



PRACOWNIA PROJEKTOWA I KOMPLEKSOWA
OBSŁUGA REALIZACJI INWESTYCJI BUDOWLANYCH
„ARTEON”
TOMASZ PAWLIKOWICZ, UL. OSIEDŁOWA 11E, 32-800 BRZESKO

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT OPRACOWANIA:	KRYTEJ PŁYWALNI "FALA" OŚRODKA SPORTU I REKREACJI POŁOŻONEJ W MIEJSCOWOŚCI NOWA WIEŚ 387, 36-001 TRZEBOWNISKO		
OBIEKT BUDOWLANY:	KRYTA PŁYWALNIA "FALA" OŚRODKA SPORTU I REKREACJI NOWA WIEŚ		
ADRES OBIEKTU INWESTYCJI:	NOWA WIEŚ 387, 36-001 TRZEBOWNISKO		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	KATEGORIA V - BUD. SPORTU I REKREACJI: KRYTA PŁYWALNIA "FALA"		
NR EWIDENCYJNY. DZIAŁEK I OBRĘB, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA	DZIAŁKI NR:	1012	
	OBRĘB:	NOWA WIEŚ	
	JEDNOSTKA:	TRZEBOWNISKO	
INWESTOR I JEGO ADRES:	GMINA TRZEBOWNISKO ADRES: 36-001 TRZEBOWNISKO 976		

BRANŻA SANITARNA - WENTYLACYJNA

STADIUM: Specyfikacja Techniczna Wykonania
i Odbioru Robót

BRANŻA: Sanitarna - wentylacja i klimatyzacja

OPRACOWALI: mgr inż. Paweł Szypryt
inż. Małgorzata Janusz

Spis treści

1.	Wstęp	3
1.1.	Przedmiot ST	3
1.2.	Zakres stosowania ST.	3
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2.	Materiały	4
2.1.	Kanały wentylacyjne	5
2.2.	Basenowa centrala wentylacyjno-klimatyzacyjna	5
2.3.	Izolacja termiczna	7
2.4.	Kłapy p.poż	7
2.5.	Tłumiki akustyczne.....	7
2.6.	Składowanie materiałów	8
3.	SPRZĘT	8
4.	TRANSPORT	8
5.	WYKONANIE ROBÓT	9
5.1.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	9
5.2.	Warunki przystąpienia do robót	9
5.3.	Przewody wentylacyjnej.....	9
5.4.	Podpory i podwieszenia	9
5.5.	Otworki rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji	10
5.6.	Centrala	11
5.7.	Przewody czynnika chłodniczego	12
5.8.	Instalacja odprowadzania skroplin	12
5.9.	Uruchomienie zamontowanej instalacji.....	12
6.	BADANIA I KONTROLA INSTALACJI	13
7.	OBMIAR INSTALACJI	15
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	15
9.	Normy i rozporządzenia.....	16

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiot ST. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem instalacji wentylacji mechanicznej dla zadania: „Wymiana centrali basenowej wraz z modernizacją systemu dystrybucji powietrza w Krytej Pływalni FALA

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna stanowi dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót remontowych opisanych w projekcie. Zaleca się wykorzystanie ST przy zlecaniu robót.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszym dokumencie dotyczą wymiany basenowej centrali klimatyzacyjno-wentylacyjnej o wydajności 32 000 m³/h, wyposażonej w pompę ciepła oraz skraplacz chłodzony wodą. Prace obejmują również demontaż istniejących kanałów nawiewnych i wywiewnych oraz montaż nowych przewodów o zwiększonych przekrojach. W zakres wchodzi także modyfikacja kratki nawiewnych na hali basenowej w celu zwiększenia ich indukcyjności oraz wykonanie instalacji wstępnego podgrzewu wody basenowej ciepłem odpadowym.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

- wentylacja pomieszczeń – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego,
- wentylacja mechaniczna – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch,
- instalacja wentylacji – zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzania powietrza,
- rozdział powietrza w pomieszczeniach – rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków – intensywności wymian powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi,
- rozprowadzenie powietrza – przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów,
- ogrzewanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższeniu jego temperatury,
- chłodzenie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na obniżeniu jego temperatury,
- wentylatory – urządzenia służące do wprowadzenia powietrza w ruch,
- filtracja powietrza – uzdatnianie polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych,
- odzyskiwanie ciepła – wykorzystanie ciepła zawartego w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło przez instalację wentylacyjną,
- filtr powietrza – zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych,

- nagrzewnica powietrza – wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza,
- chłodnica powietrza – wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza,
- urządzenie do odzyskiwania ciepła – urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła zawartego w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnionego lub odwrotnie,
- osuszacz powietrza – urządzenie przeznaczone do zmniejszania zawartości wilgoci w powietrzu,
- odkraplacz – element przeznaczony do zatrzymywania kropli wody unoszonych przez strumień powietrza z urządzenia do odzysku ciepła lub powierzchni chłodnic,
- przewód wentylacyjny – element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze,
- przepustnica – zespół lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu powietrza,
- tłumik hałasu – element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenia hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów,
- nawiewnik – element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni,
- wywiewnik – element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni,
- kłapa pożarowa – zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej,
- centrala wentylacyjna – urządzenie składające się z zespołu urządzeń służących do przygotowania powietrza pod względem czystości, temperatury, wilgotności we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania lub/i wywiewu powietrza.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. MATERIAŁY

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy instalacji wentylacji mechanicznej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

2.1. Kanały wentylacyjne

Instalacja wentylacji mechanicznej będzie wykonana z kanałów wentylacyjnych prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 1506.

Kanały wentylacyjne wykonane w klasie szczelności B zgodnie z PN-EN 1507:2007 dla kanałów prostokątnych.

2.2. Basenowa centrala wentylacyjno-klimatyzacyjna

Zadaniem centrali klimatyzacyjnej będzie zapewnienie odpowiedniej temperatury i wilgotności powietrza w hali basenowej oraz usuwanie zanieczyszczeń i dostarczanie do tego pomieszczenia powietrza zewnętrznego ze względów higienicznych. Funkcje realizowane będą poprzez wentylację, filtrację, ogrzewanie, chłodzenie i osuszanie powietrza.

Centrala klimatyzacyjna zapewni ogrzewanie oraz osuszanie powietrza w hali basenowej. Strefa mokra, obejmująca w/w pomieszczenia powinna zostać wydzielona szczelnie od pozostałych pomieszczeń.

W hali basenu będzie panowało stałe podciśnienie (niezależnie od trybu pracy centrali oraz stopnia zabrudzenia filtrów), co ogranicza rozprzestrzenianie się zapachów, związków chemicznych wydzielanych na basenie oraz wilgoci do sąsiednich pomieszczeń. Temperatura oraz wilgotność powietrza wewnętrznego będą regulowane za pomocą basenowej centrali klimatyzacyjnej. Centrala wyposażona zostanie w zintegrowaną automatykę, posiadającą płynną regulację udziału powietrza zewnętrznego oraz mikroprocesorowy układ sterowania.

Należy zastosować rozwiązania techniczne, eliminujące kondensację pary wodnej na konstrukcyjnych i ruchomych elementach centrali oraz wewnątrz ścianek zewnętrznych i wewnętrznych.

Istnieje możliwość skomunikowania systemu sterowania centrali klimatyzacyjnej z centralnym systemem elektronicznego zarządzania budynkiem (BMS).

UWAGA: Ze względu na ograniczone możliwości transportowe, przed zamówieniem central i innych urządzeń wentylacyjnych należy zweryfikować ich wymiary oraz ocenić czy dane urządzenie nie musi zostać dostarczone w częściach i montowane na budowie.

W instalacjach wentylacji hali basenowej należy zastosować centrale wentylacyjno - klimatyzacyjną nawiewno - wywiewną w wykonaniu basenowym, wyposażoną w zintegrowaną, fabrycznie zamontowaną automatykę sterującą oraz w następujące moduły funkcyjne: zespoły wentylatorowe nawiewny i wywiewny z płynną regulacją wydajności, filtry powietrza zewnętrznego w klasie F7 i wywiewanego w klasie F5, płynnie sterowaną komorę mieszania, wymiennik płytowy do odzysku ciepła z usuwanego powietrza.

Wymagania dotyczące centrali basenowej.

Centrala basenowa z zabezpieczonym przez korozję (np. przez epoksydowanie) płytowym wymiennikiem odzysku ciepła oraz zintegrowaną automatyką sterującą. Obudowa centrali powinna być zabezpieczona antykorozyjnie za pomocą powłoki Alucynku lub lepszej, lub z zastosowaniem paneli pokrytych PVC.

Zastosowany w centrali wymiennik do odzysku ciepła powinien być wyposażony w przepustnicę obejściową (by-pass) zabezpieczoną na warunki basenowe poprzez obróbkę elektrochemiczną (anodowanie).

Filtry kieszeniowe o dłuższej żywotności i mniejszym spadku ciśnienia. Materiał konstrukcji ramowej oraz usztywnień filtra odporny na korozję basenową w okresie użytkowania filtra nawet do 12 miesięcy. Zabezpieczenie filtra (przetwornik różnicowy ciśnienia) z wyświetlaną na sterowniku wartością spadku ciśnienia i sygnałem alarmu filtra na wyświetlaczu sterownika lub systemie wizualizacji.

Przepustnice żaluzjowe, zaopatrzone w uszczelki, wykonane z aluminium anodowanego lub malowanego proszkowo. Przepustnice z zabudowanym (ukrytym) wewnętrznym mechanizmem

obrotowym dla uniknięcia zacięcia kół zębatach w przypadku dostania się kurzu zmieszanego z wodą w przestrzenie między zębami. Przepustnice czerpni i wyrzutni zlokalizowane wewnątrz obudowy centrali w celu uniknięcia kondensacji i wykrapłania wilgoci na ich powierzchni i wewnątrz siłowników.

Obudowy central należy zabezpieczyć od zewnątrz antykorozyjnie za pomocą powłoki Alucynku, od wewnątrz ocynkowane z dodatkową powłoką lakierniczą. Parametry obudowy central wg PN-EN 1886:2008, potwierdzone certyfikatem TUV lub równoważnym:

- Klasa izolacji termicznej T2
- Klasa mostków termicznych TB2
- Klasa szczelności L1
- Stabilność mechaniczna - wytrzymałość obudowy D1

Centrale powinny posiadać Atest Higieniczny PZH, Deklarację Zgodności z Dyrektywą Maszynową, Niskonapięciową, Dyrektywą Kompatybilności Elektromagnetycznej oraz Dyrektywą Ekoprojekt. Certyfikat Eurovent wystawiony dla producenta krzyżowego wymiennika do odzysku ciepła.

Podstawowe funkcje realizowane przez basenową centralę wentylacyjno - klimatyzacyjną:

- Usuwanie nadmiaru wilgoci z powietrza hali basenowej. Regulacja wilgotności poprzez płynne sterowanie komorą mieszania w zakresie od 0 do 100% latem i 0 do 50% zimą, powietrza zewnętrznego. Przepustnice centrali należy wyposażyć w siłowniki z sygnałem zwrotnym w celu diagnozowania poprawności ich pracy. Wymagane jest zastosowanie komunikacji cyfrowej.
- Ogrzewanie i chłodzenie hali basenowej z zastosowaniem kaskadowej regulacji temperatury – temperatura powietrza nawiewanego powinna być funkcją potrzeb grzewczych i chłodniczych hali z basenem. Saldo ciepła niezbędnego do uzyskania odpowiedniej temperatury powietrza nawiewanego zapewni zamontowana w centrali nagrzewnica wodna. Ze względu na nieciągłą pracę pompy ciepła moc nagrzewnicy powinna być wyznaczona dla potrzeb grzewczych hali basenowej przy wyłączonej pompie ciepła (ze względu na nieciągłą pracę pompy ciepła, związaną ściśle ze zmienną funkcją wymiany powietrza). Do regulacji mocy nagrzewnicy wodnej należy zastosować metodę regulacji jakościowej z wykorzystaniem zaworu mieszającego i pompy zamontowanej w krótkim obiegu nagrzewnicy. Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamrożeniem powinno być zrealizowane za pomocą czujnika temperatury powrotu czynnika grzewczego. Dobór wielkości nagrzewnicy powinien uwzględniać obniżone parametry czynnika grzewczego w okresach przejściowym i letnim. Zawór nagrzewnicy należy wyposażyć w siłownik z sygnałem zwrotnym z zastosowaniem techniki cyfrowej.
- Wymiana powietrza w hali basenowej z zastosowaniem odzysku ciepła z usuwanego powietrza, który realizowany będzie za pośrednictwem odpornego na wilgoć i związki chloru wymiennika płytowego i rewersyjnej pompy ciepła. Temperaturowa sucha sprawność odzysku ciepła wymiennika płytowego nie powinna być niższa, niż 68%. Wymagana średnioroczna efektywność pompy ciepła ze skraplaczem chłodzonym wodą (COP) powyżej 5,2.
- Płynna regulacja wydajności powietrza, wyrażonej w m³/h, z zastosowaniem elektronicznego pomiaru niezależnie dla każdego z wentylatorów. Należy rozważyć możliwość ponownego zastosowania istniejących i pracujących wentylatorów. Należy do nich zastosować sterowane za pomocą przemienników IP66, o płynnie regulowanej prędkości obrotowej.
- Funkcja utrzymywania podciśnienia w hali basenowej, również podczas pracy centrali w recyrkulacji (bezpieczeństwo przegród budowlanych i ościennych pomieszczeń w

stosunku do hali basenowej). W tym celu każda przepustnica powietrza powinna być sterowana niezależnie.

- Funkcje zdalnego monitorowania pracy centrali za pośrednictwem internetu (pulpit zdalny)
- Funkcje optymalizacji zużycia energii, w tym autoredukcja wydajności, gdy wydajność nominalna nie jest potrzebna, pomiar mocy oraz rejestracja zużycia energii elektrycznej niezależnie przez wentylatory i pompę ciepła, pomiar i rejestracja mocy grzewczej nagrzewnicy wodnej, wyświetlanie oraz rejestracja współczynnika efektywności COP pompy ciepła, pomiar i rejestracja ilości usuniętej wilgoci z powietrza w hali basenowej, pomiar oraz rejestracja zużycia mocy cieplnej przez nagrzewnicę oraz energii elektrycznej przez wentylatory (w celach informacyjnych dla pracowników obsługi, decydujących o nastawach parametrów powietrza i temperatury wody w nieckach).

Optymalizacja energetyczna basenowych instalacji wentylacyjnych:

Z uwagi na dużą energochłonność basenowej instalacji wentylacyjnej wymagane będzie, aby basenowa centrala wentylacyjno - klimatyzacyjna była wyposażona w komponenty o wysokiej efektywności energetycznej oraz w systemy optymalizacji zużycia energii. Przy przyjętej łącznej nominalnej wydajności instalacji wentylacyjnej hali basenu 29 000 m³/h łączne roczne zużycie energii elektrycznej przez wentylatory w basenowych centralach wentylacyjnych nie może przekraczać 75 000 kWh, a roczne straty ciepła na wentylację nie mogą przekraczać 130 000 kWh (468GJ).

2.3. Izolacja termiczna

Instalacje powietrza nawiewanego, wywiewanego, należy zaizolować, zgodnie z zaleceniami „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakie powinny spełniać budynki i ich usytuowanie”.

Instalacje czerpni i wyrzutni prowadzone w budynku izolować przeciwkondensacyjnie.

2.4. Kłapy p.poż

Przewody wentylacyjne przechodzące przez strefę pożarową której nie obsługują powinny być obudowane elementami obudowy o klasie odporności EI wymaganej dla elementów oddzielenia pożarowego tych stref, bądź też wyposażone w przeciwpożarowe kłapy odcinające.

Przejścia przewodów instalacyjnych z materiałów niepalnych oraz przewodów palnych o średnicy do DN 40mm przechodzące przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego będą uszczelnione masą ogniochronną z odpowiednimi Aprobatami Technicznymi. Przejścia przewodów z rur palnych o średnicy większej niż DN 40mm będą zabezpieczone pierścieniami przeciwpożarowymi. Na kanałach wentylacyjnych w miejscu oddzielenia ppoż zastosowane będą kłapy przeciwpożarowe odcinające z siłownikami.

Przy wykonywaniu instalacji wentylacji mechanicznej, centralnego ogrzewania, oraz wodociągowej i kanalizacyjnej należy bezwzględnie stosować się do standardów ochrony przeciwpożarowej zastosowanych, obowiązujących i projektowanych na obiekcie.

2.5. Tłumiki akustyczne

Należy zastosować tłumiki akustyczne przewodów wentylacyjnych. W przypadku zmiany centrali klimatyzacyjnej lub zmiany konfiguracji przewodów wentylacyjnych należy ponownie przeprowadzić analizę akustyczną instalacji i zastosować tłumiki akustyczne, gwarantujące ograniczenie emisji dźwięku z instalacji wentylacyjnej do otoczenia czerpni i wyrzutni na zewnątrz budynku do poziomu dopuszczalnego aktualnymi przepisami.

Tłumiki powinny mieć:

- powierzchnie gładkie bez wgnieceń, rys i pęknięć,
- spoiny równomiernie nałożone,
- króćce i kołnierze spawane prostopadle i równolegle do osi tłumika,
- powłokę malarską nałożoną równomiernie i bez pęcherzy.

2.6. Składowanie materiałów

Urządzenia (centrale wentylacyjne, wentylatory, kratki, itp.) oraz kanały wentylacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów w opakowaniach fabrycznych.

Kanały wentylacyjne luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych w stosach.

Izolacje należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów. Ze względu na ograniczoną odporność izolacji na promieniowanie UV należy je chronić przed długotrwałą ekspozycją na słońce.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych. Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów. Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki : - znajdować się możliwie blisko miejsca montażu, - mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego, - mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów. Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchnie w zakładzie wytwórczym. Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi. Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych. Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

Kratki wentylacyjne należy przechowywać w opakowaniu z tektury falistej w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Elementy nawiewne i wywiewne powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty montażowe instalacji wentylacji i klimatyzacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną zatwierdzoną przez Zamawiającego, obowiązującymi przepisami BHP, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” oprac. COBRTI INSTAL z 2002 r. oraz zaleceniami szczegółowymi producentów zastosowanych materiałów i urządzeń.

Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, bądź elektrycznych wykonywane będą dalsze roboty budowlano montażowe i wykończeniowe, mogące spowodować uszkodzenie wyżej wymienionych urządzeń, należy te urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

- Dokumentacja techniczna, dostarczona przez Zamawiającego, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji projektowanej instalacji z zastosowaniem proponowanych w projekcie materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym również BHP.
- Zastosowanie innych, niż proponowane w projekcie, materiałów lub urządzeń możliwe jest jedynie za zgodą autora projektu i Zamawiającego oraz pod warunkiem, że parametry zastosowanych materiałów i urządzeń spełniają wymagania podane w projekcie i niniejszej specyfikacji.
- Zastosowanie innych niż proponowane w projekcie, materiałów lub urządzeń nie może powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej instalacji. Kryterium oceny trwałości zastosowanych materiałów i urządzeń będzie okres, na jaki udzielana jest gwarancja przez ich producentów.

5.3. Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

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.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta

w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

5.4. Podpory i podwieszenia

Materiał podpór i podwieszeń 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 podwieszeniami 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:

przewodów,
materiału izolacyjnego,
elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów,
np. tłumików, przepustnic itp.,
elementów składowych podpór lub podwieszeń,
osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

Podpory i podwieszenia 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.

5.5. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego jw, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

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

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);

- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- 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).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych

5.6. Centrala

Przed przystąpieniem do montażu centrali należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

Montaż centrali może być wykonany wyłącznie przez odpowiednio przeszkolony personel z zachowaniem przepisów BHP.

Centrala dostarczana jest w sekcjach funkcyjnych, blokach lub w całości na plac budowy.

Ilość sekcji zależy od konfiguracji i wielkości poszczególnej centrali.

Ilość sekcji wynika bezpośrednio z zamówienia i jest dokładnie określana przy dostawie.

Centrala powinna być posadowiona w taki sposób, aby podłączenie instalacji związanych z centralą nie powodowało kolizji z otwieraniem drzwi inspekcyjnych.

W przestrzeni obsługowej dopuszcza się zamontowanie instalacji, konstrukcji wsporczych w sposób umożliwiający łatwy demontaż i montaż na czas obsługi serwisowej, napraw i remontów.

Centrale należy posadowić na płaskim i wypoziomowanym podłożu. Wytrzymałość podłoża musi być dopasowana do ciężaru każdej centrali.

Szczegółowe dane dotyczące posadowienia oraz montażu centrali winny być opisane w instrukcji montażu central.

Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej umożliwia płynny przebieg pracy urządzenia. Cała automatyka funkcjonalna centrali montowana jest fabrycznie.

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, amortyzatorów sprężynowych, lub gumowych itp.) oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

5.7. Przewody czynnika chłodniczego

Do montażu instalacji używać tylko systemowych trójników i rozdzielaczy. Przy podłączaniu rurek do/od urządzeń należy używać klucza dynamometrycznego (moment obrotowy dokręcania podaje instrukcja montażu dostarczana z urządzeniem). W obwodzie chłodniczym nie może być mieszaniny z innymi substancjami, jak powietrze itp.

5.8. Instalacja odprowadzania skroplin

Prowadzenie instalacji skroplin wykonać od tacy ociekowej jednostki klimatyzacyjnej ze spadkiem minimum 1% w kierunku odprowadzania. Włączenie do pionu kanalizacji należy wykonać poprzez syfon. Podłączenie węża odpływowego wykonać ściśle wg instrukcji montażu Producenta. Rury należy przycinać prostopadłe do jej osi. Po przecięciu rury należy z jej krawędzi usunąć zadziory i szfzować zewnętrzną krawędź. Łączenie rur i łączników wykonać za pomocą systemowych klejów agresywnych (proces łączenia polega na przenikaniu materiałów ścianek łączonych elementów). Czyszczenie i klejenie przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostawcy systemu. Podwieszenia rurociągów montować w odstępach nie większych niż 1,0 m.

5.9. Uruchomienie zamontowanej instalacji

Przed uruchomieniem wykonanej instalacji należy:

Napełnić i odpowietrzyć instalację ciepła technologicznego oraz sprawdzić szczelność połączeń tej instalacji.

Pozostałe czynności związane z uruchomieniem centrali wentylacyjnej powinien wykonać pracownik serwisu fabrycznego tej centrali na zlecenie wykonawcy. Do czynności tych należą przede wszystkim:

- sprawdzenie czy wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane i podłączone do sieci wentylacyjnej,

- sprawdzenie poprawności połączeń elektrycznych i sterujących pomiędzy szafą sterującą a centralą i pomiędzy szafą sterującą a urządzeniami peryferyjnymi takimi jak pompa obiegowa c.t., czujnik temperatury zewnętrznej i zawór regulacyjny nagrzewnicy.

- sprawdzenie i ewentualna korekta nastaw podstawowych parametrów pracy w sterownikach central (nastawa wydajności, nastawa temperatury powietrza itp.),

- sprawdzenie okablowania i gotowości do pracy odbiorników energii elektrycznej,

- sprawdzenie czy zamontowane są syfony i instalacja odpływu skroplin z tac ociekowych,

- sprawdzenie czy wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane,

- włączenie wentylacji, sprawdzenie, czy wirniki wentylatorów obracają się we właściwych kierunkach i czy praca wentylatorów nie powoduje niepokojących wibracji,

- ogłędziny pracującej centrali, sprawdzenie, czy automatyka centrali nie zgłasza żadnych alarmów

- i niesprawności,

- kalibracja czujników temperatury oraz przetworników wydajności powietrza w oparciu o pomiary wykonane zewnętrznymi, niezależnymi przyrządami pomiarowymi.

- wyregulowanie instalacji basenowej w 4 punktach pracy. (wyregulowanie przepustnic, wentylatorów itp.)

Po uruchomieniu należy zwrócić uwagę, czy nie słychać niepokojących odgłosów i nienaturalnych mechanicznych dźwięków lub czy nieodczuwalne są drgania centrali, które można uznać za zbyt duże.

Centrala powinna pracować przez około 30 min. Po tym czasie należy ją wyłączyć i dokonać przeglądu poszczególnych sekcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na filtry (czy nie uległy uszkodzeniu), na skuteczność odpływu skroplin, oraz na zespół wentylatorowy. Należy sprawdzić poprawność działania centrali w tych trybach różnych stanów przyszłej pracy. Należy dokonać regulacji przepływu powietrza na centrali. Po dokonaniu rozruchu należy wymienić lub wyczyścić filtry wstępne.

6. BADANIA I KONTROLA INSTALACJI

Badania, kontrola działania i odbiór instalacji wentylacyjno - klimatyzacyjnej powinny być przeprowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI INSTAL 2002 r.

Przed przystąpieniem do badań wykonanej instalacji należy sprawdzić kompletność dokumentów potwierdzających dopuszczenie zamontowanych materiałów i urządzeń do stosowania na terenie Polski, kompletność dokumentów potwierdzających zastosowanie tych materiałów i urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem, w szczególności dla materiałów i urządzeń zamontowanych na zewnątrz budynku, oraz kompletność dostarczonych przez wykonawcę dokumentów, dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych zmodernizowanej instalacji (w tym danych technicznych wszystkich zamontowanych urządzeń), dokumentów inwentarzowych (rysunków powykonawczych, schematów instalacji) i dokumentów dotyczących eksploatacji i konserwacji (instrukcji obsługi poszczególnych elementów instalacji, protokołu potwierdzającego przeszkolenie służb eksploatacyjnych w zakresie obsługi zamontowanych urządzeń i instalacji).

Następnie należy dokonać przeglądu zamontowanych materiałów i urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Należy również sprawdzić poprawność wykonania instalacji i jej stan techniczny oraz dostępność urządzeń dla pracowników obsługi pod względem możliwości czyszczenia i przeprowadzania czynności konserwacyjnych.

Przed załączeniem centrali klimatyzacyjnej należy przeprowadzić pomiary kontrolne stanu izolacji okablowania elektrycznego oraz badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki badań powinny być przekazane Zamawiającemu w formie stosownych protokołów.

Po wykonaniu tych badań można przystąpić do kontroli działania instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej. Celem kontroli jest potwierdzenie poprawności działania poszczególnych elementów jak i całej wykonanej instalacji zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie. Należy sprawdzić, czy poszczególne elementy instalacji działają z wymaganą efektywnością.

Próbna eksploatacja instalacji powinna trwać nieprzerwanie przez 72 godziny.

Czynności sprawdzające, jakie należy wykonać podczas próbnej, 72 godzinnej eksploatacji:

Sprawdzenie czy centrala uzyskuje nastawione wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego i jakie są spadki ciśnienia na poszczególnych króćcach przyłączeniowych centrali przy wydajności nominalnej.

Sprawdzenie realizacji głównych funkcji (ogrzewania, osuszania i wentylacji) poprzez zmianę nastaw wilgotności i temperatury powietrza i obserwację zachowania się urządzenia przy różnych nastawach tych parametrów.

Po nastawieniu wilgotności mniejszej od zmierzonej automatyka powinna realizować funkcję osuszania powietrza w hali basenowej, powinna zwiększać udział powietrza zewnętrznego w stosunku do recyrkulacyjnego.

Po nastawieniu temperatury mniejszej od zmierzonej automatyka powinna otwierać zawór regulacyjny nagrzewnicy i zwiększać temperaturę powietrza nawiewanego.

Po osiągnięciu zadanych parametrów powietrza automatyka powinna zmniejszyć swoją wydajność poniżej nominalnej.

Sprawdzenie osiąganych maksymalnych temperatur powietrza nawiewanego przy różnych opcjach pracy instalacji – podczas osuszania poprzez nastawę temperatury w hali basenowej o kilka °C wyższej w stosunku do zmierzonej w pomieszczeniu.

Sprawdzenia funkcji bezpieczeństwa (działania wyłączników serwisowych, termostatu przeciwwzamrozeniowego itp.).

Sprawdzenie zachowania się instalacji po wyłączeniu i ponownym załączeniu napięcia zasilającego.

Pozytywna ocena prób i pracy centrali w okresie próbnej, 72 godzinnej eksploatacji stanowi podstawę do podjęcia czynności odbiorowych przez komisję odbioru technicznego instalacji.

Celem kontroli działania instalacji klimatyzacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

- Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- c) Nastawienie układu regulacji;
- d) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- e) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- f) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- g) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

- Procedura prac

Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie /chłodzenie, użytkowanie/nie użytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Kontrola działania urządzeń klimatyzacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji
- e) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;

Test szczelności i osuszanie próżniowe

Szczelność urządzeń jest sprawdzona fabrycznie. Przed przeprowadzeniem testu ciśnieniowego lub wytworzeniem podciśnienia należy sprawdzić, czy zawory są szczelnie zamknięte.

Test szczelności i osuszanie próżniowe:

- Test szczelności: Należy stosować azot w stanie gazowym.

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

1. System przewodów cieczowych i gazowych należy opróżniać za pomocą pompy próżniowej przez ponad 2 godziny; podciśnienie w układzie powinno wynosić – 100,7 kPa. Układ należy pozostawić w takim stanie na ponad 1 godzinę, a następnie sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia wzrosło, czy nie. Jeśli wzrosło, to do układu dostała się wilgoć albo występują nieszczelności.

2. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że w przewodach pozostała woda (jeśli przewody były instalowane przy deszczowej pogodzie lub instalacja trwała długo, do przewodów mogła przedostać się woda deszczowa). Po trwającym 2 godziny opróżnianiu układu należy wytworzyć w nim ciśnienie 0,05 MPa (przerwanie próżni), wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ, włączając pompę próżniową na 1 godzinę i uzyskując podciśnienie –100,7 kPa (osuszanie próżniowe). Jeśli w ciągu 2 godzin nie uda się uzyskać podciśnienia –100,7 kPa, należy powtórzyć operację przerywania próżni i osuszania próżniowego. Następnie, po pozostawieniu układu w stanie podciśnienia na 1 godzinę, należy sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia nie wzrosło.

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrównowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Działania włącznika rozruchowego;
- c) Współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej,

7. OBMIAR INSTALACJI

Jednostki obmiarowe dla realizowanego zadania inwestycyjnego:

- mb – korytka kablowe, przewody i kable elektryczne i sterujące, przewody grzejne, rury ciepła technologicznego i kanalizacyjne, otuliny izolacyjne do rur; przewody klimatyzacyjne.
- m² - przewody wentylacyjne, izolacja cieplna i przeciwkondensacyjna tych przewodów oraz płaszcz ochronny z blachy aluminiowej;
- szt. – urządzenia i elementy wentylacyjne, klimatyzacyjne, hydrauliczne i elektryczne;
- kpl – instalacja sterowania;
- złącz. – złącza elementów hydraulicznych.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje klimatyzacyjne”.

W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory międzyoperacyjne:

- przejścia kanałów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów w postaci zeskanowanych podpisanych stron tytułowych wniosków materiałowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół wykonania prób i badań całej instalacji,
- instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z zamawiającym przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

9. NORMY I ROZPORZĄDZENIA

- PN – B – 01411:1999 - Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
- PN – B – 03434:1000 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN – B – 76002:1976 – Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN – EN 1886:2001 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- PrPN – EN 12599 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PrEN 12236 - Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe.
- PN-B-03420:1976 - Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-B-03421:1978 - Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-EN 12599:2007 - Wentylacja mechaniczna – Urządzenia wentylacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-ISO 5149:1997 - Warunki bezpieczeństwa w instalacjach chłodniczych.
- PN-EN 1057:2006 - Miedź i stopy miedzi. Rury okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
- PN-EN 1254-1:2004 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1 Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
- PN-EN 1254-2:2004 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2 Łączniki do rur miedzianych z końcówkami tworzywowymi do zaciskania.
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z późniejszymi zmianami).

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 5 Warszawa 2002 r.

UWAGA!

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.