

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

3. INSTALACJA WENTYLACJI

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
45350000-5

Opracował : mgr inż. Jarosław Józwiak

Spis zawartości opracowania

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Podstawowe określenia
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
- 7.2. Jednostka obmiarowa

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Odbiór techniczny częściowy
- 8.2. Odbiór techniczny końcowy

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji wentylacji w modernizowanym budynku świetlicy wiejskiej Żułów, gm. Kraśniczyn, dz. nr 26.

Zakres opracowania obejmuje wewnętrzną instalację wentylacji.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

W modernizowanym budynku, zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej, grawitacyjną oraz grawitacyjną wspomaganą.

Dla projektowanego budynku przyjęto następujące układy:

- NW: układ wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenie świetlicy,
- N1W1: rekuperator nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenie siłowni,
- NŚ: układ wentylacji nawiewnej przy pomocnawietrznaka ściennego dla pomieszczenia kuchni,
- WS: układ wentylacji wywiewnej obsługujący pomieszczenie WC.

1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Definicje i określenia według „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót”

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt oraz zgłoszenie do właściwego terenowo organu władzy budowlanej. Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.

Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z Ustawą "Prawo budowlane" – Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, Art. 10.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać atest wytwórcy, stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

2.1 KANAŁY WENTYLACYJNE

KANAŁY

- Wymiary przewodów o przekroju kołowym wg PN-EN 1506/2001. Przewody o przekroju kołowym typu SPIRO.

- Klasa szczelności dla przewodów o przekroju kołowym typ B wg PN-EN 12237/2005."

IZOLACJA

Izolacja termiczna i antykondensacyjna matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej typu lamella mat zgodnie z poniższym wyszczególnieniem:

- czerpny: min. 80mm,
- nawiewny: min. 30mm,
- wywiewny: min. 30mm,
- wyrzutowy: min. 50mm.

2.3. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ

NW -układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenie świetlicy.

Centrala wentylacyjna w wykonaniu wewnętrznym, podwieszana, w której następuje uzdatnianie powietrza do wymaganych parametrów (filtracja, odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym, nagrzewanie, chłodzenie). Centrala wentylacyjna wyposażona w nagrzewnicę elektryczną o mocy 3,2 kW (zainstalowana 5 kW), oraz chłodnicę freonową 2,5 kW (zainstalowana 3,3 kW).

Czerpnia i wyrzutnia zlokalizowana na ścianie zewnętrznej budynku. Czerpnia zlokalizowana z dala od źródeł zanieczyszczeń w odległości ponad 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł zanieczyszczeń. Czerpnia i wyrzutnia wyposażona w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawaniem się do instalacji większych zanieczyszczeń. Powietrze wywiewane nie zawiera uciążliwych zapachów. Przeciwległa ściana sąsiedniego budynku z oknami znajduje się w odległości co najmniej 10 m, lub bez okien w odległości co najmniej 8 m.

Rozprowadzenie powietrza kanałami pod stropem w zabudowie g-k. Nawiew i wywiew powietrza następuje przez kratki wentylacyjne wyposażone w przepustnice przeciwbieżne.

W celu zredukowania hałasu układu wentylacyjnego do normatywnych wartości obowiązujących w wentylowanych pomieszczeniach zastosowano tłumiki szumu o odpowiednim stopniu tłumienia montowane na kanałach instalacyjnych.

Rozprowadzenie kanałów oraz lokalizacja elementów składowych instalacji wraz z wydajnościami, wg części rysunkowej. Kolorystykę widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

PARAMETRY CENTRALI N/W:

- $V_n = 900 \text{ m}^3/\text{h}$; $dP = 150 \text{ Pa}$;
- $V_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$; $dP = 150 \text{ Pa}$;
- $Q_n = 3,2 \text{ kW}$ (zainstalowana $5,0 \text{ kW}$);
- $Q_{ch} = 2,5 \text{ kW}$ (zainstalowana $3,3 \text{ kW}$);
- Temp. nawiewu (zima): $T_n = +20 \text{ }^\circ\text{C}$;
- Temp. nawiewu (lato): $T_n = +24 \text{ }^\circ\text{C}$;

FUNKCJE REALIZOWANE W CENTRALI N/W:

STRONA NAWIEWNA:

- Filtracja (filtry kasetpwy M5);
- Odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym;
- Nagrzewnica elektryczna,
- Chłodnica freonowa,

STRONA WYWIEWNA:

- Filtracja (filtry kasetowy M5);
- Odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym.

N1W1 -układ obsługujący pomieszczenie siłowni, przy pomocy nawiewno-wywiewnego rekuperatora z odzyskiem ciepła. Zdecentralizowany system wentylacji z odzyskiem ciepła usuwa powietrze wywiewane z pomieszczenia i jednocześnie wypełnia je świeżym.

Wewnątrz znajduje się aluminiowy wymiennik ciepła. Aluminium nie utlenia się (w przeciwieństwie do miedzi i innych materiałów o wysokiej przewodności cieplnej nie wpływa negatywnie na układ oddechowy człowieka) umożliwia pracę w szerokim zakresie temperatur, posiada naturalną ochronę (film tlenkowy) przed korozją rozwój bakterii grzybowych i gnilnych na lamelach wymiennika ciepła.

Powietrze z pomieszczenia przechodzi przez rekuperator przez jeden wentylator, a powietrze z zewnątrz przez drugi. W tym przypadku przepływy powietrza są dzielone w taki sposób, że podczas pracy wentylatorów nie mieszają się one, ale poruszają się w różnych kanałach wymiennika ciepła w przeciwnych kierunkach.

Rekuperator zlokalizowany na ścianie zewnętrznej budynku, min 2m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zanieczyszczeń w odległości ponad 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł zanieczyszczeń. Wyposażony w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawaniem się do instalacji większych zanieczyszczeń. Powietrze wywiewane nie zawiera uciążliwych zapachów. Przeciwległa ściana sąsiedniego budynku z oknami znajduje się w odległości co najmniej 10 m, lub bez okien w odległości co najmniej 8 m.

PARAMETRY REKUPERATIRA N1/W1:

- $V_n = 200 \text{ m}^3/\text{h}$; $V_w = 200 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Wydajność : do 93%;
- Nawiew/wywiew powietrza przy maksymalnej mocy: $240/240 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Nawiew/wywiew powietrza przy minimalnej mocy: $60/60 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Napięcie $220/230 \text{ V}$;
- Pobór mocy w trybie rekuperacji: 33 W ;
- Pobór mocy w trybie rekuperacji z elementem grzejnym do dogrzewania: 190 W/h ;
- Moc cieplna elementu grzejnego: 300 W ;
- Aluminiowy średnicowy płytowy wymiennik ciepła;

- Manualny lub auto zawór odcinający przepływ powietrza;
- Filtr powietrza (G3).

WS– układ zapewnia wywiew zużytego powietrza z pomieszczenia WC ponad dach budynku.

Realizacja tego zadania spoczywa na wentylatorze domowym wywiewnym Ø125, zamontowanym pod stropem i uruchamianym włącznikiem światła.

Wydzutnia dachowa umieszczona na podstawie dachowej do dachów ze spadkiem.

Uzupełnienie powietrza odbywa się przez nieszczelności (kratki transferowe w drzwiach o przekroju zgodnym z legendą na rysunkach). Kolorystykę widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

NS– układ zapewnia nawiew świeżego powietrze do pomieszczenia kuchni przy pomocy nawietrzaka ściennego z grzałką elektryczną i filtrem Ø150.

Nawietrzak doprowadza świeże powietrze do wnętrza budynku. Montowany jest w ścianie zewnętrznej min. 2m nad poziomem terenu. Zbudowany jest z czerpni, kanału i anemostatu.

Czerpnia pełni funkcję ochronną: zabezpiecza przed opadami atmosferycznymi oraz przed przedostawaniem się owadów dzięki zainstalowanej siatce. Wewnątrz pomieszczeń nawietrzak zakończony jest izolowanym anemostatem, który służy do rozproszenia wlatującego powietrza

oraz do ręcznej regulacji przepływu. Zastosowana w nim izolacja zapobiega powstawaniu skroplin oraz pełni funkcję tłumiącą. Urządzenie wyposażone w radiator, który podgrzewa powietrze wpływające do budynku. Jego praca jest sterowana termostatem, który automatycznie włącza element grzewczy, gdy temperatura przepływającego powietrza spadnie do ok. 4°C (±4°C). Wyłączenie następuje, gdy przepływające powietrze osiągnie temperaturę ok. 10°C (±4°C).

Wywiew zużytego powietrza z pomieszczenia ponad dach budynku przez istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej.

2.4. ELEMENTY NAWIEWNE , WYWIEWNE I REGULACYJNE

ELEMENTY NAWIEWNE I WYWIEWNE

- nawiew –kratki wentylacyjne z przepustnicami przeciwbieżnymi,
- wywiew- kratki wentylacyjne z przepustnicami przeciwbieżnymi

ELEMENTY REGULACYJNE

- przepustnice jednopłaszczyznowe i wielopłaszczyznowe odcinające na kanałach wentylacyjnych,

POZOSTAŁE ELEMENTY

- wentylatory kanałowe domowe wywiewne,
- tłumiki.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania wyłącznie 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.

Do wykonywania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- podstawowe narzędzia do obcinania i obróbki rur,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych.

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 powierzchni 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

Urządzenia

W celu zapewnienia prawidłowego montażu, rozruchu i serwisu central należy postępować ściśle według instrukcji montażu i obsługi dostarczanych przez producenta.

Rozładowanie central z samochodów dostawczych, transport ich w miejsce montażu oraz transport sekcji lub bloków central w miejsce posadowienia musi odbywać się przy pomocy specjalistycznego sprzętu przez odpowiednio przeszkolony personel. Wszystkie bloki central wyposażone są w uchwyty oczkowe ułatwiające rozładunek i transport wewnętrzny.

Nie należy transportować central obróconych o 90 stopni lub składować stawiając jeden blok na drugim.

Jeżeli centrale będą magazynowane, zanim zostaną zainstalowane powinny one być właściwie zabezpieczone przed działaniem warunków atmosferycznych.

Centrale na miejsce montażu dostarczane są w postaci monobloków lub, na specjalne zamówienie, w postaci oddzielnych bloków do dalszego montażu. Każdy blok dostarczany w całości zabezpieczony jest na czas transportu folią bąbelkową i tekturą falistą. Sekcje ustawione są na ramach własnych lub na paletach drewnianych.

Rozładowanie wszystkich urządzeń ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu. Do prac transportowych za pomocą dźwigu należy wykorzystać otwory transportowe wykonane w ramach wzdłużnych oraz zastosować rozpórki zabezpieczające obudowę bloku przed uszkodzeniem. Długość rozpórek musi przekraczać największy wymiar poprzeczny transportowanego bloku. W przypadku central rozpórki muszą wystawać poza obrys daszka ochronnego do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

5. WYKONANIE ROBÓT

Centralę wentylacyjną należy podwiesić.

Przewody wentylacyjne

Przy wykonywaniu instalacji zwrócić uwagę na przebieg przegród budowlanych oraz na inne instalacje tak, aby wyeliminować kolizje. Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać przewodów uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na systemowych podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż 1,30m. Instalacje zamontować tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- **co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą;**
- **co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.**

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Kolana, łuki, syfony z rur wykonywać giętarekami a mufy łączące poprzez rozkielichowanie średnicy wewnętrznej.

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:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- e) 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.

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);
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- f) filtry (z dwóch stron);
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy 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.

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.

Centrale dostarczane są w sekcjach funkcyjnych, blokach lub w całości na plac budowy.

Ilość sekcji zależy od konfiguracji i wielkości poszczegółnej centrali.

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

Centrale powinny być posadowione 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 central winny być opisane są w instrukcji montażu central.

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

Czynności rozruchowe może przeprowadzić jedynie autoryzowany serwis centrali klimatyzacyjnych.

Przed rozruchem należy starannie wykonać ważne czynności przygotowawcze. Przede wszystkim należy sprawdzić czy:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane i podłączone do sieci wentylacyjnej,
- instalacja hydrauliczna jest całkowicie zainstalowana i przygotowana do pracy a medium grzewcze jest dostępne podczas rozruchu,
- odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy,
- zamontowane są syfony i instalacja odpływu skroplin z tac ociekowych,
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane,

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.

Wentylatory i rekuperator

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

Montaż wg wytycznych producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości zamontowanych urządzeń

Szczegółowe zasady kontroli robót według instrukcji producenta systemu.

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

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieużytkowanie 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.

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

Badania ogólne związane z zamontowanymi urządzeniami

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń,
- Dostępności przestrzeni serwisowej
- Kompletności znakowania;
- Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji

Kontrola ta powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, DTR urządzeń i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych”. COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r. i obejmować :

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną

– oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanej instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w Dzienniku Budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami;
Sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu oraz zainstalowanych materiałów i urządzeń;
Sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z urządzeniami i armaturą;
Sprawdzenie poprawności wykonania przejść instalacji przez stropy i ściany;
Sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń i armatury;
Sprawdzenie poprawności wykonania zabezpieczenia przed korozją i założenia izolacji.
Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.
Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne. Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie / nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.)
Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- Kierunek obrotów wentylatorów;
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- Działanie wyłączników
- Włączanie i wyłączanie regulacji
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Kontrola działania filtrów powietrza
- Kontrola działania sieci przewodów

Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą B-76001:1996. Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji wentylacyjnej.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu polega na wrywkowym sprawdzeniu działania nawiewników i wywiewników.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar wykonanych robót sporządza się w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m - dla montażu rur i prób szczelności
- szt - dla armatury, łączników i połączeń.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają następujące prace:

8.1 Odbiory częściowe

W przypadku robót tzw. „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości urządzenia, należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu:

- zgodności z dokumentacją projektową z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;
- wpisów do Dziennika Budowy;
- użycia właściwych materiałów;
- prawidłowości zamocowań;
- szczelności urządzeń;
- innymi wymaganiami określonymi w przepisach dotyczących instalacji grzewczych i chłodniczych, normach, DTR urządzeń.

Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

8.2 Odbiór końcowy

Po dokonaniu odbiorów częściowych, zakończeniu prób przewidzianych dla różnych urządzeń, badania szczelności instalacji na zimno oraz badania szczelności i działania instalacji na gorąco, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

zgodność wykonania z projektem wykonawczym instalacji z ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;

zgodność wykonania z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 – maj 2003 r.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonany w trakcie wykonywania robót;

Dziennik Budowy i książkę obmiarów;

protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”;

protokoły wykonanych prób i badań;

świadczenia jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym; instrukcje obsługi.

Odbiorom podlegają następujące prace:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności,
- fundamenty i konstrukcje, centrale klimatyzacyjne, klimatyzatory, itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone centrale wentylacyjne, klimatyzatory itp., szafy kontrolno-pomiarowe,
- przepustnice, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

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 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;

W szczególności należy wykonać następujące badania:

- Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych .
- Badanie nagrzewnic kanałowych ,
- Badanie filtrów powietrza ,
- Badanie czerpni powietrza ,
- Badanie przepustnic na kratkach wentylacyjnych,
- Badanie sieci przewodów
- Badanie nawiewników i wywiewników
- Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 779:2005

Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Określanie parametrów filtracyjnych

Wprowadza: EN 779:2002 [IDT] Zastępuje: PN-EN 779:2004

PN-EN 1505:2001

Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary

Wprowadza: EN 1505:1997 [IDT] Zastępuje: PN-B-03410:1999 | PN-B-03434:1999

PN-EN 1506:2007

Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary (oryg.)

Wprowadza: EN 1506:2007 [IDT] Zastępuje: PN-EN 1506:2001

PN-EN 1507:2007

Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności Wprowadza: EN 1507:2006 [IDT] Zastępuje: PN-EN 1507:2006

PN-EN 1751:2002

Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających Wprowadza: EN 1751:1998 [IDT] PN-EN 1886:2008

Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne (oryg.)

Wprowadza: EN 1886:2007 [IDT] Zastępuje: PN-EN 1886:2001

PN-EN 12097:2007

Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów

Wprowadza: EN 12097:2006 [IDT] Zastępuje: PN-EN 12097:2006

PN-EN 12220:2001

Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej

Wprowadza: EN 12220:1998 [IDT] Zastępuje: PN-B-76002:1996

PN-EN 12236:2003

Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych – Wymagania wytrzymałościowe

Wprowadza: EN 12236:2002 [IDT]Zastępuje: PN-EN 12236:2002

PN-EN 12237:2005

Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym

Wprowadza: EN 12237:2003 [IDT]Zastępuje: PN-EN 12237:2004

PN-EN 12238:2002

Wentylacja budynków – Elementy końcowe – Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza (oryg.)

Wprowadza: EN 12238:2001 [IDT]

PN-EN 12239:2002

Wentylacja budynków – Elementy końcowe – Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wyporowego przepływu powietrza (oryg.)

Wprowadza: EN 12239:2001 [IDT]

PN-EN 12589:2002

Wentylacja w budynkach – Nawiewniki i wywiewniki – Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza (oryg.)

Wprowadza: EN 12589:2001 [IDT]

PN-EN 12599:2002

Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

Wprowadza: EN 12599:2000 [IDT]Zastępuje: PN-B-10440:1978

PN-EN 12792:2006

Wentylacja budynków – Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach Wprowadza: EN 12792:2003 [IDT]Zastępuje: PN-EN 12792:2004

PN-EN 15251:2007

Kryteria środowiska wewnętrznego, obejmujące warunki cieplne, jakość powietrza wewnętrznego, oświetlenie i hałas (oryg.) Wprowadza: EN 15251:2007 [IDT]PN-EN 13030:2002

Wentylacja w budynkach – Elementy końcowe – Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego deszczu (oryg.)

Wprowadza: EN 13030:2001 [IDT]

PN-EN 13053+A1:2011 - wersja angielska

Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji

PN-EN 13180:2004

Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich

Wprowadza: EN 13180:2001 [IDT]Zastępuje: PN-EN 13180:2002

PN-EN 13181:2002

Wentylacja budynków – Elementy końcowe – Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego piasku (oryg.)Wprowadza: EN 13181:2001 [IDT]

PN-EN 13182:2004

Wentylacja budynków – Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach

Wprowadza: EN 13182:2002 [IDT]Zastępuje: PN-EN 13182:2002

PN-EN 13264:2002

Wentylacja budynków – Nawiewniki i wywiewniki podłogowe – Badania do klasyfikacji konstrukcyjnej

Wprowadza: EN 13264:2001 [IDT]

PN-EN 13403:2005

Wentylacja budynków – Przewody niemetalowe – Sieć przewodów wykonanych z płyt izolacyjnych

Wprowadza: EN 13403:2003 [IDT]Zastępuje: PN-EN 13403:2004

PN-EN 13465:2006

Wentylacja budynków -- Metody obliczeniowe do wyznaczania wartości strumienia objętości powietrza w mieszkaniach

Wprowadza: EN 13465:2004 [IDT]Zastępuje: PN-EN 13465:2004

PN-EN 13779:2008

Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji

Wprowadza: EN 13779:2007 [IDT]Zastępuje: PN-EN 13779:2007

PN-EN 14134:2008

Wentylacja budynków – Badania właściwości i kontrola wykonania instalacji wentylacji mieszkań

Wprowadza: EN 14134:2004 [IDT]Zastępuje: PN-EN 14134:2004

PN-EN 14239:2004

Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Pomiar pola powierzchni sieci przewodów (oryg.)

Wprowadza: EN 14239:2004 [IDT]

PN-EN 14240:2004

Wentylacja budynków – Sufity chłodzące – Badanie i wzorcowanie (oryg.)

Wprowadza: EN 14240:2004 [IDT]

PN-EN 14277:2006

Wentylacja budynków – Nawiewniki i wywiewniki – Metoda pomiaru strumienia powietrza za pomocą wzorcowanych czujników w skrzynkach przyłącznych/ciśnieniowych (oryg.)

Wprowadza: EN 14277:2006 [IDT]

PN-EN 14799:2007

Filtry do ogólnego oczyszczania powietrza – Terminologia (oryg.)

Wprowadza: EN 14799:2006 [IDT]

PN-EN 15239:2010

Wentylacja budynków – Charakterystyka energetyczna budynków – Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacji

Wprowadza: EN 15239:2007 [IDT] Zastępuje: PN-EN 15239:2007

PN-EN 15240:2009

Wentylacja budynków – Charakterystyka energetyczna budynków – Wytyczne inspekcji systemów klimatyzacji

Wprowadza: EN 15240:2007 [IDT] Zastępuje: PN-EN 15240:2007

PN-EN 15241:2007

Wentylacja budynków – Metody obliczania strat energii na skutek wentylacji i infiltracji powietrza w budynkach użyteczności publicznej (oryg.) Wprowadza: EN 15241:2007 [IDT]

PN-EN 15242:2009

Wentylacja budynków – Metody obliczeniowe do wyznaczania strumieni objętości powietrza w budynkach z uwzględnieniem infiltracji

Wprowadza: EN 15242:2007 [IDT] Zastępuje: PN-EN 15242:2007

PN-EN 15243:2007

Wentylacja budynków – Obliczanie temperatury wewnętrznej, obciążenia i energii w budynkach wyposażonych w systemy klimatyzacji pomieszczeń

Wprowadza: EN 15243:2007 [IDT]

PN-EN 15423:2008

Wentylacja budynków – Zabezpieczenia przeciwpożarowe systemów rozprowadzenia powietrza w budynkach (oryg.)

Wprowadza: EN 15423:2008 [IDT]

PN-EN 15650:2010

Wentylacja budynków – Przeciwpowarowe klapy odcinające montowane w przewodach (oryg.)

Wprowadza: EN 15650:2010 [IDT]

PN-EN 15665:2009

Wentylacja budynków – Ustalenie kryteriów oceny działania do projektowania instalacji wentylacji mieszkań (oryg.)

Wprowadza: EN 15665:2009 [IDT]

PN-EN 15727:2010

Wentylacja budynków – Wyposażenie techniczne sieci przewodów, klasyfikacja szczelności i badania (oryg.)

Wprowadza: EN 15727:2010 [IDT]

PN-EN 15805:2010

Przeciwpyłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Znornalizowane wymiary (oryg.)

Wprowadza: EN 15805:2009 [IDT]

PN-EN 60335-2-88:2003

Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego – Bezpieczeństwo użytkowania – Część 2-88:

Wymagania szczegółowe dotyczące nawilżaczy w systemach grzejnych, wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych (oryg.)

Wprowadza: EN 60335-2-88:2002 [IDT]

Zastępuje: PN-EN 60335-2-88:2002

PN-ISO 5221:1994

Rozprowadzanie i rozdział powietrza – Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie

Wprowadza: ISO 5221:1984 [IDT]

PN-ISO 6242-2:1999

Budownictwo – Wyrażanie wymagań użytkownika – Wymagania dotyczące czystości powietrza

Wprowadza: ISO 6242-2:1992 [IDT]

PN-B-01410:1989

Wentylacja i klimatyzacja – Rysunek techniczny – Zasady wykonywania i oznaczenia

Wprowadza: ISO 4067-1:1984 [EQV] Zastępuje: PN-B-01410:1960 | PN-B-01412:1984

PN-B-03420:1976

Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Zastępuje: PN-B-03420:1964

PN-B-03421:1978

Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi

PN-B-03430:1983

Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania

Zastępuje: PN-B-03430:1974

PN-B-03430:1983/Az3:2000

Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania

PN-B-03433:1987

Wentylacja – Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych –

Wymagania Zastępuje: PN-B-03433:1980

PN-B-03434:1999

Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania

Zastępuje: BN-88/8865-04

PN-B-10425:1989

Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły – Wymagania techniczne i badania przy odbiorze

Zastępuje: PN-B-10425:1959

PN-B-76002:1996

Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

Zastępuje: BN-89/8865-06

Rozporządzenie z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Wszystkie normy rozpatrywać jako równoważne.