

**STADIUM:** Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

**TEMAT:** Remont kotłowni gazowej oraz rozdziału ciepła w budynku Urzędu Miasta przy placu Kolegiackim 17 w Poznaniu – technologia kotłowni

**ZAKRES:** Instalacja: wody bytowej, kanalizacji sanitarnej, gazu, technologii kotłowni

**ADRES :** Pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań  
dz. nr. 11, 14/1, obręb 0051.AR\_29 Poznań  
jedn. ew. 306401\_1 Miasto Poznań

**INWESTOR:** Miasto Poznań  
Pl. Kolegiacki 17,  
61-841 Poznań

**OPRACOWANIE:**

mgr inż. KRZYSZTOF ŻELAZKIEWICZ

**SPECJALNOŚĆ:** SANITARNA

NR UPRAWNIENÍ: 455/02

**KLASYFIKACJA ROBÓT WG. WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:**

INSTALACJA WODOCIĄGOWA	CPV - 45332200-5
INSTALACJA KANALIZACJI	CPV - 45332300-6
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	CPV - 45331100-7
INSTALACJA GAZU	CPV – 45333000-0
TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ	CPV – 45331110-0
ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW DO ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW	CPV - 45231300-8
ROBOTY INSTALACYJNE W BUDYNKACH	CPV - 45300000-0
ROBOTY INSTALACYJNE WODNO-KANALIZACYJNE I SANITARNE	CPV-45330000-9

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych w zakresie wykonania: instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji, gazu, technologii kotłowni dla potrzeb remontu kotłowni gazowej oraz rozdziału ciepła w budynku Urzędu Miasta przy placu Kolegiackim 17 w Poznaniu.

### **1.2 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz wytycznymi.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność ze ST i poleceniami inspektora nadzoru.

**Wymogi formalne** – wykonanie robót winno być zlecone wykonawcy z odpowiednimi uprawnieniami

**Warunki organizacyjne** – przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winni dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami opracowania przed przystąpieniem do robót.

### **1.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Prezentowany zakres robót nie przewiduje użycia materiałów szkodliwych dla środowiska.

### **1.6. Ochrona przeciwpożarowa w czasie trwania budowy**

Wykonawca winien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca musi utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

### **1.7. 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.

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których Polskie Normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do każdej partii materiałów dostarczanych na budowę producent (dostawca) dołączy deklarację zgodności materiałów ze stosowanymi Polskimi Normami lub Aprobatach Technicznymi. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **2.1. Rodzaje materiałów i urządzeń**

Materiały, z których wykonane zostaną instalacje (rury, kształtki, armatura) muszą być

dopuszczone do stosowania przy wykonywaniu robot budowlanych zgodnie z aktualną Ustawą.

Materiały te muszą posiadać:

- atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny,
- znak CE świadczący o zgodności materiału z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub (zamiast CE) znak budowlany, o którym mowa w art. 5 ust1. pkt.3 ww. Ustawy.

Materiały, o których mowa wyżej muszą posiadać właściwości mechaniczne określone w normach oraz odrębnych przepisach. Stosowane materiały muszą być tak dobrane, aby ich skład i wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz obniżenia trwałości sieci. Materiały stosowane do łączenia rur, jak i technologia łączenia, powinny gwarantować wytrzymałość połączeń nie mniejszą niż wytrzymałość rur. Kształtki oraz armatura wbudowane w przewody wodociągowe powinny mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcję umożliwiającą przenoszenie maksymalnych ciśnień oraz naprężeń. Rury, kształtki i armatura powinny posiadać trwałe oznaczenia zgodne z Normami oraz oznaczenie producenta.

Wszystkie urządzenia powinny być dobrane:

- ✓ z modułem umożliwiającym wpięcie do systemu BMS w obiekcie,
- ✓ PN-B-02151-2:2018-01 - Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach określa najwyższe dopuszczalne poziomy dźwięku A hałasu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi - w budynkach mieszkalnych, budynkach zamieszkania zbiorowego i budynkach użyteczności publicznej, wytwarzanego przez urządzenia wyposażenia technicznego budynków, mieszkań i pomieszczeń usługowych oraz spowodowanego działalnością lokali usługowych.

### **2.1.1. KOTŁOWNIA GAZOWA**

Jako nowe źródło ciepła w głównym pomieszczeniu kotłowni PW029 projektuje się dwa kotły gazowe kondensacyjne o budowie modułowej, stojące, jednofunkcyjne mocy znamionowej 530kW każdy z nich. Konstrukcja kotła składa się z 5 niezależnych członów grzewczych zapewniających płynną pracę instalacji nawet przy mniejszych obciążeniach. Kotły będą głównym źródłem pokrywającym zapotrzebowanie budynku Urzędu Miasta na ciepło i C.W.U. Maksymalny parametr pracy cieplnej 85/65°C. Kotły włączone w obieg technologiczny kotłowni poprzez wymiennik ciepła. Wymiennik ciepła będzie gwarantował trwałość kotłów, zabezpieczając je przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z istniejącej instalacji centralnego ogrzewania wykonanej z materiałów różnej jakości. W celu zabezpieczenia wymiennika ciepła i zagwarantowania jego skutecznej i bezawaryjnej pracy w kotłowni należy zamontować również filtrodmulnik magnetyczny Dn150.

Parametry kotłów:

Znamionowa moc użytkowa, nie mniejsza niż  $Q=557,8$  kW przy parametrze  $t_z/t_p= 50/30$  °C

Minimalna moc użytkowa, nie mniejsza niż  $Q=23,9$  kW przy parametrze  $t_z/t_p= 50/30$  °C

Znamionowa moc użytkowa, nie mniejsza niż  $Q=530,4$  kW przy parametrze  $t_z/t_p= 80/60$  °C

Minimalna moc użytkowa, nie mniejsza niż  $Q=20,6$  kW przy parametrze  $t_z/t_p= 80/60$  °C

**Wymaga się urządzenia o dużej elastyczności modulacji (minimalna modulacja w stosunku 1:24,5) oraz budowę kaskadową w jednej obudowie – kocioł stojący.**

Charakterystyka kotła:

- **Kocioł modułowo - kaskadowy (minimum 5 niezależnych modułów wraz z palnikami)**
- Każdy moduł grzewczy wyposażony w: palnik modulacyjny typu PREMIX (lub równoważny) dwustopniowy gazowy zawór modulacyjny elektroniczny układ zapłonu oraz jonizacji czujnik temperatury NTC termostat bezpieczeństwa wziernik, wentylator modulacyjny przystosowany do spalania gazu ziemnego i płynnego (propan) z płynnie obniżaną temperaturą wody w kotle.

- **Sprawność urządzenia przy mocy minimalnej (30/50), nie niższa niż 109 %.**
- Ze szczelną komorą spalania z możliwością poboru powietrza z zewnątrz kotłowni.
- Automatyka kaskadowa ze strategią kondensacji – wykorzystanie maksymalnej ilości członnów grzewczych z minimalną mocą grzewczą
- **Zakres modulacji kotła kaskadowego przy parametrach ( $T_p=30$  st.C /  $T_z=50$  st.C) – od 23,9 kW do 557,8 kW**
- **Kocioł wyposażony w panel sterowania UFLY P – podświetlany ekran dotykowy**
- Funkcje termoregulacji pozwalają na godzinne planowanie pracy na cały tydzień dla maksymalnie 12 niezależnych od siebie obiegów grzewczych oraz c.w.u. Możliwość podłączenia do zasobnika c.w.u. (przy pomocy opcjonalnych modułów SHC)
- Możliwość przebrojenia kotła dowolnie na gaz płynny lub ziemny bez konieczności wymiany dysz gazowych
- **Wymiennik spaliny / woda ze stopu metali Al/Mg/Si lub równoważny**
- Palnik gazowy modulowany typu PREMIX lub równoważny
- Dopuszczalne nadciśnienie robocze – 6 bar
- **Masa całkowita kotła, nie więcej niż - 643 kg**
- **Zład wody w kotle kaskadowym nie większy niż – 80 litrów**
- Przyłącze powietrza dolotowego – maksymalnie 300 mm
- **Przyłącze spalin – maksymalnie 250 mm**
- **Okres gwarancji na kocioł minimum 60 miesięcy,**
- Instrukcja obsługi w j. polskim
- Oznakowanie CE
- **Możliwość montażu kotła, bezpośrednio na zewnątrz budynku.**
- **Możliwość pracy kotła na zewnątrz do temperatury zewnętrznej - 20°C (przy zabezpieczeniu odpowiednim inhibitorem przeciwmroźeniowym)**
- **Stopień ochrony minimum IP X5D**
- **Klasa NOx – minimum 6**
- **Poziom ciśnienia akustycznego – maksymalnie 54 dB (A)**
- Możliwość podłączenia komina z trzech stron kotła

#### **Klasy odporności dla przegród w kotłowni:**

- ściany wewnętrzne – EI60,
- ściany wydzielania przeciwpożarowego – EI60,
- ściany zewnętrzne w pasach między kondygnacyjnych – EI60,
- strop – REI60,

#### **Wentylacja nawiewna**

Kotłownia posiada kanał nawiewny przez ścianę zewnętrzną dostosowany do istniejącej oraz projektowanej mocy kotłów. Należy wykonać wymianę istniejącego kanału z zachowaniem dotychczasowych wymiarów.

#### **Wentylacja wywiewna**

Kotłownia wyposażona jest w kanał wywiewny wyposażony w klapę przeciwpożarową dostosowany do istniejącej oraz projektowanej mocy kotłów.

#### **Odprowadzenie kondensatu**

Aby odprowadzić skraplającą się wodę, wytworzoną przez urządzenie, należy podłączyć się do projektowanej podszadkowej wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej przy pomocy rur odpornych na skropliny kwaśne poprzez neutralizator zgodnie z częścią graficzną oraz wytycznymi producenta. Instalacja połączenia musi być tak wykonana, aby uniknąć zamarznięcia płynu w nim zawartego. Zgodnie z danymi producenta kotła, maksymalna ilość kondensatu wynosi 91,7 kg/h.

Dla każdego kotła należy zamontować neutralizator kondensatu przystosowany do pracy z kotłami kondensacyjnymi o mocy znamionowej 530kW, który umożliwi neutralizację kwaśnych wód kondensacyjnych ww. ilości i odprowadzenie do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej.

### **Odprowadzenie spalin**

Odprowadzenie spalin każdego z kotłów o mocy znamionowej 530kW odbywać się będzie poprzez przewód spalinowy Ø250, a następnie poprzez przewód zbiorczy Ø350 zgodnie z częścią graficzną. Odprowadzenie spalin z zaprojektowanych kotłów z zamkniętą komorą spalania wykonać zgodnie z częścią graficzną i opisową, wytycznymi producenta, aktualnymi normami oraz wiedzą i sztuką budowlaną. Przewody spalinowe wykonać ze stali kwasoodpornej.

### **Doprowadzenie powietrza do spalania**

Doprowadzenie świeżego powietrza do każdego z kotłów o mocy znamionowej 530kW odbywać się będzie poprzez przewód Ø300 zgodnie z częścią graficzną. Przewody doprowadzające powietrze do spalania wykonać zgodnie z częścią graficzną i opisową, wytycznymi producenta, aktualnymi normami oraz wiedzą i sztuką budowlaną. Przewody wykonać ze stali kwasoodpornej dwuściennej.

### **Rurociągi i armatura**

Projektowane rurociągi oraz rozdzielacze doprowadzające czynnik grzewczy wykonać z rur stalowych ze szwem i zaizolować termicznie. W pomieszczeniu kotłowni PW029 zaprojektowano rozdzielacze RO1 Dn250 długości 1600mm każdy, umożliwiające podłączenie króćca Dn150. Przewidziano 5 wyjść:

1. O1 Dn25 na potrzeby C.W.U.,
2. O2 Dn150 na potrzeby pomieszczenia rozdziału ciepła w budynku A,
3. O3 Dn100 na potrzeby budynku B,
4. Rezerwa Dn100 do zaślepienia.
5. Rezerwa Dn100 do zaślepienia.

W pomieszczeniu rozdziału ciepła w budynku A PW06 zaprojektowano rozdzielacze RO2 Dn250 długości 2400mm każdy. Przewidziano 8 wyjść:

1. Dn125 na potrzeby poligrafii,
2. Dn50 na potrzeby holu głównego,
3. Dn50 na potrzeby budynku C,
4. Dn80 na potrzeby piętra V i VI,
5. Dn100 na potrzeby portierni,
6. Dn80 na potrzeby garaży,
7. Rezerwa Dn100 do zaślepienia,
8. Rezerwa Dn100 do zaślepienia.

Należy wykonać wymianę izolacji termicznej istniejących rurociągów oraz armatury w obrębie remontowanej kotłowni oraz pomieszczenia rozdziału ciepła w budynku A. W projekcie po wykonaniu próby szczelności przewidziano zastosowanie izolacji cieplnej na każdym odcinku instalacji. Przewody oraz armaturę należy izolować cieplnie izolacją o grubości zgodnej z wytycznymi z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 Listopada 2008 r. Grubość izolacji w zależności od średnicy rury w/g poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1</sup> )
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

5	Przewody i armatura wg poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewani centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Izolację cieplną wykonać wg normy PN-B-02421:2000 (Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze). **Wszystkie stosowane materiały powinny odpowiadać obowiązującym Polskim Normom oraz posiadać odpowiednie aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty lub świadectwa i decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnione do tego jednostki.**

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, wykonanych z rur stalowych. Przejścia instalacyjne przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ognioochronną o odporności równej odporności przegrody.

### 2.1.2. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, C.W.U. I CYRKULACJI

W pomieszczeniu kotłowni instalację wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem wykonanych zgodnie z normą EN 10224-1, łączonych poprzez żeliwne kształtki gwintowane.

Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej i powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego dla rur stalowych dopuszcza się wykonać przy zastosowaniu uszczelnień masą ognioodporną. Przejście przez taką przegrodę musi posiadać taką samą klasę ognioodporności jak przegroda przez którą przechodzi.

Wszelkie elementy instalacji muszą posiadać aktualne atesty, dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej oraz certyfikaty zgodności.

Przed uruchomieniem instalacji wody należy przeprowadzić jej płukanie oraz próbę szczelności wg obowiązującej normy PN – B - 10725. W trakcie próby należy sprawdzić wszystkie złącza badanej instalacji. Ciśnienie próbne wynosi 1,5 p. roboczego, lecz nie mniej niż 0,9MPa. Po pomyślnych wynikach próby szczelności, należy pobrać z najdalszych odcinków instalacji wodę do badań. W razie konieczności (wyniki badań wody negatywne) instalację, układ przepłukać, a wodę ponownie poddać badaniu przed przekazaniem budynku do użytkowania.

Należy wykonać uziemienie przewodów instalacji wody.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

### 2.1.3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

W głównym pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano wpusty podłogowe oraz studnię schładzającą mającą na celu ochłodzenie ścieków generowanych w kotłowni do temperatury

bezpiecznej dla zewnętrznego systemu kanalizacyjnego. Ścieki ze studzienki schładzającej należy odprowadzić do nowo projektowanej studzienki zbiorczej wyposażonej w pompę odwadniającą. Projektowaną instalację kanalizacji wewnętrznej włączyć do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku. Instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi. Przewody instalacji podposadzkowej wykonać z rur PVC-U lite kl.S SN8 SDR 34. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

W pomieszczeniu rozdziału źródła ciepła w budynku A wykonać zbiornik ze stali ocynkowanej, wyposażony w pompkę odwadniającą, umożliwiający zrzut wody z instalacji centralnego ogrzewania o parametrach 80/60°C. Zbiornik pojemności min. 750l ma na celu ochłodzenie wody do temperatury bezpiecznej dla zewnętrznego systemu kanalizacyjnego. Odprowadzenie wody ze zbiornika do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej wykonać z rury PP-R PN10 Ø40x5,5.

Rura kanalizacyjna z polichlorku winylu ze względu na swoje właściwości znajduje szerokie zastosowanie w instalacjach wodno - kanalizacyjnych oraz sanitarnych. Szeroki asortyment kształtek połączeniowych pozwala na przeprowadzenie sprawnego montażu szczelnej sieci kanalizacyjnej. Rury PVC posiadają wargowe uszczelki z warstwą silikonową, są wytrzymałe i odporne na działanie substancji chemicznych. Produkowane są zgodnie z normą PN EN-1329-1. Rury z PVC charakteryzują się większą sztywnością niż rury z PP, dlatego też zalecamy stosowanie ich w przypadku konieczności użycia dłuższych odcinków, szczególnie 3-6 metrowych. Wewnętrzna instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PCV łączonych kielichowo na wcisk.

#### Podstawowe zalety PVC jako materiału instalacyjnego:

- trwałość określona na 50 lat
- odporność na osadzanie się kamienia i zanieczyszczeń
- wysoka odporność termiczna polipropylenu umożliwia montaż rur w temperaturze do -20°C, oraz przesyłanie ścieków o temperaturze 90°C w sposób ciągły
- odporność na korozję, odporność na kilkaset związków chemicznych
- obojętność pod względem fizjologicznym i mikrobiologicznym - spełniają wysokie wymagania sanitarne dotyczące transportu wody do picia - brak wpływu na zmianę smaku i zapachu wody
- wysoka wytrzymałość na naprężenia (ciśnienie)
- właściwości tłumienia wibracji i szumów
- kilkakrotnie mniejszy ciężar w stosunku do materiałów tradycyjnych (stal, żeliwo), pozwalający na łatwy montaż bez konieczności użycia urządzeń dźwigowych podczas opuszczania rur do wykopu, co zdecydowanie przyspiesza prace instalacyjne
- duża gładkość wewnętrzna rur - zmniejszenie oporów przepływu, możliwość zmniejszenia średnic instalowanych rurociągów
- wysoka izolacyjność termiczna - możliwość rezygnacji, bądź znacznego zmniejszenia grubości warstwy izolacji termicznej rury, ograniczenie zjawiska rosenia na rurociągach wody zimnej
- najmniejszy współczynnik liniowej rozszerzalności termicznej spośród tworzyw sztucznych stosowanych w instalacjach sanitarnych (ponad dwukrotnie mniejszy niż PP)
- konstrukcja kształtek i sposób łączenia zapewniający zmniejszenie miejscowych oporów przepływu - przepływ pełnym przekrojem

- doskonałe właściwości ognioodporne. temperatura zapłonu PVC przekracza 388°C, a CPVC 433°C i w normalnych warunkach są praktycznie niepalne
- izolacyjność elektryczna - brak korozji galwanicznej i elektrochemicznej, szczególnie dla rurociągów układanych w gruncie nie występuje dyfuzja tlenu do instalacji
- szczelność i łatwość wykonania połączeń kielichowych z uszczelkami gumowymi znacznie przyspiesza prace montażowe

### Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 476:2012, PN-EN 1917:2004 oraz PN-EN 476:2000. Studzienki kanalizacyjne o średnicy  $\geq$  Dn1000mm wykonane jako żelbetowe, łączone z gotowych elementów – prefabrykowanych kręgów żelbetowych.

Elementy prefabrykowane:

- wykonane z betonu wibroprasowanego C35/45,
- wodoszczelność W8,
- mrozoodporność F-150,
- nasiąkliwość  $<5\%$ ,
- wytrzymałość na zgniatanie kręgów studziennych  $>30\text{kN/m}$
- wytrzymałość pokrywy na obciążenia pionowe 300 kN,
- nośność zainstalowanych stopni złączowych: ugięcie  $\leq 5\text{mm}$  pod obciążeniem pionowym 2kN, z ugięciem trwałym  $\leq 1\text{mm}$ ; odporność na poziomą siłę wyrywającą 5kN.
- Elementy studzienne łączone za pomocą uszczelek gumowych. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej na zewnętrznej powierzchni elementów nie jest wymagane.

Studzienki kanalizacyjne należy posadzić na wypoziomowanej płycie fundamentowej z betonu C12/13 o grubości 10-15cm i średnicy min. 10 cm większej od średnicy studzienki. Płytę ułożyć na dnie odwodnionego wykopu na podsypce piaskowej.

Korpus studzienki składa się z prefabrykowanej dennicy oraz z kręgów żelbetowych. W dnie studzienki powinna zostać wykonana – odpowiednio do kształtu kanału - fabrycznie wyprofilowana kineta, przeznaczona do przepływu ścieków.

Włączenie się przewodem z PVC do studzienki betonowej bez wymiany kinety na tworzywową realizuje się poprzez stosowanie adapterów lub muf przyłączeniowych. W tym celu należy w ścianie studni wykonać otwór o średnicy lekko mniejszej niż zewnętrzna średnica adaptera, oczyścić i wyrównać otwór. Wcisnąć adapter tak, aby przez rozprężenie uszczelnić otwór, przestrzeń między adapterem a ścianką uszczelnić silikonem lub innym środkiem uszczelniającym.

### Rura PP-R

Rur i kształtki wykonane z termoplastycznego tworzywa sztucznego - polipropylenu PP-R. Rozwiązanie to jest przeznaczone do wewnętrznych instalacji wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania. System spełnia normę PN-EN ISO 15874-3:2013.

Charakterystyka:

- Wysoka odporność na temperaturę (80°C) oraz ciśnienie (10 bar)
- Długa żywotność
- Odporność na korozję, odporność chemiczna
- Łatwość montażu przy niewielkim nakładzie czasu
- Niska oporność hydrauliczna dzięki gładkim powierzchniom wewnętrznym
- Niska waga oraz elastyczność ułatwia montaż
- Bardzo dobre właściwości termoizolacyjne
- Dobre właściwości tłumienia drgań i hałasu
- Bardzo trwałe połączenia zgrzewane
- Szeroka gama rur i kształtek



#### Zastosowanie:

- Instalacje wody pitnej oraz ciepłej wody użytkowej
- Centralne ogrzewanie
- Instalacje sprężonego powietrza
- Chłodnictwo (woda lodowa)
- Instalacje technologicznych np. nawadnianie upraw roślin

#### Parametry:

- Maksymalna temperatura: 80°C
- Maksymalne ciśnienie: 80°C - 6 bar, 60°C - 10 bar
- Współczynnik przewodności cieplnej: 0,24 W/mK
- temperatura grzewania: 270 °C

#### Pompka zatapialna do wody brudnej

Pompa zatapialna do stacjonarnego i przenośnego ustawienia mokrego. Pompa z wbudowanym wyłącznikiem pływakowym do w pełni automatycznej pracy. Do tłoczenia ścieków bez fekalii, wody zanieczyszczonej (z niewielką ilością piasku i żwiru). Pompa zatapialna do ścieków ze zintegrowanym urządzeniem zawirowującym, otwartym wirnikiem wielokanałowym i pionowym przyłączem gwintowanym. Korpus pompy i kosz ssawny ze stali nierdzewnej, wirnik z materiału kompozytowego. Silnik 1~ (chłodzenie płaszczowe) ze zintegrowanym kondensatorem roboczym i automatyczną termiczną kontrolą silnika. Korpus silnika ze stali nierdzewnej. Komora uszczelnienia wypełniona olejem z podwójnym uszczelnieniem: po stronie silnika zabudowano pierścień uszczelniający wału, po stronie pompy uszczelnienie mechaniczne. Kabel zasilający z wyłącznikiem pływakowym i wbudowaną wtyczką (CEE 7/7).

Funkcja Twister zapewnia stałe zawirowanie w obszarze ssawnym pompy. Zawirowania zapobiegają obniżaniu się i osadzaniu osadów. W ten sposób uzyskuje się czystą studzienkę odwadniającą i unika powstawania zapachów.

#### **Dane eksploatacyjne**

- Przetłaczane medium: Woda 100 %
- Przepływ: 2.00 l/s
- Wysokość podnoszenia: 5.00 m
- Wysokość podnoszenia maks.: 10.87 m
- Przyłącze po stronie tłocznej: Rp 1¼, PN 10
- Masa netto ok.: 7.8 kg

#### **Dane produktu**

- Rodzaj konstrukcji wirnika: Wirnik o swobodnym przepływie
- Swobodny przeLOT kuli w systemie hydraulicznym: 10 mm
- Maks. ciśnienie robocze: 2 bar
- Maks. głębokość zanurzenia: 7 m
- temperatura przetłaczanej cieczy: 3...35 °C
- Maks. temperatura mediów, chwilowo do 3 min.: 90 °C
- Wyłącznik pływakowy: Tak
- Rodzaj ochrony przeciwwybuchowej: -
- Zabezpieczenie silnika: Bimetal

#### **Dane silnika**

- Przyłącze sieciowe: 1~230V/50 Hz
- Tolerancja napięcia: +-10 %
- Współczynnik mocy: 0.98
- Znamionowa moc silnika: 0.6 kW
- Pobór mocy: 0.9 kW

- Prąd znamionowy: 3.6 A
- Rodzaj załączania: Bezpośrednio online (DOL)
- Znamionowa prędkość obrotowa: 2900 1/min
- Maks. częstotliwość załączania: 50 1/h
- Klasa izolacji: B
- Stopień ochrony: IP68
- Tryb pracy (zanurzony): S1
- Tryb pracy (wynurzony): S3-25%

#### 2.1.4. INSTALACJA GAZU

Projektowane kotły zasilone zostaną z istniejącego przyłącza oraz istniejącej wewnętrznej instalacji gazu. W pomieszczeniu PW031 należy przełożyć istniejący zawór MAG przed istniejące zawory odcinające oraz filtr gazu. Nowo projektowaną wewnętrzną instalację gazu należy poprowadzić od istniejącego bufora gazu w kotłowni do nowo projektowanych kotłów, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Przed przystąpieniem do wymiany instalacji gazu należy zatrzymać przepływ w gazociągu zakręcając zawór główny. Następnie do zaworów upustowych lub przewidzianych do tego otworów w systemie, wprowadzić wąż elastyczny do gazu (wężyk elastyczny wyprowadzić na zewnątrz budynku) i otworzyć zawory aby wypuścić gaz z rurociągu. W przypadku instalacji gazowej w kotłowni najczęściej będzie to wymagało otwarcia odpowiednich zaworów (np. upustowych) w punktach oddalonych od miejsca pracy. Należy regularnie monitorować ciśnienie w rurociągu, aby upewnić się, że gaz jest stopniowo usuwany. Ciśnienie zależy od specyfikacji systemu, ale proces odgazowania powinien prowadzić do całkowitego obniżenia ciśnienia w instalacji gazowej w obszarze, gdzie będą prowadzone prace. Po odgazowaniu gazociągu (usunięciu gazu) należy wykonać azotowanie rurociągów w celu wyparcia powietrza oraz innych gazów które mogą zalegać w rurociągu. Po potwierdzeniu, że strefa pracy jest bezpieczna (brak obecności gazu w powietrzu gazociągu oraz pomieszczeniach w których wykonywane będą prace), można przystąpić do przełożenia istniejącego automatycznego zaworu odcinającego gazu typu MAG, montażu armatury gazowej oraz przebudowy odcinka instalacji gazu na potrzeby nowych kotłów. Po zainstalowaniu armatury gazowej należy przeprowadzić test szczelności instalacji, aby upewnić się, że wszystkie połączenia są prawidłowo uszczelnione i nie ma wycieków gazu. Do tego celu najczęściej używa się wody z mydłem lub specjalistycznych detektorów wycieków gazu.

Instalację wewnętrzną w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (symbol R-35) wg PN-91-H/74219, łączonych przez spawanie. Miejsca spawania powinny być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu a następnie starannie osuszone. Przewody gazowe należy prowadzić po wierzchu ścian (w odległości 3 cm od otynkowanej powierzchni), ze spadkiem 4% w kierunku przyborów gazowych. W pomieszczeniu socjalnym instalację gazu można wykonać ze stali zaciskanej dedykowanej dla gazu dopuszczonej do stosowania zgodnej z wytycznymi PSG.

Wszystkie materiały tj. rury, złączki, armatura powinny posiadać stosowne atesty i certyfikaty.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych stalowych. Miejsca wolne powinny być uszczelnione szczeliwem nie powodującym korozji rur i zabezpieczającym je przed zawilgoceniem. Średnice przewodów opisano w części graficznej.

Mocować za pomocą haków lub uchwytów w odległościach:

- 1,5 do 2,0 mb przy poziomej lokalizacji przewodu,
- 2,0 do 2,5 mb przy pionowej lokalizacji przewodu.

Przy prowadzeniu przewodów gazowych trzeba uwzględniać trasy pozostałych instalacji (c.o., wod., kanal., elektr., teletech., odgromowej itp.), tak by zapewnić bezpieczeństwo użytkowników i umożliwić okresowe wykonywanie prac konserwacyjnych.

Zgodne z przepisami odległości od przewodów innych instalacji:

- 15 cm od poziomych przewodów wod.-kan. (gaz wyżej);
- 15 cm od poziomych przewodów ciepłych (gaz wyżej);
- 10 cm od pionowych przewodów wymienionych instalacji i innych z wyjątkiem przewodów instalacji elektrycznych;
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;
- 10 cm od uszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej (gaz nad puszkami);
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, bezpieczników) jeśli nie są umieszczone we wnękach oddzielonych od siebie przegrodą z materiału niepalnego.

Wszelkie urządzenia i materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 IV 2002. Dz. Ust. Nr. 75 Dz.U. Nr 75 z dnia 15-06-2002 rozdział 7.

### **Próba szczelności**

Kontrolę szczelności należy przeprowadzić za pomocą sprężonego powietrza osobno na ciśnienie 0,1MPa przez okres 30 min. Próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków przed odbiornikami i odłączeniu odbiorników gazu. Instalacja jest uważana za szczelną, gdy podłączony manometr rtęciowy o zakresie pomiarowym 0-160 kPa, nie wykaże spadku ciśnienia w czasie trwania próby. Manometr użyty do przeprowadzenia próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Następnie należy podłączyć odbiorniki gazu i wykonać próbę na ciśnienie 3 kPa całej instalacji. W przypadku gdy zaobserwuje się spadek ciśnienia, po uszczelnieniu instalacji, próbę należy przeprowadzić powtórnie.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, rurociągi gazowe należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-97052, odtłuścić i zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą podkładową i nawierzchniową olejną koloru żółtego.

### **System detekcji gazu**

Kotłownia zostanie wyposażona w nowy Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej, sygnalizujący obecność gazu w kotłowni. Pozwala on na natychmiastowe odcięcie dopływu gazu w przypadku awarii. Przed kotłownią w pomieszczeniu magazynowym PW031 znajduje się istniejący zawór MAG oraz zawór odcinający gaz. W pomieszczeniu kotłowni projektuje się zainstalowanie progowego modułu sterującego (centralki systemu detekcji), do którego będą podłączone detektory przeznaczone do wykrywania obecności niebezpiecznego stężenia gazu w powietrzu. Po przekroczeniu progu alarmowego za pomocą modułu sterującego zostanie zamknięty dopływ gazu do instalacji zasilania kotła w paliwo gazowe oraz włączona zostanie procedura alarmowania. Projektowane urządzenia należy podłączyć zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową zakupionych urządzeń.

### **Przejście przez przegrody p.poż.**

Przepusty instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy uszczelnić ogniochronnie w klasie odporności ogniowej przegrody. Wszystkie przejścia i obudowy ogniochronne należy dobierać i instalować zgodnie z aktualnymi aprobatami technicznymi, dopuszczeniami i instrukcjami producentów.

### **Przejście przez ściany i stropy**

Przepusty instalacyjne przez ściany i stropy niebędące oddzieleniem stref pożarowych należy wykonać w standardowych tulejach ochronnych. W miejscach przejścia przewodów przez ściany i stropy należy osadzić tuleje ochronne z PVC, PP, PE lub stali. Tuleja ochronna powinna

być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej i powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

## **2.1.5. UKŁAD STABILIZACJI DLA KOTŁOWNI WRAZ Z ODGAZOWANIEM**

### **Podstawowe parametry:**

- ochrona instalacji przez odpowietrzanie i odgazowanie,
- ochrona instalacji przez usuwanie osadów i zanieczyszczeń,
- temperatury najwyższa nastawa wartości zadanej w regulatorze temperatury ( $t_{maks}$ ) 85 °C,
- współczynnik rozszerzalności 3,2 %,
- maksymalna temperatura na zasilaniu ( $t_v$ ) 85 °C,
- max. temperatura na powrocie ( $t_r$ ) 65 °C,
- ogranicznik temperatury STB ( $t_{stb}$ ) 90 °C,
- współczynnik dla ilości wody o temp. powyżej 70°C. = 0,5,
- minimalna temperatura w systemie ( $t_{min}$ ) = 10 °C,
- ciśnienie statyczne ( $p_{st}$ ) 1,5 bar,
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa ( $p_{sv}$ ) 3,0 bar,
- ciśnienie końcowe ( $p_e$ ) 2,5 bar,
- minimalne ciśnienie robocze ( $p_0$ ) 1,7 bar,
- minimalne ciśnienie na dopływie do pomp obiegowych ( $p_z$ ) 1,0 bar
- ciśnienie parowania ( $p_d$ ) 0,0 bar,
- uzupełnianie wody z sieci wody pitnej,
- ciśnienie zasilania wodą pitną ( $p_{zl}$ ) 6,9 bar,
- moc 1060 kW,
- udział 100,0 %,
- pojemność 20000 L,
- zasilanie 85 °C,
- powrót 65 °C,
- objętość rozszerzenia 640 L,
- rezerwa wody 0,5 %,
- rezerwa wody 100 L,
- efektywne zaopatrzenie w wodę 0,5 %,
- efektywne zaopatrzenie w wodę 100 L

### **Dane instalacji:**

- separacja przepływ objętościowy 47,10 m<sup>3</sup>/h,
- uzupełnianie i uzdatnianie wody,
- zmiękczenie wg VDI 2035,
- aktualna twardość wody uzupełniającej 12,0 °dH,
- przepływ objętościowy 47,10 m<sup>3</sup>/h.

### **Jednostka sterująca**

Układ pneumatyczny i moduł sterujący do kompresorowego układu stabilizacji ciśnienia

przeznaczonego do stabilizacji ciśnienia i sterowania uzupełnianiem ubytków wody w zamkniętych instalacjach grzewczych i chłodniczych. Jednostka sterująca składa się z części pneumatycznej oraz dotykowego panelu do sterowania i obsługi Control Touch lub równoważny. Moduł pneumatyczny: stabilizacja ciśnienia odbywa się za pomocą kompresora w połączeniu z zaworem elektromagnetycznym sprężonego powietrza pełniącym funkcję urządzenia upustowego. Zawór bezpieczeństwa służy do zabezpieczenia zbiornika podstawowego RG lub zbiornika bateryjnego RF przed wzrostem ciśnienia. Pomiar ciśnienia w układzie odbywa się za pośrednictwem czujnika elektronicznego. W części pneumatycznej stabilizacja ciśnienia odbywa się za pomocą dwóch kompresorów w połączeniu z zaworem elektromagnetycznym sprężonego powietrza, który pełni funkcję urządzenia upustowego. Pomiar ciśnienia w układzie odbywa się za pośrednictwem czujnika elektronicznego. Część pneumatyczna składa się z następujących elementów:

- kompresor,
- zawór elektromagnetyczny powietrza,
- powietrzny zawór bezpieczeństwa do zabezpieczenia zbiornika,
- elektroniczny czujnik ciśnienia,
- odpowiednie przewody łączące.

Panel do obsługi Control Touch z kolorowym wyświetlaczem TFT w postaci panelu dotykowego znajduje się w płaskiej obudowie z tworzywa sztucznego i jest poziomo zamontowany bezpośrednio na jednostce sterującej. Możliwy jest również montaż naścienny pionowy w odległości maksymalnie 3 m od komponentów zasilania. Komponenty elektroniczne do komunikacji zewnętrznej:

- kolorowy ekran dotykowy 4,3" służący do programowania, odczytu i kontroli danych oraz odczytu tekstów pomocy dla wszystkich funkcji,
- dwa złącza RS 485 jako interfejs danych w celu podłączenia modułów komunikacyjnych,,
- seryjny interfejs TTL z dwoma zaciskami do przyłączenia dwóch płytek I/
- wyjście bezpotencjałowe do przesyłania komunikatów zbiorczych,
- dwa wyjścia analogowe odseparowane galwanicznie np. do sygnałów ciśnienia w układzie,
- wejście do przetwarzania sygnałów z wodomierza impulsowego
- gniazdo do kompaktowego modułu BUS, karta SD np. do odczytu danych, aktualizacji oprogramowania itp.
- wyjście 230 V do podłączenia układu uzupełniania/ odgazowania sterowanego poziomem napełnienia zbiornika.

Elementy zasilania są umieszczone w osobnej skrzynce z tworzywa sztucznego zamontowanej bezpośrednio pod panelem do obsługi. Zasilanie przez włącznik główny. Elementy zasilania to:

- wyłącznik główny na zewnątrz obudowy,
- sterowanie kompresorem,
- organizator przyłączy kablowych urządzeń zewnętrznych,
- miejsce do montażu opcjonalnych modułów komunikacyjnych.

Jednostka sterująca jest wyposażona we wszystkie przewody rurowe i gotowa do podłączenia zgodnie z przepisami VDE. Control Touch to zautomatyzowany, swobodnie programowalny sterownik mikroprocesorowy z panelem dotykowym, zegarem czasu rzeczywistego, pamięcią błędów i parametrów, graficznym i tekstowym wyświetlaczem ciśnienia w układzie, poziomu napełnienia zbiornika i istotnych komunikatów o pracy i zakłóceniach, schematem funkcyjnym, sygnalizacją aktywnego trybu pracy, zbiorczej sygnalizacji błędów, minimalnego poziomu napełnienia oraz działania kompresorów, a także zaworu elektromagnetycznego powietrza i zaworu do uzupełniania wody. Stabilizacja ciśnienia w granicach  $\pm 0,1$  bar z kontrolą kompresora. Kontrolowane napełnianie, automatyczne przerwanie i komunikat o zakłóceniu w przypadku przekroczenia czasu uzupełniania i/lub liczby cykli. Analiza

sygnału z wodomierza impulsowego oraz możliwość kontroli wkładu urządzenia zmiękczającego w instalacji uzupełniającej wodę.

- maks. dop. temperatura pracy 70 °C,
- maks. dop. ciśnienie pracy 6 bar,
- maks. poziom ciśnienia akustycznego 72 dB(A),
- przyłącze elektryczne 400V/50Hz,
- maks. elektr. moc znamionowa 1,10 kW,
- maks. wysokość 921 mm,
- szerokość 480 mm,
- głębokość 491 mm,
- waga 45,00 kg,
- znamionowa moc grzewcza 1060 kW,
- ogranicznik temp. maks. na źródle ciepła (STB) 90 °C,
- wysokość statyczna 15,0 m
- zawór bezpieczeństwa na źródle ciepła 3,0 bar.

### **Zbiornik podstawowy 500 l**

Zbiornik przeponowy do sterowanego kompresorowo układu stabilizacji ciśnienia do zamkniętych instalacji grzewczych i chłodniczych. Dopuszczenie zgodnie z Dyrektywą o urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE. Konstrukcja naczyń zgodnie z normą PN-EN 13831 i VDI 4708 lub AD 2000.

- zbiornik umieszczony w położeniu stojącym na nogach,
- wymienna membrana workowa zgodna z PN-EN 13831,
- wewnętrzna i zewnętrzna powierzchnia lakierowana,
- zabezpieczenie zbiornika powietrznym zaworem bezpieczeństwa,
- boczny króciec do podłączenia czujnika uszkodzenia membrany,
- zbiorniki podstawowe RG z wagownikiem do pomiaru poziomu wody w zbiorniku,
- maks. pojemność użytkowa 450 l,
- maks. dop. temperatura w systemie 110 °C,
- maks. dop. temperatura pracy 70 °C,
- maks. dop. ciśnienie pracy 6 bar,
- przyłącze G1",
- maks. wysokość 1497 mm,
- wysokość przyłącza wody 177 mm,
- waga 78,70 kg.

#### **Wytyczne przy uruchomieniu:**

- naczynia rozszerzalnościowe stacji utrzymania ciśnienia nie mogą być wstępnie napełnione wodą,
- należy zapewnić wystarczający zapas wody do napełniania.

### **Zbiornik bateryjny 500 l**

Zbiornik przeponowy do sterowanego kompresorowo układu stabilizacji ciśnienia do zamkniętych instalacji grzewczych i chłodniczych. Dopuszczenie zgodnie z Dyrektywą o urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE. Konstrukcja naczyń zgodnie z normą PN-EN 13831 i VDI 4708 lub AD 2000.

- zbiornik umieszczony w położeniu stojącym na nogach,
- wymienna membrana workowa zgodna z PN-EN 13831,
- wewnętrzna i zewnętrzna powierzchnia lakierowana,
- zabezpieczenie zbiornika powietrznym zaworem bezpieczeństwa,
- boczny króciec do podłączenia czujnika uszkodzenia membrany,

- zbiorniki podstawowe RG z wagownikiem do pomiaru poziomu wody w zbiorniku,
- maks. pojemność użytkowa 450 l,
- maks. dop. temperatura w systemie 110 °C,
- maks. dop. temperatura pracy 70 °C,
- maks. dop. ciśnienie pracy 6 bar,
- przyłącze G1",
- maks. wysokość 1473 mm,
- wysokość przyłącza wody 177 mm,
- waga 78,50 kg.

#### Wytyczne przy uruchomieniu:

- naczynia rozszerzalnościowe stacji utrzymania ciśnienia nie mogą być wstępnie napełnione wodą,
- należy zapewnić wystarczający zapas wody do napełniania.

#### **Odgazowanie próżniowe**

Układ odgazowania próżniowego do odgazowania wody instalacyjnej i uzupełniającej w zamkniętych układach wody grzewczej i chłodniczej. Jednostka wielofunkcyjna z funkcją „auto start”, funkcją równoważenia hydraulicznego procesu odgazowania oraz sterowania uzupełnianiem ubytków czynnika i jego kontroli. Jednostka składa się z modułu hydraulicznego i sterownika Control Basic lub równoważny. Sterownik oznaczony znakiem CE. Proces odgazowania odbywa się w części hydraulicznej za pomocą pompy wirnikowej w połączeniu z usytuowaną pionowo rurą próżniową. Oba elementy wykonane są ze stali nierdzewnej. Rura próżniowa wyposażona w dyszę rozpylającą, automatyczny odpowietrznik i czujnik ciśnienia/poziomu. Sterownik Control Basic lub równoważny znajduje się w solidnej obudowie z tworzywa sztucznego, w której są zamontowane również elementy zasilania i komponenty do komunikacji zewnętrznej oraz panel sterujący z odporną na zabrudzenie klawiaturą membranową. Jednostka Control Basic to zautomatyzowany, swobodnie programowalny sterownik mikroprocesorowy z zegarem czasu rzeczywistego, pamięcią błędów i parametrów, dwuwierszowym wyświetlaczem tekstowym wskazującym ciśnienie oraz istotne komunikaty o pracy i zakłóceniach, wyświetlaczem LED dla trybów pracy i ogólnych komunikatów o błędach.

Komponenty do komunikacji zewnętrznej:

- złącze RS 485 jako interfejs danych w celu podłączenia modułów komunikacyjnych,
- wyjście bezpotencjałowe do przesyłania komunikatów zbiorczych,
- wejście do analizy sygnałów z wodomierza impulsowego,
- wejście zewnętrznego sygnału zapotrzebowania na uzupełnianie wody.

Jednostka sterująca jest zmontowana, gotowa do podłączenia zgodnie z przepisami VDE, wyposażona w kabel zasilający i wtyczkę. Podłączenie do instalacji przy pomocy zamontowanych zaworów odcinających. Odgazowanie próżniowe wody instalacyjnej, napełniającej i uzupełniającej ze zoptymalizowanymi trybami odgazowania ciągłego, interwałowego i odgazowania wody uzupełniającej. Kontrolowane uzupełnianie ubytków wody poprzez dwudrogowy kulowy zawór silnikowy. Sterowanie za pomocą wbudowanego czujnika ciśnienia lub zewnętrznego sygnału 230 V (np. z układu stabilizacji ciśnienia), automatyczne zatrzymanie i komunikat o zakłóceniu przy przekroczeniu czasu i/lub liczby cykli uzupełniania. Uzupełnianie jest również możliwe z otwartego zbiornika rozdzielającego. Możliwość przetwarzania sygnałów z wodomierza impulsowego z możliwością kontroli wkładu urządzenia zmiękczającego w instalacji uzupełniającej wodę. Dokumentacja i kontrola całości układu w odniesieniu do powyższych parametrów.

- typ 75,
- maks. poziom ciśnienia akustycznego 55 dB(A),

- max. pojemność instalacji 220 m<sup>3</sup>,
- maks. pojemność instalacji glikolu 50 m<sup>3</sup>,
- maks. dop. temperatura pracy 90 °C,
- minimalne ciśnienie na dopływie uzupełniania wody 0,10 bar
- przyłącze elektryczne 230V/50Hz
- przyłącze po stronie tłocznej G 1",
- przyłącze po stronie odpływu G 1/2",
- przyłącze uzupełniania wody G 1/2",
- separacja rozpuszczonych gazów do 90 %,
- częściowe natężenie przepływu w sieci 0,550 m<sup>3</sup>/h,,
- natężenie przepływu uzupełniania wody 0,350 m<sup>3</sup>/h
- maks. elektr. moc znamionowa 0,75kW.
- maks. wysokość 965 mm
- szerokość 569 mm
- głębokość 486 mm
- waga 31,40 kg

#### **Dane podłączonej instalacji zasilającej**

- pojemność wody 20000l,
- zawór bezpieczeństwa na źródle ciepła 3,0 bar,
- minimalne ciśnienie robocze 1,7 bar,
- ciśnienie końcowe stabilizacji ciśnienia 2,5 bar
- minimalne ciśnienie na dopływie uzupełn. 1,0 bar.

**Fillset impuls**- armatura z uchwytem montażowym do podłączenia urządzenia służącego do uzupełniania wody w instalacjach grzewczych i chłodniczych bezpośrednio z instalacji wodociągowych. Składa się z następujących elementów:

- kulowe zawory odcinające
- rozdzielacz systemów wg DIN 1988-100 lub PN-EN 1717 (BA) z wbudowanym sadnikiem zanieczyszczeń
- uchwyt montażowy do ściennego montażu urządzenia w poziomie,
- wodomierz z wyjściem impulsowy.

Dane:

- Typ Standard 0,8
- Maks. dop. temperatura pracy 60 °C
- Maks. dop. ciśnienie pracy 10 bar
- Min. ciśnienie przepływu p<sub>0</sub>+1,3 bar
- Przyłącze - wejście R 1/2"
- Przyłącze wyjścia R 1/2"
- Charakterystyka przepływu kvs 0,8 m<sup>3</sup>/h
- Maks. wysokość 226 mm
- Szerokość 293 mm
- Głębokość 110 mm
- Głębokość montażu grzałki 293 mm
- Waga 1,70 kg

#### **Separator**

Automatyczny odpowietrznik do instalacji grzewczych lub chłodniczych lub innych instalacji



zamkniętych wypełnionych cieczą. Zastosowanie do wody oraz mieszaniny wody z glikolem o stosunku do 50/50%. Urządzenie do usuwania mikropęcherzy gazu z najwyższych punktów instalacji lub z miejsc gromadzenia się powietrza.

- typ T 1/2,
- materiał obudowy Mosiądz,
- wariant montażu montaż pionowy,
- maks. dop. temperatura pracy 110 °C,
- maks. dop. ciśnienie pracy 10 bar,
- przyłącze [WBI] IG 1/2",
- przyłącze do odpowietrzania G 1/2",
- średnica 63 mm,
- maks. wysokość 122 mm
- środek odcinka kołnierza – płaszcz 46 mm
- szerokość 78 mm
- waga 0,63 kg

## 2.1.6. STACJA UZDATNIANIA WODY

### Parametry wody z sieci:

- twardość ogólna: < 20 °dH
- pozostałe parametry: zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).

### Parametry wody uzdatnionej:

- zmiękczona do poziomu < 0,1 odH
- skorygowana chemicznie w ilości: 1,3 m3/h

Uwaga: dobór należy zweryfikować do wymagań jakości wody dla konkretnych kotłów.

### **Wymagania urządzeń:**

- ciągłe zasilanie w energię elektryczną 230 V 50 Hz ok. 0,2 kW,
- ciągłe zasilanie w wodę o ciśnieniu roboczym min. 3,5 – max. 5,5 bara w zakresie natężenia przepływu w zależności od rozbioru, plus: od 0 do 0,66 m3/h wody surowej na potrzeby regeneracji zmiękczacza,
- bezciśnieniowa kanalizacja,
- wymagana minimalna temperatura przechowywania urządzeń: 5 °C.

### **Opis technologii oraz proponowanych urządzeń:**

#### **1) Filtracja wstępna ma za zadanie:**

- Zabezpieczenie pozostałych urządzeń,
- Wstępne usunięcie zawiesiny.
- System pracy: płukanie strumieniem przeciwpłukowym uruchamiane ręcznie.

	3,5 m3/h ( $\Delta p=0,1$ bara)
Maksymalne natężenie przepływu:	6,0 m3/h ( $\Delta p=0,3$ bara)
	7,5 m3/h ( $\Delta p=0,5$ bara)
Zakresy robocze ciśnienia:	2,0 – 6 barów
Zakresy robocze temp. wody:	4 – 30 °C
Zakresy robocze temp. otoczenia:	4 – 40 °C
Próg filtracji:	300 $\mu m$
Średnica przyłącza:	1"
Ilość w instalacji:	1 szt.

#### **2) Zmiękczenie jonowymienne:**

- Cel: zmiękczenie wody do poziomu  $< 0,1 \text{ }^{\circ}\text{dH}$ ,
- Urządzenie podwójne, system DUPLEX; 1 zbiornik soli,
- Sterowanie: automatyczne na podstawie wskazań z aparatu kontroli przepływu.

System pracy:	Duplex alternatywny (24h)
Nominalne natężenie przepływu przy zmiękczeniu do poziomu $< 0,1^{\circ}\text{dH}$ :	1,3 m <sup>3</sup> /h $\Delta p=0,5\text{bara}$
Zakresy robocze ciśnienia:	2,0 – 6,0 barów
Zakresy robocze temp. wody:	4 – 30 oC
Zakresy robocze temp. otoczenia:	4 – 40 oC
Objętość złoża:	2 × 50 dm <sup>3</sup>
Rodzaj złoża:	Kationit silnie kwaśny o mono-sferycznej strukturze uziarnienia
Średnia pojemność jonowymienna jednej kolumny:	175 m <sup>3</sup> × $^{\circ}\text{dH}$
Średnica przyłącza:	1"
Stopień ochrony:	IP54
Zasilanie elektryczne:	220V 50Hz 25W
Sterowanie:	Automatyczne – na podstawie sygnału z aparatu kontroli przepływu
Pojemność zbiornika solanki:	1 x 100 dm <sup>3</sup>
Średnie zużycie wody na regenerację 1 kolumny:	Ok. 0,35 m <sup>3</sup>
Średnie zużycie soli na regenerację 1 kolumny:	Ok. 9 kg
Natężenie przepływu wymagane do regeneracji:	0,66 m <sup>3</sup> /h
Ilość w instalacji	1 kpl.

### 3) Dozowanie inhibitora korozji

- Cel:
  - ✓ stabilizacji chemiczna wody uzupełniającej dla instalacji,
  - ✓ działanie antyosadowe w całym układzie,
  - ✓ działanie antykorozyjne w całym układzie.
- System pracy:
  - ✓ Automatyczne dozowanie preparatu chemicznego urządzeniem do proporcjonalnego dozowania wyposażonym w pompę dozującą z silnikiem krokowym, sondę wtryskową na wodę gorącą, zasobnik na preparat oraz wodomierz kontaktowy.

Maksymalna dawka:	6 l/h
Odporność chemiczna:	0-14 pH
Maksymalne przeciwcisnienie:	10 barów
Nominalne – maksymalne natężenie przepływu przez wodomierz kontaktowy:	2,5 – 5 m <sup>3</sup> /h
Średnica wodomierza:	DN 20
Temperatura otoczenia:	1 – 40 °C
Maksymalna temperatura wody przepływającej przez wodomierz:	30 °C
Maksymalna temperatura w punkcie osadzenia wtryskiwacza:	120 °C
Objętość zasobnika:	60 dm <sup>3</sup>
Ilość w instalacji:	1 szt.

#### 2.1.7. SYSTEM ZDALNEGO MONITORINGU I ZARZĄDZANIA

Projektowany układ technologiczny kotłowni i rozdzielnicy ciepła wyposażony został w urządzenia kontrolne i pomiarowe na potrzeby systemu zdalnego monitoringu i zarządzania energią (EMS) UM Poznania. System integrować będzie sygnały z następujących urządzeń:

- Główny pomiar gazu;
- System detekcji gazu;
- Regulatory kotłów grzewczych;
- Regulatory obiegów grzewczych;
- Układ odgazowywania i stabilizacji ciśnienia;

- Pompy obiegowe i cyrkulacyjne;
- Pomiary ciepła;
- Pomiar ilości wody uzupełniającej i przeznaczonej do podgrzewu;
- Pomiary ciśnienia i temperatury w układzie technologicznym;
- Pomiary elektryczne: energia, obecność i kolejność faz,
- Pomiar temperatury i wilgotności w pomieszczeniach;
- Detektory zalania pomieszczeń.

W układzie technologicznym w zakresie branży sanitarnej zastosować należy urządzenia w wykonaniu zgodnym z wymaganiami EMS:

- Regulatory kotłów grzewczych – wyposażone w interfejs komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego MODBUS-RTU;
- Regulatory obiegów grzewczych – wyposażone w interfejs komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego MODBUS-RTU;
- Jednostki sterujące układów odgazowywania i stabilizacji ciśnienia – wyposażone w interfejs (moduł) komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego MODBUS-RTU;
- Pompy obiegowe i cyrkulacyjne – wyposażone w styki sygnalizacyjne PRACA/GOTOWOŚĆ / AWARIA;
- Urządzenia pomiarowe wody (wodomierze) – wyposażone w interfejs (moduł) komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego M-Bus. Stosować wodomierze skrzydełkowe w zakresie pomiarowym odpowiadającym wartości  $R=160$ , przeznaczone są do pomiarów w instalacjach wodociągowych, do wody o temperaturze do  $50^{\circ}\text{C}$ , przez instalację zamkniętą o pełnym przepływie strumienia, przy maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar (PN16). Urządzenia z certyfikacją MID, przystosowane do pracy w systemach zdalnego przekazywania danych.
- Urządzenia pomiarowe ciepła (ciepłomierze) – wyposażone w interfejs (moduł) komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego M-Bus. Stosować liczniki ciepła z ultradźwiękowym pomiarem przepływu, przeznaczone do pomiarów w instalacjach ciepłowniczych w systemie zamkniętym, dla maksymalnego ciśnienia roboczego do 16 bar (PN16). Urządzenia z certyfikacją MID, przystosowane do pracy w systemach zdalnego przekazywania danych.
- Czujniki do pomiaru ciśnienia (membranowy przetwornik ciśnienia), stosować przetworniki ciśnienia w technologii cienkowarstwowej, przeznaczone do pomiarów w instalacjach hydraulicznych, o temperaturze medium do  $100^{\circ}\text{C}$ , dla zakresu pomiarowego 0-6bar z wyjściem prądowym 4-20mA.

## **2.2. ARMATURA**

- zawory regulujące, przelotowe odcinające, kulowe spełniające wymogi normy PN-74/M-75224 Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

Przy składowaniu materiałów i urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.

## **2.3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW**

### **2.3.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że

wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

### **2.3.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **2.3.3. Wariantowe stosowanie materiałów**

Dopuszcza się możliwość wariantowego zastosowania rodzajów materiału w wykonywanych robotach o ile zastosowany materiał posiada te same właściwości techniczne jak określone w dokumentacji projektowej i kosztorysowej. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

### **2.3.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

## **3. 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 ilości wskazaniom zawartym w ST.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Warunki transportu dla poszczególnych materiałów powinny być zgodne z podanymi wyżej w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

### **4.2. Transport rur**

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je od uszkodzeń mechanicznych. W przypadku załadunku do samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii rur, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

### 4.3. Transport urządzeń i armatury

Transport urządzeń i armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi o ile to możliwe w opakowaniach fabrycznych. Urządzenia i armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

**5.1.** Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz wymaganiami ST. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

### 5.2 Montaż

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

- rury i złączki należy łączyć zaciskowo zgodnie z wytycznymi producenta,
- proces łączenia rur i kształtek wymaga: posiadania niezbędnych narzędzi, ścisłego przestrzegania zasad zawartych w wytycznych montażu instalacji,
- przewody wewnętrzne powinny być ułożone tak, aby było możliwe ich odpowietrzenie, a w razie potrzeby odwodnienie,
- przewody poziome powinny być układane równolegle do ścian, a przez mury przechodzić prostopadle.
- Wewnątrz muru nie może znajdować się żadne połączenie rur.
- rury należy przymocowywać do ścian obejmami zapewniającymi możliwość swobodnego przesuwania się rury w ich wnętrzu,
- podpory stałe montować należy przy punktach czerpalnych, przed i za instalowaną na przewodzie armaturą lub dodatkowym uzbrojeniem,
- rozstaw podpór stałych wynika z potrzeb umożliwienia odpowiedniej kompensacji przewodów,
- rozstaw podpór przesuwnych zależy od temperatury czynnika oraz od średnicy zewnętrznej rury,
- przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej),
- zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej,
- przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej,
- tuleja ochronna powinna być osadzona w sposób trwały w przegrodzie budowlanej,
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową, co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop.
- dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego,
- przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na przewód, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

#### Montaż armatury:

- ✓ Przed przystąpieniem do montażu trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Armatura przepływowa musi być szczelna oraz nieskorodowana.

- ✓ Zawory powinny być umieszczone w miejscu widocznym, dostępnym do obsługi i kontroli, mającym światło sztuczne i o ile jest to możliwe – naturalne.
- ✓ Połączenie ma gwarantować szczelność armatury. Zawór w położeniu zamkniętym powinien szczelnie zamykać przepływ wody.
- ✓ Lokalizacja i rodzaj montowanej armatury sanitarnej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.
- ✓ Do baterii stojących należy stosować wężyki elastyczne z zaworkami odcinającymi, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.
- ✓ Połączenia naściennej armatury powinny być zakryte rozetkami przylegającymi do ściany. Oś armatury czerpalnej powinna pokrywać się z osią symetrii przyborów.

### **Kanalizacja sanitarna**

Spadki rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te powinny wynosić:
- dla kanałów z zakresu średnic 0,05 – 0,16 m – 2%

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

### **Łączenie rur kielichowych z uszczelką lub metodą na wcisk**

- Upewnić się, że obcięty koniec rury jest sfazowany.
- Sprawdzić, czy uszczelka została prawidłowo osadzona w rowku w złączce lub rurze.
- Upewnić się, że wszystkie łączone elementy są suche, czyste oraz wolne od brudu i pyłu. Upewnić się, że na bosym końcu rury lub złączki nie ma głębokich zadrapań, które mogłyby uniemożliwić utworzenie wodoszczelnego połączenia wykorzystującego uszczelkę.
- Równomiernie rozsmarować środek poślizgowy Wavin wokół boscgo końca rury lub złączki. Nie używać olejów ani smarów.
- Łączone elementy ustawić prosto względem siebie w jednej linii.
- Wcisnąć bosy koniec rury lub złączki całkowicie do kielicha. W przypadku wkładania rury o długości 2 m lub dłuższej oznaczyć bosy koniec rury przy czole kielicha, a następnie cofnąć ją o 10 mm, aby pozostawić miejsce na jej wydłużenie wskutek rozszerzalności cieplnej.
- Po wykonaniu dalszych prac montażowych przeprowadzić ponowną kontrolę, aby upewnić się, czy wyznaczona szczelina dylatacyjna została zachowana.

### **Mocowanie rur**

- W przypadku systemów niskosumowych stosować jedynie obejmy rurowe wyłożone gumą, aby zminimalizować rozchodzenie się dźwięku materiałowego.
- Maksymalny rozstaw obejm przedstawia poniższa tabela:

średnica zewnętrzna [mm]	maksymalny rozstaw obejm:	
	w pionie [m]	w poziomie [m]
32	1,50	0,50
40	1,50	0,60
50	1,50	0,75

75	2,00	1,10
90	2,00	1,35
110	2,00	1,65
125	2,00	1,85
160	2,00	2,40

- Upewnić się, że instalacja kanalizacyjna jest zamontowana bez naprężeń.
- Obejmy stałe zapobiegają przesuwaniu się rury po dokręceniu śrub. Kluczowe dla obejmy przesuwnej jest odpowiednie dokręcenie śrub – tak aby rurę można było wciąż przesuwac w obejmie.
- W przypadku rur o długości 2 m lub dłuższych obejmę stałą należy umieścić zawsze bezpośrednio przy kielichu,
- W przypadku rur biegnących w pionie obejmę stałą należy montować zawsze w górnej części rury, pod kielichem. Upewnić się, czy po zamocowaniu obejmy stałej została zachowana szczelina dylatacyjna o długości 10 mm na bosym końcu rury.
- Obejmę stałą należy zamontować zawsze przy kształtce lub zespole połączonych kształtek.
- Wszelkie dodatkowe obejmy do rur, biegnących tak w pionie, jak i w poziomie, należy zamontować jako obejmy przesuwne, aby umożliwić kompensację wydłużenia liniowego rury pod wpływem zmian temperatury.
- Jeżeli istnieje możliwość zamontowania obejmy na różnych ścianach, należy zawsze wybrać tę o największej masie.
- Odcinki rur z kształtkami lub krótkie rury muszą być zabezpieczone obejmami rozstawionymi na tyle blisko siebie, by uniemożliwiały ich wysunięcie.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Badania jakości i poprawności robót.**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

#### Część główną opisującą:

- Organizację prac z uwzględnieniem metod i czasu trwania prac,
- Zarządzanie ruchem na terenie budowy z uwzględnieniem tymczasowych znaków drogowych,
- Bezpieczeństwo i higienę pracy,
- Kwalifikacje i doświadczenie każdego z pracujących zespołów,
- Nazwiska ludzi odpowiedzialnych za jakość wykonywanych prac,
- Metody i procedury przyjęte przez kontrolę jakości,
- Wyposażenie użyte do badań i pomiarów (powinien być zawarty opis laboratorium),
- Metody i system zbierania wyników badań i przedstawienie tych materiałów Inspektorowi Nadzoru Budowlanego,
- System kontroli dostarczonych i wbudowanych materiałów oraz montowanych urządzeń i sprzętu.

#### Część szczegółową opisującą:

- Właściwości dostarczonych i wbudowanych materiałów, dokumenty stwierdzające ich przydatność zgodnie z przeznaczeniem (atesty, świadectwa jakości, aprobaty techniczne, certyfikaty bezpieczeństwa itp.),
- Parametry techniczne montowanego sprzętu i urządzeń oraz sposób kontroli sprawności ich działania,
- Urządzenia i instalacje wykorzystywane na terenie budowy łącznie z wymogami technicznymi,

- Różne typy i ilość środków transportu łącznie z metodami załadunku i rozładunku,
- Metody zabezpieczenia załadunku przed utratą ich właściwości podczas transportu,
- Metody analiz i pomiarów wykonywanych podczas dostaw materiałów, mieszania, wykonywania poszczególnych elementów pracy,
- Metody postępowania z materiałami i robotami niespełniającymi tych warunków.

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jakości jest osiągnięcie wymaganych standardów. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Przed zatwierdzeniem Programu Zapewnienia Jakości Wykonawca przeprowadzi testy próbne w celu zademonstrowania ich wystarczalności.

Wykonawca powinien przeprowadzać pomiary i badania materiałów z częstotliwością zapewniającą wykonywanie robót zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań oraz ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Ponadto wykonawca powinien dostarczyć świadectwa potwierdzające, że całe wyposażenie przeznaczone do pobierania prób i testowania jest prawidłowo wykalibrowane i spełnia wymagania procedur testowych.

Inspektor powinien mieć nieograniczony dostęp do laboratorium Wykonawcy w celu prowadzenia inspekcji, a o wszelkich nieprawidłowościach związanych z laboratorium, wyposażeniem oraz przyjętych sposobach i metodach prowadzenia testów poinformować Wykonawcę na piśmie. Jeżeli w opinii Inspektora Nadzoru błędy te mogą wpływać na prawidłowość testów, może on odmówić użycia materiałów, które zostały poddane testom do momentu, kiedy procedury testów będą prawidłowe i akceptacja materiałów będzie przeprowadzona.

Wszystkie koszty związane z prowadzeniem testów ponosi Wykonawca.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt.- dla urządzeń ,
- mb.- dla rur ,
- kpl.- dla zestawów ,
- kg – dla materiałów masowych

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wykonane roboty podlegają odbiorowi końcowemu (nie przewiduje się odbiorów częściowych). Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych przy instalacji
- przeprowadzenie wszystkich badań przedodbiorowych z wynikiem pozytywnym
- przeszkolenie obsługi
- posiadanie kompletu dokumentów do odbioru (DTR, protokoły, atesty)
- oświadczenie kierownika robót

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ustalenia płatności zostaną zapisane w umowie na wykonanie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ ZADANIA**



- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 44),
- Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o zmianie ustawy – prawo budowlane Dz. U. Nr 93, poz. 888,
- Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane,
- Rozporządzenie 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,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz.U.2003.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. Nr 217, poz. 1833)
- obowiązującymi przepisami BHP i p.poż. oraz aktualnymi normami;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2006;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003;
- „Wytycznych projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” – wydanych przez COBRTI Instal, oraz Polskich Norm.
- PN-76/B-03420 - Wentylacji 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-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji” Zeszyt 5 COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury z września 2002r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Wytyczne stosowania i projektowania „ Wewnętrzne instalacje wodociągowe i ogrzewcze i gazowe „ COBRTI „INSTAL” Warszawa 1996.
- Przepisy BHP przy robotach sanitarnych - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (dz. U. Nr89 z 25.08.1994, poz.414 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998r. (Dz.U. 107, poz.679) w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113 poz.728 z 1998r).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.1998r w sprawie wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99 z 1998, poz.637)
- Rozporządzenie ministra Gospodarki z 10.03.2000r w sprawie certyfikacji wyrobów (Dz.U. Nr.17 poz. 219 z 2000r)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomienia instalacji gazowych gazu ziemnego,

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów,
- PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- PN-B-10736 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania,
- ZN-G-4120 - 4121 z 2004 „System dostawy gazu”; ZN-G-4001 + 4010 z 2001 „Pomiary paliw gazowych”; PN-EN 12261, 12480 z 2005 „Gazomierze”
- PN-EN 12007-1 Infrastruktura gazowa. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 1: Ogólne wymagania funkcjonalne,
- PN-EN 12007-3 Infrastruktura gazowa -- Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 3: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla stali,
- PN-EN 12007-4 Infrastruktura gazowa -- Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie -- Część 4: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla renowacji,
- PN-EN 12327 Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne,
- PN-EN ISO 3183 Przemysł naftowy i gazowniczy. Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych,
- PN-EN ISO 9692-1 Spawanie i procesy pokrewne. Rodzaje przygotowania złączy. Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali,
- PN-EN ISO 21809-1 Przemysł naftowy i gazowniczy. Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych.
- Część 1: Powłoki poliolefinowe (3-warstwowe PE i 3-warstwowe PP),
- PN-EN 12068 Ochrona katodowa. Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych. Taśmy i materiały kurcziwe,
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu.
- PN-81/B – 10700/00 - „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.”
- PN-87/B-02151.02 – „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.
- Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-87/B-02151.02 - „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.
- Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN-1507:2007 – dla kanałów prostokątnych
- PN-82/B-2020 - „Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.”
- PN-72/B-01421 - „Ciepłownictwo. Nazwy i określenia.”
- PN-72/B-0143C - „Centralne ogrzewanie. Urządzenia wewnętrzne Podział, nazwy i określenia”
- PN-82/B-02402 - „Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”
- PN82/B - 02403 - „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.”
- PN-85/B-02421 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.”
- wytycznymi producentów,
- Urządzenia i materiały użyte przy wykonawstwie powinny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie i odpowiednie atesty.
- Zgodnie z projektem budowlanym, zatwierdzonym w odpowiednich urzędach i instytucjach,
- pod nadzorem i kierunkiem osób z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi
- Rysunki należy czytać łącznie z opisem technicznym i rysunkami architektonicznymi.
- Wymiary sprawdzić na budowie i potwierdzić z rysunkami innych branż

- Ostateczną koordynację przeprowadzić na budowie
- Przed przystąpieniem do prac sprawdzić w odpowiednich projektach prace powiązane.
- Ewentualne wady koordynacyjne przedstawić Nadzorowi Autorskiemu przed przystąpieniem do robót.
- Niewskazane jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia ich odniesień do architektury i pozostałych branż
- Wszystkie zmiany, które Wykonawca zdecyduje się wprowadzić (również te, które służą jedynie zmianie technologii) powinny być przedstawione Nadzorowi Autorskiemu