

# **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru** **Robót Budowlanych**

## **INSTALACJI CIEPŁEJ WODY, ZIMNEJ WODY, KANALIZACJI SANITARNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ ORAZ GAZÓW TECHNICZNYCH**

w budynku użyteczności publicznej w Olsztynie ul. Poprzeczna 19

**BRANŻA: SANITARNA**

**LOKALIZACJA:** Olsztyn, Ul. Poprzeczna 19, 11-041

**DZIAŁKA NR:** 26

**OBRĘB:** 016

**KATEGORIA OBIEKTU:** XIII

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** Aqua Concept tel. 505-841-436

ul. Belgradzka 57 80-288 Gdańsk

**PROJEKANT:** mgr inż. Michał Główka upr. POM/0092/PBS/20

uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej obejmującej sieci, instalacje i urządzenia: wodociągowe i kanalizacyjne, ciepłne, wentylacyjne oraz gazowe

---

## Spis treści

WSTĘP .....	3
Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST) .....	3
Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	3
Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	3
Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	5
Dokumentacja robót montażowych instalacji c.o. ....	5
MATERIAŁY .....	6
Wymagania ogólne .....	6
Materiały dotyczące instalacji centralnego ogrzewania .....	7
Armatura w instalacji c.o. ....	8
Grzejniki .....	9
Rury i elementy połączeniowe instalacji c.w.u. ....	10
Rury i elementy połączeniowe instalacji z.w.u. ....	10
Rury i elementy połączeniowe instalacji kanalizacji sanitarnej .....	10
Wymagania dotyczące przewodów wentylacyjnych .....	11
Montaż przewodów .....	11
Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji .....	13
Wentylatory .....	14
Nagrzewnice w centrali wentylacyjnej .....	15
Filtry powietrza .....	16
Nawiewniki, wywiewniki, kratki wentylacyjne .....	16
Czerpnie i wyrzutnie .....	17
Tłumiki hałasu .....	18
Klimatyzatory indywidualne .....	18
Rurociągi czynnika chłodniczego .....	18
Instalacja odprowadzenia skroplin .....	18
IZOLACJA CIEPLNA .....	19
Odbiór materiałów na budowie .....	19
Przejście przez przegrody budowlane .....	19
Składowanie materiałów .....	20
Rury przewodowe i tuleje ochronne .....	20
Armatura i urządzenia .....	20
SPRZĘT .....	20
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	20
Sprzęt do robót montażowych .....	21
TRANSPORT .....	22
Transport rur .....	22
Transport urządzeń, armatury .....	22
KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	22
Kontrola jakości wykonania instalacji .....	22
OBMIAR ROBÓT .....	23
JEDNOSTKI OBMIAROWE .....	23
ODBIÓR ROBÓT .....	23
Ogólne zasady odbioru robót .....	23
Odbiór instalacji wewnętrznej .....	24
Odbiory częściowe .....	24
Odbiór końcowy .....	24
PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	25
Cena jednostki obmiarowej .....	25
PRZEPISY ZWIĄZANE .....	26
Normy .....	26
Przepisy prawne .....	30
Literatura .....	31

---

## **WSTĘP**

### ***Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)***

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wymiany instalacji ciepłej wody, zimnej wody, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej oraz gazów w **istniejącym budynku użyteczności publicznej w Olsztynie ul. Poprzeczna 19.**

### ***Zakres stosowania specyfikacji technicznej***

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

### ***Zakres robót objętych specyfikacją techniczną***

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują:

#### **INSTALACJA C.O.:**

- Demontaż istniejącej instalacji c.o. (grzejniki, rury, armatura, izolacja) w obrębie zakresu opracowania projektowego
- Montaż nowej instalacji c.o. (grzejniki, rury, armatura, izolacja) w obrębie zakresu opracowania projektowego
- Uzupełnienie tynków i posadzek
- Wykonanie koniecznych napraw po demontażu jak i montażu instalacji
- Regulacja i rozruch nowej instalacji

#### **INSTALACJA C.T.:**

- Montaż nowej instalacji c.t. od pomieszczenia węzła poprzez włączenie do istniejącej rury DN50 (rury, armatura, pompy, izolacja) w obrębie zakresu opracowania projektowego
- Uzupełnienie tynków i posadzek
- Wykonanie koniecznych napraw po montażu instalacji
- Regulacja i rozruch nowej instalacji

---

#### INSTALACJA C.W.U.:

- Demontaż istniejącej instalacji c.w.u. (rury, armatura, izolacja) w obrębie zakresu opracowania projektowego
- Montaż nowej instalacji c.w.u. pojemnościowego pogrzewacza ciepłej wody (rury, armatura, izolacja) w obrębie zakresu opracowania projektowego
- Montaż pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody
- Wykonanie bruzd pod instalację
- Wykonanie koniecznych napraw po demontażu jak i montażu instalacji
- Płukanie instalacji, próby szczelności, dezynfekcja

#### INSTALACJA Z.W.U.:

- Demontaż istniejącej instalacji z.w.u. (rury, armatura, izolacja) w obrębie zakresu opracowania projektowego
- Montaż nowej instalacji z.w.u. od włączenia do istniejącej rury DN50 (rury, armatura, izolacja)
- Wykonanie bruzd pod instalację
- Wykonanie koniecznych napraw po demontażu jak i montażu instalacji
- Płukanie instalacji, próby szczelności, dezynfekcja

#### INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ:

- demontaż istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej (rury, armatura)
- Montaż nowej instalacji kanalizacji sanitarnej
- Obudowy nowych rurociągów płytami gipsowo-kartonowymi
- Odtworzenia po demontażu instalacja jak i montażu
- Montaż przepompowni ścieków wraz z włączeniem do kanalizacji wewnętrznej rurami PP
- Rozruch nowej instalacji

#### INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ:

- Demontaż istniejącej instalacji wentylacji (rury)
- Montaż nowej instalacji wentylacji mechanicznej (rury, armatura, izolacja, filtry, wymiennik, wentylatory, automatyka)

- 
- Wykonanie koniecznych napraw po demontażu jak i montażu instalacji
  - Rozruch nowej instalacji

#### INSTALACJA KLIMATYZACJI

- Montaż nowej instalacji klimatyzacji (rury, armatura, izolacja, jednostki zewnętrzne/wewnętrzne, automatyka)
- Wykonanie koniecznych napraw po demontażu jak i montażu instalacji
- Rozruch nowej instalacji

#### INSTALACJA GAZÓW TECHNICZNYCH

- Montaż nowej instalacji gazów technicznych (rury, armatura, szafa zewnętrzna, automatyka)
- Wykonanie koniecznych napraw po demontażu jak i montażu instalacji
- Rozruch nowej instalacji

#### ***Ogólne wymagania dotyczące Robót***

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w WTWiO dla instalacji c.w.u., z.w.u., kanalizacji sanitarnej, c.o., wentylacji mechanicznej oraz gazów technicznych, Specyfikacjami Technicznymi (ST) i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

#### ***Dokumentacja robót montażowych instalacji c.o.***

Dokumentację robót montażowych instalacji c.w.u., z.w.u., kanalizacji sanitarnej, c.o., wentylacji mechanicznej oraz gazów technicznych stanowią:

1. Projekt wykonawczy „Przebudowa Wykonawczy instalacji c.w.u., z.w.u., kanalizacji sanitarnej, c.o., wentylacji mechanicznej oraz gazów technicznych” w budynku użyteczności publicznej w Olsztynie ul. Poprzeczna 19 dz. Nr. 26 obr. 016 – opracowanie Aqua Concept z czerwca 2022r.
2. Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

- 
3. Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)
  4. Protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych
  5. Dokumentacja powykonawcza, czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót wraz z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994r. – tekst jednolity Dz.U. z 1994r. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)

## **MATERIAŁY**

### ***Wymagania ogólne***

Materiały stosowane do budowy instalacji c.w.u., z.w.u., kanalizacji sanitarnej, c.o., wentylacji mechanicznej oraz gazów technicznych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzona do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydana przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB i dokumentacji projektowej.

---

Po wykonaniu robót budowlanych należy zgodnie z Ustawą Prawa Budowlanego stosować wyroby budowane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 1994r. nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności ( Dz. U. z 2002 nr 166 poz.1360, z późniejszymi zmianami)

Na wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw. Materiały stosowane w instalacjach powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości instalacji.

### ***Materiały dotyczące instalacji centralnego ogrzewania***

#### **NIEDOPUSZCZALNE SĄ POŁĄCZENIA INSTALACJI Z UŻYCIEM OTWARTEGO OGNIA!**

Instalację wykonać z wysokiej jakości stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącą zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni rur i kształtek. Stal węglowa RSt 34-2 numer materiału 1.0034 wg DIN EN 10305-3, rury zewnętrznie galwanicznie ocynkowane (FE/Zn 88) warstwą o grubości 8-15 µm. Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palniki, przecinarki ściernicowe. Rury i kształtki muszą być prowadzone w szczelnej izolacji, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed chemią budowlaną przy przejściach przez ściany i stropy należy stosować tuleje rurowe z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244. Przejścia przez przegrody oddzielające strefy pożarowe prowadzić w tulejach z wypełnieniem przeciwpożarowym o odporności F120. Pozostałe przejścia będą posiadały uszczelnienia elastyczne. Rury należy układać w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń cieplnych.

Zawory regulacyjne i odcinające:

- Zawór regulacyjny
  - Musi zapewnić precyzyjne równoważenie i pomiar przepływu
  - Wyposażone w cyfrową skalę pozwalającą na dokładne i szybkie wykonanie nastawy z funkcją pełnego odcięcia
  - Wyposażone w samuszczelniające króćce pomiarowe
  - Wykonany ze stopu odpornego na odcynkowanie gwarantujący długą i niezmienną pracę zaworu
  - Klasa ciśnienia: PN 25
  - Temperatura: Max. Temperatura pracy: 120°C (chwilowa 150°C) Min. Temperatura pracy -20°C
  
- Zawór odcinający kulowy
  - Korpus wraz z podzespołami wykonany z mosiądzu
  - Temperatura max. 120°C
  - Ciśnienie max. 16 Bar
  
- Zawór grzejnikowy termostatyczny z głowicą
  - Korpus zaworu wyposażony w nypel samuszczelniający z uszczelnieniem typu O-ring
  - Zawór wyposażony w nastawę wstępną o następującym zakresie:  $k_v = 0,04 - 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Ustawienie wstępne z zakresu od 1 do 7, z odstępem 0,5. Przy ustawieniu N zawór całkowicie otwarty
  - Korpus zaworu i inne części metalowe wykonane z mosiądzu Mo 58
  - Przesłona nastawy wstępnej PPS
  - O-ring EPDM
  - Grzybek zaworu NBR
  - Trzpień i sprężyna stal chromowa
  - Dysza PP
  - Maks. temperatura otoczenia 60 °C
  - Maks. temperatura medium 120 °C
  - Ciśnienie próbne 16 bar



- 
- Zawór powrotny przygrzejnikowy
    - Zawór odcinający umożliwiający indywidualne odcięcie każdego grzejnika podczas eksplantacji lub naprawy bez wpływu na pozostałe grzejniki w instalacji
    - Korpus zaworu i inne metalowe części Ms 58
    - O-ring NBR
  - Zawór odpowietrzający automatyczny z zaworem odcinającym
    - Ciśnienie nominalne PN: 6 bar
    - Średnica nominalna DN 15
    - Średnica zewnętrzna: 15mm

W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi Dn15. W najniższych punktach zapewnić możliwość spustu wody przez korki spustowe lub opcjonalnie przez zawory ze złączką do węża DN15. Armatura stosowana w instalacji powinna być PN10 i na  $t_{\max}=100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Miejsca montażu armatury pokazano na rysunkach. Przy montażu przestrzegać wytycznych producenta.

### *Grzejniki*

Odbiornikami ciepła w instalacji będą grzejniki stalowe płytowe o wysokości 600,900mm. Będą to grzejniki typu „K” białe – z podłączeniem bocznym.

Grzejniki typu „K” wyposażone będą w następujące elementy :

- zawór grzejnikowy z głowicą termostatyczną gazową (na gałęzce zasilającej),
- zawór odcinający powrotny (na gałęzce powrotnej)
- odpowietrznik,
- korek.

Grzejniki powinny być dostarczone z odpowiednimi opakowaniami. Opakowań tych nie należy usuwać przed zakończeniem budowy. Głowice zaworów termostatycznych wg katalogu producenta.

---

*Rury i elementy połączeniowe instalacji c.w.u.*

**NIEDOPUSZCZALNE SĄ POŁĄCZENIA INSTALACJI Z UŻYCIEM OTWARTEGO OGNI!**

Instalację wykonać z kompletnego systemu instalacyjnego składającego się z rur i złączy wykonanych z tworzywa sztucznego polipropylenu wielowarstwowego z aluminium PE-RT/AL./PE-RT. Łączenie elementów systemu poprzez złączki zaciskane.

Zawory odcinające:

- Zawór odcinający kulowy
  - Korpus wraz z podzespołami wykonany z mosiądzu
  - Temperatura max. 120°C
  - Ciśnienie max. 16 Bar

*Rury i elementy połączeniowe instalacji z.w.u.*

**NIEDOPUSZCZALNE SĄ POŁĄCZENIA INSTALACJI Z UŻYCIEM OTWARTEGO OGNI!**

Instalację wykonać z kompletnego systemu instalacyjnego składającego się z rur i złączy wykonanych z tworzywa sztucznego polipropylenu wielowarstwowego z aluminium PE-RT/AL./PE-RT. Łączenie elementów systemu poprzez złączki zaciskane.

Zawory odcinające:

- Zawór odcinający kulowy
  - Korpus wraz z podzespołami wykonany z mosiądzu
  - Temperatura max. 120°C
  - Ciśnienie max. 16 Bar

*Rury i elementy połączeniowe instalacji kanalizacji sanitarnej*

Rury i kształtki wykonane w technologii jednowarstwowej o przekroju litym ścianek umożliwiające zdecydowaną redukcję szumów i hałasu. Wysoka precyzja wykonania przekłada się na gładkie powierzchnie rur i kształtek eliminując niekorzystne zjawisko przywierania osadów do ścianek rur i kształtek. Proste i niezawodne połączenia

---

kielichowe rur i kształtek wyposażonych fabrycznie w uszczelki wargowe. Mocowanie za pomocą dostępnych obejm z wkładką tłumiącą lub standardowych obejm z tworzywa sztucznego. Kompatybilność z innymi dostępnymi systemami kanalizacji wewnętrznej.

#### INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ:

##### *Wymagania dotyczące przewodów wentylacyjnych*

- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowanych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.11

##### *Montaż przewodów*

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 50 mm.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

- 
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
  - Izolacje przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
  - Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia np. przez zastosowanie osłon na zewnętrznej powierzchni.
  - Materiał podpór i zawieszek powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję 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 nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.,
    - d) elementów składowych podpór lub podwieszek,
    - e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
  - Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.
  - Elementy zamocowania podpór lub podwieszek do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
  - Pionowe elementy podwieszek oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
-

- 
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
  - Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
  - W przypadku gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich mocowanie do konstrukcji budynku.
  - W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
  - 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 oczyszczenie 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 kołowy o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne zgodnie z Tablicą nr.1 Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych.
  - W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.
  - W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicy nr.1 w/w Warunków technicznych wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji.
  - Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
    - a) nagrzewnic i chłodnic,
    - b) tłumików hałasu o przekroju kołowym ( z jednej strony),
    - c) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
    - d) filtry ( z dwóch stron),
- Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia ( z wyjątkiem 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 stopni, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

#### *Wentylatory.*

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

- 
- Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
  - Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
  - Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić od 100 do 250 mm.
  - Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.
  - Podczas montażu wentylatora należy zapewnić :
    - a) odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
    - b) równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika,
    - c) ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika ( w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
  - Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
  - Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wylotowe zabezpieczone siatką.
  - Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotu wentylatora.

#### *Nagrzewnice w centrali wentylacyjnej.*

- Lamle nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.
- Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.
- Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry.

- 
- Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.
  - Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego.
  - Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

#### *Filtry powietrza.*

- Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany układu filtracyjnego lub jego regeneracji.
- Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.
- Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.
- Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

#### *Nawiewniki, wywiewniki, kratki wentylacyjne.*

- Elementy ruchome kratek wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Elementów rozdziału powietrza nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.



- 
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
  - Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
  - W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy :
    - a) zgniatać przewodów,
    - b) stosować przewodów dłuższych niż 4 m.
  - Jeśli umożliwiają to warunki budowlane :
    - a) długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić L większe lub równe  $3D$ ,
    - b) przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić s mniejsze lub równe  $L/8$ .
  - Sposób zamontowania nawiewników i wywiewników powinien zapewniać dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
  - Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
  - Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

#### *Czerpnie i wyrzutnie*

- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.
- Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamontowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

---

### *Tłumiki hałasu.*

- Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym :
  - a) kierunek przepływu powietrza,
  - b) wersje usytuowania tłumika w instalacji.
- Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

## INSTALACJA KLIMATYZACJI

### *Klimatyzatory indywidualne*

Urządzenia muszą posiadać fabryczne wyposażenie określone w projekcie – pełną automatykę zabezpieczająco-regulacyjną. Klimatyzatory muszą pracować na ekologicznym czynniku chłodniczym.

Skrapłacze w wersji z regulatorem obrotów sprężarki w funkcji aktualnego zapotrzebowania wydajności.

Klimatyzatory muszą spełniać normę PN-EN 814-3:2000 „Klimatyzatory i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja ziębienia. Wymagania”.

### *Rurociągi czynnika chłodniczego*

Rury z miedzi twardej czerwonej w kręgach – deklaracja zgodności z PN-EN 1057-1999. W czasie transportu i operacji przycinania zaślepić końcówki. Izolacja rur miedzianych izolacją kauczukową o gr. 13 mm.

### *Instalacja odprowadzenia skroplin*

---

Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów poprzez pompki skroplin: elastyczne tłoczne przewody silikonowe o średnicy wewnętrznej 6mm włączone w syfon kondensacyjny z wodną i mechaniczną blokadą antyzapachową.

### *IZOLACJA CIEPLNA*

Przyjęto izolację termiczną otulinami termoizolacyjnymi (otulina poliuretanowa).

- dla średnicy wewnętrznej do 22 mm - grubość izolacji 20 mm
- dla średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm - grubość 30 mm.
- dla średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm - grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

Izolacje dotyczą rur, kształtek i armatury.

Przy wykonywaniu izolacji przestrzegać wymagań normy PN-B\_02421:2000.

### ***Odbiór materiałów na budowie***

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, certyfikatami, deklaracjami zgodności, instrukcjami obsługi i kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone, zarysowane, pęknięte nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

### ***Przejsie przez przegrody budowlane***

W miejscach, gdzie przewody instalacji przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej, powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stałe stan plastyczny. Wszystkie przejścia przez stropy oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody z zastosowaniem przepustów p. poz.

---

## ***Składowanie materiałów***

### *Rury przewodowe i tuleje ochronne*

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań bhp.

Rury stalowe i miedziane można przechowywać w wiązkach lub luzem, zaś rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach. Rury o różnych średnicach składować odrębnie. Końce rur zabezpieczać kapturkami. Nie dopuszczać do zrzucania rur. Niedopuszczalne jest ciągnięcie wiązek lub rur.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania, farby itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności, w zamkniętych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed dostępem osób niepowołanych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

### *Armatura i urządzenia*

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i dostępem osób niepowołanych.

Należy je przechowywać w sposób uporządkowany, w opakowaniach fabrycznych.

## **SPRZĘT**

### ***Ogólne wymagania dotyczące sprzętu***

Do wykonywania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, 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. W przypadku braku ustaleń takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

---

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powiadomi Inwestora o rodzaju sprzętu, który chce użyć do prac i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

### ***Sprzęt do robót montażowych***

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- przyrząd do pomiarów przepływów i różnicy ciśnień na zaworach regulacyjnych
- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- żurawie samochodowe
- żurawie samojezdne kołowe
- wciągarkę ręczną
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A z osprzętem do spawania łukowego
- lutownicę
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- giętarkę do prętów mechaniczna, Giętarka do rur
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne,
- butle z tlenem i acetylenem z osprzętem do spawania gazowego
- gwintownica do rur
- wiertarki, przewiertnice, szlifierki, wiertnice  
diamentowe
- rusztowania przejezdne, przesuwne i stałe
- pompa do prób

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

---

## **TRANSPORT**

### ***Transport rur***

Rury z należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m. Wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m.

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby łańcuchy itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

### ***Transport urządzeń, armatury***

Urządzenia i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zabezpieczy przewożone wyroby przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Urządzenia i armaturę należy przewozić w opakowaniach fabrycznych.

## **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### ***Kontrola jakości wykonania instalacji***

Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji
- sprawdzenie zamontowanych urządzeń, armatury i orurowania z projektem

- 
- sprawdzenie jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami w technicznych
  - sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych poprzez sprawdzenie rodzaju spawania na podstawie zapisu w dzienniku budowy, oraz oględziny zewnętrzne wykonania spoin.
  - kontrolę wykonania izolacji cieplnej zgodnie z PN-B-02421
  - sprawdzenie szczelności instalacji
  - sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę
  - sprawdzenie usunięcia wszystkich wad
  - sprawdzenie rodzajów oraz wykonanie podpór ruchomych
  - sprawdzenie możliwości przesuwania się rurociągów po podporach ruchomych na skutek wydłużeń cieplnych
  - sprawdzenie wyregulowania całości instalacji
  - przeprowadzenie badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym,

## **OBMIAR ROBÓT**

### ***JEDNOSTKI OBMIAROWE***

Jednostki obmiarowe zgodnie z przedmiarem robót:

- rurociągi	m
- armatura	szt
- urządzenia	kpl
- izolacja	m <sup>2</sup>
- próba	kpl
- gruz	m <sup>3</sup>

## **ODBIÓR ROBÓT**

### ***Ogólne zasady odbioru robót***

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, WTWiO, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

---

## ***Odbiór instalacji wewnętrznej***

### *Odbiory częściowe*

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- wytyczenie trasy instalacji
- układka rurociągów i montaż armatury i urządzeń
- próby szczelności
- zabezpieczenie antykorozyjne
- próby rozruchowe
- demontaż kotła i instalacji towarzyszącej wraz z zasypaniem zagłębienia i wykonaniem nowej posadzki,

Badania szczelności na zimno nie wolno przeprowadzać przy temperaturze niższej niż 0 °C.

Badania wykonywać przed zakryciem, malowaniem i izolowaniem przewodów.

Jeżeli z postępu robót wynika konieczność zakrycia fragmentu instalacji, to badanie należy wykonać odrębnie dla tego fragmentu. Próbę szczelności wykonywać przy odłączonych naczyniach zbiorczych i zaworach bezpieczeństwa.

Wykonać rozruch przy parametrach roboczych instalacji w ciągu 72 godzin.

Podczas badań Wykonawcą przedkłada dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu z odpowiednimi akceptacjami tych zmian.

### *Odbiór końcowy*

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami technicznymi, wymaganiami ST, oraz innymi odpowiednimi normami przedmiotowymi.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń



- 
- sprawdzenie prawidłowości wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami
  - sprawdzenie prawidłowości kompensacji wydłużeń rurociągów
  - sprawdzenie prawidłowości regulacji instalacji
  - sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych)
  - badanie szczelności całości instalacji
  - badanie parametrów techniczno – eksploatacyjnych instalacji
  - badanie rozruchu i regulacji całości instalacji

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (w tym badanie dokumentacji i szczelności całej instalacji) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### ***Cena jednostki obmiarowej***

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawa rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty demontażowe i montażowe uwzględniają:

- 
- przygotowanie stanowiska roboczego
  - prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - demontaże całkowite instalacji c.o. prowadzonej po wierzchu ścian, stropów, w kanałach
  - demontaże grzejników, kotła wraz instalacją
  - roboty budowlane tj, zasypanie zagłębienia, wykonanie posadzek, naprawy tynków i posadzek, obudowy gipsowo kartonowe
  - dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
  - obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
  - przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
  - montaż kompletnych sprawnych instalacji - rurociągów, armatury, urządzeń, itp.
  - wykonanie prób ciśnieniowych, napełnienie instalacji, rozruch, regulacja
  - usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
  - dokumentację powykonawczą, instrukcję obsługi
  - zakup, dostawę i montaż wszystkich niezbędnych materiałów,
  - dodatek za prace na wysokości
  - otworowanie i naprawa przegród budowlanych
  - oznakowanie robót
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
  - usunięcie i utylizacja gruzu, ziemi, złomu i odpadów powstałych w trakcie prac

## **PRZEPISY ZWIĄZANE**

### ***Normy***

- PN-80/H 74244. Rury stalowe instalacyjne  $t=100^{\circ}\text{C}$   $PN=0.6\text{ MPa}$ ,
- PN-EN 1057 Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewczych
- PN-76/8860-01/01 Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
- BN-69/8864-24. Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.
- PN-64/B-10400. Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-02421. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN-729-4:1997. Spawanie metali. Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

- 
- PN-EN ISO 12241, 02.2001, Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania.
  - PN-B-02423, 01.1999. Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
  - PN-91/B-02420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
  - PN-93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
  - PN-76/8860-01/01 Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
  - PN-EN 329:1998 Armatura sanitarna. Zestawy odpływowe do brodzików pod prysznicowych. Ogólne wymagania techniczne.
  - PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
  - PN-91/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
  - PN-81/B-I 0700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
  - PN-B-73001: 1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bez ciśnieniowo. Wymagania badania.
  - PN-B-73002: 1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowo. Wymagania badania.
  - PN-88/M-54911 Wodomierze hydrantowe.
  - PN-74/M-74011 Armatura przemysłowa i sieci domowej. Przyłącza kielichowe z gwintem walcowym. Wymiary.
  - PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
  - PN-81/N-75013 Armatura sieci domowej. Zawory zwrotne poziome.
  - PN-64/M-75067 Armatura sieci domowej. Zawór spustowy R 1/4 cala.
  - PN-73/M-75109 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawór przelotowy podtynkowy.

- 
- PN-79/M-75110 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe wydłużone.
  - PN-79/M-75111 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawór umywalkowy stojący.
  - PN-79/M-75113 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawór z ruchomą wylewką
  - PN-78/M-75114 Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe zlewozmywakowe.
  - PN-78/M-75117 Armatura domowej sieci wodociągowej. Bateria natryskowa.
  - PN-80/M-75118 Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie zlewozmywakowe umywalkowe stojące.
  - PN-74/M-75123 Armatura domowej sieci wodociągowej. Armatura toaletowa. Głowice suwakowe.
  - PN-77/M-75126 Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe stojące jednootworowe.
  - PN-78/M-75146 Armatura domowej sieci wodociągowej. Mieszacze natryskowe.
  - PN-91/M-75160 Złącza z uszczelnieniem płaskim do przewodów elastycznych.
  - PN-91/M-75161 Koncówki wylotowe do przewodów elastycznych.
  - PN-70/M-75167 Armatura domowej sieci wodociągowej. Przedłużacze.
  - PN-69/M-75172 Armatura domowej sieci wodociągowej. Spust do zbiorników płuczających.
  - PN-73/M-75176 Armatura sieci domowej. Armatura toaletowa. Zawory spłukujące.
  - PN-73/M-75177 Armatura sieci domowej. Armatura toaletowa. Zawory kątowe.
  - PN-80/M-75180 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory pływakowe.
  - PN-75/M-75206 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wpływowe.
  - PN-75/M-75208 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe ze złączka do węża
  - PN-89/M-75220 Armatura instalacji wodociągowej. Głowice wzniosowe.
  - PN-74/M-75224 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory przelotowe.

- 
- PN-74/M-75226 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory przelotowe z zaworem spustowym.
  - PN-78/M-75234 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory przepływowe kątowe.
  - PN-67/M-75235 Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki przelotowe mosiężne.
  - PN-67/M-75236 Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki spustowe mosiężne.
  - PN-69/M-75237 Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki wypływowe.
  - 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-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
  - PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania
  - PN-B-76001:1996 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
  - PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
  - PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne
  - ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów - PZPN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
  - PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe
  - 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-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
  - PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania
  - PN-B-76001:1996 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
  - PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
  - PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne
  - ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
  - PZPN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
  - PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe

### ***Przepisy prawne***

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. 47/2003
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 75/2002.
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U. 129/97
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U. 121/2003.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz.U. 80/99.
6. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. wraz z późniejszymi zmianami.

---

## **Literatura**

1. Wytyczne stosowania i projektowania „Wewnętrzne instalacje wodociągowe, grzewcze i gazowe z rur miedzianych”, COBRTI INSTAL, 1994 r.
2. Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II, ARKADY 1988 r.
3. Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. COBRTI INSTAL, zeszyt 2, 2001 r.
4. Wewnętrzne instalacje wodociągowe i grzewcze z rur miedzianych. Wytyczne stosowania i projektowania. COBRTI „INSTAL”, zeszyt 10