



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

TEMAT: Remont dwóch kotłowni grzewczych w budynku
Szkoły Podstawowej w Sieroszewicach

OBIEKT: Szkoła Podstawowa w Sieroszewicach

ADRES: 63-405 Sieroszewice ul. Szkolna 9

INWESTOR: Szkoła Podstawowa w Sieroszewicach
63-405 Sieroszewice ul. Szkolna 9

BRANŻA: Sanitarna

PROJEKTANT : mgr inż. M. Licznerski
upr. nr NB/U/7342/40/98

SPIS TREŚCI

1.	STRONA TYTUŁOWA	1
2.	SPIS TREŚCI	2
3.	WYMAGANIA OGÓLNE	2-3
4.	INSTALACJA KOTŁOWNI I C.O.	3-10
5.	INSTALACJA GAZU	10-12

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45333000-0 Roboty instalacyjne gazowe

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Wszystkim wskazaniom znaków towarowych, patentów lub pochodzenia występującym w niniejszej dokumentacji towarzyszą wyrazy „lub równoważny”, co oznacza, że dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów nie gorszych niż opisywane w dokumentacji tj. spełniających wymagania techniczne, funkcjonalne, i jakościowe co najmniej takie jak wskazane w dokumentacji projektowej lub lepsze. Wykonawca, który zdecyduje się stosować urządzenia i materiały równoważne opisywane w dokumentacji, obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego urządzenia spełniają wymagania określone w dokumentacji technicznej . Zastosowane urządzenia i materiały równoważne wymagają akceptacji projektanta i inspektora nadzoru .

1. WYMAGANIA OGÓLNE

Specyfikacja - wymagania ogólne - odnosi się do wymagań wspólnych dla zestawu poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach remontu dwóch gazowych kotłowni grzewczych w budynku Szkoły Podstawowej w Sieroszewicach ul. Szkolna 9.

1.1 Zakres robót objętych ST.

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

- Instalacja technologiczna kotłowni I c.o.
- Instalacja wewnętrzna gazu

1.2 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru.

- Przekazanie terenu budowy:

Zamawiający w terminie określonym w klauzuli Warunków Kontraktu przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Lokalizację punktów głównych, Dziennik Budowy oraz Dokumentację Projektową i ST.

- Dokumentacja projektowa:

Dokumentacja projektowa zawiera niezbędne rysunki, obliczenia i dokumenty.

1.3 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacjach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

1.4 Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenia, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się że jest włączony w cenę ofertową.

1.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy bez wody stojącej
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych.
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
 - możliwością powstania pożarów.

1.6 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.7 Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.8 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

1.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

1.10 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.11 Materiały.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora. Jeśli inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

1.12 Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.13 Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym ofertą.

1.14 Transport.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń nacisku na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na i z terenu robót.

Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

INSTALACJA TECHNOLOGICZNA KOTŁOWNI I WEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O.

3.1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją technologiczną kotłowni i centralnego ogrzewania. W budynku Szkoły Podstawowej w Sieroszewicach znajdują się dwie gazowe kotłownie grzewcze zlokalizowane w parterze budynku i wyposażone w kotły gazowe o mocach :

- kotłownia A - 2 x 102,3 kW
- kotłownia B – 2 x 65 kW

W zakresie remontu przewidziano wymianę kotłów wraz z osprzętem i automatyką. Istniejąca instalacja gazowa w kotłowniach wyposażona jest w system detekcji gazu wykrywający nieszczelności instalacji i automatycznie odcinający dopływ gazu do kotłowni. W kotłowniach nie przewiduje się przebudowy istniejącej instalacji gazowej. Nowe kotły należy połączyć z istniejącą instalacją gazową. Przed podłączeniem kotłów do instalacji gazowej należy odciąć dopływ gazu, instalację opróżnić z gazu i napełnić gazem obojętnym (azotem). Po zamontowaniu i podłączeniu kotłów instalację gazu odpowietrzyć i ponownie napełnić gazem.

Kotłownia grzewcza A – 2 kotły gazowe Thision L Eco 100.

W pomieszczeniu kotłowni w parterze budynku zamontowane są obecnie 2 kotły gazowe Torus o mocy 100 kW każdy. W zawiązku ze znacznym zużyciem kotłów projektuje się ich wymianę wraz z towarzyszącymi urządzeniami (pompy obiegu kotłowego), automatyką i armaturą. Projektuje się również wymianę wkładów kominowych na wkłady ze stali nierdzewnej o średnicy dostosowanej do nowych kotłów.

W zakresie robót demontażowych należy zdemontować następujące urządzenia :

- kotły stalowe Torus 100 kW z palnikiem gazowym
- rurociągi i armatura przy kotle
- pompy obiegu kotłowego
- sprzęgło hydrauliczne
- wkłady kominowe
- automatyka sterująca kotłami

W kotłowni zaprojektowano dwa nowe gazowe kotły wiszące np. Thision L Eco 100 zamontowane na stalowym stelażu mocowanym do posadzki.

Charakterystyka kotłów Thision L Eco 100

- | | |
|--|--------------------|
| - moc kotła 80/60 C | - 14,8 – 95 kW |
| - sprawność kotła | - do 109,2 % |
| - klasa NOx | - 5 |
| - maks. temperatura spalin | - 73 C |
| - masa | - 72 kg |
| - maks. pobór mocy | - 250 W |
| - wymiary kotła (szer./głębokość/wys.) | - 660 / 460 / 1065 |
| - poziom hałasu | - 52 dB |
| - okres gwarancji producenta | - 10 lat |
| - pompa cyrkulacyjna zabudowana | |

Kocioł wyposażony jest w sterownik z wyświetlaczem LCD. W celu umożliwienia sterowania kaskadą dwóch kotłów oraz pogodową regulacją obiegu grzewczego z mieszaczem i układu przygotowania ciepłej wody użytkowej

zaprojektowano dodatkowy nadrzędny moduł Logon B z kompletem czujników. Układ automatycznej regulacji oraz sterowniki kotłów i kotły należy zasilić z istniejącej w kotłowni instalacji elektrycznej. Moduł Logon B połączyć ze sterownikami kotłów, mieszaczem, pompami i czujnikami temperatury zgodnie z instrukcją producenta.

Kaskadę dwóch kotłów zamontować na stelażu na wspólnym prefabrykowanym rozdzielaczu kotłowym (zestawie kaskadowym) połączonym ze sprzęgłem hydraulicznym dn 65 mm. Każdy z kotłów wyposażony jest w zabudowaną pompę obiegu kotłowego oraz w sprężynowy zawór bezpieczeństwa dobrany i dostarczony przez producenta kotła. W związku z montażem nowych kotłów gazowych pojemność wodna kotłowni i instalacji c.o. nie zwiększy się. W kotłowni należy pozostawić istniejące przeponowe naczynie wzbiorcze zabezpieczające zamkniętą instalację centralnego ogrzewania. Naczynie połączyć z instalacją rurą bezpieczeństwa o min. średnicy dn 20 mm zgodnie ze schematem kotłowni.

W pomieszczeniu kotłowni zamontowany jest podgrzewacz ciepłej wody. Projektuje się pozostawienie istniejących pomp, instalacji i pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej. Wężownicę podgrzewacza połączyć z instalacją zgodnie ze schematem. Także w kotłowni zamontowany jest rozdzielacz instalacji c.o. Nie przewiduje się przebudowy instalacji w pomieszczeniu w kotłowni za sprzęgłem hydraulicznym. Należy pozostawić istniejące mieszacze na obiegach c.o. oraz istniejące pompy obiegowe c.o.

Spaliny z kotłów odprowadzić kanałem powietrzno – spalinowym 100/150 mm do dwóch istniejących murowanych kominów o przekroju min. 170x170 mm. W kominach zamontować wkład o średnicy 100 mm. Dopływ powietrza do spalania poprzez przestrzeń pomiędzy ścianami komina i kanałem spalinowym dn 100 mm.

Zgodnie z wymaganiami producenta kotłów woda w instalacji c.o. wymaga obniżenia twardości do wartości podanych w instrukcji obsługi kotła. Projektuje się zamontowanie w kotłowni stacji uzdatniania wody TW 16 (Techwater) o przepływie nominalnym 1,6 m³/h. Stację uzdatniania wody zamontować zgodnie ze schematem kotłowni.

W związku z niską temperaturą spalin z kotłów i komina spływać będzie kondensat. Kondensat doprowadzić do neutralizatora kondensatu i dalej do pionu kanalizacji sanitarnej zlokalizowanego w kotłowni.

Po wykonaniu niezbędnych robót remontowo - budowlanych związanych z demontażem starych i montażem nowych urządzeń (w tym wkład kominowy) naprawić i uzupełnić istniejące tynki i płytki ceramiczne przywracając pomieszczenie kotłowni do stanu pierwotnego.

Kotłownia grzewcza B – 2 kotły gazowe Thision L Eco 70

W pomieszczeniu kotłowni w parterze budynku zamontowane są obecnie 2 kotły gazowe Torus o mocy 50 kW każdy. W związku ze znacznym zużyciem kotłów projektuje się ich wymianę wraz z towarzyszącymi urządzeniami (pompy obiegu kotłowego), automatyką i armaturą. Projektuje się również wymianę wkładów kominowych na wkłady ze stali nierdzewnej o średnicy dostosowanej do nowych kotłów.

W zakresie robót demontażowych należy zdemontować następujące urządzenia :

- kotły stalowe Torus 50 kW z palnikiem gazowym
- rurociągi i armatura przy kotle
- pompy obiegu kotłowego
- sprzęgło hydrauliczne
- wkłady kominowe
- automatyka sterująca kotłami

W kotłowni zaprojektowano dwa nowe gazowe kotły wiszące np. Thision L Eco 70 zamontowane na stalowym stelażu mocowanym do posadzki.

Charakterystyka kotłów Thision L Eco 70

- moc kotła	80/60 C	-	8,8 – 60,1 kW
- sprawność kotła		-	do 109,8 %
- klasa NOx		-	5
- maks. temperatura spalin		-	76 C
- masa		-	54 kg
- maks. pobór mocy		-	161 W
- wymiary kotła (szer./głębokość/wys.)		-	660 / 460 / 1065
- poziom hałasu		-	51 dB
- okres gwarancji producenta		-	10 lat
- pompa cyrkulacyjna zabudowana			

Kocioł wyposażony jest w sterownik z wyświetlaczem LCD. W celu umożliwienia sterowania kaskadą dwóch kotłów oraz pogodową regulacją obiegu grzewczego z mieszaczem i układu przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano dodatkowy nadrzędny moduł Logon B z kompletem czujników. Układ automatycznej regulacji oraz sterowniki kotłów i kotły należy zasilic z istniejącej w kotłowni instalacji elektrycznej. Moduł Logon B połączyć ze sterownikami kotłów, mieszaczem, pompami i czujnikami temperatury zgodnie z instrukcją producenta.

Kaskadę dwóch kotłów zamontować na ścianie na wspólnym prefabrykowanym rozdzielaczu kotłowym (zestawie kaskadowym) połączonym ze sprzęgłem hydraulicznym dn 65 mm. Każdy z kotłów wyposażony jest w zabudowaną pompę obiegu kotłowego oraz w sprężynowy zawór bezpieczeństwa dobrany i dostarczony przez producenta kotła. W związku z montażem nowych kotłów gazowych pojemność wodna kotłowni i instalacji c.o. nie zwiększy się. W kotłowni należy pozostawić istniejące przeponowe naczynie wzbiorcze zabezpieczające zamkniętą instalację centralnego ogrzewania. Naczynie połączyć z instalacją rurą bezpieczeństwa o min. średnicy dn 20 mm zgodnie ze schematem kotłowni.

W pomieszczeniu w piwnicy zamontowany jest podgrzewacz ciepłej wody. Projektuje się pozostawienie istniejących pomp, instalacji i pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej. Wężownicę podgrzewacza połączyć z instalacją zgodnie ze schematem. Także w piwnicy zamontowany jest rozdzielacz instalacji c.o. Nie przewiduje się przebudowy instalacji w pomieszczeniu w piwnicy. Należy pozostawić istniejący mieszacz na obiegu c.o. oraz istniejącą pompę obiegową c.o. W kotłowni zamontowane jest urządzenie zabezpieczające kotły przed pracą „na sucho”. Urządzenie zamontować ponownie na instalacji po zamontowaniu nowych kotłów.

Spaliny z kotłów odprowadzić wspólnym czopuchem do istniejącego komina murowanego o przekroju min. 170x170 mm kanałem powietrzno – spalinowym 120/180 mm. Przy sporządzaniu projektu nie dysponowano informacją o przekroju komina. Założono minimalny przekrój o wym. 170x170 mm. W kominie zamontować wkład o średnicy 120 mm i wysokości ok. 6,0 m. Dopływ powietrza do spalania poprzez przestrzeń pomiędzy ścianami komina i kanałem spalinowym dn 120 mm.

W przypadku mniejszego przekroju komina zamontować w kominie wkład dn 100 mm i czopuch 100/150 mm. Do projektu dołączono obliczenia komina dla wariantu podstawowego 120/180 mm oraz alternatywnego 100/150 mm. Komin sąsiadujący z kominem spalinowym wykorzystać do wentylacji grawitacyjnej kotłowni i zamontować kratkę wentylacyjną pod stropem.

Zgodnie z wymaganiami producenta kotłów woda w instalacji c.o. wymaga obniżenia twardości do wartości podanych w instrukcji obsługi kotła. Projektuje się zamontowanie w kotłowni stacji uzdatniania wody TW 16 (Techwater) o przepływie nominalnym 1,6 m³/h. Stację uzdatniania wody zamontować zgodnie ze schematem kotłowni.

W związku z niską temperaturą spalin z kotłów i komina spływać będzie kondensat. Kondensat doprowadzić do neutralizatora kondensatu i dalej do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej (w piwnicy).

Po wykonaniu niezbędnych robót remontowo - budowlanych związanych z demontażem starych i montażem nowych urządzeń (w tym wkład kominowy) naprawić i uzupełnić istniejące płytki ceramiczne przywracając pomieszczenie kotłowni do stanu pierwotnego.

3.2. Instalacja wody i kanalizacji.

W kotłowniach projektuje się zamontowanie stacji uzdatniania wody. Urządzenie podłączyć do instalacji zimnej wody i instalacji c.o. zgodnie ze schematem kotłowni. umywalki ceramicznej z zaworem umywalkowym i syfonem. Kondensat odprowadzany z kotłów i kominów sprowadzić do neutralizatora kondensatu i odprowadzić do kanalizacji.

3.2. MATERIAŁY, ELEMENTY, URZĄDZENIA

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie. Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania:

Materiały:

Rurociągi: Rury stalowe spawane i wielowarstwowe łączone za pomocą kształtek zaciskowych.

Odbiorniki ciepła:

Grzejniki

Odpowietrzniki:

Odpowietrzniki znajdujące się na rozdzielaczach

Zawory:

Zawory kulowe, zawór zwrotny oraz pompa obiegowa

Izolacje termiczne:

Izolację termiczną przewodów rozprowadzających, poziomych i pionowych, prowadzonych po ścianach nad podłogą oraz w posadzce, należy wykonać po próbach hydraulicznych i rozruchu próbnym instalacji. Izolacja cieplna rurociągów winna spełniać wymogi normy PN-85/B-02421. Izolację wykonać należy z otulin termoizolacyjnych, niepalnych, posiadających odpowiednie atesty dot. ochrony p. pożarowej.

3.4 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór materiałów, elementów i urządzeń.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

3.5 BADANIA

Badanie szczelności na zimno.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec uszkodzeniu lub zakłócić próbę, następnie instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów, przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bara (0,01 MPa).

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tabl. 11-3 w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż jej zmiana o 10 °C powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 - 1,0 bara. Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji zgodnie z wymaganiami polskiej normy PN-91/B-02419 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.". Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia,

a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Regulacja działania.

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejjego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- b) pomiar parametrów czynnika grzejjego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
- e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Pomiaru te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a) Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej, w przypadku ogrzewania pompowego, możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$,
- b) Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
 - skontrolovaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$,
 - skontrolovaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
 - skontrolovaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza.
 - skontrolovaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,
 - skontrolovaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody,
- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

3.6. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem instalacji.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

3.7. ODBIORY KOŃCOWE

Przy odbiorze końcowym instalacji centralnego ogrzewania należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania grzejników,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

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

2. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA DO KOTŁOWNI

5.1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wewnętrznej instalacji gazowej do kotłowni z dostosowaniem jej do zasilania nowych kotłów.

5.2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony Polskimi Normami. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Instalację należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych za pomocą spawania, a z armaturą i aparatami gazowymi łączonych na gwint.

Armarura i urządzenia:

- uchwyty ściennie do mocowania rur,
- tuleje ochronne stalowe,
- kurki gazowe kulowe ćwierćobrotowe,
- dwuzłączki,
- kocioł gazowy dwufunkcyjny,
- farba antykorozyjna, emalia żółta.

5.3. SPRZĘT

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

5.4. TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻOWE

Montaż rurociągów.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papier i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Prowadzenie i mocowanie przewodów powinno umożliwiać samokompensację wydłużeń cieplnych oraz eliminować ewentualne odkształcenia instalacji wywołane deformacją lub osiadaniem budynku.

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. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Przejścia przez przegrody określone jako konstrukcyjne, granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei ochronnych z uszczelnieniem elastycznym. Przejścia rurociągów przez ścianki działowe i inne przegrody wykonać poprzez otwory o większych średnicach niż średnice przewodów przestrzenie pomiędzy rurami a otworami wypełnić masą elastyczną.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rurociągu,
- wykucie gniazd w ścianach i obsadzenie na zaprawie cementowej uchwytów lub kołków z wbiciem haków, przecinanie i gięcie rur,
- zamontowanie rurociągu z wykonaniem spawania, lutowania szczepnego i założeniem tulei ochronnych,
- spawanie, lutowanie połączeń.

Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych. Mocowanie przewodów gazowych do konstrukcji ścian, stropów wykonać za pomocą podpór, wsporników. Wyklucza się stosowania zamocowań wykonanych z materiałów palnych. Niedopuszczalne jest stosowanie zamocowań z tworzyw sztucznych.

Montaż armatury i osprzętu.

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy:

- instalację kotła, pojemnościowego podgrzewacza c.w.u., urządzenia stabilizacji ciśnienia oraz pomp przeprowadzić ściśle z Dokumentacją Techniczno Ruchową dostarczoną przez producenta,
- urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie,
- przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji,
- armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,
- armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Montaż kotłowni gazowej.

Urządzenia kotłowni gazowej powinny być dostarczone przez wykonawcę w oryginalnych opakowaniach z DTR i instrukcjami obsługi.

Montaż urządzeń kontrolno-pomiarowych.

Montaż manometrów, termometrów oraz wodomierzy powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłącznych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

5.5. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI

Kolejność czynności podczas próby instalacji gazowej na ciśnienie 50 kPa:

- przyłączenie pompy powietrznej,
- napełnienie instalacji powietrzem i utrzymanie ciśnienia przez 30 min.,
- sprawdzenie instalacji z zaznaczeniem ewentualnych nieszczelności,
- odłączenie pompy i zakorkowanie wylotu rury.

Pomiar wysokości ciśnienia wykonać manometrem klasy 0,6 na zakres pomiarowy 0-600 kPa.

5.6. WYKONANIE IZOLACJI ANTYKOROZYJNEJ RUROCIĄGÓW STALOWYCH

Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN-79/H-97070 "Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Ogólne wytyczne. Należy sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony. Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odpowiednio oczyścić, odkurzyć i odtłuścić. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem i zagruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowując farbę do malowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, używając benzyny do lakierów –

rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. Czas schnięcia poszczególnych warstw wynosi 48 godzin. Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90 mikrometrów (około 0,1 mm). Z uwagi na zawartość w farbach składników palnych i toksycznych, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujących przepisów p.poż. i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej.

5.7. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze końcowym instalacji gazu należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

3. PRZEPISY ZWIĄZANE

*) Polskie Normy

PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/03430/Az3
PN-89/B-10425	Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków – przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary.
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
PN-76/B-03420	Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
PN-78/B-03421	Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
PN-73/B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie – Wymagania.
PN-B-03434:1999	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
PN-78/B-10440	Wentylacja mechaniczna – Urządzenia wentylacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-76001:1996	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność – Wymagania i badania.
PN-B-76002:1996	Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
PN-B-02151/02	Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
PN-M-04601	Warunki bezpieczeństwa w instalacjach chłodniczych.

*) Inne dokumenty

Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 – Prawo budowlane

Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 – Warunki techniczne jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higiena pracy

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wewnętrznych – wyd. COBRTI INSTAL 2002r.

