dotyczące transportu

4.1 Wymagania dotyczące przewozu rur

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
- według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

4.2 Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

4.3 Składowanie materiałów

4.3.1 Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C .

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2.5 cm i rozstawie co 1-2 m.

Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1.5 m wysokości.

Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

4.3.2 Składowanie armatury

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C .

W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco.

Armaturę tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

5 Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

5.2 Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. 5.1. należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury.

Rurociągi z tworzyw sztucznych mogą być mocowane bezpośrednio pod stropem lub na ścianach, w bruzdach ścian lub w warstwach podłogowych, w rurach osłonowych.

Rurociągi należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów.

Przewody pod posadzką należy układać przed wykonaniem warstw wykończeniowych posadzki.

5.3 Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

5.3.1 Połączenia zgrzewane (PP)

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe:

- zgrzewanie doczołowe, które polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału,
- zgrzewanie elektrooporowe charakteryzujące się tym, że kształtki systemowe zawierają jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do

przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia grzewanego z bosym końcem lub rurą.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływy stopionego materiału poza obręb kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

5.3.2 Połączenia mechaniczne zaciskowe (PEX)

Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek systemowych, które zaciskane są na końcówkach rur.

5.3.3 Połączenia gwintowe

Połączenia mechaniczne gwintowe wykonuje się za pomocą złączek systemowych z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym.

5.3.4 Połączenia kołnierzowe

Połączenia mechaniczne kołnierzowe wykonuje się za pomocą złączek systemowych -tulei kołnierzowych i kołnierzy.

5.4 Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą lub przybozem należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w WTWiO dla instalacji centralnego ogrzewania (zeszyt nr 6).

Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez Producentów określonych materiałów.

6 Kontrola jakości robót

Kontrolę wykonania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO dla instalacji centralnego ogrzewania (zeszyt nr 6).

Badania wstępne (próba ciśnieniowa „na zimno”) polegają na pulsacyjnym podnoszeniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego (3-krotnie), w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) w instalacji i obserwacji tej instalacji.

W przypadku braku przecieków i roszczenia oraz spadku ciśnienia (może wystąpić wyłącznie spowodowane elastycznością przewodów z tworzyw

sztucznych) obserwuje się instalację jeszcze 30 minut, jeżeli w dalszym ciągu nie występują przecieki i roszenie oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0.6 bar, przystępuje się do badania głównego.

Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu i obserwacji instalacji przez 2 godziny.

Jeżeli badanie główne zostało zakończone wynikiem pozytywnym - brak przecieków i rosznienia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0.2 bar, to uznaje się, że instalacja wodociągowa została wykonana w sposób prawidłowy, chyba że wymagane są jeszcze badania uzupełniające przez Producenta przewodów. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć zgodnie z określoną w dokumentacji technicznej i WTWiO (zeszyt nr 6).

Próbie przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu.

Po wykonaniu badań szczelności wodą zimną z wynikiem pozytywnym, należy dodatkowo przeprowadzić badanie szczelności wodą o temperaturze 80 °C (próba ciśnieniowa „na gorąco”), przy ciśnieniu roboczym.

Próba ciśnieniowa instalacji centralnego ogrzewania wodnego „na gorąco” obejmuje:

- uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania,
- wyregulowanie przepływu czynnika grzejnika (przez rurociągi i grzejniki) dla uzyskania założonych temperatur.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół.

7 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1 Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

- Długość rurociągów należy liczyć od końcówki ostatniego łącznika w podejściu do węzła cieplnego (od strony instalacji) -do końcówki podejścia do poszczególnych odbiorników ciepła,
- długość rurociągów oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury

łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierzonej,

- podejścia do urządzeń i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do przedmiaru wprowadza się liczby podejść według średnic rurociągów i rodzajów podejść.
- długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów,
- długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów,
- elementy i urządzenia instalacji, jak zawory, grzejniki, liczy się w sztukach lub kompletach.

Próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic oraz rodzaju budynku.

8 Sposób odbioru robót

8.1 Zakres badań odbiorczych

8.1.1 Badania przy odbiorze instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO (zeszyt nr 6).

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą. Zakres tych badań określony został w WTWiO (zeszyt nr 6).

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ °C,
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

8.1.2 Odbiór robót poprzedzających wykonanie instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru.

8.1.3 Odbiór techniczny częściowy instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Odbiór techniczny częściowy dotyczy części instalacji do których zanika dostęp w miarę postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach osłonowych w warstwach podłogi, uszczelnień przejść przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru technicznego końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO (zeszyt nr 6),
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót oraz dołączyć wyniki niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

8.1.4 Odbiór techniczny końcowy instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po:

- zakończeniu wszystkich robót montażowych, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- wypłukaniu i napełnieniu instalacji wodą,
- dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy:

- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi) i WTWiO (zeszyt nr 6),
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO (zeszyt nr 6),
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych.

Z odbioru technicznego końcowego należy sporządzić protokół.

9 Podstawa rozliczenia robót

9.1 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji wodociągowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub,
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu, -obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- montaż rurociągów, armatury i urządzeń,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

10 Dokumenty odniesienia

10.1 Normy

- PN-B-01430:1990
Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-B-02402:1982
Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-02420:1991
Temperatuty zewnętrzne obliczeniowe.
- PN-91/B-02020
Ochrona cieplna budynków.
- PN-94/B-03406
Obliczanie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń o kubaturze do 600 m³.
- PN-76/B-02440
Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-10405:1999
Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-90/8864-46

Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-B-02414:1999
Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-02416:1991
Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.
- PN-B-02415:1991
Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
- PN-B-02419:1991
Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
- PN-76/B-02440
Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-C-89207:1997
Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R.
- PN-B-02421:2000
Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
-PN-C-89207:1997
Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R.
-PN-EN ISO 15874-1:2004(U)
Systemy przewodów rurowych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP).
Część1: Wymagania ogólne.
-PN-EN ISO 15874-2:2004(U)
Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część2: Rury.
-PN-EN ISO 15874-3:2004(U)
Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część3: Kształtki.
-PN-EN ISO 15874-5:2004(U)
Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część5: Przydatność do stosowania w systemie.
-PN-EN ISO 15875-1:2004(U)
Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część1: Wymagania ogólne.
-PN-EN ISO 15875-2:2004(U)
Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część2: Rury.
-PN-EN ISO 15875-3:2004(U)

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część3: Kształtki.

-PN-EN ISO 15875-5:2004(U)

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część5: Przydatność do stosowania

w systemie.

-PN-H-74200:1998

Rury stalowe ze szwem, gwintowane.

-PN-H-74244:1984

Rury stalowe bez szwu, ciągnięte i walcowane na zimno -ogólnego przeznaczenia.

PN-H-74219:1961

Rury stalowe bez szwu, gładkie -ogólnego przeznaczenia jakościowe.

-PN-EN 10224:2006

Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych.

-PN-EN 10246-7:2006

-Badania nieniszczące rur stalowych. Część7: Automatyczne badanie ultradźwiękowe rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych na całym obwodzie.

-PN-EN 12098-5:2006

Sterowanie systemami ogrzewania. Część5: Start-stopowe programatory dla systemów grzewczych.

-PN-EN 14597:2007

Urządzenia sterowania temperaturą i ograniczniki temperatury systemów wytwarzania ciepła (systemów centralnego ogrzewania).

-PN-EN 12828:2006

Instalacje ogrzewcze w budynkach -Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.

-PN-82/B-02402

10.2 Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

10.2.1 Inne dokumenty i instrukcje

-Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Centralnego Ogrzewania

-zeszyt nr 6 -COBRTI INSTAL.

-Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

-Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania Rur (wytyczne producenta systemu)

10.2.2 Ustawy

-Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).

-Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. -Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. -o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 20004 r. -o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. -Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. -o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

10.2.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. -w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r.
- w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r.
- w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r.
- w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r.
- w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r.
- w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r.
- w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r.
- w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. -zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. -w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. -w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. -w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 75 z 2005 r., poz. 664).

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. -w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 33 z 2003 r., poz. 270 oraz Dz. U. Nr 109 z 2004 r., poz. 1156).

Instalacje chłodnicze

CPV 45331230-7 Instalowanie urządzeń chłodniczych

CPV 45331231-4 Instalowanie urządzeń mrożących

CPV 45321000-3 Izolacja cieplna

CPV 45231112-3 Instalacja rurociągów

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

11 Część ogólna – instalacje chłodnicze

11.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Izba Pamięci przy Cmentarzu Powstańców Warszawy na Woli

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA SANITARNA

Instalacje ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji

11.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru: instalacje chłodnicze w budynkach Izby Pamięci przy Cmentarzu Powstańców Warszawy na Woli.

11.3 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna, stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 11.2.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

11.4 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji chłodzenia, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

12 Instalacje chłodnicze (freonowe)

12.1 Rurociągi

- rurociągi z rur miedzianych dla chłodnictwa wg 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” (rury miedziane powinny się charakteryzować min. następującymi cechami: wykonane z miedzi beztlenowej, fosforowej; zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia rur czysta, bez szkodliwego osadu z chloru, siarki, tlenków, wolna od zanieczyszczeń w postaci pozostałości, drobin)
- przy technologii łączenia poprzez lutowanie lub spawanie, należy zapewnić zabezpieczenie przed utlenianiem wewnętrznych powierzchni rury przez realizację procesu lutowania / spawania w osłonie azotu beztlenowego.

- do lutowania twardego używać topnika nie powodującego korozji
- po zainstalowaniu całości orurowania przeprowadzić test ciśnieniowy z wykorzystaniem azotu lub freonu.

12.2 Izolacja

- rurociągi izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze komórkowej zamkniętej; w miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych
- grubości izolacji - zgodnie z Warunkami Technicznym i zestawieniem materiałów
- rurociągi prowadzone na zewnątrz (ochrona przed niszczącym działaniem promieni UV) należy izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze komórkowej zamkniętej i dodatkowo płaszczem z blachy ocynkowanej
- grubości izolacji:

Średnica zewnętrzna rurociągu, mm (cale)	Grubość ścianki, mm	Grubość izolacji (dla wsp. $\lambda=0,035\text{W}/(\text{mK})$, mm; Rurociągi prowadzone wewnątrz (w przestrzeniach ogrzewanych)	Grubość izolacji (dla wsp. $\lambda=0,035\text{W}/(\text{mK})$, mm; Rurociągi prowadzone na zewnątrz lub w przestrzeniach nieogrzewanych)
6,35 (1/4")	0,8	13	19
9,52 (3/8")	0,8	13	19
12,70 (1/2")	0,8	13	25
15,88 (5/8")	1,0	13	25
19,05 (3/4")	1,0	19	25

12.2.1 Identyfikacja rurociągów

Rozdział ten zawiera opis wymagań dotyczących znakowania i identyfikacji i rurociągów oraz zaworów i sprzętu. Wszystkie systemy dystrybucji powinny być kodowane za pomocą kolorów i dostarczane z symbolami do celów identyfikacji. Skala rysunków uniemożliwia identyfikację wszystkich przesunięć, osprzętu, pozycji tulejowych i podobnych. Jednak, elementy te powinny być dostarczone, aby utworzyć kompletny i prawidłowo zainstalowany system bez ponoszenia jakichkolwiek dodatkowych kosztów przez Pracodawcę.

Wszystkie rurociągi izolowane, nie izolowane, malowane i nie malowane, powinny być oznaczone za pomocą taśm o szerokości przynajmniej 25 mm lub kolorowych trójkątów o szerokości przynajmniej 150 mm. Paski i trójkąty powinny być rozmieszczone lub umieszczone tak, aby umożliwić identyfikację medium, zwłaszcza przylegających do odbiorników, przy urządzeniach kontrolnych i odcinających i przenikaniach ścian.

Dodatkowo do kolorowych pasków i trójkątów, wszystkie przewody rurowe i wentylacyjne w pomieszczeniach produkcyjnych i na obszarach zasięgu, izolowane lub nie, powinny być czytelnie oznakowane za pomocą czarnych lub białych liter i trójkątów, aby pokazać medium / system i kierunek przepływu płynu. Litera Z (zasilanie) i P (powrót) powinny być dodane do dystrybucji rurowej, aby pokazać odpowiednio zasilanie i powrót.

Tabliczki firmowe

Oznaczenia na firmowych tabliczkach producenta powinny zawierać napisy wysokości przynajmniej 5 mm, powinny być przejrzyste oraz dające możliwość łatwego odczytu zawierającego następujące informacje:

- Numer etykiety sprzętu
- Oficjalny symbol kodu
- Nazwa producenta
- Maksymalne obciążenie obliczeniowe
- Numer seryjny producenta
- Rok produkcji
- Masa, pusta
- Wszystkie pozostałe informacje wymagane przez kod, np. KW, RPM itd.
- Numer etykiety sprzętu, tak jak na rysunkach
- Warunki pracy wentylatora/ pompy

13 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

13.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

14 Wymagania dotyczące transportu

14.1 Wymagania dotyczące przewozu rur i kanałów.

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
- według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

14.2 Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

14.3 Składowanie materiałów

14.3.1 Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0 °C lub przekraczającą 40 °C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2.5 cm i rozstawie co 1-2 m.

Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1.5 m wysokości.

Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

14.3.2 Składowanie armatury

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0 °C.

W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco.

Armaturę tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

15 Wymagania dotyczące wykonania robót

15.1 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji należy:

- wyznaczyć miejsca układania kanałów, rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów i kanałów.

15.2 Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury.

Rurociągi z tworzyw sztucznych mogą być mocowane bezpośrednio pod stropem lub na ścianach, w bruzdach ścian lub w warstwach podłogowych, w rurach osłonowych.

Rurociągi należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów.

15.3 Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

15.3.1 Połączenia gwintowe

Połączenia mechaniczne gwintowe wykonuje się za pomocą złączek systemowych z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym.

15.3.2 Połączenia kołnierzowe

Połączenia mechaniczne kołnierzowe wykonuje się za pomocą złączek systemowych -tulei kołnierzowych i kołnierzy.

15.4 Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzinowej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez Producentów określonych materiałów.

15.5 Izolacja rurociągów

Wszystkie przewody instalacji obiegów chłodniczych - izolowane cieplnie otuliną kauczukową z kauczuku syntetycznego ekspandowanego w postaci otulin i płyt izolacyjnych giętkich podklejanych lub klejonych. Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury lub zastosować fabryczne łupiny izolacyjne. Grubości powłok izolacyjnych – zgodnie z wymogami Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (jak dla rurociągów chłodniczych).

16 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

16.1 Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

17 Sposób odbioru robót

17.1 Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji rurowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

17.1.1 Odbiór techniczny częściowy instalacji

Odbiór techniczny częściowy dotyczy części instalacji do których zanika dostęp w miarę postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzelazowych, przewodów układanych w rurach osłonowych w warstwach podłogi, uszczelnień przejść przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru technicznego końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót oraz dołączyć wyniki niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

17.1.2 Odbiór techniczny końcowy instalacji wodnych

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po:

- zakończeniu wszystkich robót montażowych, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy:

- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i WTWiO
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych.

Z odbioru technicznego końcowego należy sporządzić protokół.

17.1.3 Raporty i dokumentacja odbioru technicznego

Wyniki wszystkich procedur powinny być zapisane i przedstawione w standardowym przyjętym formacie.

Wykonawca powinien przedłożyć proponowany format i układ graficzny swojej dokumentacji sprawozdawczej do Inżyniera w celu zatwierdzenia w ciągu trzydziestu dni od podpisania kontraktu. Dokumentacja ta powinna stanowić część dostarczonej dokumentacji.

17.1.3.1 Instrukcje eksploatacji i konserwacji

Informacje ogólne

a) Poniższa specyfikacja dotyczy dostarczenia do Inwestora kompletnych INSTRUKCJI eksploatacji i konserwacji dla całego wyposażenia i wszystkich systemów

- b) Instrukcje powinny być zapakowane do segregatorów w twardych okładkach z czterema pierścieniami do wpinania luźnych koszulek foliowych
- c) Instrukcje powinny być dostarczone w czterech kopiach
- d) Wszystkie instrukcje powinny być dostarczone w dwóch wersjach językowych: angielskiej i polskiej.

Spis treści

- Dostarczyć stronę tytułową spisu treści.
- Zakładki z etykietami dla następujących pozycji:
- Spis treści
- Dane Wykonawcy
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji (dla poszczególnych systemów)

Dane Wykonawcy

- a) Umieścić nazwę projektu, adres i datę rzeczywistego odbioru technicznego.
- b) Dostarczyć nazwy i adresy:
- Wykonawcy generalnego
 - Wykonawców mechanicznych
 - Podwykonawców mechanicznych
 - Podwykonawców systemu automatyki
 - Podwykonawcy rozruchu technologicznego/ prac regulacyjnych

Instrukcje eksploatacji i konserwacji (przez system)

Dla każdego zastosowanego systemu należy dostarczyć poniższe pozycje. Minimalne jednostkowe wymagania dla każdego systemu można znaleźć w schemacie podręczników.

Instrukcje eksploatacji i konserwacji (typowy system)

Struktura systemu	Ogólny przegląd systemu łącznie z działaniem sterowników
Identyfikacja systemu:	Szczegółowy opis systemu/ Funkcje wszystkich specyfikacji
	Plan wyposażenia łącznie z numerem odnośnej stacji zewnętrznej
	Plan przyrządów
	Indeks dokumentu Dostawcy/ Wykonawcy
Szczegóły wyposażenia/ urządzeń:	Specjalne karty czołowe wyposażenia (numery seryjne) itd.
	Plan Producenta/ Dostawcy
	Karty danych/ dane eksploatacyjne/ przekroje katalogowe
	Dane poziomu szumów

	Plany przyrządów
	Informacje o modyfikacjach
	Szczegóły likwidacji
Rysunki wyposażenia:	Rysunki fabryczne
	Schematy okablowania elektrycznego
	Schematy/ dane kontroli
Działanie:	Robocze listy kontrolne
	Instrukcje dotyczące eksploatacji
	Instrukcje dotyczące czyszczenia
	Bezpieczna praca
	Pokaz/ szkolenie robocze
Konserwacja:	Instrukcje konserwacji
	Plan eksploatacji i konserwacji
	Instrukcje/ plan smarowania
	Informacje dotyczące wykrywania i usuwania usterek
	Lista części zapasowych/ Instrukcje dotyczące składowania
	Specjalne narzędzia
	Specjalne wyposażenie testowy
	Wstępna umowa serwisowa
Rysunki systemu:	Schematy powykonawcze
	Plany powykonawcze
	Powykonawcze rzuty izometryczne
Tabele zaworów	Tabele zaworów
Certyfikaty testów/ zgodności (wyposażenie):	Certyfikaty testów materiałowych
	Certyfikaty zgodności
	Certyfikaty testów fabrycznych
	Certyfikaty czyszczenia/ splukiwania
	Certyfikaty testów ciśnieniowych
	Certyfikaty testów elektrycznych
	Procedury i rejestry spawania
	Raporty NDT
	Warunki gwarancji
	Kontrola bezpieczeństwa/ Certyfikaty przeciwpożarowe
	Certyfikaty kalibracji przyrządów
	Szczegóły ubezpieczenia

Certyfikaty testów/ zgodności (miejscowe – instalacja)	Procedury i rejestry spawania Certyfikaty i rejestry spawacza
	Raporty rozszerzania/ skracania rury
	Listy kontrolne wstępnego testu rurociągu
	Certyfikaty czyszczenia/ splukiwania
	Wykaz metod jakościowych instalacji
	Certyfikaty testów ciśnieniowych
	Raporty NDT
	Certyfikaty kalibracji
	Certyfikat przeciwpożarowy – Przenikanie usług
	Certyfikaty dostaw/ jakości
Odbiór techniczny	Raport wyrównywania
(ogólnie)	Roboczy pokaz natężeń przepływu/ ciśnieniowy
	Pokaz sterowników
	Ciśnienia różnicowe
	Temperatury przepływu/ powrotu
	Tabele/ certyfikaty kalibracji (wyposażenie odbioru technicznego)
	Raporty testów wyposażenia
	Listy kontrolne/ certyfikaty instalacji wyposażenia
	Listy kontrolne systemu
	Certyfikat akceptacji systemu
Odbiór techniczny	Listy kontrolne testów wstępnych przewodów wentylacyjnych
(systemy obsługi powietrza)	Raport testu pojemności przewodu wentylacyjnego
	Certyfikaty testów szczelności przewodów wentylacyjnych
	Raporty dźwiękowych testów w pomieszczeniach
	Testy jednolitości temperatury/ wilgotności
	Raport testu końcówki powietrznej
	Raport liczenia części
	Testy poziomu oświetlenia
	Testy integracji obudowy
Procedury:	Dostarczenie podręcznika eksploatacji i konserwacji

Warunki gwarancji

1. Dostarczyć raporty atestacji i raporty testów dla wszystkich sektorów łącznie z listami kontrolnymi sterowników.
2. Dostarczyć kopię lub wykaz ogólnych warunków gwarancji Wykonawcy (lub podwykonawcy mechanicznego), łącznie z datami okresu gwarancyjnego.
3. Dostarczyć kopie warunków gwarancyjnych dostawcy (producenta wyposażenia), ze szczególnym uwzględnieniem tych producentów, którzy udzielają gwarancji na swoje produkty dłuższej niż jeden rok.

Ilość

Należy dostarczyć ustaloną z Zamawiającym ilość kompletnych podręczników z informacją na temat całego wyposażenia w projekcie.

18 Podstawa rozliczenia robót

18.1 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji chłodniczych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub,
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji chłodniczych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu, -obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych
- montaż rurociągów, armatury i urządzeń,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

19 Dokumenty odniesienia

19.1 Dokumenty i instrukcje

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych - zeszyt nr 5.
- COBRTI INSTAL.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - zeszyt nr 7
- COBRTI INSTAL.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
- Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
- Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania Rur PVC-U i PE - GAMRAT.
- Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania Rur PP -AQUATHERM.
- Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania Rur PEX -TECE.
- Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania Rur INOX -KAN.

19.2 Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. -Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. -o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. -o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. -Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. -o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. -o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 85 z 2005 r., poz. 729.

19.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. -w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. -w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. -w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. -w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. -w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. -w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. -w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. -w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r.
- zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r.
- w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.
- w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.
- w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 75 z 2005 r., poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.
- w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 33 z 2003 r., poz. 270 oraz Dz. U. Nr 109 z 2004 r., poz. 1156).

INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

CPV 45331200-8	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
CPV 45331210-1	Instalowanie wentylacji
CPV 45331211-8	Instalowanie wentylacji zewnętrznej
CPV 45331220-4	Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych
CPV 45331221-1	Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych częściowej powietrza
CPV 45321000-3	Izolacja cieplna

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

20 Część ogólna – instalacja wentylacji i klimatyzacji

20.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Izba Pamięci przy Cmentarzu Powstańców Warszawy na Woli

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA SANITARNA
Instalacje wentylacji i klimatyzacji

20.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru: instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w budynkach Izby Pamięci przy Cmentarzu Powstańców Warszawy na Woli.

20.3 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna, stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 20.2.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

20.4 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji wentylacji, klimatyzacji, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

20.5 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Zeszycie nr 5 Wymagań technicznych COBRTI Instal: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych
- odpowiednich normach

20.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową (w szczególności, z opisem technicznym i częścią rysunkową), postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 5 WTWiO dla instalacji wentylacyjnych, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

20.7 Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych instalacji wentylacji, klimatyzacji i chłodniczych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- specyfikacja techniczna (szczegółowa) wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej

i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji zadania.

21 Wymagania dotyczące właściwości materiałów

21.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Materiały stosowane do montażu instalacji powinny mieć:
oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez Producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

21.1.1. Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

21.1.2. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej

21.1.3. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

21.1.4. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

21.1.5. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

21.1.6. Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

21.1.7. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

21.2 Materiały i urządzenia.

Wymagania formalne

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane, wymaganiom niniejszej Specyfikacji.

Na każde żądanie Zamawiającego (Menedżera Projektu) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte w instalacji klimatyzacji i wentylacji muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Materiały eksponowane do wnętrza muszą ponadto posiadać świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny.

Poniżej podano wymagania, na podstawie których należy dobrać i wycenić wszystkie urządzenia.

Przy wycenie należy sprawdzić wszystkie dane doboru urządzeń na podstawie wykazu urządzeń, kart doboru, niniejszej Specyfikacji oraz rysunków i opisu technicznego. W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić projektantowi, do którego kompetencji należy pisemne rozstrzygnięcie problemu. Przy wycenie każdego urządzenia należy uwzględnić wszystkie elementy oraz prace niezbędne do prawidłowego montażu, regulacji i pracy tego urządzenia

Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane Materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i przez niego opłaconych. Po zakończeniu Robót miejsca tymczasowego składowania Materiałów będą doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

21.2.1 Urządzenia.

Urządzenia proponowane przez Wykonawcę powinny się charakteryzować parametrami technicznymi porównywalnymi lub lepszymi od podanych w dokumencie "Zestawienie materiałów".

WYMOGI OGÓLNE DLA CENTRAL WENTYLACYJNYCH/KLIMATYZACYJNYCH

1. Temperatura zewnętrzna powietrza: lato 32°C/40%, zima -20°C/100%

2. W przypadku odzysku glikolowego należy uwzględnić glikol etylenowy.
3. Centrale powinny być wyposażone w wyłączniki remontowe.
4. Centrale winny być posadowione na ramach stalowych.
5. Maksymalne wartości współczynników SFP central wentylacyjnych:
nawiew 1,6 kW/m³/s, wywiew 1,0 kW/m³/s
6. Wykonanie obudowy w klasie szczelności wg normy PN-EN 13779.
7. Filtry w centrali – kieszeniowe. Dla przypadków, w których następują po sobie 2 rodzaje filtracji na nawiewie dopuszczalne filtry kasetowe jako filtracja G4.
8. Wymagania i badania central według normy PN-EN 13053.
9. Wentylatory powinny być wyposażone w przetworniki częstotliwości.
10. Wymagania wykonania central w wykonaniu standardowym:
 - Króćce przyłączeniowe: Standardowe przyłączenie poprzez króćce elastyczne wraz z podłączeniem kablowym dla wyrównania potencjału. Przewiduje się króciec elastyczny na wlocie i wylocie z centrali,
 - Przepustnice: Przepustnice wykonane według norm DIN 1946 odnośnie szczelności powietrza. Przystosowane do napędu z siłownikiem elektrycznym wraz z konsolą do ich montażu. Rama i łopatki wykonane z aluminium, sprzężenie łopatek pomiędzy sobą w układzie przeciwbieżnym, sterowanie za pomocą dźwigni. Uszczelnienia na łopatkach z tworzywa sztucznego. Położenie przepustnic monitorowane w BMS,
 - Filtry: Centrale wyposażone w filtry o odpowiedniej klasie. Presostaty lub przetworniki ciśnienia umożliwiające kontrolę stanu zabrudzenia filtrów i ich monitoring w BMS. Materiał filtracyjny włókno syntetyczne niepalne (klasa niepalności F1 wg DIN 53438) bądź papier z włókna szklanego. W dostawie komplet rozruchowych filtrów EU 4 oraz filtry docelowe przewidziane do montażu przy rozruchu instalacji. Maksymalna temperatura pracy: 80°C. Maksymalna wilgotność: 100 %,
 - Wymienniki: Obudowa wymienników ciepła ze stali, rurki miedziane z lamelami aluminiowymi. Kompletnie zabudowane w centrali. Króćce do odpowietrzania i odwodniania umiejscowione odpowiednio w najwyższych i najniższych punktach kolektorów. Termostaty przeciwwamrozeniowe z resetem automatycznym i zapewnionym dostępem serwisowym. Alarm termostatu przeciwwamrozeniowego monitorowany w BMS. Wymienniki przewidziane do pracy, jako chłodnice montowane w wannach na skropliny ze stali z odpływem skroplin poprzez zasyfonowanie. Wanny ze skosem zapewniającym odpływ skroplin. Za chłodnicami przewiduje się zastosowanie plastikowych

odkraplaczy, jeśli będą konieczne. Pomiedzy chłodnicą a odkraplaczem pusta przestrzeń ułatwiająca czyszczenie.

W dostawie syfon kulowy. Króćce wymienników przystosowane do połączenia gwintowego. Wydłużony blok chłodniczy z podziałem osłony na dwie części, co umożliwi dostęp do chłodnicy i odkraplacza oraz do bloku znajdującego się bezpośrednio za chłodnicą,

- Zespoły wentylatorowe: Wentylatory promieniowe z otwartym wirnikiem montowanym bezpośrednio na wale silnika („plug-in”). Wirnik bębnowy z wygiętymi do tyłu łopatkami wyważany statycznie i dynamicznie. Wirnik malowany proszkowo (lub z tworzywa). Lej wlotowy wyposażony w króćce pomiarowe ciśnienia ssania. Moce znamionowe podane dla pracy S1, moc o co najmniej 20% większa niż moc na wale wentylatora. Stopień ochrony IP 55, klasa temperaturowa F. Silnik wyposażony w termistor PTC przystosowany do współpracy z zewnętrznym falownikiem. Centrala wewnątrz sekcji okablowana. Przewód zasilający wyprowadzony na zewnątrz centrali i podłączony do wyłącznika serwisowego zamontowanego na osłonie zewnętrznej centrali.

21.2.2 Kanały

Wykonanie szczelne, optymalne pod względem techniki przepływu, z niezbędnymi wzmocnieniami (np. żłobkowanie, wykonanie wypukłości) dostosowanymi do obciążeń występujących podczas montażu i eksploatacji. Powierzchnie blaszane sieci kanałów nie mogą podczas eksploatacji urządzenia ulegać wibracjom i odkształceniom. Do montażu stosować należy wysokogatunkową blachę stalową: rury falowane; rury elastyczne aluminiowe 2 warstwowe.

Wszystkie kanały należy przed montażem oczyścić zabezpieczając otwory przed zanieczyszczeniami.

Szczelność systemów kanałów wentylacyjnych (kanały / rury) należy zrealizować w taki sposób, by nie występowało wywiewanie umieszczonej na nich izolacji i nie słyszeć było jakichkolwiek efektów akustycznych (syk, gwizd).

Na żądanie należy udokumentować szczelność wykonując w obecności kierownictwa budowy poprzez protokolowane próby szczelności. Należy też wykonać niezbędną ilość odpowiednio usytuowanych, szczelnych otworów rewizyjnych i otworów do czyszczenia dających się otwierać bez użycia narzędzi. W przypadku niewielkich kanałów są to łatwo wyjmowalne części kanału.

Należy zapewnić łatwy dostęp do otworów.

Przepisy dotyczące zawiesi i zaczepów

W przypadku systemów kanałów o przekroju okrągłym - są to obejmy i taśmy stalowe okrągłe; w przypadku wspólnego zamocowania rur prowadzonych równolegle – są to konstrukcje stalowe profilowe. Połączenie obejmy / zawiesie wahadłowe powinno być ułożone poza przewidzianą izolacją cieplną, na wkładce dźwiękochłonnej wykonanej z taśmy gumowej grubości 10 mm.

Rury pionowe z obejmą z taśmy stalowej i wspornikiem ze stali profilowej, z izolacją akustyczną pomiędzy nakładką i zamocowaniem.

Zamocowania lokalizuje się co ok. 3 m długości rury uwzględniając też ciężar izolacji. Wszystkie części metalowe w wykonaniu ocynkowanym.

Szczegółowe wytyczne dotyczące mocowania kanałów – według odrębnego kompleksowego opracowania dotyczącego zawiesi systemowych wszystkich instalacji technologicznych w budynku.

KANAŁY WENTYLACYJNE I OSPRZĘT – INFORMACJE OGÓLNE

- Kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej typu Al wg PN-B-03434:1999, PN-EN 1505:2001; połączenia wg PN-B-76002:1996; klasa szczelności: B - dla instalacji z nadciśnieniem lub podciśnieniem w kanale 400Pa -1000 Pa zgodnie z „Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz zgodnie z PN-EN 1507:2007

Instalacja średnociśnieniowa (Klasa wykonania B)	
Wymiar boku [mm]	Min. grubość blachy [mm]
< 500	0,7
500 ÷ 999	0,9
1000 ÷ 2000	1,1
> 2000	1,2
Wielkość profilu (wytlaczany na zimno): 30	

- Kanały i kształtki o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-B-03434:1999, PN-EN 1506:2007 typu Spiro z fabrycznym, uszczelnieniem z gumy EPDM; połączenia na fabryczne nypły i mufy; klasa szczelności: B - dla instalacji z nadciśnieniem lub podciśnieniem w kanale 400Pa -1000 Pa zgodnie z „Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz zgodnie z PN-EN 12237:2005
- Klasa szczelności i wykonanie kanałów wg normy PN-EN 12237
- Połączenia kanałów wykonać za pomocą profili, dodatkowo stosując klamry zaciskowe na kołnierzach
- Kolana kanałów o przekroju prostokątnym wykonać z kierownicami
- Przewody wentylacyjne należy wyposażyć w szczelne otwory rewizyjne umożliwiające regularne czyszczenie i konserwację tych przewodów. Odległości między otworami rewizyjnymi, ich ilość i wymiary powinny gwarantować możliwość skutecznego czyszczenia tych przewodów i powinna być podana w dokumentacji warsztatowej.
- Kanały należy odpowiednio usztywnić, zapewnić najkorzystniejsze warunki przepływu i zamontować ewentualnie blachy kierunkowe eliminując w ten sposób odkształcenia, drgania, hałasy lub zwiększone straty ciśnienia, łącznie

z wszystkimi otworami niezbędnymi do pomiaru przepływu powietrza, regulacji, czyszczenia po każdej zmianie kierunku i do odprowadzenia wody i skroplin. Połączenia kanałów i ich kształtek muszą być szczelne.

- Rodzaj połączeń dobiera się w zależności od możliwości przestrzennych i celu zastosowania.
- Do ceny 1m² należy doliczyć:
materiały służące do mocowania, uchwyty, zaczepy amortyzujące drgania, ramy kołnierzowe, otwory rewizyjne itp. w wykonaniu ocynkowanym, materiały uszczelniające, śruby z każdorazowo dwiema podkładkami zębatymi do połączenia ram kołnierzowych oraz inny sprzęt.
- W miejscach zmiany kierunku przepływu na łukach, po stronie przewężenia i w odgałęzieniach, w przypadku płaskich kanałów, należy zamontować odpowiednią ilość blach kierunkowych pozwalających na osiągnięcie najmniejszych oporów przepływu. Promień wewnętrzny łuków wynosi minimum 100 mm.
- Maksymalna długość przewodów elastycznych przy nawiewnikach 1,5m;

21.2.3 Wymogi dotyczące otworów rewizyjnych i zapewnienia możliwości czyszczenia kanałów wentylacyjnych

- Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż przez te otwory.
- Wykonanie otworów rewizyjnych nie może obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.
- Odległości między otworami rewizyjnymi, ich ilość i wymiary powinny gwarantować możliwość skutecznego czyszczenia tych przewodów i powinna być podana w dokumentacji warsztatowej na podstawie wymogów określonych w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych. Zeszyt 5'' wydanych przez COBRTI Instal i PN-EN 12097: 2007.
- Sieć przewodów należy wyposażać w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie będzie zawierać więcej niż:
 - a) Jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej,
 - b) Jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej,
 - c) 7,7 m przewodu, licząc od pokrywy rewizyjnej.
 - d) Przewody giętkie należy uzupełnić sztywnymi elementami rewizyjnymi co najmniej co 6 m.
- W poziomych przewodach odprowadzających powietrze z okapów kuchni należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6m.

Należy zapewnić dostęp do czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) Przepustnice (z dwóch stron),
- b) Klapy pożarowe (z jednej strony),

- c) Nagrzewnice, chłodnice (z dwóch stron),
- d) Tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- e) Tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- f) Filtry (z dwóch stron),
- g) Wentylatory przewodowe (z dwóch stron),
- h) Urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron),
- i) Urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron),

21.2.4 Izolacja

- Przewody instalacji klimatyzacji, przewody stosowane do recyrkulacji powietrza oraz prowadzące do urządzeń do odzyskiwania ciepła, a także przewody prowadzące powietrze zewnętrzne przez ogrzewane pomieszczenia (oraz wszystkie kanały pokazane na rysunkach jako izolowane) powinny mieć izolację cieplną i przeciwwilgociową
- kanały wentylacyjne ogrzewania powietrznego prowadzone wewnątrz budynku należy izolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 40mm
- kanały wentylacyjne rozprowadzające powietrze klimatyzacyjne wewnątrz budynku (nie pełniące funkcji ogrzewania powietrznego) należy izolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 30mm (dla instalacji wywiewnej prowadzącej do centrali odzysku ciepła grubość izolacji wynosi 20mm)
- kanały wentylacyjne rozprowadzające powietrze z czepni do urządzenia uzdatniającego powietrze oraz kanały powietrza usuwanego po odzysku ciepła przebiegające wewnątrz budynku izolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej grubością izolacji 80mm
- kanały wentylacyjne nawiewne po uzdatnieniu w centrali wentylacyjnej i wywiewne oraz wyrzutowe prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej o grubości 80mm dodatkowo zabezpieczając izolację płaszczem z blachy stalowej lub aluminiowej

21.2.5 Podparcia

- kanały instalacji klimatyzacji, kanały wentylacyjne podwieszać stosując odpowiednie rozwiązania systemowe podparć (Niczuk lub równoważne); zawiesia powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne
- przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nie przenoszącymi drgań

21.2.6 Termometry i ciśnieniomierze

Informacje ogólne

Poniższa specyfikacja precyzuje minimalne wymagania dotyczące dostawy i instalacji termometrów i ciśnieniomierzy w takich punktach, jakie wskazano na rysunkach dołączonych do zamówienia kontraktowego. Przyrządy pomiarowe powinny zostać dostarczone do wszystkich pozycji wyposażenia i do każdego przyrządu.

Zestawy ciśnieniomierzy

Zakres przyrządów powinien być zgodny z wymaganiami i pozwalać na pomiar wartości maksymalnie półtora raza większej od ciśnienia roboczego

Termometry i kieszenie testowe

Wszystkie termometry powinny posiadać białą tarczę z podziałką z czarnymi polami numerowymi i powinny być skalibrowane tak, aby objąć zakres temperatury roboczej.

Instalacja ciśnieniomierzy

Zestawy ciśnieniomierzy należy instalować zgodnie z instrukcjami producenta.

Przyrządy należy rozmieszczać w taki sposób, aby umożliwić łatwy odczyt wszystkich ciśnieniomierzy skojarzonych z pojedynczym elementem sprzętu z dowolnego miejsca na podłodze (lub stanowiska pracy).

Instalację należy przeprowadzić w taki sposób, aby umożliwić prawidłowy odczyt rzeczywistych warunków oraz łatwy dostęp do przyrządu pomiarowego i kurka probierczego.

Instalacja termometrów

Instalację kieszeni testowych, gniazd rozdzielnych, kołnierzy kanałów i termometrów należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producenta.

Instalację należy przeprowadzić w taki sposób (dopasowując kąt montażu według wymagań), aby umożliwić łatwy odczyt wszystkich termometrów skojarzonych z pojedynczym urządzeniem wymiany ciepła z dowolnego miejsca na podłodze (lub stanowiska pracy). Instalację należy przeprowadzić w taki sposób, aby umożliwić prawidłowy odczyt rzeczywistych warunków.

21.2.7 Identyfikacja kanałów wentylacyjnych

Rozdział ten zawiera opis wymagań dotyczących znakowania i identyfikacji kanałów wentylacyjnych i rurociągów oraz zaworów i sprzętu. Wszystkie systemy dystrybucji powinny być kodowane za pomocą kolorów i dostarczane z symbolami do celów identyfikacji. Skala rysunków uniemożliwia identyfikację wszystkich przesunięć, osprzętu, pozycji tulejowych i podobnych. Jednak, elementy te powinny być dostarczone, aby utworzyć kompletny i prawidłowo zainstalowany system bez ponoszenia jakichkolwiek dodatkowych kosztów przez Inwestora.

Wszystkie rurociągi i kanały wentylacyjne, izolowane, nie izolowane, malowane i nie malowane, powinny być oznaczone za pomocą taśm o szerokości przynajmniej 25 mm lub kolorowych trójkątów o szerokości przynajmniej 150 mm. Paski i trójkąty powinny być rozmieszczone lub umieszczone tak, aby umożliwić identyfikację medium, zwłaszcza przylegających do odbiorników, przy urządzeniach kontrolnych i odcinających i przenikaniach ścian.

Dodatkowo do kolorowych pasków i trójkątów, wszystkie przewody rurowe i wentylacyjne w pomieszczeniach produkcyjnych i na obszarach zasięgu, izolowane lub nie, powinny być czytelnie oznakowane za pomocą czarnych lub białych liter i trójkątów, aby pokazać medium / system i kierunek przepływu płynu. Litery Z (zasilanie) i P (powrót) powinny być dodane do dystrybucji rurowej, aby pokazać odpowiednio zasilanie i powrót.

Tabliczki firmowe

Oznaczenia na firmowych tabliczkach producenta powinny zawierać napisy wysokości przynajmniej 5 mm, powinny być przejrzyste oraz dające możliwość łatwego odczytu zawierającego następujące informacje:

- Numer etykiety sprzętu
- Oficjalny symbol kodu
- Nazwa producenta
- Maksymalne obciążenie obliczeniowe
- Numer seryjny producenta
- Rok produkcji
- Masa, pusta
- Wszystkie pozostałe informacje wymagane przez kod, np. KW, RPM itd.
- Numer etykiety sprzętu, tak jak na rysunkach
- Warunki pracy wentylatora/ pompy

21.2.8 Izolacje kanałów.

Izolacja termiczna

Wszystkie kanały powietrza nawiewnego, świeżego oraz za centralą wentylacyjną po stronie wywiewu należy zaizolować przed stratami ciepła lub kondensacją wilgoci. Izolacje po przeprowadzonej próbie ciśnieniowej – należy założyć bez przerw i luk oraz starannie zabezpieczyć przed przesunięciem. Kanały wentylacyjne nieekspozowane izolowane matami z waty szklanej lub z wełny mineralnej na folii AL. Przewiduje się n/w izolacje:

Izolacja przewodów wentylacyjnych – metody zastosowania

Metody mocowania izolacji powinny zapewniać minimalną ilość mostków termicznych, szczególnie wtedy, gdy izolacja jest pokryta metalem. Pełen efekt izolacyjny powinien być utrzymany na złączach, otworach dostępowych i panelach, łącznie z krawędziami takich otworów. Izolacja cieplna powinna obejmować wszystkie formy złączy kołnierзовych, elementy złączne i elementy usztywniające, albo za pomocą obudów do tego przeznaczonych, albo przez zwiększanie ogólnej grubości izolacji, aby uzyskać minimalne pokrycie grubości 6 mm. Tam, gdzie izolacja jest zastosowana w warstwach wszystkich połączeń we wszystkich warstwach powinna być naprzemianległa.

We wszystkich punktach podparcia, izolacja, zewnętrzne pokrycie i uszczelnienie parowe powinny być nieprzerwane i nie powinny być przebite lub uszkodzone przez wsporniki. Izolacja na wspornikach powinna być z materiału o odpowiedniej wytrzymałości na ściskanie, aby wytrzymać obciążenia przekazywane na wsporniki.

Prefabrykowane płyty izolacyjne winny być instalowane tak aby na połączeniach a szczególnie na narożnikach końcówki płyt zachodziły na siebie aby utrzymać jednolitość pokrycia. Izolacja powinna być zamocowana bezpiecznie za pomocą spoiwa lub przez nakładanie na szpilki mocujące klejone bezpośrednio do powierzchni kanału. Elementami łącznymi mogą być kołki gwintowane metalowe odporne na rdzę, plastikowe kołki gwintowane lub inne dozwolone materiały przymocowane do powierzchni kanału. Mocowanie powinno być odpowiednie dla grubości i masy izolacji i materiałów wykończeniowych, i instalowane w rozstawieniu nie większym niż 300 mm. Mocowania powinny być zakończone gładko z powierzchnią izolacji, do której są przymocowane. Spoiwa powinny być odpowiednie do materiału izolacyjnego a w ich suchym stanie powinny być niepalne. W żadnych warunkach nie można używać spoiwa, które niszczyłoby lub rozpuszczało kanały wentylacyjne lub materiały izolacyjne.

Prefabrykowane płyty izolacyjne pokryte plastikiem lub folią aluminiową powinny być zainstalowane na zewnętrznej stronie kanału wentylacyjnego z zachodzącymi na siebie sąsiednimi stronami, aby zachować jednakową grubość izolacji na złączach. Wszystkie połączenia powinny być uszczelnione za pomocą taśmy z takiego samego materiału jak okładzina i zamocowane za pomocą spoiwa. Spoiwo powinno być odpowiednie dla zakresu temperatury i wilgotności otoczenia.

Tam, gdzie izolacja cieplna jest zabezpieczona przed wpływami pogody, szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie na wszystkich połączeniach zabezpieczeń wodoszczelnych. Otulina z blachy powinna być przyklejona do zewnętrznej powierzchni izolacji i wszystkie połączenia powinny zachodzić na siebie, powinny być zabezpieczone i uszczelnione za pomocą spoiwa lub klejenia. Wszystkie materiały łączące i uszczelniające oraz metody zastosowania powinny być zgodne z zaleceniami dostawcy blach.

Tam gdzie izolowany kanał przechodzi przez zewnętrzny element konstrukcji należy zastosować rozwiązania uniemożliwiające przecieki wody do wnętrza budynku.

Izolacja elastyczna (miękka) powinna posiadać wszystkie złącza uszczelnione za pomocą taśmy z takiego samego materiału jak okładzina izolacji. Zewnętrzna powierzchnia izolacji powinna być owinięta w odstępach 600 mm taśmami plastikowymi. Typ taśmy powinien być zatwierdzony przez Inżyniera przed wykonaniem instalacji. Izolacja powinna być zamocowana bezpiecznie za pomocą spoiwa. Na spodniej stronie kanałów wentylacyjnych szerszych niż 800 mm, należy dodatkowo zastosować kołki mocujące izolację w odstępach nie większych niż 60 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie, że materiał izolacyjny nie jest zmiażdżony podczas aplikacji.

Materiały izolacji cieplnej i akustycznej powinny być stosowane wewnątrz kanału wentylacyjnego tylko tam, gdzie jest wskazane. Materiał izolacyjny powinien być przycięty odpowiednio, aby pasował do wewnętrznych powierzchni kanału. Izolacja powinna być przymocowana do kanału za pomocą spoiwa rozsmarowanego na całej powierzchni w połączeniu z szpilkami mocującymi i zakończonymi gładko powierzchnią izolacyjną. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, czy brzegi całego wewnętrznego materiału izolującego, widoczne lub przylegające do podobnych brzegów, są uszczelnione i zabezpieczone do powierzchni wewnętrznych kanału. Powinny być one zabezpieczone za pomocą cienkiej blachy o grubości przynajmniej 0,8 mm i szerokości 13 mm lub zaopatrzone w inne przyjęte środki ochrony, aby zapobiegać erozji i łuszczeniu się. Wszystkie materiały powinny mieć odpowiednią wytrzymałość i spójność odporności na erozję przy maksymalnej konstrukcyjnej prędkości powietrza i nie powinny wytwarzać pyłu.

Izolacje paroszczelne – zastosowanie

Wszędzie tam gdzie izolacja cieplna jest aplikowana na powierzchniach rur, kanałów i urządzeń, których temperatura pracy jest poniżej punktu rosy otaczającego powietrza, należy stosować izolacje paroszczelne. Izolacja paroszczelna winna być nieprzerwana i zupełnie pokrywać niezbędną powierzchnię. Nie powinna być przebijana, ani w żaden inny sposób uszkodzana przez wsporniki lub zewnętrzne pokrycia. W punktach podparcia, specjalne podkładki należy zastosować w celu zmniejszenia nacisku jednostkowego. O ile nie wyszczególniono inaczej, paroizolacja powinna posiadać wartość przenikalności nie większą niż 0,05 g/Ns.

Materiał paroizolacji i metoda zastosowania powinny być zgodne z izolacją cieplną, którą ma zabezpieczać.

21.2.9 Tłumienie hałasu

Wykładziny kanału

Wykładziny tłumiące należy instalować zgodnie z wytycznymi producenta. Maty tłumiące należy przyciąć i dopasować z ciasnym przyleganiem na styk złączy wzdłużnych, poprzeczne złącza powinny być zachodzące na siebie w dół przepływu, przez odcięcie pasa szerokości 50 mm izolacji z pozostawieniem okładziny z włókna szklanego do wykonania zakładki. Wszystkie powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone z kurzu i smaru. Mechaniczne elementy mocujące powinny być stosowane w odstępach maksymalnie 450 mm, nie więcej niż 75 mm od złączy. Wykładzina powinna być klejona do kanału na całej powierzchni.

Złącza wzdłużne należy uszczelnić odpowiednim szczeliwem, należy użyć kapturków ochronnych na końcach szpilek mocujących, nadwyżkę długość szpilek, należy starannie zmniejszyć i zabezpieczyć kapturkiem.

Poprzeczne złącza i wszystkie brzegi powinny być zabezpieczone taśmą metalową zamocowaną przez wkręty lub nity przy maksymalnych odstępach 75 mm. Wszystkie brzegi izolacji powinny być pokryte szczeliwem.

21.2.10 Armatura i urządzenia

Armatura i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów instalacji wentylacyjnej muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach.

22 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

22.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

23 Wymagania dotyczące transportu

23.1 Wymagania dotyczące przewozu kanałów

Ze względu na specyficzne cechy kanałów i rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- kanały należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce kanałów nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- podczas transportu kanały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane kanały powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

- według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

23.2 Wymagania dotyczące przewozu armatury i sprzętu wentylacyjnego

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

23.3 Składowanie materiałów

23.3.1 4.4.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Kanały i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C .

Stosy kanałów powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem w skutek działania wiatru.

Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

23.3.2 Składowanie armatury

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C .

W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco.

Armaturę tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

23.3.3 Składowanie kanałów wentylacyjnych.

Kanały i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem warunków atmosferycznych.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przez przykrycie składu np. folią z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia.

Stosy kanałów okrągłych powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 2-3 m.

Dostęp do wnętrza kanałów zabezpieczony przed zanieczyszczeniem – przez szczelne owinięcie folią lub zaślepki z tworzyw sztucznych.

24 Wymagania dotyczące wykonania robót

24.1 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji należy:

- wyznaczyć miejsca układania kanałów,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.

24.2 Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu.

Rurociągi należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników systemowych w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów.

Należy zastosować zawiesia systemowe standardowe (stal ocynkowana).

24.2.1 Połączenia kanałów i kształtek z tworzyw sztucznych

Przed przystąpieniem do montażu kanałów i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień, pęknięć i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

25 Kontrola jakości robót

25.1 Próby szczelności kanałów wentylacyjnych

Wszystkie kanały wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia powinny zostać przetestowane ciśnieniowo, aby ustanowić zgodność z granicami przecieków powietrza. Każdy system przewodów wentylacyjnych powinien być testowany przez cały czas aż do osiągnięcia ciśnienia statycznego równego ciśnieniu statycznemu wentylatora systemu. Test ciśnienia powinien zostać przeprowadzony przed założeniem izolacji lub przykryciem kanałów.

Wykonawca powinien dostarczyć certyfikaty prób szczegółowych, terminowo podpisane i poświadczane, co powinno stanowić część dostarczonej dokumentacji.

Jeżeli wielkość nieszczelności kanałów przekracza wyszczególnione granice, to Wykonawca powinien na własny koszt usunąć uszkodzenia i przeprowadzić ponowny test uszkodzonych sekcji do momentu, aż wielkość nieszczelności

będzie zgodna z wymaganiami standardowymi. Wszystkie testy powinny być przeprowadzone w obecności Inżyniera, który decyduje o tym, czy test został przeprowadzony poprawnie i zakończony pomyślnie. Wszystkie uszczelnienia zaślepek itd. wymagane do testów powinien dostarczyć Wykonawca. Po zakończeniu wszystkich testów, kopie rejestrów testów łącznie z odpowiednimi obserwacjami powinny zostać przekazane do Inżyniera. Zatwierdzenie przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za gwarancje serwisowe i eksploatacyjne. Wykonawca powinien dostarczyć wszystkie urządzenia, narzędzia i przyrządy niezbędne do przeprowadzenia tych testów.

26 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

26.1 Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

27 Sposób odbioru robót

27.1 Zakres badań odbiorczych

27.1.1 Odbiór techniczny instalacji wentylacyjnych

Wykonawca powinien być odpowiedzialny za pełny odbiór techniczny każdej instalacji. Powinien zapewniać wykwalifikowanego technika do przeprowadzenia testu, utrzymywać w równowadze i testować kompletny system ogrzewania, klimatyzacji i pozostałe dostarczone jako część tego kontraktu, łącznie z poniższymi:

- Jednostki wymiany powietrza/ System nawiewu i wywiewu.
- Wentylatory.
- Kanały wentylacyjne i rozprowadzanie powietrza.

Zgodność z wymaganiami

Wykonawca powinien przedstawić nazwę i kwalifikacje firmy wykonującej testy i w ciągu piętnastu (15) dni od podpisania kontraktu.

Zakres prac związanych z odbiorem technicznym

- Wstępne sprawdzenia w celu upewnienia się, że wszystkie systemy i komponenty systemów są w stanie zadowalającym i bezpiecznym przed uruchomieniem instalacji.
- Wstępne ustawienie i regulacja wszystkich urządzeń i sprzętu zgodnych z wymogami projektu.

- Podłączenie do sieci i ustawienie do pracy wszystkich urządzeń (przemysłowych).
- Końcowa regulacja i zademonstrowanie, że instalacja dostarcza odpowiednie przepływy płynów w warunkach wyszczególnionych w dokumentach kontraktowych.
- Wykonanie próby eksploatacyjnej instalacji, aby potwierdzić, czy osiągnięte są poziomy różnicowe temperatury, wilgotności i ciśnienia według normy specyfikacji wykonania.
- Wykonanie próby eksploatacyjnej, aby sprawdzić, czy działanie systemów jest satysfakcjonujące,
- Wykonanie wszystkich testów, równoważenia, regulacji i zapisu danych koniecznych do ustanowienia i potwierdzenia przepustowości, jakości i kompletnego statusu pracy.

Procedury ogólne

Kiedy zaawansowanie instalacji jest w stanie gotowości do rozpoczęcia prób i regulacji systemów, technik wykonujący test i regulacje powinien sprawdzić czy są jeszcze jakieś niedokończone elementy które utrudniałyby wykonywanie prac, i niezwłocznie złożyć pisemny raport braków i usterek do Wykonawcy. Wykonawca powinien następnie przesłać kopię tego raportu do Inżyniera. Prace testowe i regulacyjne nie będą kontynuowane, dopóki te pozycje nie zostaną poprawione; poprawa taka powinna być przedmiotem do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Po tym jak wszystkie systemy rozprowadzania powietrza zostały zbalansowane do rozprowadzania określonych ilości powietrza wskazanych w projekcie, oraz jeżeli temperatura w dowolnej strefie nie utrzymuje się na poziomie 20C, plus lub minus, temperatury obliczeniowej, należy powiadomić o tym Inżyniera oraz uzyskać zgodę na ponowne zbalansowanie systemu w celu uzyskania ilości powietrza innych niż te wskazane w projekcie, tak by temperatura powietrza w całej strefie była możliwie jak najbardziej wyrównana, zgodnie z wartościami projektowymi. Po otrzymaniu pisemnej zgody Inżyniera na ponowne zbalansowanie, należy je ponownie wykonać.

Na zakończenie wszystkich testów i regulacji, i przed zażądaniem końcowego sprawdzenia i zatwierdzenia projektu, przesłać trzy pełne kopie raportu testowania i regulacji do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Pełna procedura odbioru technicznego powinna być wykonana tak, aby uzyskać aprobatę Inżyniera. Wyniki odbioru technicznego powinny być zarejestrowane przez Wykonawcę (lub wskazanego przez niego specjalistę) w formie certyfikatu odbioru technicznego i potwierdzone przez Inżyniera.

Pozycje w certyfikacie powinny być odczytywane i interpretowane w połączeniu z odpowiednimi paragrafami specyfikacji technicznej oraz wymagań rysunków wykonawczych i poświadczone wynikami odnoszącymi się do procedury odbioru technicznego.

Procedury testowania systemów dystrybucji powietrza

Poniższe testy powinna przeprowadzić firma upoważniona do przeprowadzania prac testowania i regulacji systemów zgodnie z następującymi wymaganiami:

- Potwierdzić, że ustawienia maksymalnych wartości przeciążeń prądowych odpowiada prądowi znamionowemu silnika.

- Przetestować i nastawić obroty wentylatora do wymagań konstrukcyjnych.
- Przetestować i zapisać prąd silnika pod pełnym obciążeniem mechanicznym.
- Wykonać pomiary przepływu powietrza w kanałach wentylacyjnych metodą sondowania urządzeniem z rurką Pitota. Ustawić nominalny wydatek wentylatora.
- Przetestować i zapisać ciśnienie statyczne systemu niezwłocznie przed i po każdej pozycji wbudowanego wyposażenia innego niż przepustnice.
- Przetestować i wyregulować system do projektowanych wydajności powietrza.
- Przetestować i wyregulować system do projektowych ilości powietrza zewnętrznego.
- Przetestować i zapisać temperaturę powietrza napływającego do urządzenia wentylacyjnego (T_s – grzanie i chłodzenie).
- Przetestować i zapisać temperaturę powietrza opuszczającego urządzenie wentylacyjne (T_s – grzanie i chłodzenie).
- Przetestować i zapisać temperaturę powietrza napływającego do urządzenia wentylacyjnego – T_w dla chłodzenia.
- Przetestować i zapisać temperaturę powietrza opuszczającego urządzenie wentylacyjne – T_w dla chłodzenia.
- Wyregulować przepływy powietrza w kanałach nawiewnych i wywiewnych do prawidłowych projektowych natężeń przepływu.
- Wyregulować wszystkie strefy do projektowych natężeń przepływu, zasilania i powrotu.
- Przetestować i wyregulować każdy dyfuzor, nawiewnik do 100-120% wymagań projektowych.
- Zidentyfikować położenie każdego nawiewnika.
- Zidentyfikować i wyspecyfikować rozmiar, typ i producenta dyfuzorów, kratek, urządzeń regulujących i całego wyposażenia testującego. Użyć wartości znamionowych producenta, aby przeprowadzić wymagane obliczenia.
- Przy odczytach i testach nawiewników i wywiewników oraz urządzeń regulujących dołączyć wymagane natężenie przepływu i próbne natężenie przepływu po regulacji.
- We współpracy z przedstawicielem producenta systemu kontrolnego, wykonać regulacje automatycznie działających przepustnic i regulatorów przepływu, aby pracowały zgodnie ze specyfikacją, wskazaniem i/lub uwagą.

Jako część poniższego kontraktu, Wykonawca powinien wykonywać dowolne zmiany rozmiaru kół pasowych, pasków napędowych i amortyzatorów w celu prawidłowego wyregulowania systemów według zaleceń specyfikacji regulowania i testowania powietrza, bez żadnych dodatkowych kosztów dla Właściciela.

27.1.2 Demonstracja urządzeń w warunkach alarmowych i uszkodzenia

Różne urządzenia alarmowe i bezpieczeństwa we wszystkich instalacjach powinny być systematycznie sprawdzane oraz tworzone symulowane warunki uszkodzenia, aby zapewnić adekwatność powiązań układów alarmowych.

27.1.3 Raporty i dokumentacja odbioru technicznego

Wyniki wszystkich procedur powinny być zapisane i przedstawione w standardowym przyjętym formacie.

Wykonawca powinien przedłożyć proponowany format i układ graficzny swojej dokumentacji sprawozdawczej do Inżyniera w celu zatwierdzenia w ciągu trzydziestu dni od podpisania kontraktu. Dokumentacja ta powinna stanowić część dostarczonej dokumentacji.

INSTRUKCJE eksploatacji i konserwacji

Informacje ogólne

- e) Poniższa specyfikacja dotyczy dostarczenia do Inwestora kompletnych INSTRUKCJI eksploatacji i konserwacji dla całego wyposażenia i wszystkich systemów
- f) Instrukcje powinny być zapakowane do segregatorów w twardych okładkach z czterema pierścieniami do wpinania luźnych koszulek foliowych
- g) Instrukcje powinny być dostarczone w czterech kopiach
- h) Wszystkie instrukcje powinny być dostarczone w dwóch wersjach językowych: angielskiej i polskiej.

Spis treści

- Dostarczyć stronę tytułową spisu treści.
- Zakładki z etykietami dla następujących pozycji:
- Spis treści
- Dane Wykonawcy
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji (dla poszczególnych systemów)

Dane Wykonawcy

- c) Umieścić nazwę projektu, adres i datę rzeczywistego odbioru technicznego.
- d) Dostarczyć nazwy i adresy:
 - Wykonawcy generalnego
 - Wykonawców mechanicznych
 - Podwykonawców mechanicznych
 - Podwykonawców systemu automatyki
 - Podwykonawcy rozruchu technologicznego/ prac regulacyjnych

Instrukcje eksploatacji i konserwacji (przez system)

Dla każdego zastosowanego systemu należy dostarczyć poniższe pozycje. Minimalne jednostkowe wymagania dla każdego systemu można znaleźć w schemacie podręczników.

Instrukcje eksploatacji i konserwacji (typowy system)

Struktura systemu	Ogólny przegląd systemu łącznie z działaniem sterowników
-------------------	--

Identyfikacja systemu:	Szczegółowy opis systemu/ Funkcje wszystkich specyfikacji
	Plan wyposażenia łącznie z numerem odnośnej stacji zewnętrznej
	Plan przyrządów
	Indeks dokumentu Dostawcy/ Wykonawcy
Szczegóły wyposażenia/ urządzeń:	Specjalne karty czołowe wyposażenia (numery seryjne) itd.
	Plan Producenta/ Dostawcy
	Karty danych/ dane eksploatacyjne/ przekroje katalogowe
	Dane poziomu szumów
	Plany przyrządów
	Informacje o modyfikacjach
	Szczegóły likwidacji
Rysunki wyposażenia:	Rysunki fabryczne
	Schematy okablowania elektrycznego
	Schematy/ dane kontroli
Działanie:	Robocze listy kontrolne
	Instrukcje dotyczące eksploatacji
	Instrukcje dotyczące czyszczenia
	Bezpieczna praca
	Pokaz/ szkolenie robocze
Konserwacja:	Instrukcje konserwacji
	Plan eksploatacji i konserwacji
	Instrukcje/ plan smarowania
	Informacje dotyczące wykrywania i usuwania usterek
	Lista części zapasowych/ Instrukcje dotyczące składowania
	Specjalne narzędzia
	Specjalne wyposażenie testowy
	Wstępna umowa serwisowa
Rysunki systemu:	Schematy powykonawcze
	Plany powykonawcze
	Powykonawcze rzuty izometryczne
Tabele zaworów	Tabele zaworów
Certyfikaty testów/ zgodności (wyposażenie):	Certyfikaty testów materiałowych
	Certyfikaty zgodności
	Certyfikaty testów fabrycznych
	Certyfikaty czyszczenia/ spłukiwania

	Certyfikaty testów ciśnieniowych
	Certyfikaty testów elektrycznych
	Procedury i rejestry spawania
	Raporty NDT
	Warunki gwarancji
	Kontrola bezpieczeństwa/ Certyfikaty przeciwpożarowe
	Certyfikaty kalibracji przyrządów
	Szczegóły ubezpieczenia
Certyfikaty testów/ zgodności (miejscowe – instalacja)	Procedury i rejestry spawania Certyfikaty i rejestry spawacza
	Raporty rozszerzania/ skracania rury
	Listy kontrolne wstępnego testu rurociągu
	Certyfikaty czyszczenia/ spłukiwania
	Wykaz metod jakościowych instalacji
	Certyfikaty testów ciśnieniowych
	Raporty NDT
	Certyfikaty kalibracji
	Certyfikat przeciwpożarowy – Przenikanie usług
	Certyfikaty dostaw/ jakości
Odbiór techniczny (ogólnie)	Raport wyrównywania
	Roboczy pokaz natężeń przepływu/ ciśnieniowy
	Pokaz sterowników
	Ciśnienia różnicowe
	Temperatury przepływu/ powrotu
	Tabele/ certyfikaty kalibracji (wyposażenie odbioru technicznego)
	Raporty testów wyposażenia
	Listy kontrolne/ certyfikaty instalacji wyposażenia
	Listy kontrolne systemu
	Certyfikat akceptacji systemu
Odbiór techniczny (systemy obsługi powietrza)	Listy kontrolne testów wstępnych przewodów wentylacyjnych
	Raport testu pojemności przewodu wentylacyjnego
	Certyfikaty testów szczelności przewodów wentylacyjnych
	Raporty dźwiękowych testów w pomieszczeniach
	Testy jednolitości temperatury/ wilgotności
	Raport testu końcówki powietrznej
	Raport liczenia części
	Testy poziomu oświetlenia
	Testy integracji obudowy
Procedury:	Dostarczenie podręcznika eksploatacji i konserwacji

Warunki gwarancji

4. Dostarczyć raporty atestacji i raporty testów dla wszystkich sektorów łącznie z listami kontrolnymi sterowników.

5. Dostarczyć kopię lub wykaz ogólnych warunków gwarancji Wykonawcy (lub podwykonawcy mechanicznego), łącznie z datami okresu gwarancyjnego.

6. Dostarczyć kopie warunków gwarancyjnych dostawcy (producenta wyposażenia), ze szczególnym uwzględnieniem tych producentów, którzy udzielają gwarancji na swoje produkty dłuższej niż jeden rok.

Ilość

Należy dostarczyć ustaloną z Zamawiającym ilość kompletnych podręczników z informacją na temat całego wyposażenia w projekcie.

28 Podstawa rozliczenia robót

28.1 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub,
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji wodociągowych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu, -obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- montaż rurociągów, armatury i urządzeń,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

29 Dokumenty odniesienia

29.1 Normy

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjnej

z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjnej

z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.

PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne.

Właściwości mechaniczne.

PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe.

Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o

przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.

PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.

PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność

przewodów z blachy o przekroju kołowym.

PN-EN 12238:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe.

Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza.

PN-EN 12239:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe.

Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wyporowego przepływu powietrza.

PN-EN 12589:2002 (U) Wentylacja budynków. Nawiewniki i wywiewniki.

Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza.

PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe

dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe

dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

PN-EN 13141-1:2004 (U) Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów

do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 1: Elementy doprowadzające i odprowadzające powietrze montowane w przegrodach zewnętrznych i wewnętrznych.

PN-EN 13141-4:2004 (U) Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów

do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 4: Wentylatory stosowane w instalacjach wentylacji budynków mieszkalnych

PN-EN 13142:2004 (U) Wentylacja budynków. Elementy wentylacji mieszkaniowej.

Wymagania i dodatkowe charakterystyki działania.

PN-EN 13180:2004 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania

techniczne dotyczące przewodów giętkich

PN-EN 13779:2005 (U) Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące

właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 14134:2004 (U) Wentylacja budynków. Badanie właściwości prawidłowości

działania instalacji wentylacji w budynkach mieszkalnych.

PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

29.2 Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. -Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. -o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 20004 r. -o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. -Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. -o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. -o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 85 z 2005 r., poz. 729

29.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. -w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r.-w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r.-w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r.-w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169,poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r.-w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r.-w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r.-w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r.-w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia

zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.).

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r.-zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r.-w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133).

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.-w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.-w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 75 z 2005 r., poz. 664).

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.-w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 33 z 2003 r., poz. 270 oraz Dz. U. Nr 109 z 2004 r., poz. 1156).

30 Wymagania ogólne dla Wykonawcy

Obowiązkiem Wykonawcy jest sporządzenie rysunków warsztatowych, które będą rozwinięciem i uszczegółowieniem niniejszej dokumentacji w zakresie wymaganym do kompletnego wykonania robót. Wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Inwestora oraz odpowiednich działów dostawców mediów przed przystąpieniem do prac. Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem. Na całość dokumentacji projektowej musi być uzyskana akceptacja Inwestora przed rozpoczęciem robót czy dostarczaniem materiałów lub urządzeń na budowę.

Wykonawca zobowiązany jest do pełnej koordynacji międzybranżowej prac.

Wykonawca jest zobowiązany do:

- Dostawy, zainstalowania, uruchomienia, testowania i oddania do eksploatacji kompletu urządzeń i instalacji będących tematem niniejszej specyfikacji. Przez „zakres robót wykonawcy” należy rozumieć wszystkie elementy przedstawione na rysunkach projektu budowlanego, wykonawczego, w opisie technicznym, specyfikacji i wykazie podstawowych urządzeń będących integralną częścią projektu.
- Uwzględnienia kompletu urządzeń, materiałów instalacyjnych, materiałów dodatkowych wymaganych do zbudowania kompletnego systemu zgodnego z wymaganiami Inwestora oraz przedstawiania ich do akceptacji.
- Prowadzenia wszystkich robót w taki sposób, aby instalacje zostały wykonane jako kompletne systemy, ze wszystkimi detalami i przekazane inwestorowi w pełnej gotowości do pracy i w stanie zadowalającym inwestora.
- Przedstawienia metodyki prac odbiorowych
- Doboru warsztatowego mocowań rurociągów
- korzystania i uwzględniania informacji zawartych w opracowaniach innych branż
- koordynowania międzybranżowego położenia elementów instalacyjnych z projektem aranżacji wnętrz
- wykonania zasilenia energetycznego wszystkich urządzeń od szaf zasilająco-sterujących MCP i LCP w standardach opisanych w części elektrycznej specyfikacji
- wykonania projektu automatyki i sterowania na podstawie szczegółowych wytycznych zawartych w projektach branżowych. Projekt automatyki powinien być opracowany po wybraniu konkretnego producenta automatyki. Projekt automatyki i sterowania powinien być zaakceptowany przez projektanta instalacji ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji.
- przygotowania rysunków warsztatowych
- przygotowania dokumentacji powykonawczej

- przygotowania wszystkich wymaganych dokumentów odbiorowych w tym instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń i systemów, schematów instalacyjnych z wartościami projektowanymi i zmierzonymi, szczegółowych danych technicznych instalowanych elementów instalacyjnych, kart gwarancyjnych

30.1 Propozycje rozwiązań zamiennych

W technicznie uzasadnionych przypadkach Wykonawca może zaproponować rozwiązania zamienne w stosunku do tych przedstawionych w dokumentacji wykonawczej. Propozycje te powinny przedstawiać wszystkie wynikające z nich konsekwencje, np. koszty, przyszłą obsługę, trwałość itp. Jeżeli propozycja będzie zaakceptowana przez Projektanta, Inwestora, dostawców mediów, Wykonawca poniesie koszty wynikające z przeprojektowania innych elementów i weźmie pełną odpowiedzialność za konsekwencje zmian.

W projekcie mogą być przedstawione jedynie takie urządzenia i materiały, które całkowicie odpowiadają wymaganiom zawartym w niniejszej specyfikacji.

Wszelka dokumentacja wykonywana przez Wykonawcę dla potrzeb realizacji winna zostać sporządzona według obowiązujących przepisów, w razie potrzeby posiadać wszelkie niezbędne uzgodnienia formalne oraz być pozytywnie zaopiniowana przez Projektanta Projektu Budowlanego oraz dostawców mediów.

30.2 Ogólne wymagania dotyczące robót

Projekt należy rozpatrywać, jako całość, składającą się z wielu współzależnych elementów, będących przedmiotem poszczególnych Specyfikacji Technicznych. Specyfikowane wymagania i parametry należy traktować, jako wymagane minimum.

Z uwagi na różne rozwiązania i materiały / systemy zamienne, które powinny się pojawić, jako wynik prac przetargowych, Wykonawca, niezależnie od zakresu robót musi traktować elementy, jako składowe zestawu o określonych wymaganiach i parametrach.

Rysunki architektoniczne i wszystkie specyfikowane materiały, systemy, elementy, wyposażenie, etc. należy traktować, jako przykładowe, ich zastosowanie wymaga opracowania i dostarczenia przez wykonawców rysunków i dokumentów warsztatowych dotyczących wszelkich rozwiązań indywidualnych i systemowych, stosowanych materiałów, sposobów wykonania, etc. Wykonawca może proponować inny niż specyfikowany, zbliżony system, materiał lub sposób po spełnieniu specyfikowanych poniżej wymagań i uzyskaniu akceptacji.

Do wykonania i kompletowania dokumentacji, do składania zamówień lub realizacji dostaw, tak, jak do wykonywania robót można przystąpić jedynie po uzyskaniu akceptacji oraz potwierdzeniu dokonanego wyboru przez Menedżera Projektu (PM).

Należy spełnić także poniższe wymagania

- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
- Projekt wymaga wykonania i skoordynowania wszelkich prac i używania wszystkich materiałów i technologii zgodnie z przeznaczeniem, z uwzględnieniem ich lokalizacji, zgodnie z Projektem, wymaganiami Producenta, potwierdzonymi odpowiednimi dokumentami odniesienia, oraz zapisami i wymaganiami:
 - Polskiego Prawa
 - Polskich Norm /PN/, (do przestrzegania których obliguje się wszystkich oferentów), odpowiednich dyrektyw europejskich oraz aktualnych europejskich norm zharmonizowanych /hEN/, tak, jak powołanych Norm międzynarodowych lub innych (obowiązują ostrzejsze warunki);
 - Lokalnymi – krajowymi warunkami i zasadami wykonania prac i stosowania materiałów budowlanych, w wypadku braku określonych warunków krajowych – zgodnie z warunkami europejskimi;
 - Krajowej lub europejskiej praktyki budowlanej (obowiązują ostrzejsze warunki);
 - Zawartymi w Specyfikacjach wymaganiami i decyzjami inwestora i projektantów, odpowiednich Rzeczoznawców lub wynikającymi z zaaprobowanych propozycji zamiennych;
 - Projekt wymaga wykonania wszelkich prac i używania wszystkich materiałów zgodnie z operatem pożarowym, decyzjami i sugestiami Rzeczoznawców do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.
 - Deklaracji Właściwości Użytkowych
- W przypadku jakichkolwiek nieścisłości, zastrzeżeń i wątpliwości wykonawca powinien skontaktować się z Inwestorem i Projektantem przed przystąpieniem do prac.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny posiadać aktualną aprobatę techniczną lub posiadać stosowną deklarację zgodności, lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi, oraz niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Menedżera Projektu.
- Jakiegokolwiek odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być uzgodnione z przedstawicielem Zamawiającego udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy potwierdzonym przez Menedżera Projektu.
- Wykonawca bierze na siebie pełną odpowiedzialność za działanie wykonywanego systemu, rozwiązania, stosowanego materiału, kompatybilności zastosowanych materiałów, ich właściwości, parametrów warunków i sposobu zastosowania w Polsce etc.

- W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją, bez koniecznej akceptacji ze strony PM, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- Niniejszy projekt obejmuje najistotniejsze roboty związane z wykonaniem budynku. Wszelkie roboty, prace dodatkowe, czynności, materiały, rozwiązania, etc. nieopisane lub nie wymienione w poniższej dokumentacji, a konieczne do przeprowadzenia, z punktu widzenia Prawa, sztuki i praktyki budowlanej, kompletnych prac budowlanych, wykończeniowych i branżowych, etc. muszą być przewidziane przez oferenta /Generalnego Wykonawcę/ na podstawie analizy dokumentacji architektury i dokumentacji branżowej. Roboty takie uznaje się za przewidziane w oferowanej cenie. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania, montażu i zapewnienia pełnej funkcjonalności specyfikowanych robót.
- Wykonawca obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.
- Wykonawca obowiązany jest przedstawić Menedżerowi Projektu do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych.
- Zakłada się, że połączenia różnych technologii, systemów, rozwiązań różnych wykonawców zostaną rozpoznane, uzgodnione i zostanie opracowane wspólne, spójne rozwiązania, akceptowane przez wszystkie strony, przed przystąpieniem do realizacji. Zakłada się, że wykonawca / producent / dostawca przedstawią zestaw wszystkich prac, które nie znajdują się w zakresie ich opracowania, a mają wpływ na wykonanie zadania.
- Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.
- Wszelkie elementy (ściany stropy, płyty, dźwigary, wsporniki, przebiecia, belki, nadproża, etc.) konstrukcyjne muszą być wykonane zgodnie z projektem konstrukcji budynku. Ingerencja, zmiany, przebiecia, wykonania elementów konstrukcyjnych wymaga akceptacji i pełnego opracowania projektowego z wszystkimi obliczeniami, rysunkami, specyfikacją prac i materiałów. Każde rozwiązanie tego typu wymaga akceptacji zarówno konstruktora, jak i architekta. Wszelkie mocowania do podstawowej konstrukcji budynku wymagają przeglądu i akceptacji konstruktora.

- Wszystkie wymiary, miejsca ewentualnych kolizji i zastosowania rozwiązań systemowych, powtarzalnych, indywidualnych, nietypowych, etc. należy sprawdzić w naturze przed przystąpieniem do wykonania, produkcji, montażu.
- Rysunki i część opisowa są w dokumentacji elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Zamawiającym, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- Projekty branżowe należy rozpatrywać łącznie z projektem architektonicznym.
- Wszystkie widoczne elementy instalacyjne (kratki, maskownice, przewody, kanały także w strefie podsufitowej itp.) należy wykonać jako malowane proszkowo na kolor czarny RAL 9005 z wyjątkiem wskazanych w architekturze elementów wykańczanych ze stali czarnej (surowej)

30.3 Podział prac między Wykonawcami

30.3.1 Wymagania ogólne

Do Wykonawcy robót instalacyjnych należy:

- dostawa wszystkich urządzeń z szafami sterującymi, w tym czujników i elementów wykonawczych wraz z ich podłączeniem w szafach
- ułożenie przewodów sterowania i sygnalizacji związanych z automatyką instalacji sanitarnych oraz przewodów zasilających między szafami instalacji sanitarnych a urządzeniami sanitarnymi wraz z ich podłączeniem i zainstalowaniem serwisowych rozłączników izolacyjnych

Szafy sterownicze central wentylacyjnych, dla urządzeń w kotłowni, systemów chłodniczych (mini VRV, Split), kurtyn powietrznych wraz z okablowaniem urządzeń wchodzi w zakres prac Wykonawcy instalacji sanitarnych.

Do Wykonawcy robót elektrycznych i teletechnicznych należy:

- doprowadzenie zasilania elektrycznego do szaf sterujących łącznie z dobozem zabezpieczeń obwodów elektrycznych
- podłączenie zasilania elektrycznego do urządzeń sanitarnych w kotłowni
- podłączenie zasilania elektrycznego do jednostek zewnętrznych klimatyzatorów typu Split i mini VRV oraz jednostek wewnętrznych systemu mini VRV łącznie z dobozem zabezpieczeń obwodów elektrycznych
- wykonanie głównych tras kablowych dla instalacji teletechnicznych
- połączenia wyrównawcze dla wszystkich instalacji
- podłączenie zasilania elektrycznego do swoich urządzeń

Wykonawca robót teletechnicznych powinien uwzględnić koszty uczestnictwa w pracach rozruchowych instalacji sanitarnych.

Wszystkie przebiecia instalacyjne o średnicy do 150 mm włącznie wraz z niezbędnymi pracami reparacyjnymi stanowią zakres prac Wykonawcy instalacyjnego.

30.3.2 Wymagania szczegółowe

Poniżej przedstawiono podział prac między Wykonawcami w odniesieniu do urządzeń:

Centrale wentylacyjne:

Instalacje sanitarne: dostawa urządzeń z szafami sterującymi, w tym czujników i elementów wykonawczych wraz z okablowaniem i ich podłączeniem w szafach

Instalacje elektryczne: doprowadzenie zasilania elektrycznego do szaf sterujących łącznie z doбором zabezpieczeń obwodów elektrycznych

Automatyka: zgodnie z projektem automatyki

Kotłownia gazowa:

Instalacje sanitarne:

Instalacje sanitarne: dostawa urządzeń z szafami sterującymi, w tym czujników i elementów wykonawczych wraz z okablowaniem i ich podłączeniem w szafach

Instalacje elektryczne:

Doprowadzenie zasilania elektrycznego do szaf sterujących oraz do urządzeń sanitarnych łącznie z doбором zabezpieczeń obwodów elektrycznych;

Automatyka: zgodnie z projektem automatyki

System mini VRV i Split:

Instalacje sanitarne: dostawa urządzeń z automatyką, w tym czujników i elementów wykonawczych wraz z okablowaniem i ich podłączeniem

Instalacje elektryczne: Zasilanie elektryczne jednostek zewnętrznych klimatyzatorów typu Split i mini VRV oraz jednostek wewnętrznych systemu mini VRV łącznie z doбором zabezpieczeń obwodów elektrycznych;

Automatyka: zgodnie z projektem automatyki

Kurtyny powietrzne:

Instalacje sanitarne: dostawa urządzeń z automatyką, w tym czujników i elementów wykonawczych wraz z okablowaniem i ich podłączeniem

Instalacje elektryczne: doprowadzenie zasilania elektrycznego do kurtyn powietrznych łącznie z doбором zabezpieczeń obwodów elektrycznych

Automatyka: zgodnie z projektem automatyki

31 Wymogi bezpieczeństwa na budowie w zakresie obsługi i konserwacji

31.1 Szkolenie personelu technicznego klienta w zakresie obsługi systemów i urządzeń przed zakończeniem prac

Przed zakończeniem prac, klient zatrudni personel techniczny odpowiedzialny za obsługę i konserwację systemów instalacyjnych w budynku. Wykonawca uwzględni udzielenie wszelkich wyjaśnień dotyczących zasad działania systemów dla personelu klienta podczas prac montażowych.

Należy uwzględnić (poza okresem testów w obecności klienta) okres minimum 2 dni pracy danych systemów przed zakończeniem prac montażowych na szkolenie personelu technicznego klienta bądź firmy wynajętej do obsługi i konserwacji w zakresie zasady działania danego systemu. Lokalizacja i funkcja wszystkich elementów pokazanych na rysunkach powykonawczych zostanie wyjaśniona w sposób akceptowany przez klienta oraz powiązana z instrukcjami użytkowania i konserwacji systemów w zakresie załączania, wyłączania, procedur obsługi i bezpieczeństwa itp.

31.2 Części i narzędzia zapasowe

31.2.1 Dodatkowe części zapasowe

Na sześć tygodni przed zakończeniem prac wykonawca przedstawi klientowi wykaz części zapasowych podlegających zużyciu podczas normalnej eksploatacji i tych, które zostaną zużyte do momentu finalnych odbiorów instalacji.

Każdy element na wykazie powinien zawierać cenę loco plac budowy.

Ww. części mogą być lub niezakupione przez klienta podczas okresu obowiązywania kontraktu i dlatego ich koszt wykonawca powinien podać, jako osobną pozycję w kosztorysie.

Części zapasowe powinny gotowe do zastosowania w miejscu docelowego montażu. Powinny być odpowiednio zabezpieczone i zapakowane by nie uległy uszkodzeniu podczas dostawy lub magazynowania.

W przypadku, gdy części zapasowe są dostarczane przez wykonawcę, każde opakowanie powinno być wyraźnie oznaczone i ponumerowane by umożliwić ich identyfikację na podstawie wykazu części zapasowych z odniesieniem do Instrukcji obsługi i eksploatacji.

31.2.2 Narzędzia

Przed zakończeniem prac wykonawca przygotowuje kompletny zestaw narzędzi i aparatury przenośnej wymaganej do obsługi i konserwacji systemów oraz urządzeń wraz z jednoznacznym sposobem ich identyfikacji i warunków składowania.

Kontrakt na konserwację powinien obejmować wszystkie systemy objęte zakresem prac instalacyjnych (sanitarnych i elektrycznych) opisane w specyfikacjach przetargowych i powinny uwzględniać regularną i prewencyjną obsługę i konserwację jak również 24 godzinny dyżur w przypadkach awaryjnych.

31.3 Dostęp serwisowy

Pomieszczenia i przestrzenie techniczne powinny być zaprojektowane w sposób umożliwiający montaż, dostęp, konserwację, demontaż lub wymianę urządzeń i elementów instalacji oraz w sposób nienarażający personel techniczny obsługi na niebezpieczeństwo.

Projekt wykonawczy oraz wykonawstwo powinny spełniać poniższe wymagania:

- Odpowiednie polskie przepisy
- Wymagania producentów urządzeń

Wszystkie podzespoły urządzeń wymagające okresowej konserwacji powinny być dostępne z poziomu podłogi lub z pomostów instalacyjnych.

Wszystkie części urządzeń będą tak zamontowane, aby możliwy był ich demontaż bez konieczności demontażu elementów konstrukcyjnych oraz w sposób nieograniczający normalnego dostępu oraz w sposób nieograniczający dróg ewakuacyjnych.

Wyżej określone wymogi definiują oczekiwany przez klienta standard projektu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi konieczność ograniczenia wymogów dotyczących dostępu do urządzeń, wówczas powinien przedstawić Klientowi propozycję rozwiązań wraz z ich uzasadnieniem. W przypadku akceptacji przedstawianego rozwiązania wykonawca uwzględni odpowiednie opisy i szczegóły rozwiązań w Podręcznikach Obsługi i Konserwacji oraz w Warunkach BHP.