

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## SST-01. INSTALACJE SANITARNE

**Zadanie :** INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI DLA POMIESZCZEŃ  
PRACOWNI HISTOPATOLOGII

**Kod Słownika Zamówień (CPV):**

SST-01.01	- INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	CPV 45331200-8,
SST-01.02	- INSTALACJA WEWNĘTRZNA C.T.	CPV 45331100-7,

**Inwestor :** WOJEWÓDZKI SZPITAL IM. ZOFII Z ZAMOYSKICH TARNOWSKIEJ  
W TARNOBRZEGU  
UL. SZPITALNA 1  
39-400 TARNOBRZEG

Opracował:

*mgr inż. Piotr Wyszyński*

## Spis treści

I. SST-01.01 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – CPV 45331200-8 .....	4
1. WSTĘP .....	4
1.1. Przedmiot SST.....	4
1.2. Zakres stosowania SST.....	4
1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST .....	4
Układ N1-W1 – pomieszczenia pracowni histopatologii .....	4
Układ N2-W2 – pomieszczenie magazynu pracowni histopatologii.....	5
Wywiew WD1, WD2 – wywiew z dygestoriów.....	5
Elementy wentylacyjne i izolacyjne.....	5
Instalacja chłodnicza .....	5
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	6
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW.....	6
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	6
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA .....	7
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	7
5.1. Roboty demontażowe .....	7
5.2. Warunki przystąpienia do robót.....	7
5.3. Montaż przewodów wentylacyjnych.....	7
5.4. Centrala wentylacyjna .....	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	8
6.1. Kontrola działania.....	8
6.2. Pomiar szczególnych parametrów instalacji.....	9
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	9
7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót.....	9
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT.....	9
8.1. Odbiór częściowy .....	9
8.2. Odbiór końcowy .....	9
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT .....	10
9.1. Zasady rozliczenia i płatności .....	10
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	10
10.1. Normy .....	10
10.2. Inne dokumenty i instrukcje.....	11
10.3. Przepisy .....	11
II. SST-01.02 INSTALACJA WEWNĘTRZNA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO - CPV 45331200-8 .....	13
1. WSTĘP .....	13
1.1. Przedmiot SST.....	13
1.2. Zakres stosowania SST.....	13
1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST .....	13

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	14
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW.....	14
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	14
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA .....	14
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	14
5.1. Warunki przystąpienia do robót.....	14
5.2. Montaż rurociągów stalowych .....	15
5.3. Montaż rurociągów miedzianych .....	15
5.4. Montaż armatury .....	15
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	15
6.1. Próby ciśnieniowe i regulacja instalacji .....	15
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	15
7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót.....	15
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT.....	16
8.1. Odbiór częściowy .....	16
8.2. Odbiór końcowy .....	16
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT .....	16
9.1. Zasady rozliczenia i płatności .....	16
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	17
10.1. Normy .....	17
10.2. Inne dokumenty i instrukcje.....	18
10.3. Przepisy .....	18

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

# I. SST-01.01 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – CPV 45331200-8

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie robót budowlanych instalacji wentylacji mechanicznej dla pomieszczeń histopatologii w Szpitalu Wojewódzkim w Tarnobrzegu.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

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.

### 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy wykonaniu instalacji wentylacji mechanicznej, uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

## OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

### Układ N1-W1 – pomieszczenia pracowni histopatologii

Dla potrzeb wentylacji pomieszczeń pracowni histopatologii w Wojewódzkim Szpitalu im. Zofii z Zamoyskich Tarnowskiej w Tarnobrzegu zaprojektowano układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. W skład układu wchodzi centrala wentylacyjna dachowa nawiewno-wywiewna w wykonaniu higienicznym oraz instalacja przewodów wentylacyjnych oraz wyciągowych. Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna typ MCKH033435R-PFCPRWCDSVFSF+AD+FC+O+A, MCKH032235L-PFCPRVF+AD+FC+O+A firmy KLIMOR, wyposażona będzie w:

- wentylator nawiewny o wydajności 3.400 m<sup>3</sup>/h,  $\Delta p=350\text{Pa}$ ,
- wentylator wywiewny o wydajności 2.200 m<sup>3</sup>/h,  $\Delta p=350\text{Pa}$ ,
- chłodnicę freonową o mocy: max. 45,5 kW, temp. parowania +6°C, R410A
- wymiennik krzyżowy – przeciwprądowy,
- filtr EU5,
- filtr EU7,
- kompletą automatykę,

Sumaryczna wydajność układu wynosi 3.400 m<sup>3</sup>/h zapewniając w pomieszczeniach pracowni histopatologii 20-krotną wymianę powietrza. Centrala wentylacyjna zamontowana zostanie na dachu budynku nad pomieszczeniami pracowni histopatologii. Od centrali wentylacyjnej przewodami wentylacyjnymi nawiewnymi oraz wyciągowymi powietrze będzie nawiewane oraz wywiewane z pomieszczeń pracowni histopatologii. Nawiew powietrza odbywać się będzie górną, natomiast wywiew powietrza dołem oraz poprzez dygestoria.

Instalacja wykonana zostanie z przewodów blaszanych ocynkowanych prostokątnych typ A/I oraz okrągłych typ SPIRO. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez kratki wentylacyjne z przepustnicami typ AT-AG 625x225mm firmy TROX. Powietrze świeże pobierane będzie poprzez czerpnię o wymiarach 940x640mm zamontowaną na centrali wentylacyjnej. W okresie zimowym powietrze podgrzewane będzie na kanałowej nagrzewnicy wodnej o mocy 27kW, czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach 80/60°C. Nagrzewnica zamontowana zostanie w przestrzeni sufitu podwieszanego w korytarzu przy pomieszczeniach pracowni histopatologii. W okresie lata powietrze ochładzane będzie na chłodnicy freonowej zamontowanej w centrali wentylacyjnej.

Wywiew powietrza z pomieszczeń pracowni histopatologii odbywać się będzie poprzez kratki wyciągowe szczelinowe typ LDS 990x88 firmy ALNOR. Następnie powietrze usuwane będzie poprzez wyrzutnię o wymiarach 940x640mm zamontowaną na centrali wentylacyjnej.

W celu zwiększenia efektywności pracy instalacji wyciągowej przewiduje się wykonanie obudów urządzeń laboratoryjnych zgodnie z wymaganiami użytkownika.

Na instalacji wentylacji mechanicznej w celu obniżenia hałasu emitowanego przez centrale wentylacyjną projektuje się tłumiki akustyczne.

Dla systemu nawiewnego typ MSA230-83-3-PF/940x640x1750 produkcji TROX,

- o wymiarach: 940x640 l=1750m,
- sześć kulis akustycznych o szerokości 230mm,
- zdolność tłumienia:

<i>F[Hz]</i>	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
<i>Lw[dB]</i>	37	33	29	25	21	18	15	12
<i>De[dB]</i>	11	19	38	39	45	30	20	20

Dla systemu wywiewnego typ MSA230-83-3-PF/940x640x1750 produkcji TROX,

- o wymiarach: 940x640 l=1750m,
- sześć kulis akustycznych o szerokości 230mm,
- zdolność tłumienia:

<i>F[Hz]</i>	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
<i>Lw[dB]</i>	26	22	18	15	11	8	5	1
<i>De[dB]</i>	11	19	38	39	45	30	20	20

Na przewodach instalacji wentylacji mechanicznej prowadzonych wewnątrz budynku zaprojektowano izolację grubości 40 mm wykonaną z wełny mineralnej na folii aluminiowej firmy ROCKWOOL.

Na przewodach instalacji wentylacji mechanicznej prowadzonych na dachu budynku zaprojektowano izolację grubości 100 mm wykonaną z wełny mineralnej firmy ROCKWOOL pod płaszczem z blachy ocynkowanej.

#### **Układ N2-W2 – pomieszczenie magazynu pracowni histopatologii**

Dla potrzeb wentylacji pomieszczenia magazynu pracowni histopatologii zaprojektowano układ wyciągowy o sumarycznej wydajności 200 m<sup>3</sup>/h. Układ zapewnia 10-krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu. Instalacja wykonana zostanie z przewodów blaszanych ocynkowanych prostokątnych typ A/I oraz okrągłych typ SPIRO. Wywiew powietrza z pomieszczenia odbywać się będzie górą oraz dołem poprzez kratki wentylacyjne z przepustnicami typ AT-AG 225x125mm firmy TROX. Następnie powietrze usuwane będzie poprzez wentylator dachowy w wykonaniu przeciwwybuchowym typ DAExC160, 1400 obr/min firmy UNIWERSAL. Na instalacji wentylacji mechanicznej w celu obniżenia hałasu emitowanego przez wentylator dachowy projektuje się tłumik akustyczny typ TOS-160 firmy UNIWERSAL. Powietrze do pomieszczenia magazynu uzupełniane będzie poprzez kratki nawiewne transferowe typ AT-AG 425x225mm firmy TROX.

#### **Wywiew WD1, WD2 – wywiew z dygestoriów**

Dla istniejących dygestoriów w pomieszczeniach pracowni histopatologii projektuje się instalację wyciągową o wydajności 600m<sup>3</sup>/h. Instalacja wykonana zostanie z przewodów blaszanych ocynkowanych prostokątnych typ A/I oraz okrągłych typ SPIRO. Powietrze z dygestoriów usuwane będzie poprzez wentylatory dachowe w wykonaniu przeciwwybuchowym typ DAExC200, 965 obr/min firmy UNIWERSAL. Na instalacji wentylacji mechanicznej w celu obniżenia hałasu emitowanego przez wentylatory dachowe projektuje się tłumiki akustyczne typ TOS-200 firmy UNIWERSAL. Powietrze usunięte przez dygestoria uzupełniane będzie poprzez system nawiewny N1.

#### **Elementy wentylacyjne i izolacyjne**

Instalacje wentylacji należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,8÷1,0 mm. Uszczelnienie między kołnierzami z gumy miękkiej gr. 3 mm.

Przewody instalacji wentylacji mechanicznej należy izolować matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej grubości 40 mm firmy ROCKWOOL. Przewody wentylacyjne prowadzone po dachu budynku należy izolować matami z wełny mineralnej grubości 100 mm firmy ROCKWOOL dodatkowo wykonać na nich płaszcz z blachy ocynkowanej gr. 0,5 mm.

Podwieszenia kanałów wykonać zgodnie z BN-67/8865-25 i BN-67/8865-26 lub zastosować systemowe podwieszenia.

Elementy montażowe stosować w postaci ocynkowanej.

#### **Instalacja chłodnicza**

Chłodnica freonowa w centrali wentylacyjnej obsługującej pomieszczenia histopatologii zasilana będzie z projektowanego agregatu chłodniczego typ ANL202<sup>00000</sup>C<sup>0</sup> o mocy 45,5 kW firmy AERMEC. Czynnikiem chłodniczym jest freon R410A.

Dane agregatu chłodniczego ANL202<sup>00000</sup>C

#### Chłodzenie

• Wydajność całkowita	kW	45,50
• Pobór mocy elektrycznej	kW	14,25
• Pobór prądu	A	26,68
• E.E.R.	W/W	3,19
• Temp. termometru suchego	°C	35
• Temp. parowania	°C	6

#### Dane ogólne

• Czynnik chłodniczy		R410A
• Typ sprężarki		Spiralna
• Ilość sprężarek	szt.	2
• Ilość obiegów chłodniczych	szt.	1
• Prąd maksymalny (FLA)	A	25,00
• Prąd rozruchu (LRA)	A	117,00
• Zasilanie		400V/3N/50Hz

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych (ciśnienie projektowe 4,2 MPa). Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami. Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.

#### Zabezpieczenia antykorozyjne

Kanały wentylacyjne i kształtki wykonane z blachy ocynkowanej nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w Wymaganiach Technicznych COBRTI Instal ze szczególnym zwróceniem uwagi na zeszyt nr 5 – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych.

### **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

Materiały stosowane do montażu instalacji wentylacji mechanicznej 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 niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### **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 SST, PZJ lub projekcie organizacji robót,

zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które zapewnią dobrą jakość wykonywanych robót oraz nie spowodują uszkodzeń mechanicznych bądź zmiany parametrów technicznych użytych do prac materiałów, ilość środków transportowych musi zapewnić sprawne prowadzenie robót, bez zbędnych przerw i przestoju. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Transport elementów instalacji wentylacji np. kształtki wentylacyjne, przewody, kanały wentylacyjne przewozić tak, aby nie uległy uszkodzeniu.

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

##### **5.1. Roboty demontażowe**

Roboty demontażowe obejmują demontaż części instalacji w budynku: rur, uzbrojenia. Przed przystąpieniem do demontażu przewodów zaizolowanych należy zdemontować izolację cieplną, rurociągi stalowe pociąć palnikami lub tarczą na odcinki długości pozwalającej wyniesienie z budynku i transport. Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składowiska złomu lub na najbliższe (uzgodnione z Inwestorem) miejsce zwalaki. Izolację cieplną wywieźć do zakładu utylizacji odpadów.

##### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wentylacji mechanicznej należy:

- wyznaczyć miejsca układania urządzeń, kanałów wentylacyjnych,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,

##### **5.3. Montaż przewodów wentylacyjnych**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Materiał podpór i podwieszzeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszzeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- d) elementów składowych podpór lub podwieszzeń;
- e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszzeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszzeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszzeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych. Połączenia między pionowymi i poziomymi

elementami podwieszń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych. Podpory i podwiesznia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

#### **5.4. Centrala wentylacyjna**

Sposób zamocowania centrali wentylacyjnej powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów w centrali wentylacyjnej.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 < L < 250$  mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatorów i jednocześnie, aby drgania wentylatorów nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu centrali wentylacyjnej należy zapewnić odpowiednie (poziome i pionowe) wypoziomowanie urządzenia. Czynności związane z eksploatacją i konserwacją należy wykonywać zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniem. Montaż urządzenia należy wykonać zgodnie z DTR urządzenia.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzania okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę wykonania instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić we wszystkich fazach robót zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal ze szczególnym zwróceniem uwagi na zeszyt nr 5 – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych. Kontrola wykonania instalacji wentylacji polega na sprawdzeniu zgodności jej wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inspektora nadzoru i obejmuje poniższe badania:

#### **6.1. Kontrola działania**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak, wentylatory, kratki, nawietrzaki, zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w kratkach wentylacyjnych;
- Określenie strumienia powietrza na każdym; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

Ze względu na możliwość czyszczenia instalacji wentylacji i klimatyzacji należy przewidzieć otwory rewizyjne lub przygotować elementy składowe instalacji do demontażu.

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

- wentylatorów przewodowych (z dwóch stron)
- nawietrzaków
- tłumików hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony)
- krtek wentylacyjnych



## **6.2. Pomiar szczególnych parametrów instalacji**

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków. Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji.

## **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, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Elementy i urządzenia instalacji, jak kratki, tłumiki, liczy się w sztukach lub kompletach.

Próbę szczelności ustala się dla sumy kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wyciągowych. Regulację i pomiary skuteczności wentylacji przeprowadza się dla ilości krutek oraz przepustnic wentylacyjnych.

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

Podstawę do odbioru wykonania instalacji wentylacji mechanicznej stanowi stwierdzenie zgodności wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej.

### **8.1. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości, jakości oraz zgodności z dokumentacją budowlano-wykonawczą i specyfikacją techniczną wykonanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych stanowiących techniczną i funkcjonalną całość.

Kierownik budowy powiadomi Zamawiającego i zgłosi zapisem w Dzienniku Budowy zakres robót do odbioru częściowego. Inspektor nadzoru dokona odbioru tych robót w terminie do 7 dni od daty zgłoszenia i powiadomienia. Jeżeli w toku czynności odbiorczych zostaną stwierdzone wady i usterki, to do czasu ich usunięcia, Zamawiający ma prawo odmówić odbioru i zapłaty za roboty.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Celem odbioru końcowego jest finalna ocena w zakresie ilości, jakości, wartości oraz zgodności z dokumentacją budowlano-wykonawczą i specyfikacją techniczną wykonanych robót.

Całkowite zakończenie robót i gotowość do odbioru końcowego kierownik budowy zgłasza a inspektor nadzoru potwierdza zapisem w dzienniku budowy. Na tej podstawie Zamawiający powiadamia pisemnie Wykonawcę o wyznaczonym terminie odbioru. Komisja odbiorowa, w skład której wchodzi przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy, w obecności inspektora nadzoru i kierownika budowy dokonuje oceny przedłożonych dokumentów (protokoły odbiorów częściowych, prób szczelności, protokoły pomiarów i badań, certyfikatów deklaracji zgodności itp.) oraz dokonuje oceny wizualnej wykonanych robót. Wykonawca obowiązany jest uczestniczyć w odbiorze, w przypadku jego nieobecności, nie wstrzymuje to czynności odbioru. W takim wypadku Wykonawca traci jednak prawo do zgłoszenia swoich zastrzeżeń i uwag co do treści protokołu. Z przeprowadzonych czynności sporządza się protokół, który winien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru i być podpisany przez przedstawicieli Wykonawcy i Zamawiającego. Każda strona otrzymuje egzemplarz protokołu. Zauważone w czasie odbioru usterki, wady i braki (również w odniesieniu do kompletu wymaganych dokumentów) zapisuje się w treści protokołu odbioru.

Wykonawca nie może przy tym powoływać się na to, że poszczególne roboty były wykonane pod nadzorem inspektora nadzoru inwestorskiego. Może natomiast przedstawić dokumenty, że wykonał roboty ściśle z pisemnym poleceniem inspektora nadzoru, jeśli w swoim czasie zgłosił zastrzeżenia co do treści odpowiedniego polecenia, a inspektor nadzoru ponownie pisemnie potwierdził swoje polecenie. Usterki, wady i braki stwierdzone przy odbiorze Wykonawca winien usunąć na własny koszt w terminie ustalonym.

Instalacja wentylacji powinna być poddana pomiarom i sprawdzona przed oddaniem jej do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami PrPN-EN 12599. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Projektową dokumentację powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych pomiarów,
- Protokoły odbioru robót zanikających,

Z każdego odbioru i próby należy sporządzić protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych instalacji wentylacji mechanicznej 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 ogrzewczych uwzględniają:
  - przygotowanie stanowiska roboczego,
  - dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
  - obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
  - przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
  - montaż rurociągów i armatury,
  - wykonanie prób ciśnieniowych,
  - regulacja instalacji
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- usunięcie (zagospodarowanie) materiałów z demontażu po uzgodnieniu z inwestorem

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

PN-EN 779 +AC: 1998 Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Wymagania, badania, oznaczenie.

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.

PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków

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

PN-EN 1 2238:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza.

PN-EN 12589:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki  
PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.  
PN-EN 13180:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.  
PN-EN 13182:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.  
PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.  
PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.  
PN-67/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3).  
PN-83/B-03430/Az3;2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3)  
PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.  
PN-87/B-03433: 1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.  
PN-B-760001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.  
PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

### **10.2. Inne dokumenty i instrukcje**

1. 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)
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, 1997)
3. PN-83/B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej
4. PN-74/B-03431 – Wentylacja mechaniczna w budownictwie– wymagania
5. PN-88/B-03433 – Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budownictwie
6. PN-74/B-10440 – Wentylacja mechaniczna - urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
7. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji wentylacyjnych
8. "Wentylacja Klimatyzacja Ogrzewanie Projektowanie, Montaż, Eksploatacja, Modernizacja". Wydawnictwo VERLAG DASHOFER Sp. z o.o.

### **10.3. Przepisy**

- 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).
- 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. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego 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 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

## II. SST-01.02 INSTALACJA WEWNĘTRZNA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO - CPV 45331200-8

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie robót budowlanych instalacji ciepła technologicznego dla centrali wentylacyjnej obsługującej pomieszczenia pracowni histopatologii w Szpitalu Wojewódzkim w Tarnobrzegu.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

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.

#### 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy wykonaniu instalacji ciepła technologicznego oraz wody lodowej, ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tych instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

### INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Nagrzewnica kanałowa układu N1-W1 obsługująca pomieszczenia pracowni histopatologii zasilana będzie z istniejącej instalacji C.T. w budynku. Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 80/60°C.

Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnicy:

- Moc nagrzewnicy: 27,0 kW
- Parametry wody: 80/60°C
- Spadek ciśnienia: 0,6 kPa

Instalacja ciepła technologicznego musi spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.nr 75, poz. 690) ze zmianami (Dz.U. z 2004 r. Nr 109, poz 1156). Instalację ciepła technologicznego projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu wg. PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Rury stalowe należy łączyć ze sobą przez spawanie na styk czółowy. Miejsce spawania powinno być zabezpieczone przed szkodliwymi oddziaływaniami wiatru, deszczu i śniegu oraz dużym nasłonecznieniem i wysokimi temperaturami poprzez stosowanie parawanów lub namiotów spawalniczych. Podczas spawania jeden koniec odcinka rurociągu powinien być zamknięty dla uniknięcia przeciągów. Roboty spawalnicze mogą być wykonywane tylko przez spawacza posiadającego książeczkę spawacza i odpowiednie uprawnienia do spawania konstrukcji stalowych potwierdzone egzaminem zgodnie z PN-M-6990-1-6:1987 (PN-87/M-6990/1-6). Spawacz wykonujący spoinę jest obowiązany do czytelnego naniesienia identyfikatora (znaku) w odległości 50 do 100 mm od spoiny w górnej prawej części rury. Przewody instalacji ciepła technologicznego z rur stalowych, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku, należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległości między przewodami instalacji C.T., a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych. Przewody instalacji C.T. z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności powinny być zabezpieczone przed korozją. Instalacja prowadzona po ścianach powinna być mocowana za pomocą uchwytów. Rozstaw uchwytów zależy od średnicy i wynosi 1,5 ÷ 2,5 m. Przewody instalacji C.T. nie mogą być mocowane do innych instalacji czy stanowić dla nich wsporników. Nie wolno wykorzystywać rur instalacji C.T. jako elementów uziemienia instalacji odgromowych czy przewodów bezpieczeństwa. Przejścia przez ściany wykonywać w rurze stalowej o jedną dymensję większą niż rury instalacyjne – przejście typu – PS. Przestrzeń pomiędzy ściankami rury osłonowej a rury instalacyjnej wypełnić pianką poliuretanową lub silikonem S300. W przypadku przejścia instalacji C.T. przez przegrody wydzielenia ogniowego przejście należy wykonać jako przejście zabezpieczenia ogniowego np. w technologii HILTI. Przewody instalacji C.T. prowadzić zgodnie z częścią graficzną dokumentacji. Izolację cieplną rurociągów wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000 "Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń Wymagania i badania". Izolację wykonać z wełny mineralnej pod płaszczem z folii aluminiowej. Odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników pływakowych zgodnie z normą PN-91/B-02420. Podłączenie instalacji C.T. do nagrzewnic wykonać poprzez węzeł regulacyjny.

W skład węzła regulacyjnego wchodzi:

- Zawór kołnierzykowy trójdrogowy typ VF3,
- Zawory kołnierzykowe równoważące MSV-F2,
- Zawory kołnierzykowe kulowe,
- Zawór kołnierzykowy zwrotny,
- Filtr siatkowy,
- Pompa obiegowa typ ALPHA2,
- Termometry i manometry,
- Zawór odpowietrzający,

Jako materiał uszczelniający do połączeń kołnierzykowych należy zastosować uszczelnienie teflon/viton.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 6 WTWiO dla instalacji ogrzewczych, specyfikacją techniczną (szczegółową) i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

Materiały stosowane do montażu instalacji ogrzewczych i chłodniczych 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 budowlany, co oznacza, że są to wyroby niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

## **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 SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA**

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,
- 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.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### **5.1. Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do montażu instalacji ciepła technologicznego i wody lodowej należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów grzewczych i zamontować tuleje ochronne.

### **5.2. Montaż rurociągów stalowych**

Rury stalowe należy łączyć ze sobą przez spawanie na styk czołowy. Miejsce spawania powinno być zabezpieczone przed szkodliwymi oddziaływaniami wiatru, deszczu i śniegu oraz dużym nasłonecznieniem i wysokimi temperaturami poprzez stosowanie parawanów lub namiotów spawalniczych. Podczas spawania jeden koniec odcinka rurociągu powinien być zamknięty dla uniknięcia przeciągów. Roboty spawalnicze mogą być wykonywane tylko przez spawacza posiadającego książeczkę spawacza i odpowiednie uprawnienia do spawania konstrukcji stalowych potwierdzone egzaminem zgodnie z PN-M-6990-1-6:1987 (PN-87/M-6990/1-6). Spawacz wykonujący spoinę jest obowiązany do czytelnego naniesienia identyfikatora (znaku) w odległości 50 do 100 mm od spoiny w górnej prawej części rury. Przewody z rur stalowych, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku, należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległości między przewodami, a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych. Przewody z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności powinny być zabezpieczone przed korozją. Instalacja prowadzona po ścianach powinna być mocowana za pomocą uchwytów. Rozstaw uchwytów zależy od średnicy i wynosi  $1,5 \div 2,5$  m. Rurociągi nie mogą być mocowane do innych instalacji czy stanowić dla nich wsporników.

### **5.3. Montaż rurociągów miedzianych**

Przewody miedziane należy łączyć ze sobą lutem miękkim. Rurociągi z miedzi mogą być mocowane bezpośrednio na ścianach, w bruzdach ścian lub warstwach ściennych w rurach osłonowych. Piony z poziomami łączyć przy pomocy odsadzek. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów miedzianych zgodnie z norma DIN 1988.

DN 12 do DN 15: przewód montowany pionowo 1,25 m, lecz gdy przewód jest montowany pionowo, to nie mniej niż jedna podpora na kondygnację. Dn 18 – 1,50 m, DN 22 – 2.0 0 m, DN 28i 35 – 2,75 m, Dn 42 – 3.00 m

### **5.4. Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie i temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia, a po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę wykonania instalacji ogrzewczych i chłodniczych należy przeprowadzić we wszystkich fazach robót zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO (zeszyt nr 6).

Kontrola wykonania instalacji ogrzewczej i chłodniczej polega na sprawdzeniu zgodności jej wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inspektora nadzoru i obejmuje poniższe badania:

### **6.1. Próby ciśnieniowe i regulacja instalacji**

Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” ( tom II ) na ciśnienie robocze + 0,2 MPa ( zgodnie z tab. 11-3 ) i przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w p. 11.8.1 w/w warunków oraz zaleceń normy EN-DIN 1988. Po 3 dobowym okresie działania można przystąpić do regulacji instalacji.

## **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, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Długość rurociągów:

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi
- do ogólnej długości rurociągów wlicza się długość rur przyłączanych (gałązek), armaturę łączoną na gwint i łączniki,
- do długości rurociągów nie wlicza się wydłużeń i urządzeń,
- zwężki ( redukcje) wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,

- długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów.

Elementy i urządzenia instalacji, jak zawory, liczy się w sztukach lub kompletach.

Próbę szczelności ustala się dla sumy długości rurociągów zasilających i powrotnych instalacji.

Regulację instalacji lub próbę na gorąco ustala się dla ilości urządzeń grzewczych.

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

Podstawę do odbioru wykonania instalacji ogrzewczej i chłodniczej stanowi stwierdzenie zgodności wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej.

### **8.1. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy należy przeprowadzić w zakresie:

- badania szczelności instalacji ogrzewczej i chłodniczej,
- badania zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji ogrzewczej i chłodniczej,
- badania działania na zimno instalacji odbiorczej,
- badania odpowietrzenia instalacji,
- badania poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej.
- badanie izolacji cieplnej.

Po dokonaniu odbioru robót należy sporządzić protokół stwierdzający Jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac ponownie dokonać odbioru częściowego.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Instalację przedstawić do odbioru końcowego, gdy zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej, instalację wypłukano, napełniono wodą, odpowietrzono, dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym. Zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniło uzyskanie założonych parametrów czynnika grzewczego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne).

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy)
- dziennik budowy
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę normami i specyfikacją techniczną
- obmiary powykonawcze
- protokoły odbiorów częściowych
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- gwarancje wbudowanych wyrobów.

Odbiór końcowy zakończyć protokolem przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolem stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolem stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru końcowego należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych instalacji grzewczych 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 ogrzewczych uwzględniają:
  - przygotowanie stanowiska roboczego,
  - dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
  - obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
  - przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
  - montaż rurociągów i armatury,
  - wykonanie prób ciśnieniowych,
  - regulacja instalacji
  - usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
  - usunięcie (zagospodarowanie) materiałów z demontażu po uzgodnieniu z inwestorem.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1.Normy**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe". Arkady, Warszawa 1988.
- PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- PN-81/M-69004 Spawalnictwo. Lutowanie metali. Nazwy i określenia.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”
- PN-EN 442-1: 1999 Radiatory i konwektory. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-1: 1999 Radiatory i konwektory. Moc cieplna i metody badań.
- PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- PN-90/M-75010 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- PN-77/M-75005 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.
- PN-77/M-75007 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne.
- PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- PN-EN 14336:2005 (U) Instalacje ogrzewcze budynków -- Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo -- Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia
- PN-B-02431-1:1999 Ogrzewnictwo -- Kotlewnie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 – Wymagania
- PN EN 442-3:2001 Grzejniki - Ocena zgodności

- PN-EN 442-3:2004 (U) Grzejniki. Część 3: Ocena zgodności
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
- PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych - Badania

### **10.2. Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, zeszyt 6, wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL -Warszawa 05.2003 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.

### **10.3. Przepisy**

- 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 2004 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).
- 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. zmianami).
- 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 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