

SPIS TREŚCI

	STRONA
1. WSTĘP.	2
2. MATERIAŁY.	3
3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.	3
4. SPRZĘT.	4
5. WYKONANIE ROBÓT.	4
6. ZABEZPIECZENIE PRAC.	8
7. BADANIA I PRÓBY.	8
8. NORMY, PRZEPISY, ATESTY.	10
9. ODBIÓR.	12

1. WSTĘP.

Przedmiotem opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót:

Instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej

Przebudowy pomieszczeń sterylizatorni dla SPZOZ w Bielsku Podlaskim.

/adaptacja budynku po pogotowiu/

w Bielsku Podlaskim przy ul. Kleszczelowskiej 1, działka nr 3607/11

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przedmiotu zamówienia w sposób zgodny z dokumentacją budowlaną, przetargową oraz załączonymi standardami wykonania i obowiązującymi przepisami, w tym EN, PN i BN, Wymagania Techniczne.

Wszelkie uwagi dotyczące dokumentacji, zakresu robót, sposobu wykonania muszą być zgłoszone przed podpisaniem kontraktu i wyjaśnione w sposób nie budzący wątpliwości.

Wykonawca uwzględni w kalkulacji robót wszystkie elementy niezbędne do prawidłowego działania instalacji.

Żadne zmiany dotyczące zakresu robót oraz materiałowe po podpisaniu kontraktu nie będą rozpatrywane.

Wykonawca na własny koszt sporządzi dokumentację powykonawczą z ewentualnymi zmianami.

Dostarczy także wszelkie dokumenty i zezwolenia konieczne jako załączniki do dokumentacji koniecznej do uzyskania zezwolenia na użytkowanie obiektu.

Wszystkie zastosowane maszyny, urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane prawem dokumenty uprawniające do stosowania w budownictwie na terenie R.P.

Wykonawca jest zobowiązany do zebrania wszystkich informacji potrzebnych dla określenia trudności związanych z wykonaniem swoich prac, a wynikających z usytuowania obiektu i graniczącymi z nim terenami (utrudnienia w zaopatrzeniu, wjazdu sprzętu, przepisami i wymaganiami zarządu dróg, policji, konserwatora zabytków, itp.). W związku z powyższym, oferta musi brać pod uwagę wszystkie trudności z tego wynikające. Wykonawca nie będzie mógł żądać wynagrodzenia dodatkowego pod pretekstem, że jego przewidywania, oparte jedynie na wskazówkach naniesionych na rysunkach i dokumentach opisowych, okazałyby się niewystarczające w stosunku do rzeczywistego zakresu koniecznych prac lub wymagań wynikających z różnych szczegółów projektu.

Wykonawca niniejszego zakresu jest zobowiązany do wyznaczenia na cały okres trwania prac budowlanych uprawnionego kierownika robót do nadzoru nad pracami i kontaktu z Inwestorem.

Wykonawca będzie jednakże całkowicie odpowiedzialny za:

- zgodność dostarczonych i zainstalowanych przez siebie urządzeń z ich opisem oraz zgodność z charakterystyką techniczną podaną w projekcie oraz za ich poprawne funkcjonowanie i trwałość,
- montaż,
- rezultat wykonania i użytkowania poszczególnych urządzeń i materiałów.

Lista i rodzaj prac związanych z tą branżą nie jest ograniczona. Wykonawca winien zapewnić i zawrzeć w swej cenie ryczałtowej wszystkie dodatkowe roboty niezbędne do należytego zakończenia swojej usługi a mianowicie:

- dostawę urządzeń i materiałów wchodzących w skład wykonywanego zadania,
- wykonawstwo zgodne z dokumentacją, aktualnymi przepisami i zasadami sztuki budowlanej,
- załadunek, transport i rozładunek na placu remontu wszystkich urządzeń i materiałów potrzebnych lub niezbędnych,
- ustanowienie i pilnowanie we własnym zakresie stref magazynowania i przygotowania,
- dostawę i używanie wszystkich sprzętów niezbędnych do wykonania prac (rusztowania, podnośniki, nagrzewnice, sprzęt BHP...) jak również późniejszy demontaż i usunięcie tych sprzętów,
- ogólne czyszczenie swej budowy i jej otoczenia,
- zabezpieczanie i pilnowanie wykonanych prac, aż do momentu ich odbioru.

Wykonawca powinien wykonać zadania kompletnie. Wszystkie prace mają być wykonane zgodnie z Zasadami Sztuki Budowlanej.

Oferta wykonawcy obejmie między innymi:

- naprawę lub wymianę wadliwych elementów stwierdzonych w trakcie robót lub w momencie odbioru,
- koszty prób i pomiarów wraz niezbędnymi protokołami.

Zakres robót instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji obejmuje:

- zakup i montaż wszystkich urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (z wyłączeniem urządzeń przychodzących wraz technologią produkcji),

- zakup i montaż: szaf sterowniczych, kanałów, elementów regulacyjnych, nawiewników, wywiewników, czerpni i wyrzutni,
- wykonanie izolacji kanałów, tam gdzie jest to niezbędne,
- okablowanie systemu automatyki instalacji wentylacji i klimatyzacji .
- regulacja i rozruch instalacji,
- wykonanie pomiarów kontrolnych,
- trasowanie rurociągów,
- dostawa urządzeń i rurociągów oraz armatury i izolacji,
- wykonanie otworów w ścianach działowych,
- wykonanie i uszczelnienie przejść przez ściany i przegrody p.poż.,
- montaż urządzeń i rurociągów na podporach typowych Hilti,
- montaż instalacji odprowadzenia skroplin,
- montaż armatury,
- uruchomienie i próby instalacji,
- wykonanie projektu powykonawczego,
- odbiór końcowy i odbiory częściowe.

Uwaga!

Integralną część niniejszego opracowania stanowi projekt wykonawczy

2. MATERIAŁY.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą posiadać zaświadczenia o zgodności z Polską Normą oraz atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Kanały wentylacyjne wykonywać wg PN – EN 1505,2001 i PN – EN 1506,2001 z blachy ocynkowanej jako prostokątne i kołowe. Stosować systemy połączeń kanałów okrągłych i prostokątnych zapewniające wymaganą sztywność szczelność połączeń wg wytycznych producenta systemu. Podwieszenia kanałów systemowe np. HILTI.

Instalację glikolową oraz układów wody lodowej należy wykonać z rur stalowych ze szwem wg PN – H/74244 łączonych przez spawanie zabezpieczonych antykorozyjnie i izolowanych prowadzonych na typowych podporach np.Hilti.

Instalację skroplin wykonać z rur PVC łączonych poprzez klejenie np. systemu NIBCO.

Przed rozpoczęciem prac, wykonawca dostarczy Projektantowi Branżowemu wszystkie dane proponowanych materiałów tzn. strony katalogowe, certyfikaty i atesty. Po zatwierdzeniu ich przez Inwestora i Projektanta Branżowego materiały, których dotyczą w/w dokumenty zostaną dopuszczone lub nie do zastosowania na obiekcie.

Nie dopuszczalne jest na etapie wykonawstwa stosowanie urządzeń i materiałów innych niż podane w ofercie kontraktowej bez pisemnej zgody Projektanta Branżowego, który może jako jedyny w porozumieniu z Inwestorem i w trosce o Jego dobro wydać opinie techniczną dotyczącą zmiany urządzeń lub elementów składających się na kompletne wykonanie instalacji. Zapytanie o wydanie opinii musi być poparte uzasadnieniem technicznym proponowanej zmiany.

3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.

Kanały wentylacyjne przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach. Składować na płaskim, równym, utwardzonym podłożu zabezpieczonym przed gromadzeniem wód opadowych oraz przed działaniem słońca i deszczu. Pierwszą warstwę kanałów układać na podkładach drewnianych.

Kanały należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych sztuk kanałów. Rurociągi stalowe oraz z tworzyw sztucznych należy składować w pozycji leżącej w wiązkach na płaskim równym utwardzonym podłożu zabezpieczonym przed wodą opadową oraz działaniem słońca i deszczu.

Pierwszą warstwę rur układać na podkładach drewnianych.

Rurociągi należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Armaturę należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

4. SPRZĘT.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji powinien wykazać się możliwością korzystania z właściwego sprzętu budowlanego umożliwiającego wykonanie instalacji, w tym specjalistycznego sprzętu do montażu kanałów, instalacji freonowych, podwieszeń i izolacji, rusztowań itp.

Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii wykonania, warunków wykonywania robót oraz racjonalnego wykorzystania na budowie.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca niniejszego działu zapewni wykonanie wszystkich elementów opisanych i nie opisanych w niniejszym opracowaniu a dotyczących kompletnego wykonania prac związanych z branżą Ogrzewania i chłodnictwa do klimatyzacji, jak i również wywóz na bieżąco wszelkich odpadów związanych z wykonywanymi przez niego pracami.

Materiały:

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) blacha lub taśma stalowa ocynkowana,
- b) blacha lub taśma stalowa aluminiowa
- c) blacha stalowa odporna na korozję lub kwasoodporna
- d) blacha ocynkowana.

Wykonanie:

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN – EN 1505 i PN – EN 1506.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN – B 76001.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN – B – 04343.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN – B – 76002. Dopuszcza się stosowanie systemowych połączeń kanałów okrągłych i prostokątnych zapewniających wymaganą szczelność i sztywność połączeń.

Rurociągi poziome instalacji glikolowej i wody lodowej należy prowadzić ze spadkiem, co najmniej 3‰ po ścianach hali i części biurowej na wspornikach systemowych np. Hilti mocowanych do elementów konstrukcyjnych hali i ścian.

W najniższych punktach załamań należy zapewnić możliwość spustu wody a w punktach najwyższych odpowietrzenie.

Największe dopuszczalne odległości między podporami ruchomymi przewodów wynoszą:

- do 25 mm - 2,2 m
- 32 mm – 2,6 m
- 40 mm – 3,0 m
- 50 mm – 3,5 m
- 65 mm – 3,8 m
- 80 mm – 4,0 m

Przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie. Pion zasilający powinien znajdować się z prawej strony a powrotny z lewej strony patrząc na ścianę. Promień gięcia przewodów c.o. $R = 3.0$ m. Odchylenie pionu nie może przekroczyć 1 cm na kondygnację.

Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu ściany powinna wynosić 35 mm do rur o średnicy do 32 mm. Piony należy włączyć do rurociągów poziomych stosując odsadзки. Obejścia pionów gałzkami wykonywać od strony pomieszczenia.

Odpowietrzenia pionów wyprowadzić pod strop pomieszczeń. Stosować automatyczne zawory odpowietrzające ϕ 15 mm.

Zawory odcinające należy montować zgodnie z projektem.

Montaż przewodów:

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

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 20 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 o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający 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. Jaki izolację należy stosować wełnę mineralną o grubości 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu należy izolować termicznie oraz zabezpieczyć dodatkowym płaszczem z blachy ocynkowanej.

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. Stosować systemy HILTI.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie 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 nie zamontowanych niezależnie a 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.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 3 w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

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

Poziome elementy podwieszeń 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 podwieszeń 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 zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną, konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych i wibroizolatorów.

Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

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

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

- przepustnice (z dwóch stron),
- klapy pożarowe (z jednej strony),
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron),
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),

- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- filtry (z dwóch stron),
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron),
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron),
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

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

Wentylatory

Sposób zamontowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 \leq L \leq 400$ mm.

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.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiedni (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika,
- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

Nagrzewnice

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejący do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry lub wg wytycznych producenta.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego.

Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przez przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

Chłodnice

Lamele chłodnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

Chłodnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika chłodniczego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik chłodniczy do chłodnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku chłodnic wodnych przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry lub wg wytycznych producenta.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej chłodnic powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach, umożliwiające oczyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzania skroplin do kanalizacji lub odpowiedniego zbiornika.

Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Filtry mogą być:

- mocowane w przegrodzie;
- stanowić sekcję centrali wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej;
- zamontowane w sieci przewodów;
- zamontowane na elemencie nawiewnym lub wywiewnym.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN – EN 1889.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

Nawiewniki, wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno umieszczać się w pobliżu przeszkód (jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być montowane w pozycji całkowicie otwartej.

Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

Tłumiki hałasu

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

- kierunek przepływu powietrza,

- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).

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 sąsiedniego.

6. ZABEZPIECZENIE PRAC.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za zastosowanie odpowiednich środków bezpieczeństwa koniecznych do wykonania znajdujących się w jego zakresie prac jak i innych odnoszących się do zakresu jego robót. Środki te będą zachowane przez cały czas trwania budowy, tj. wciągu prac prowadzonych przez wszystkie branże, aż do jego zakończenia i odebrania prac.

Wykonawca niniejszego działu będzie w pełni odpowiedzialny za zamontowane przez siebie instalacje i urządzenia aż do czasu ich ostatecznego odbioru. Wykonawca w trosce o swoją pracę powinien przedsięwziąć wszelkie środki uniemożliwiające jakiekolwiek uszkodzenie wykonanych przez niego prac i zamontowanych urządzeń.

Wymiana uszkodzonych elementów lub urządzeń przed ich ostatecznym odbiorem wykonana zostanie na koszt Wykonawcy. Wykonawca nie może z tytułu nie zachowania ostrożności lub nie zabezpieczenia swej pracy domagać się pokrycia kosztów związanych z wymianą części składowych instalacji od Inwestora. Do dnia odbioru poprzez Inwestora, wykonawca zapewni odpowiednie zabezpieczenie swych prac.

7. BADANIA I PRÓBY.

Próby podzielone są na następujące kategorie:

- a) Próby przeprowadzane przez Wykonawcę we własnym zakresie i na własną odpowiedzialność, z których musi dostarczyć protokół,
- b) Próby funkcjonowania przeprowadzone przez Wykonawcę, na polecenie organów Kontroli Technicznej i jej przedstawicieli,
- c) Dodatkowe próby na polecenie Inspektora Nadzoru.

Podczas wykonywania prób Wykonawca musi zapewnić obecność Kierownika Budowy i jeśli istnieje taka potrzeba, obecność techników z odpowiednim wyposażeniem pomiarowym i regulacyjnym.

Procedura pomiarów

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.

W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m² należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy, większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. 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, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji.

Po wykonaniu instalacji chłodniczych i grzewczych należy przeprowadzić badania szczelności na zimno na ciśnienie próbne $p_{pr} = 0,6$ MPa.

Manometr o średnicy tarczy min. 150 mm o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa.

Wynik badania szczelności można uznać za pozytywny jeżeli:

- w ciągu 20 min manometr nie wykaże spadku ciśnienia
- nie stwierdzono przecieków ani roszczeń szczególnie na połączeniach, szwach.

Badanie szczelności na gorąco instalacji grzewczych można prowadzić po pozytywnym wyniku próby na zimno.

Próbie szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła przy najwyższych parametrach możliwych do wykonania w dniu próby. Czas trwania próby 72 h. W czasie trwania próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, itp. Szczelność eksploatacyjną uważa się za spełniającą wymogi jeżeli uzupełnienie w czasie 3 dobowej obserwacji nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Próba polega na sprawdzeniu rzeczywistej charakterystyki działania dla danej temperatury zewnętrznej. Podczas próby wszystkie regulatory muszą pozostać w pozycji "otwarty".

Drzwi i okna pomieszczeń muszą być zamknięte. Podczas 24 godzin poprzedzających pomiary, wahania temperatury wewnętrznej nie mogą przekroczyć 2 °C w stosunku do średniej temperatury wewnętrznej podczas próby.

Wartości pomiarowe.

Pomiar rzeczywistego funkcjonowania urządzeń polega na rejestracji dwóch wartości :

- temperatury zewnętrznej,
- temperatury wewnętrznej w pomieszczeniach.

W trakcie pomiarów na budowie winno się sprawdzić:

- wydajność urządzeń grzewczych, chłodniczych,
- spadków temperatury,
- reakcji na regulację,
- poziom hałasu emitowany przez urządzenia wchodzące w skład instalacji oraz same instalacje.

Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów:

- strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu - $\pm 20 \%$
- strumień objętości powietrza w całej instalacji - $\pm 15 \%$
- temperatura powietrza nawiewanego - $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna - $\pm 15 \%$
- prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi $\pm 0,05 \text{ m/s}$
- temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi $\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe.

Z wykonanych prób wykonawca sporządzi odpowiednie protokoły.

Kontrola działania

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

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać prace wstępne:

- próbny rozruch w warunkach różnych obciążeń (72 godziny)
- nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w kanałach
- określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku. Ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających
- nastawienie układu przeciwmroźeniowego
- nastawienie regulatorów regulacji automatycznej
- nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach grzewczej i chłodzącej.
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych

W czasie kontroli należy dokonać weryfikacji dokonanych nastaw i regulacji wstępnej oraz dokonać kontroli pracy poszczególnych elementów instalacji.

8. NORMY, PRZEPISY, ATESTY.

Wykonawca będzie zobowiązany do realizacji prac zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami prawa budowlanego, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy.
Tekst jednolity Dz. U. Z 1998r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych.
Dz. U. z 1972r. Nr 13, poz. 93.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 kwietnia 2003r. w sprawie ograniczeń, zakazów i warunków obrotu lub stosowania substancji i preparatów niebezpiecznych.
Dz. U. Nr 86, poz. 799.
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym.
Dz. U. z 2000r. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o badaniach i certyfikacji.
Dz. U. z 1993r. Nr 55, poz. 250.
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o normalizacji.
Dz. U. z 1993r. Nr 55, poz. 251.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
Dz. U. Nr 33, poz. 270.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
Dz. U. Nr 109, poz. 1155, 1156.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw.
Dz. U. Nr 80, poz. 718.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. o zagospodarowaniu przestrzennym.
Dz. U. z 1994r. Nr 89, poz. 415 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
Dz. U. Nr 80, poz. 717.
- Ustawa z dnia 02.03.2001r. o postępowaniu z czynnikami zubożającymi warstwę ozonową
Dz. U. Nr 52, poz. 537
- Rozporządzenie MG z dnia 22.05.2002r. w sprawie wymagań dotyczących wyposażenia technicznego oraz minimalnych kwalifikacji, jakie muszą spełniać przedsiębiorcy prowadzący działalność, w której wykorzystywane są czynniki chłodnicze.
Dz. U. Nr 71, poz. 658
- PN – EN 1505:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN – EN 1505:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN – B – 01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.

- PN – 92/B – 01706 – Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu.
- PN – B – 01706:1999/Az1 – Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1).
- PN – 92/B – 01707 - Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu.
- PN – B – 03434:1999 – Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
- PN – B – 76001:1996 - Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.
- PN – B – 76002:1976 – Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN – EN 1751:2001 – Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN – EN 1886:2001 – Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.
- ENV 12097:1997 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci.
- PZPN – EN 12599 – Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji i klimatyzacji.
- PrEN – 12236 – Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.
- PN – 82/B-02403 -Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN – H/ 74219 - Rury stalowe przewodowe bez szwu
- PN – H/74200 - Rury stalowe instalacyjne ze szwem
- PN – H/04244 - Rury przewodowe ze szwem
- PN-90/B-01430 - Ogrzewnictwo - Instalacje centralnego ogrzewania - Terminologia
- PN-91/B-02419 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych - Badania
- PN-92/M-75016 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania - - Zawory grzejnikowe
- PN-70/M-75012
- PN-90/M-75011 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa - Wymiary przyłączeniowe
- PN-91/M-75009 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Zawory regulacyjne - 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-90/M-75003 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Ogólne wymagania i badania
- PN-77/M-75041 - Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania - Głowice zaworów przelotowych
- PN-92/M-75166 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania - - Złączki do grzejników
- PN-93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- PN-89/B-04620 - Materiały i wyroby termoizolacyjne - Terminologia i klasyfikacja
- PN-75/B-23100 - Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych - Wełna mineralna
- PN-82/B-04631 - Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych - Metody badań
- PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo - Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania
- PN-71/B-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach - Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-74/B-01405 - Centralne ogrzewanie - Grzejniki - Nazwy i określenia
- PN-64/B-10400 - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
- PN-EN ISO 9288:1999 - Izolacja cieplna - Wymiana ciepła przez promieniowanie - Wielkości fizyczne i definicje
- PN-ISO 6242-1:1999 - Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika - Wymagania termiczne
- PN-ISO 9972:1999 - Izolacja cieplna - Określanie szczelności budynku - Pomiar ciśnieniowy przy użyciu wentylatora
- PN-B-10405:1999 - Ciepłownictwo - Sieci ciepłownicze - Wymagania i badania przy odbiorze

- PN-EN 826:1998 - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Określanie zachowania przy ściskaniu
- PN-B-23116:1997 - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Filce, maty i płyty z wełny mineralnej
- PN-B-23117:1998 - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Bloki i płyty ze sztywnej pianki poliuretanowej
- PN-B-23119:1997 - Welon z włókien szklanych
- PN-B-89031:1999 - Płyty warstwowe z okładzinami metalowymi z rdzeniem poliuretanowym - Metody badań rdzenia poliuretanowego
- PN-M-34452:1999 - Kotły grzewcze - Kotły grzewcze na paliwa stałe z cyklicznym zasypem paliwa - Wymagania i badania
- PN-B-02431-1:1999 - Ogrzewnictwo - Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 – Wymagania
- PN-B-23118:1997/Ap1:1999 - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Otuliny z wełny mineralnej
- PN-B-02421:2000 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze
- PN-EN 1946-1:2000 - Właściwości cieplne wyrobów i komponentów budowlanych - Szczegółowe kryteria oceny laboratoriów wykonujących pomiary właściwości związanych z transportem ciepła - Kryteria wspólne
- PN-EN 1946-2:2000 - Właściwości cieplne wyrobów i komponentów budowlanych - Szczegółowe kryteria oceny laboratoriów wykonujących pomiary właściwości związanych z transportem ciepła - Pomiary metodą osłonięte płyty grzejnej
- PN-EN 1946-3:2000 - Właściwości cieplne wyrobów i komponentów budowlanych - Szczegółowe kryteria oceny laboratoriów wykonujących pomiary właściwości związanych z transportem ciepła - Pomiary metodą czujników strumienia cieplnego
- PN-EN ISO 13370:2001 - Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania
- PN-EN ISO 12241:2001 - Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych - Zasady obliczania
- PN-EN 12085:2000 - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie wymiarów liniowych próbek do badań
- PN-EN 12087:2000 - Wyroby do izolacji cieplnej. Określanie nasiąkliwości wodą przy długotrwałym zanurzeniu
- PN-EN 12088:2000 - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie absorpcji wody przy długotrwałej dyfuzji
- Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania - Zawór odpowietrzający
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych 2002r.
- I inne wymagane zgodnie z zakresem pracami

9. ODBIÓR.

Odbioru robót należy dokonać na podstawie wymagań Pr PN – EN 12599 wykonując:

1. Sprawdzenie kompletności wykonanych robót
2. Badania ogólne, obejmujące dostępność dla obsługi, kompletność oznakowania, rozmieszczenie zabezpieczeń ppoż. itp.
3. Badania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych.
4. Badania wymienników ciepła.
5. Badanie filtrów powietrza
6. Badanie czerpni i wyrzutni powietrza
7. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych
8. Badanie klap pożarowych
9. Badanie sieci przewodów wraz z nawiewnikami i wywiewnikami
10. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

Wykonawca dostarczy:

- rysunki powykonawcze, pokolorowane,
- schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej,
- schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów
- schematy blokowe układów regulacji
- wyniki prób i pomiarów
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa)
- raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

Również dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji:

- raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacji w budynku
- podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek
- instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji
- zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji
- wykaz elementów składowych wszystkich elementów urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, styczniki, regulatory)
- dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między Inwestorem a Wykonawcą instalacji:

W związku z odbiorem instalacji umowa między Inwestorem a Wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- Odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany,
- Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań.
- Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku),
- Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń),
- Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań,

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane.

INFORMACJA DLA OBSŁUGI TECHNICZNEJ INWESTORA.

Po dokonaniu odbioru robót. Wykonawca wprowadzi obsługę techniczną w zagadnienia związane z robotami leżącymi w zakresie niniejszej branży (obsługa instalacji i jej konserwacja), niezbędne do właściwego funkcjonowania układów instalacyjnych. W/w wprowadzenie odbędzie się na bieżąco i zostanie poparte demonstracjami oraz symulacjami działania układów.