

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**Instalacja wentylacji mechanicznej pomieszczeń kuchennych oraz harcówki
w Szkole Podstawowej nr 9 w Gliwicach**

INWESTOR:

Szkoła Podstawowa nr 9

Ul. Sobieskiego 14

44-100 Gliwice

OBIEKT:

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9 W GLIWICACH

ADRES:

Ul. Sobieskiego 14

44-100 Gliwice

Projektant: mgr inż. Zofia NOSIADEK

Listopad 2014

Spis treści

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2.	Zakres stosowania ST	3
1.3.	Klasyfikacje CPV	3
1.4.	Zakres robót objętych ST	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2.	MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	4
2.1.	Warunki ogólne stosowania materiałów.....	4
2.2.	Wymagania szczegółowe dla materiałów	5
3.	SPRZĘT.....	5
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	5
4.	TRANSPORT	5
4.1.	Transport materiałów i składowanie	5
5.	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	6
5.2.	Szczegółowe zasady wykonania robót	6
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1.	Ogólne zasady kontroli	8
7.	ODBIÓR ROBÓT	8
7.1.	Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	8
8.	NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE	9

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczeń kuchennych i harcówki w Szkole Podstawowej nr 9 w Gliwicach.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z wykonaniem w/w instalacji.

1.3. Klasyfikacje CPV

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

1.4. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych w obszarze stanowiącym przedmiot projektu.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów i kanałów wentylacyjnych,
- montaż wymaganej armatury i osprzętu,
- montaż urządzeń,
- badania i próby instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

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 art. 5, 22, 23 i 28 ustawy „Prawo budowlane”, a także obowiązującymi normami i przepisami.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów i urządzeń przez inne materiały/urządzenia o porównywalnych charakterystykach technicznych 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.

W zakres prac Wykonawcy wchodzi dostawa materiałów i urządzeń, potrzebnych do wykonania instalacji wraz z ich odpowiednim magazynowaniem oraz zainstalowanie (montaż) wszelkich materiałów i urządzeń wraz ze wszelkimi pracami dodatkowymi i towarzyszącymi niezbędnymi do właściwego wykonania instalacji, ich uruchomienia, doprowadzenia do założonych parametrów pracy oraz umożliwiającymi właściwe funkcjonowanie i obsługę instalacji.

Zakres ten obejmuje w szczególności:

- odpowiednie zabezpieczenie miejsca robót,
- demontaż, czasowe przechowywanie w odpowiednio zabezpieczonym magazynie oraz ponowny montaż elementów instalacji, które mogłyby ulec uszkodzeniu w czasie prowadzenia innych prac po zainstalowaniu odnośnych elementów instalacji,
- przeprowadzenie wymaganych prób i odbiorów instalacji wraz z udokumentowaniem ich wyników,

- wykonanie wszelkich wymaganych pomiarów instalacji i analiz oraz przekazanie protokołów Inwestorowi,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji i jej regulacji, doprowadzenie instalacji do osiągnięcia wymaganych parametrów pracy,
- przeprowadzenie niezbędnych prób, analiz i ekspertyz wymaganych przez odpowiednie władze lub instytucje,
- przeprowadzenie odbiorów instalacji dla odpowiednich władz lub instytucji,
- przedstawienie, na żądanie Inwestora lub jego służb, do zatwierdzenia próbek stosowanych materiałów, wyposażenia instalacyjnego i elementów instalacji,
- udział w konsultacjach i inspekcjach na miejscu budowy oraz innych rozmowach koordynacyjnych,
- uzgadnianie robót z lokalnym nadzorem budowlanym oraz zleceniobiorcami z pozostałych branż w fazie przygotowania i realizacji budowy,
- wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną,
- wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzieleń przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także aprobatami technicznymi, dopuszczeniami i instrukcjami wykonywania tego typu przejść,
- oznaczenie wszystkich przewodów i rurociągów przez naklejenie strzałek wskazujących kierunek przepływu w przewodach,
- przeprowadzenie szkolenia personelu użytkownika, wraz z przekazaniem Inwestorowi odpowiednich protokołów dokumentujących szkolenie,
- gwarancję prawidłowego funkcjonowania poszczególnych instalacji, jak i ich elementów w całym okresie gwarancyjnym, przeniesienie gwarancji długoterminowej producentów urządzeń,
- dokumentowanie na bieżąco na 1 egzemplarzu Projektu Wykonawczego, znajdującego się stale w biurze budowy wszelkich odstępstw od projektu i uzupełniających informacji dotyczących instalacji,
- dokumentację powykonawczą i instrukcje obsługi i eksploatacji instalacji obejmujące w szczególności: opis instalacji uwzględniający wszelkie zmiany wprowadzone w stosunku do Projektu Wykonawczego, rysunki powykonawcze instalacji, specyfikacje zainstalowanych w rzeczywistości materiałów i urządzeń, schematy regulacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi punktami pomiarowymi oraz z podanymi rzeczywistymi nastawami oraz projektowanymi i pomierzonymi przepływami, atesty, certyfikaty zgodności, aprobaty, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji, plan przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji, zarówno wykonywanych przez obsługę techniczną budynku, jak i przez wyspecjalizowane serwisy.

Ważne: Dokumentacja powykonawcza, instrukcja obsługi i eksploatacji oraz wszystkie pozostałe przekazywane dokumenty powinny zostać przekazane w języku polskim, w formie spójnych opracowań o czytelnej strukturze opatrzonych spisami treści i opisami umożliwiającymi jednoznaczne określenie zawartości poszczególnych elementów tych opracowań oraz ich łatwe odnalezienie i jednoznaczną identyfikację. W żadnym wypadku instrukcja obsługi instalacji nie może się ograniczać do zbioru instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom.

Wykonawca powinien przed zastosowaniem wyrobu uzyskać akceptację. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

- Przewody wentylacyjne - z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału i ciśnienia powietrza wraz z kształtkami. Kształtki w wykonaniu z kierownicami strugi powietrza.
- Przewody instalacji zasilania nagrzewnicy – z rur PEX-AL.-PEX.
- Izolacje – wszystkie przewody wentylacyjne należy izolować termicznie wełną mineralną o grubości podanej w opisie technicznym.
- Izolacje – wszystkie przewody instalacji zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej należy izolować izolacją z pianki polietylenowej o grubości podanej w opisie technicznym.
- Osprzęt wentylacyjny - Wszystkie elementy nawiewne i wywiewne powinny być wyposażone w przepustnice.
- Centrale wentylacyjne – zgodnie z dokumentacją projektową. Wyposażone w automatykę sterującą pracą urządzeń z uwzględnieniem wymagań Inwestora.
- Armatura instalacji zasilania nagrzewnicy centrali – zgodnie z opisem oraz rysunkiem technicznym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i maszyn, które nie spowodują 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 wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem CE.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów i składowanie

Przewody wentylacyjne - Przewody wentylacyjne muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek kanałów wentylacyjnych powinien odbywać się ręcznie. Nie należy wsuwać przewodów o mniejszych średnicach do większych.

Rury - Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesia na wiązce. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Urządzenia - Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie urządzeń na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane urządzenia jednego typu i wielkości. Palety z urządzeniami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie.

Armatura i osprzęt wentylacyjny - Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Elementy należy składować w magazynach zamkniętych.

Izolacja - Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wszelkie prace należy prowadzić na podstawie Projektu Wykonawczego, zgodnie z Prawem Budowlanym, "Warunkami Technicznymi Jakimi Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie", innymi obowiązującymi przepisami, odnośnymi normami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną, z zachowaniem wymaganej dokładności montażu i ostrożności. W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych. Wszelkie prace mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowany personel legitymujący się odpowiednimi uprawnieniami. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów. Przejścia wszelkich przewodów przez oddzielenia przeciwpożarowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Wszelkie elementy instalacji należy mocować i podwieszać na odpowiednich atestowanych zamocowaniach i podwieszeniach zakotwionych w elementach konstrukcyjnych budynku w sposób uniemożliwiający ich zerwanie. Wszelkie pomiary urządzeń oraz wymiary budynku należy w czasie robót na bieżąco sprawdzać w naturze.

5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót

Montaż przewodów wentylacyjnych - Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie klap rewizyjnych w przewodach instalacji. Podwieszenia kanałów na prętach gwintowanych z podkładkami gumowymi lub na taśmach stalowych.

Montaż urządzeń - Montaż urządzeń (centrale wentylacyjne) powinien być prowadzony zgodnie z instrukcjami producenta.

Montaż osprzętu - Montaż osprzętu powinien być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta.

Montaż kratki wentylacyjnych - Elementy ruchome kratki powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Kratki nie wolno umieszczać w pobliżu przeszkód (np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Kratki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Kratki podczas "brudnych" prac budowlanych należy zabezpieczyć folią. Kratki z elementami regulacyjnymi są montowane w pozycji całkowicie otwartej.

Montaż czerpni i wyrzutni - Otwory wlotowe czerpni należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków itp.

Montaż przepustnic - Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1, a szczelność obudowy przepustnic co najmniej klasie A wg klasyfikacji PN-EN 1751.

Wykonanie izolacji termicznej - Materiały izolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Grubość i typ wykonanej izolacji nie powinny się różnić od określonych w dokumentacji technicznej.

Montaż rurociągów - Rurociągi łączone będą przy pomocy złązek zaprasowywanych i skręcanych. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania) mogące powodować uszkodzenie przewodów. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur.

Rurociągi powinny spoczywać na podporach ruchomych. Punkty stałe powinny być wykonane tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń cieplnych przewodów. Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowietrzenie i odwodnienie całej instalacji. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym.

Montaż urządzeń - Montaż urządzeń powinien być prowadzony zgodnie z instrukcjami producenta. Urządzenia należy montować w opakowaniu fabrycznym. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Montaż armatury - Montaż armatury i osprzętu powinien być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji. Na manometrze należy oznaczyć czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze instalacji.

Badania i uruchomienie instalacji - Instalacja przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych Zeszyt 6”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia ciśnienia maksymalnego. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłądny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu

pozytywnej próby szczelności instalacji grzewczych należy przeprowadzić próbę na gorąco, poprzedzoną co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

Wykonanie izolacji termicznej - Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny izolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm. 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. Wewnętrzną kontrolę robót podczas wykonywania prac powinna przeprowadzać firma wykonawcza we własnym zakresie. Kontrolę z ramienia Inwestora przeprowadzać będzie inspektor nadzoru.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji. Zeszyt 5” Cobrti Instal. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych,
- uruchomienie.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu. Odbioru robót zanikających należy dokonywać na bieżąco, pozostałe roboty częściowo lub po zakończeniu całości. 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 uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej,

- protokoły badań szczelności instalacji.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8. NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

- PN-EN 1505:2001 „Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym. Wymiary”
- PN-EN 1506:2001 „Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju kołowym. Wymiary”
- PN- B –01411:1999 „Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia”
- 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 1886:2001 „Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne”
- PN-EN 12599 „Wentylacja budynków – Procedury badan i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji”
- PN-EN 12236 „Wentylacja budynków – Podwieszenia o podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Tom 5” Cobrti Instal
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”
- PN–C-04607:1993 „Woda w instalacjach centralnego ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”
- PN-B-10400:1964 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”
- PN-B-02420:1991. „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”
- PN-M-75003:1990 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”
- PN-M-75009:1991. „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”