



PRACOWNIA ARCHITEKTURY "SIMA" Andrzej Piesyk  
ul. Pużaka 12/5 42-200 Częstochowa, tel. 796 901 706  
e-mail: biuro@simaprojekt.pl, www.simaprojekt.pl

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH CZĘŚĆ - INSTALACJE SANITARNE**

<b>Temat opracowania :</b>	<b>DOKUMENTACJA PROJEKTOWA WIELOBRANŻOWA Z DOFINANSOWANIEM PRZEZ WFOŚIGW DLA ZADANIA : „TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU III KOMISARIATU POLICJI W CZĘSTOCHOWIE PRZY ULICY KIEDRZYŃSKIEJ 98 ”.</b>
<b>Adres inwestycji:</b>	miejsowość Częstochowa , Gmina Częstochowa ul. Kiedrzyńska 98 , działka nr ewid. 130/8 , obręb 25
<b>Inwestor:</b>	Komenda Wojewódzka Policji ul. Lompy 19 40-038 Katowice
<b>Opracował :</b>	mgr inż. Kamil Wróbel upr. proj. nr : SLK/4432/POWS/12
<b>Data i miejsce opracowania:</b>	Częstochowa, czerwiec 2016 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Wstęp.....	2
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	2
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	2
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	2
2. Materiały.....	2
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	2
2.1.1. Technologia węzła cieplnego.....	2
2.1.2. Instalacja centralnego ogrzewania.....	3
2.2. Składowanie materiałów.....	3
2.3. Odbiór materiałów na budowie.....	3
3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.....	4
4. Transport.....	4
5. Wykonanie robót.....	4
5.1. Roboty przygotowawcze.....	4
5.2. Roboty demontażowe.....	5
5.3. Roboty budowlane.....	5
5.4. Roboty montażowe.....	5
5.5. Równoważenie instalacji.....	7
5.6. Próba szczelności.....	8
6. Obmiar robót.....	8
7. Odbiór robót.....	8
8. Dokumenty odniesienia.....	9

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących przebudowy instalacji centralnego ogrzewania oraz węzła cieplnego w budynku III Komisariatu Policji w Częstochowie przy ul. Kiedrzyńskiej 98.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji wymienionych w punkcie 1.1

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające imające na celu montaż instalacji c.o. oraz węzła cieplnego zgodnie z pkt. 1.1  
Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem poniższych robót:

- ✓ Demontaż instalacji centralnego ogrzewania,
- ✓ Demontaż istniejącego węzła,
- ✓ Remont pomieszczenia węzła,
- ✓ Montaż instalacji centralnego ogrzewania,
- ✓ Montaż węzła cieplnego.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały zgodne z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, w przypadku braku normy, aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne, które powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni. Zakres aprobat posiadanych przez stosowne materiały musi odpowiadać wymaganiom dla poszczególnych rodzajów materiałów instalacyjnych. W szczególności rury mające kontakt z wodą pitną powinny odpowiadać wymaganiom PZH.

#### **2.1.1. Technologia węzła cieplnego.**

- ✓ Kompaktowy węzeł cieplny o mocy 30Kw np. DSA Wall 1F firmy Danfoss
- ✓ System powietrzno-spalinowy do kotłów kondensacyjnych
- ✓ Zabezpieczenie instalacji c.o.
  - Zawór bezpieczeństwa typu 1915 1" 3 bary (w zakresie węzła)
  - Naczynie przeponowe c.o. typu NG 25

- ✓ Rurociągi instalacji grzewczej z rur stalowych ze szwem, czarnych łączonych przez spawanie
- ✓ Rurociągi zimnej wody z rur stalowych ocynkowanych
- ✓ Pompa obiegowa c.o.
- ✓ Armatura regulacyjno-pomiarowa.

### **2.1.2. Instalacja centralnego ogrzewania.**

- ✓ Rurociągi c.o. wykonać z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych łączonych poprzez zaprasowywanie
- ✓ Aparaty grzejne:
  - Grzejniki stalowe płytowe z ożebrowaniem konwekcyjnym zasilane od dołu,
  - Grzejnik łazienkowy,
- ✓ Armatura instalacji grzewczej:
  - Zawór termostatyczny prosty wraz z głowicą termostatyczną
  - Zawór odcinający prosty
  - Zestaw przyłączeniowy do grzejników dolnozasilanych,
  - Głowice termostatyczne
  - Automatyczne zawory odpowietrzające

**Wszystkie materiały muszą posiadać aprobaty techniczne.**

## **2.2. Składowanie materiałów**

Urządzenia i armaturę należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach w magazynach zamkniętych, suchych, czystych wolnych o szkodliwych oparów i gazów.

W przypadku dłuższego składowania rur powinny one zostać umieszczone w pomieszczeniach zamkniętych lub w miejscach zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać w sposób szczelny, uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Składowanie powinno odbywać się na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, w stosach o maksymalnej wysokości 1,2m.

Kształtki, złączki i inne materiały małogabarytowe powinny być składowane w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie jakości i przydatności do dalszego zastosowania.

**Zdemontowane grzejniki oraz rurociągi należy zezłomować, natomiast należność za złom rozliczyć z Inwestorem.**

**Zdemontowane urządzenia technologii węzła należy pozostawić do dyspozycji inwestora.**

## **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz z atestem zgodności z

normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzać pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości należy przed wbudowaniem poddać je badaniom.

### **3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.**

Wykonawca zobowiązany jest 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 ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **4. Transport.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i własności przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Urządzenia, armatura, grzejniki powinny być przewożone w fabrycznych opakowaniach.

Materiały podczas przewożenia powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem lub uszkodzeniem.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wytyczy i trwale oznaczy na posadzkach i ścianach przebieg rurociągów, kanałów wentylacyjnych oraz

lokalizację projektowanych urządzeń. Podstawą wytyczenia trasy przewodów, centralnego ogrzewania oraz technologii węzła jest dokumentacja projektowa.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy wykonać otwory i przejścia przez przegrody budowlane.

## **5.2. Roboty demontażowe.**

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy zdemontować całą instalację centralnego ogrzewania oraz całą technologię węzła cieplnego. Zdemontowane grzejniki oraz rurociągi należy zezłomować, natomiast należność za złom rozliczyć z Inwestorem.

Zdemontowane urządzenia technologii węzła należy pozostawić do dyspozycji inwestora.

## **5.3. Roboty budowlane.**

Po zdemontowaniu technologii węzła oraz instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać pracę mającą na celu przygotowanie pomieszczenia węzła do nowej technologii oraz obowiązujących przepisów. Prace budowlane obejmują:

- ✓ Przygotowanie ścian kotłowni do tynkowania i malowania
- ✓ Przygotowanie podłogi do ułożenia płytek
- ✓ Ułożenie płytek na podłodze
- ✓ Malowanie ścian i sufitu farbą białą

## **5.4. Roboty montażowe.**

Technologia układania instalacji centralnego ogrzewania oraz technologii węzła powinna zapewnić utrzymanie trasy zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.2.1. Montaż wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania.**

Przewody należy prowadzić na po ścianach wykorzystując istniejące przejścia przez przegrody.

#### **a) Montaż rurociągów**

- Rurociągi łączone będą zgodnie z „Wymagania techniczne Corbi Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.”
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), 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, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
  - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
  - przecinanie rur,
  - założenie tulei ochronnych,
  - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
  - wykonanie połączeń.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu. Mocowanie przewodów i odległości pomiędzy podporami zgodnie z wymogami producenta rur.
- 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. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.
- Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych w odległościach zgodnych z wymogami producenta rur, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

#### **b) Montaż grzejników**

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110mm.
- Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
  - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
  - zawieszenie grzejnika,
  - podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.
- Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.
- Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.
-

### **c) 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 termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
- Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10mm.

#### **5.2.2. Montaż węzła cieplnego.**

Węzeł cieplny zlokalizowany będzie na parterze budynku, w miejscu istniejącego węzła cieplnego.

Węzeł zasilać będzie wew. instalacje centralnego ogrzewania w budynku. Węzeł należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami, warunkami dostawcy ciepła FORTUM, oraz wytycznymi producentów zastosowanych urządzeń.

Konieczne jest również ściśle powiązanie technologii węzła z warunkami wynikającymi z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ. U nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami .

Wszystkie zastosowane urządzenia technologiczne, armatura, rury oraz izolacje termiczne i antykorozyjne muszą posiadać dopuszczenia do stosowania na rynku krajowym oraz niezbędne atesty. Zabezpieczenie instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, instrukcją producentów oraz ewentualnymi wymaganiami szczegółowymi(atest Urzędu Dozoru Technicznego).

W trakcie wykonywania i odbioru wymiennikowni szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie prawidłowej wentylacji grawitacyjnej nawiewnej i wywiewnej pomieszczenia.

Odbiór powinien zostać poprzedzony co najmniej 24-godzinna próbą pracy na gorąco dokonaniem regulacji i sprawdzeniem działania urządzeń. Potwierdzenie działania wymaga formy pisemnej. Protokół powinien zawierać wszystkie kwestie związane z prawidłowym i bezpiecznym działaniem węzła, w tym również kwestię zabezpieczenie p.poż., właściwej wentylacji i ergonomii ustawienia urządzeń.

### **5.5. Równoważenie instalacji.**

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji centralnego ogrzewania .



## **5.6. Próba szczelności.**

### **5.4.1. Instalacja wodociągowa.**

Wykonaną instalację wodociągową należy poddać próbie ciśnieniowej. Ciśnienie próbne musi wynosić 0,9 MPa. Następnie instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Po pozytywnych wynikach próby szczelności (brak spadku ciśnienia) przewody ciepłej wody użytkowej oraz przewody zimnej wody zaizolować termicznie a z najdalszych odcinków instalacji pobrać próbkę wody do badań jakościowo-bakteriologicznych. W przypadku gdy wyniki badań nie odpowiadały by warunkom stawianym wodzie pitnej instalację należy zdezynfekować, dokładnie wypłukać a następnie ponowić badania. Proces ten należy powtarzać aż do uzyskania pozytywnych wyników badań.

### **5.4.2. Instalacja centralnego ogrzewania.**

Instalację wraz z rozdzielaczami poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,6 MPa. Podczas próby należy dokonać oględzin spawów i zgrzewów a także połączeń gwintowanych i zaprasowywanych oraz kontroli spadku ciśnienia zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”. Po wykonaniu próby szczelności rurociągi zaizolować termicznie.

## **6. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową urządzeń instalacji c.o. wraz z technologią węzła jest 1 szt. lub 1kpl. zamontowanego urządzenia.

Jednostką obmiarową rurociągów i izolacji instalacji c.o. wraz z technologią kotłowni jest 1m długości rurociągu lub izolacji.

## **7. Odbiór robót.**

- Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania oraz technologii kotłowni należy dokonać zgodnie z „Wymagania techniczne Corbi Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz normą PN-64/B-10400.
- Odbioru robót, polegających na wykonaniu wewnętrznych instalacji wod-kan, należy wykonać zgodnie z normą Norma PN-81/B-10700/00.
- 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 (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów ),
  - dokumenty potwierdzające wprowadzenie do obrotu wyrobów budowlanych
  - deklaracje zgodności producenta

- 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 (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
  - protokoły badań szczelności instalacji.

## 8. Dokumenty odniesienia.

Przepisy ( z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.) wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- „Wymagania techniczne Corbi Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.” Warszawa 2003.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5.”Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian)Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń.
- Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:
  - ✓ „Wymagania techniczne Corbi Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.” Warszawa 2003.
  - ✓ PN-B-02423 „Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.”
  - ✓ PN-B-02414 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
  - ✓ PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
  - ✓ PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
  - ✓ PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
  - ✓ PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
  - ✓ PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

- ✓ PN– 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- ✓ PN-B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
- ✓ PN-B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
- ✓ PN-76/B03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- ✓ PN-96/B-76001 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania .
- ✓ PN-B-03434:1999 -Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.