

## CZĘŚĆ 1.

## INSTALACJE SANITARNE

## I. SPIS TREŚCI

1. Prace demontażowe w kotłowni
2. Technologia wężła cieplnego
3. Instalacje sanitarne w pomieszczeniu wężła cieplnego
4. Zakres prac remontowych w pomieszczeniu wężła cieplnego
5. Obowiązki Wykonawcy
6. Informacje BIOZ instalacji sanitarnych
7. Uwagi końcowe – instalacje sanitarne i gaz

## II. SPIS RYSUNKÓW

### Prace demontażowe:

rys. nr D-01    Rzut pomieszczenia kotłowni - demontaż instalacji gazu    skala 1:100

## Technologia węzła cieplnego:

rys. nr W-01 Schemat technologiczny węzła cieplnego skala -----

rys. nr W-02    Rzut pomieszczenia węzła – Technologia skala 1:100

### Instalacje sanitarne w pomieszczeniu węzła cieplnego:

rys. nr IS-01    Rzut pomieszczenia węzła – instalacje sanitarne    skala 1:100

**Ze względu na wymóg Dostawcy Ciepła Sieciowego tj. firmy VEOLIA ENERGIA POZNAŃ S.A. dotyczący wskazania w projekcie węzła cieplnego przedłożonym do uzgodnienia konkretnych znaków towarowych tj. producentów i typów zastosowanych przez projektanta materiałów i urządzeń niniejsza dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, przedmiary robót itd. wskazują w zakresie niektórych niezbędnych materiałów i urządzeń wchodzących w zakres technologii węzła cieplnego znaki towarowe.**

**Zamawiający, zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy PZP, dopuszcza wbudowanie „produktów” równoważnych. Wszelkie „produkty” pochodzące od konkretnych producentów, określają minimalne parametry techniczne i jakościowe oraz cechy użytkowe, jakim muszą odpowiadać towary, aby spełnić wymagania stawiane przez Zamawiającego i Dostawcę Ciepła Sieciowego oraz stanowią wyłącznie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia.**

**Poprzez zapis dot. minimalnych wymagań parametrów technicznych i jakościowych, Zamawiający rozumie wymagania towarów zawarte w ogólnie dostępnych źródłach, katalogach, stronach internetowych producentów.**

**Operowanie przykładowymi nazwami producenta, ma jedynie na celu doprecyzowanie poziomu oczekiwań Zamawiającego oraz Dostawcy Ciepła Sieciowego w stosunku do określonego rozwiązania.**

**Tak więc posługiwanie się nazwami producentów/produktów ma wyłącznie charakter przykładowy.**

**Zamawiający, przy opisie przedmiotu zamówienia, wskazując oznaczenie konkretnego producenta (dostawcy) lub konkretny produkt, dopuszcza jednocześnie produkty równoważne o parametrach technicznych, jakościowych i cechach użytkowych, co najmniej na poziomie parametrów wskazanego produktu, uznając tym samym każdy produkt o wskazanych parametrach lub lepszych.**

**Zamawiający podkreśla, że zgodnie z art. 30 ust. 5 ustawy PZP ciężar udowodnienia, że oferowany przedmiot zamówienia jest równoważny w stosunku do wymagań określonych przez Zamawiającego i Dostawcę Ciepła Sieciowego spoczywa na składającym ofertę.**

**Przez powyższe udowodnienie rozumie się pisemną akceptację wniosku materiałowego przez Zamawiającego, w którym składający ofertę porówna parametry techniczne i jakościowe oraz cechy użytkowe produktu oferowanego z produktem wskazanym w projekcie oraz uzyskanie uzgodnienia projektu zamiennego zawierającego produkty oferowane inne niż produkty zawarte w pierwotnym projekcie przez Dostawcę Ciepła Sieciowego tj. przez firmę VEOLIA ENERGIA POZNAŃ S.A.**

### **III. OPIS TECHNICZNY**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji istniejącego źródła ciepła polegający na demontażu istniejącej kotłowni gazowej i instalacji gazu ziemnego, oraz z budową nowego dwufunkcyjnego, kompaktowego węzła cieplnego z niezbędnymi instalacjami sanitarnymi i elektrycznymi w zakresie pomieszczenia węzła cieplnego w budynku nr C Uniwersytetu Ekonomicznego przy ul. Towarowej 53 w Poznaniu.

#### **1. Prace demontażowe w kotłowni**

##### **1.1. Charakterystyka pomieszczenia**

Istniejąca kotłownia gazowa znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu znajdującym się na poziomie piwnicy w budynku C Uniwersytetu Ekonomicznego przy ul. Towarowej 53 w Poznaniu.

Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzieloną strefę pożarową SP1, powierzchnia pomieszczenia wynosi 43,8m<sup>2</sup>.

##### **1.2. Zakres demontażu**

Likwidacja istniejącej kotłowni gazowej wymaga demontażu dwóch kotłów, dwóch przewodów spalinowych, dwóch wkładów kominowych, dwóch naczyń wzbiorczych, oraz instalacji gazu ziemnego w obszarze pomieszczenia kotłowni.

Zakres prac demontażowych pokazany został w części rysunkowej dokumentacji na rys. nr D-01.

Wszystkie urządzenia, oraz instalacje przeznaczone do demontażu należy wywieźć i zutylizować, dodatkowo do utylizacji należy również wywieźć stare niepodłączone urządzenia w pomieszczeniu kotłowni jak np. zbiornik 200l prod. Reflex.

Inwestorowi należy przekazać po demontażu istniejące sprawne pompy obiegu CO oraz ciepłej wody użytkowej.

##### **1.3. Szczegółowy zakres prac demontażowych**

###### **1.3.1. instalacja gazu ziemnego**

Przed rozpoczęciem prac demontażowych instalacji gazu ziemnego należy uzyskać zgodę od przedsiębiorstwa gazowego na prace objęte zakresem opracowania projektowego.

Demontaż istniejącej instalacji gazu ziemnego wykonanej z rur stalowych obejmuje likwidację całej instalacji w pomieszczeniu kotłowni wraz z zaworami odcinającymi, podejściami pod palniki kotłów, oraz konstrukcją wsporczą pod rurociągi.

Demontaż instalacji należy zakończyć na zewnątrz budynku poprzez demontaż istniejącej szafki zewnętrznej wraz z zaworem elektromagnetycznym i zakorkowaniu rury.

Dodatkowo w uzgodnieniu z gazownią należy odciąć instalację od istniejącego układu pomiarowego w istniejącej stacji gazowej i zaślepić dopływ gazu do budynku C np. poprzez zainstalowanie przesłon pomiędzy kołnierzami.

Fragment istniejącej rury gazowej prowadzony w ziemi, który zostanie odcięty od instalacji i od przyłącza gazowego należy pozostawić na swoim miejscu.

###### **1.3.2. technologia kotłowni**

W zakresie prac demontażowych technologii kotłowni jest usunięcie dwóch kotłów gazowych firmy Buderus typu GE-315 wraz z dwoma przewodami spalinowymi dn200 każdy.

Po demontażu przewodów spalinowych należy zaślepić otwory wlotowe do pionowych kominów spalinowych. Kotły gazowe przed demontażem należy odciąć od instalacji gazu ziemnego, oraz od instalacji wodnej c.o. i instalacji ładowania zasobnika c.w.u..

W zakresie prac demontażowych znajduje się również likwidacja dwóch istniejących naczyń zbiorczych pojemności 650L każdy.

#### 1.4. Prace gazoniebezpieczne

Prace gazoniebezpieczne - zalicza się do nich wszystkie prace prowadzone na czynnych urządzeniach, sieciach i instalacjach gazowych.

Wszystkie prace gazoniebezpieczne powinny być wykonywane z przestrzeganiem ustalonych warunków technicznych oraz obowiązującej procedury formalnej, zarówno przed przystąpieniem do wykonywania prac, jak i podczas ich trwania, a także po ich zakończeniu. Prace te należy prowadzić z zachowaniem bezpieczeństwa osób zatrudnionych przy ich wykonywaniu, a także bezpieczeństwa otoczenia oraz zachowania wymagań ochrony środowiska.

Prace gazoniebezpieczne wolno wykonywać tylko na podstawie pisemnego polecenia, o ile nie są związane z ratowaniem życia i zdrowia ludzkiego, lub gdy związane są z likwidacją awarii czy też zabezpieczeniem urządzeń przed zniszczeniem. Pisemne polecenie nie jest wymagane przy pracach eksploatacyjnych objętych instrukcjami eksploatacyjnymi.

Prace gazoniebezpieczne muszą być wykonywane przez co najmniej 2 osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe i energetyczne.

- Pracownik dozoru prowadzący nadzór nad pracami gazoniebezpiecznymi przed ich rozpoczęciem powinien:
- szczegółowo zapoznać się z harmonogramem prac gazoniebezpiecznych lub z poleceniem ich wykonania
- przeprowadzić instruktaż w zakresie bhp i ppoż.; odbycie takiego instruktażu powinno być przez pracowników potwierdzone własnoręcznym podpisem
- omówić z pracownikami zakres i kolejność wykonywania poszczególnych czynności oraz wyznaczyć odpowiednie osoby na określone stanowiska pracy
- zapewnić sprzęt ochronny i zabezpieczający, sprzęt ppoż. oraz odzież roboczą i ochronną, niezbędną do wykonywania pracy
- zapewnić podległym pracownikom bezpieczne warunki pracy poprzez sprawdzenie prawidłowości przygotowania miejsca pracy oraz właściwą organizację prac gazoniebezpiecznych
- sprawdzić posiadanie przez pracowników wymaganych kwalifikacji, koniecznych do wykonywania tego typu prac
- sprawdzić powtórnie przed rozpoczęciem prac, czy wykonane zostały czynności zabezpieczające,
- prowadzić prace zgodnie z harmonogramem (poleceniem) wykonania prac gazoniebezpiecznych
- sprawować nadzór nad pracownikami w zakresie przestrzegania przez nich zasad bezpiecznego wykonywania poszczególnych czynności

## 2. Technologia węzła ciepłego

### 2.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany - wykonawczy technologii dwufunkcyjnego, kompaktowego węzła ciepłego na potrzeby grzewcze c.o. i c.w.u. w budynku Uniwersytetu Ekonomicznego przy ul. Towarowej 53 w Poznaniu.

Opracowanie obejmuje urządzenia i przewody technologiczne dwufunkcyjnego węzła ciepłego produkcji firmy Gebwell, w którym przewidziano nowoczesne rozwiązania konstrukcji węzła, wymienników i automatyki, połączonych w formie kompaktu.

### 2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- Zlecenie Inwestora;
- Warunki techniczne z dnia 30.08.2018 wydane przez Veolia Energia Poznań S.A.(ZAŁĄCZNIK DO UMOWY PRZYŁĄCZENIOWEJ NR 1528/2013, wraz z aneksem);
- Projekt architektury budynku;
- Wytyczne do projektowania węzłów cieplnych, wydane przez Veolię Poznań, lipiec 2017;
- Obowiązujące normy i przepisy do spraw BHP, OCHRONY ŚRODOWISKA, P-POŻ.
- Projekty i inwentaryzacja istniejącego układu ogrzewania, wraz z solarnym układem podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

## 2.3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Budynek Uniwersytetu Ekonomicznego przy ul. Towarowej 53 w Poznaniu to budynek w zabudowie śródmiejskiej.

Obecnie budynek jest zasilany z kotłowni gazowej współpracującej z solarnym układem podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Instalacja grzewcza c.o. i instalacja ciepłej wody użytkowej są wykonane z rur miedzianych.

Projektowany kompaktowy węzeł cieplny zlokalizowany będzie w piwnicy budynku, w wydzielonym pomieszczeniu i będzie źródłem ciepła dla instalacji grzewczej c.o. i c.w.u.

Projektowany węzeł cieplny zasilany będzie z projektowanego przyłącza wysokoparametrowej miejskiej sieci cieplnej, doprowadzonego do pomieszczenia wymiennikowi. Parametry nominalne m.s.c.: 125/55°C i 1,6MPa (zmiennie w sezonie grzewczym) oraz 70/25°C (stałe latem).

Zaprojektowano całkowicie nowy kompaktowy węzeł cieplny, współpracujący z istniejącą instalacją solarną.

## 2.4. DANE WYJŚCIOWE

Bilans mocy cieplnej dla budynku:

▪ Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze c.o.:	$Q_{c.o.}$	= <b>124,0 kW</b>
▪ Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. średnie :	$Q_{c.w.u. \text{ śr.}}$	= <b>12,0 kW</b>
▪ Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. maksymalne:	$Q_{c.w.u. \text{ max}}$	= <b>75,0 kW</b>

Wymagane przepływy wody sieciowej i instalacyjnej oraz średnice rurociągów węzła przedstawiono w części obliczeniowej i rysunkowej opracowania.

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego:

Ciśnienie maksymalne sieci	$P = 1,60 \text{ MPa}$
Ciśnienie dyspozycyjne sieci (zima / lato)	$P = 80 \text{ kPa} / 80 \text{ kPa}$
Ciśnienie maksymalne instalacji grzewczej	$P = 0,5 \text{ MPa}$
Ciśnienie maksymalne instalacji c.w.u.	$P = 0,6 \text{ MPa}$
Temperatury – strona sieciowa (zima)	$T = 125/55^\circ\text{C}$
Temperatury – strona sieciowa (lato)	$T = 70/25^\circ\text{C}$
Temperatury – strona instalacyjna c.o.	$T = 70/55^\circ$
Temperatury – strona instalacyjna c.w.u.	$T = 60/8^\circ\text{C}$
Ciśnienie statyczne instalacji grzewczej	$p_{\text{stat}} = 18 \text{ mH}_2\text{O}$
Pojemność instalacji grzewczej (obliczeniowa)	$V = 1054 \text{ dm}^3$

## 2.5. OPIS TECHNOLOGII WĘZŁA

**Jako rozwiązanie projektowe przyjęto zastosowanie prefabrykowanego węzła cieplnego produkcji firmy GEBWELL SP. Z O.O.**

**PARAMETRY WĘZŁA: C.O. 124,0 kW i C.W.U. max 75,0 kW;**

**UKŁAD RÓWNOLEGLY WG ZAŁĄCZONEJ SPECYFIKACJI MATERIAŁOWEJ**

**I SCHEMATU TECHNOLOGICZNEGO.**

Dobór poszczególnych urządzeń węzła przedstawiono w formie załączników: kart doboru oraz charakterystyk.

Projektowany węzeł cieplny jest produktem normalnie bezobsługowym. Włączenie węzła w układ instalacji wewnętrznych wykonać zgodnie z rzutem (rys. 2).

## WYMIENNIKI CIEPŁA

Węzeł cieplny przeznaczony jest do pośredniego zasilania instalacji grzewczej centralnego ogrzewania oraz podgrzewu ciepłej wody użytkowej z miejskiej sieci ciepłej. Transformacja ciepła przebiega w płytowych, lutowanych wymiennikach ciepła. Zarówno dla c.o. jak i c.w.u. dobrano wymienniki produkcji firmy Alfa Laval.

Dobór wymienników przedstawiono na załączonych kartach.

## STEROWNIK AUTOMATYCZNY

Zaprojektowano układ automatycznej regulacji pogodowej z zastosowaniem urządzeń produkcji firmy Danfoss. Regulacja temperatury wody instalacyjnej realizowana jest przez regulator pogodowy ECL Comfort 310. Powyższy regulator wyposażony jest w moduł komunikacji RS232.

Regulator sterujący pracą węzła posiada:

- Możliwość nastawiania „krzywej grzania” wg potrzeb,
- Możliwość automatycznego wyłączania i załączania ogrzewania (zawory regulacyjne i pompy) po przekroczeniu zadanej temperatury zewnętrznej,
- Możliwość programowania osłabień centralnego ogrzewania dobowo i tygodniowo,
- Możliwość komunikacji z systemem telemetrii VEOLIA Energia Poznań S.A.

## REGULACJA RÓŻNICY CIŚNIENIA

Dla zapewnienia stałej różnicy ciśnień na progu węzła należy zaprojektowano regulator różnicy ciśnień i przepływu AVPQ4 produkcji firmy Danfoss. Montaż zaworu na rurociągu zasilającym. Niezależnie od warunków ciśnieniowych i przepływu, zawór zapewnia stałą wartość stabilizowanej różnicy ciśnień. Wartość regulowanych parametrów można ustawić przy pomocy pierścieni nastawczych.

## REGULACJA TEMPERATURY

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej c.o. i c.w.u. dobrano zawory regulacyjne jednodrogowe typ VM2. Montaż zaworów przewidziano na rurociągach zasilających przed wymiennikami ciepła w celu realizacji funkcji zabezpieczenia - odcięcie dopływu wody sieciowej do wymiennika.

Temperatura wody grzewczej na cele c.o. regulowana jest pogodowo w zależności od temperatury zewnętrznej i nastawionej krzywej grzewczej dla obiektu.

Temperatura c.w.u. regulowana jest w zależności od wprowadzonych nastaw temperatury na regulatorze.

Dla zaworów regulacyjnych dobrano siłowniki typu AMV13 (c.o.) i AMV33 (c.w.u.) sterowane sygnałem 3-punktowym i wyposażone w funkcję bezpieczeństwa (sprężynę powrotną).

Do realizacji ochrony przed wzrostem temperatury wody instalacyjnej c.o. i c.w.u. przewidziano termostaty GEBTH-TRSTB-3232 TR zakres 0...120°C STB zakres 70...130°C produkcji firmy Gebwell z funkcją samoczynnego załączenia w przypadku przekroczenia nastawionej zadanej wartości temperatury.

Nastawa termostatu c.w.u. 70°C;

Nastawa termostatu c.o. 85°C.

## POMPY OBIEGOWE

Przepływ wody w instalacji c.o. zapewni elektroniczna pompa bezdławnicowa WILO typ Yonos MAXO. Właściwości oraz parametry pracy pompy wg załączonej karty doboru.

Przepływ wody cyrkulacyjnej w instalacji c.w.u. zapewni elektroniczna pompa bezdławnicowa WILO typ Stratos Pico-Z. Właściwości oraz parametry pracy pompy wg załączonej karty doboru.

## ZABEZPIECZENIE INSTALACJI

Zabezpieczenie instalacji grzewczej przed przekroczeniem maksymalnego ciśnienia stanowi membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915; nastawa ciśnienia zaworu: 3,0 bar.

Przyrost objętości wody w instalacji grzewczej przejmie przeponowe naczynie wzbiorcze N600 firmy REFLEX o maksymalnym ciśnieniu roboczym 6 bar.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. przed przekroczeniem maksymalnego ciśnienia stanowi membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 2115; nastawa ciśnienia zaworu: 6,0 bar.

## UKŁAD POMIAROWY ENERGII CIEPLNEJ

Do rozliczania zużycia ilości ciepła zaprojektowano główny układ pomiarowo-rozliczeniowy na progu węzła (powrót) z licznikiem ciepła Multical 603 i ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Ultraflow 54 o parametrach:  $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$  Dn 25 z czujnikami temperatury Pt500. Licznik ciepła wyposażony jest w moduł RS232 umożliwiający podłączenie ciepłomierza do systemu telemetry Veolii Poznań S.A.

#### URZĄDZENIA OCZYSZCZAJĄCE

Zarówno po stronie pierwotnej jak i wtórnej c.o., jak i w obiegu z.w. i cyrk. zastosowano filtry siatkowe, magnetyczne gwintowane.

#### UKŁAD POMIARÓW MIEJSCOWYCH

Węzeł wyposażony jest w układ manometrów tarczowych do odczytu wymaganej różnicy ciśnień po stronie pierwotnej i wtórnej węzła cieplnego. Dodatkowo stronę wtórną węzła cieplnego wyposażono w termometry tarczowe bimetaliczne.

#### NAPEŁNIANIE I UZUPEŁNIANIE ZŁADU

Instalacja grzewcza c.o. napełniana i uzupełniana będzie ręcznie z istniejącej stacji uzdatniania wody. Nie ma możliwości napełniania instalacji wewnętrznej wodą z m.s.c., ponieważ instalacja wewnętrzna jest wykonana z rur miedzianych.

#### ZASILANIE ZIMNEJ WODY

Na rurociągu zimnej wody przed wymiennikiem c.w.u. przewidziano montaż zaworu odcinającego, filtra siatkowego oraz zespołu antyskażeniowego typu EA.

#### ODWODNIENIA I SPUSTY

Wody spustowe i odwodnienia odprowadzane są przez studzienkę schładzająco-odwadniającą do istniejącej kanalizacji sanitarnej budynku.

Rurociągi spustowe i odwadniające, w układzie węzła cieplnego, w normalnych warunkach pracy są rurociągami pustymi, nieczynnymi. Nie przewiduje się spustów wód gorących z wyłączeniem odprowadzenia z zaworów bezpieczeństwa, które przy poprawnej pracy węzła pozostają w stałym zamknięciu. Spusty remontowe (przymusowe) wykonywać po ostudzeniu urządzeń grzewczych i oddaniu energii cieplnej do sieci, tzn. przy zamkniętym dopływie wysokiego parametru po stronie pierwotnej wymiennika, studzenie wody instalacyjnej realizować poprzez pracę pompy obiegowej c.o. do czasu osiągnięcia temperatury wody 35°C. W przypadku przymusowego spustu wody gorącej należy dolewać jednocześnie wodę zimną.

#### WENTYLACJA POMIESZCZENIA

Nawiew powietrza do pomieszczenia węzła będzie zapewniał istniejący kanał czerpny o przekroju 450x400 mm z czerpią w oknie sprowadzony do poziomu posadzki. Jako wywiew przewidziano przewidziałem wentylator kanałowy z wydajnością 450m<sup>3</sup>/h.

#### ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA WĘZŁA CIEPLNEGO

Węzeł cieplny wyposażony jest w rozdzielnię zasilająco-sterowniczą RM (1x230V) zasilaną z rozdzielni głównej w budynku. Rozdzielnia RM jest elementem węzła cieplnego i została zaprojektowana jako szafka do powieszenia na ramie węzła cieplnego. W rozdzielni znajduje się sterownik, który steruje układem c.o. i c.w.u. poprzez załączanie pomp oraz regulacje położenia siłowników na zaworach regulacyjnych obiegów.

#### AKUSTYKA POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO

Hałas od urządzeń występujących w węźle cieplnym zlokalizowanym w budynku mieszkalnym nie może przekraczać poziomu 65 dB określonego w normie PN-87/B-02151/02.

## 2.6. WYTYCZNE BRANŻOWE

### 2.6.1. WYTYCZNE OGÓLNE

Całość robót należy wykonać zgodnie z:  
Umową o przyłączenie nr 1528/2013;  
„Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”;  
„Wytycznymi do projektowania sieci i węzłów cieplnych” opracowanymi przez Veolię Poznań S.A., wydanie - lipiec 2017, w zakresie przygotowania pomieszczenia węzła cieplnego;  
Polskimi Normami;  
oraz poniższymi uwagami:

### 2.6.2. WYTYCZNE ROBÓT BUDOWLANYCH

- Pomieszczenie wymiennikowi przygotować pod względem budowlanym według wytycznych i standardów Dostawcy Ciepła;
- Wykorzystać istniejącą studnię schładzająco-odwadniającą o wymiarach 600x500x400 mm. Studnia jest zabezpieczona kratą typu WEMA. Rurociąg odwadniający DN100 jest zasyfonowany i podłączony do kanalizacji sanitarnej budynku;
- Posadzkę pomieszczenia wyłożyć płytkami gresowymi. Szczególną uwagę zwrócić na prawidłowe spadki posadzki w kierunku studni schładzająco-odwadniającej;
- Ściany i sufit pomieszczenia pomalować dwa razy Unigruntem, a następnie farbą lateksową. Stosować farby w kolorach jasnych;
- Wykonać wentylację nawiewno – wywiewną zgodnie z rzutem węzła (rys. nr 3);
- Pomieszczenie jest wyposażone w drzwi stalowe 90x200cm o odporności ogniowej 30min, otwierane na zewnątrz. Drzwi wejściowe wyposażać w jeden zamek posiadający certyfikat klasy C;
- Zabezpieczyć pomieszczenie przed dostępem osób niepowołanych, na drzwiach od strony zewnętrznej umieścić napis: "Węzeł cieplny nieupoważnionym wstęp wzbroniony".

### 2.6.3. WYTYCZNE ROBÓT INSTALACYJNYCH

- Węzeł wykonać w formie prefabrykowanego modułu kompaktowego umożliwiającego szybki montaż na obiekcie. Kompakt wstawić do pomieszczenia wg rys. nr 2 w ten sposób, aby zachować swobodny dostęp do wszystkich urządzeń. Konstrukcję węzła wypoziomować i przymocować do podłoża.
- Króćce strony pierwotnej węzła połączyć z przyłączem sieci cieplnej rurami stalowymi, przewodowymi bez szwu wg PN/H-74219, o średnicy 2x DN32, łączonymi przez spawanie. Rury zabezpieczyć przed korozją wg PN-80/H-74219 i zaizolować;
- Króćce instalacyjne c.o. węzła połączyć z istniejącymi rurociągami instalacji grzewczej w korytarzu, rurami stalowymi przewodowymi bez szwu wg PN/H-74219, o średnicy 2x DN50, łączonymi przez spawanie. Rury zabezpieczyć przed korozją wg PN-80/H-74219 i zaizolować;
- Króćce instalacyjne ciepłej i zimnej wody użytkowej oraz cyrkulacji w układzie węzła cieplnego połączyć z rurociągami tych instalacji doprowadzonymi do pomieszczenia rurami z PE, łączonymi przez zgrzewanie. Instalację solarną należy podłączyć zgodnie ze schematem i rzutem węzła.



- Do pomieszczenia wstawić naczynie zbiorcze c.o. i połączyć z rurociągiem powrotnym instalacji grzewczej, rurą stalową DN25; Przed naczyniem zamontować złącze samoodcinające i manometr. Ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie gazowej) ustawić na poziomie 2,0 bar,
- Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku, na wysokości ok. 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od otwieranych okien;
- Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. Stosować łagodne kolana i zwężki;
- W najwyższych punktach prowadzonych rurociągów sieciowych oraz instalacji grzewczej przewidzieć odpowietrzenia, w najniższych – odwodnienia.;
- Zarówno w układzie węzła (strona wtórna c.w.u.) jak też przy połączeniach z instalacjami c.w.u. nie stosować połączeń uszczelnianych pakułami. Wymagany teflon lub inne nieorganiczne uszczelnienia;
- Mocowania rurociągów w wymiennikowi przeprowadzić stosując typowe podparcia i zawiesia. Rozmieszczenie podpór ruchomych i stałych wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Ewentualną kompensację wydłużeń termicznych przewodów połączeniowych zrealizować w sposób naturalny poprzez załamania tras rurociągów;

#### 2.6.4. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AKPiA

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi Veolia Poznań S.A. w zakresie przygotowania pomieszczenia węzła ciepłego wg punktu 12. „Instalacje elektryczne”. W szczególności:

Pomieszczenie węzła ciepła sklasyfikowane jest jako pomieszczenie przejściowo wilgotne. Instalacja elektryczna w pomieszczeniu węzła powinna być wykonana z zachowaniem odpowiedniego stopnia IP urządzeń. W pomieszczeniu węzła może występować wilgotność powyżej 75%, a także wysoka temperatura powyżej 35°C. W pomieszczeniu węzła ciepła należy stosować:

- ze względu na okrągłe uszczelnienie dławikowe przewody okrągłe o izolacji 400/750 V,
- rozdzielnice, łączniki, gniazda , puszki o stopniu ochrony co najmniej IP55.

Przewody instalacyjne powinny być prowadzone natynkowo w rurkach instalacyjnych PCV lub korytkach. W przypadku instalacji połączeń wyrównawczych prowadzonych w rurkach PCV nie należy stosować w złączek. Podejścia do silników i innej aparatury należy mocować na konstrukcjach wsporczych osłaniających od uszkodzeń mechanicznych. Puszki instalacyjne ( łączeniowe) zaleca się instalować na pionowych ścianach pomieszczenia węzła ciepła.

Instalację elektryczną w pomieszczeniu węzła ciepła należy wykonać w układzie TN-S.

#### 2.6.5. WYTYCZNE MONTAŻU SYSTEMÓW TELEMETRYCZNYCH

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi Veolia Poznań S.A. w zakresie montażu modułów telemetrycznych. W szczególności uwzględnić:

- Poniższe wytyczne dotyczą montażu modułów telemetrycznych firmy Vector typu VTM-G006 (moduł GSM) oraz typ VTM-R007 (moduł radiowy ISM) w systemie telemetry Veolia Energia

Poznań S.A. w węzłach ciepłowniczych, źródłach ciepła i rozdzielaczach wyposażonych w układy rozliczeniowe.

- System telemetrii Vector umożliwia zdalny odczyt układów rozliczeniowych. System należy stosować w każdym obiekcie zasilanym przez Veolia Energia Poznań S.A. W przypadku kotłowni i ciepłowni

zostanie określone przez Veolia Energia zastosowanie systemu Vector lub innego systemu telemetrii zależnie od wielkości mocy cieplnej źródła.

- W przypadku instalacji finansowanych przez Veolia Energia Poznań S.A., prace zgodnie z pkt. 4a i 4b będą finansowane i wykonywane przez Veolia Energia. W przypadku instalacji finansowanych przez Odbiorcę, prace zgodnie z pkt. 4a finansuje Odbiorca, natomiast prace wymienione w pkt. 4b będą finansowane i wykonywane przez Veolia Energia.
- Przewiduje się 2 etapowy montaż telemetrii :

- **Prace do wykonania przez Wykonawcę :**

- Przygotowanie miejsca na szynie DIN w szafce rozdzielczej szerokości 53mm do montażu transformatora prod. EDEL typ 7V 4A DIN TYP TS-E08/01 wraz z zabezpieczeniem nadprądowym typ S 301 C 1A.

- **Prace do wykonania przez Veolia Energia Poznań S.A. :**

- Montaż zasilania: transformatora prod. EDEL typ 7V 4A DIN TYP TS-E08/01 wraz z zabezpieczeniem nadprądowym typ S 301 C 1A wraz z okablowaniem (typ kabla OMY 2x0,75mm<sup>2</sup>) do puszeki rozgałęźnej.
- Montaż puszeki rozgałęźnej prod. Gewis lub zamiennik typ NT FI 80 G-35 mm IP44 z 6 dławikami; puszkę zamontować w odległości ok. 5-20cm obok wyznaczonego miejsca montażu modułu Vector.
- Montaż okablowania do transmisji danych pomiędzy licznikami ciepła i sterownikami oraz puszką rozgałęźną (uwaga! należy przeprowadzić przewody dla każdego urządzenia oddzielnie); zastosować kabel telekomunikacyjny stacyjny typ YTKSY 2x2x0,5 mm<sup>2</sup>.
- Opcjonalnie montaż i podłączenie okablowania oraz zasilania do dodatkowych urządzeń pomiarowych takich jak przetworniki ciśnienia, temperatury i innych zgodnie z indywidualnymi uzgodnieniami.
- Ustalenie miejsca montażu modułu Vector będącego w zasięgu sieci GSM i o dostatecznym poziomie sygnału sieci GSM lub miejsca montażu modułu ISM po przeprowadzeniu pomiarów zasięgu telemetrycznej sieci radiowej.
- Montaż modułu telemetrycznego Vector oraz opcjonalnej instalacji antenowej, jeśli będzie wymagana.
- Podłączenie okablowania do urządzeń telemetrii w obiekcie.
- Oprogramowanie urządzeń i zintegrowanie w systemie telemetrii.
- Prace elektroinstalacyjne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami ogólnymi oraz wytycznymi Veolia.

## **2.7. WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ I INSTALACJI ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Wszystkie urządzenia zamontować zgodnie ze schematem technologicznym węzła oraz z wytycznymi szczegółowymi montażu podawanymi przez producentów poszczególnych urządzeń.**

### PRZEWODY I ARMATURA WĘZŁA CIEPLNEGO

1. Rurociągi sieciowe i instalacyjne c.o. w obrębie węzła cieplnego wykonać z rur instalacyjnych stalowych, przewodowych bez szwu wg PN/H-74219, zabezpieczonych przed korozją wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie oraz połączenia gwintowane lub kołnierzowe.
2. Rurociągi instalacyjne ciepłej wody, zimnej wody oraz cyrkulacji wykonać z rur ze stali nierdzewnej, łączonych przez spawanie. Stosować gwintowane połączenia z kształtkami i armaturą.
3. Zarówno w układzie węzła (strona instalacyjna c.w.u.) jak też przy połączeniach z instalacją wewnętrzną c.w.u. w budynku nie stosować połączeń uszczelnianych pakułami. Wymagany teflon lub inne nieorganiczne uszczelnienia.
4. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień, a w najwyższych i najniższych punktach zamontować odpowiednio zawory odpowietrzające i spusty. Stosować łagodne kolana i zwężki.
5. Stosować zawory odcinające kulowe; po stronie niskich parametrów armatura gwintowana PN10 T=100°C, po stronie wysokich parametrów zawory do wspawania – na progu węzła i gwintowane w pozostałych przypadkach (PN16, T=130°C). Zawory odcinające montować tak, aby ich otwieranie następowało ruchem skierowanym w górę.
6. Czujnik temperatury po stronie wtórnej węzła zamontować możliwie blisko króćca wylotowego wymiennika.
7. Należy stosować wyłącznie materiały atestowane i pełnowartościowe. Armaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe należy zamontować ściśle wg schematu technologicznego węzła.

### WARUNKI UTRZYMANIA CIŚNIENIA W INSTALACJI GRZEWczej C.O.

Ciśnienie minimalne w naczyniu (ciśnienie wstępne po stronie gazowej) ustawić na poziomie 2,0 bar.

Nastawa zaworu bezpieczeństwa                      3,0 bar

**Zakres optymalnego ciśnienia pracy w instalacji wynosi: 2,2 bar – 2,5 bar.**

Uwaga: Należy okresowo sprawdzać ciśnienie wstępne naczynia przeponowego i w razie potrzeby uzupełniać azotem przestrzeń gazową zbiornika do wymaganej wartości 2,0 bar.

### PRÓBY CIŚNIENIA

Przed próbami ciśnienia instalację węzła przepłukać wodą wodociągową. Rurociągi i elementy układu technologicznego należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno o następujących wartościach:

2,0 MPa po stronie wysokich parametrów	(max. ciśnienie pracy 1,6MPa),
0,6 MPa po stronie niskich parametrów c.o.	(max. ciśnienie pracy 0,5MPa),
1,0 MPa po stronie niskich parametrów c.w.u.	(max. ciśnienie pracy 0,6 MPa).

Na czas prób należy odłączyć naczynie wzbiorcze, zawory regulacyjne, zawory bezpieczeństwa oraz manometry.

### ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Po udanej próbie hydraulicznej rurociągi należy oczyścić (do drugiego stopnia czystości), a następnie zagruntować farbą antykorozyjną i dwukrotnie pomalować emalią poliwinylową odporną na temperaturę 150°C.

### IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA

Po zakończeniu robót montażowych i prób hydraulicznych rurociągi należy zaizolować. Izolacja termiczna przeznaczona dla węzłów ciepłych musi odpowiadać kompleksowym rozwiązaniom stosowanym i akceptowanym przez Veolię Poznań S.A.

Rurociągi sieciowe i instalacyjne w węźle cieplnym zaizolować otuliną termoizolacyjną z wełny mineralnej w powłoce z folii aluminiowej lub otuliną typu STEINONORM 300.

Grubość izolacji:

Zasilanie: sieć – 40 mm; instalacja – 40 mm

Powrót: sieć – 40 mm; instalacja – 40 mm

Izolację urządzeń w węźle cieplnym wykonać wykorzystując prefabrykowane otuliny dostarczane przez producentów. Dotyczy to wymienników ciepła, filtroadmulników oraz pomp.

Izolację cieplną rurociągów poza węźle cieplnym należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (tabela 1).

Do izolacji rurociągów i armatury przewidziano otulinę z wełny mineralnej pokrytej zbrojonym płaszczem z folii aluminiowej w systemie ISOVER 7300 ALU lub PAROC Section AluCoat T.

Tabela 1. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
	<b>Średnica wewnętrzna do 22 mm</b>	<b>20 mm</b>
	<b>Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm</b>	<b>30 mm</b>
	<b>Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm</b>	<b>równa średnicy wewnętrznej rury</b>
	<b>Średnica wewnętrzna ponad 100 mm</b>	<b>100 mm</b>
	Przewody i armatura według poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
	Przewody ogrzewań centralnych według poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

Powyższe grubości izolacji podano dla materiału o współczynniku 0,035 W/(m·K). Przy zastosowaniu materiału o izolacyjnego o innym współczynniku należy skorygować grubość izolacji.

#### OZNACZENIA KOLORYSTYCZNE RUROCIĄGÓW

Oznakowanie rurociągów i urządzeń wykonać należy zgodnie z Polską Normą PN-70/N-01270 i PN-93/N-01256 oraz zgodnie z wymaganiami Dostawcy Ciepła.

Na płaszczach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływu. Oznakowanie wykonać w postaci strzałek wg PN-70/01270/14.

### **2.8. WSPÓŁPRACA Z INSTALACJĄ SOLARNĄ**

Zaprojektowano układ współpracujący z istniejącymi kolektorami słonecznymi i podgrzewaczem wody produkcji firmy Buderus. Woda wodociągowa będzie wstępnie podgrzewana w zbiorniku, a następnie będzie przepływała przez wymiennik ciepła c.w.u.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy układu należy zamontować następujące urządzenia:

- regulator solarny RSS 3
- zawór termostatyczny VTS520 produkcji firmy ESBE (44)
- zawór przełączeniowy trójdrogowy produkcji firmy ESBE (45)
- zawory odcinające i zawór zwrotny.

Zostaną wykorzystane istniejące kolektory słoneczne, zawory odcinające, zawór zwrotny, podgrzewacz c.w.u., grupa pompowa, naczynie przeponowe i zawór bezpieczeństwa na układzie solarnym.

Na sygnał z regulatora RSS 3 zaworu VTS520 oznaczony na schemacie nr 44 odpowiada za zapewnienie przepływu lub omijanie i odcinanie cyrkulacji przez zbiornik c.w.u.

W chwili gdy kolektory nie pracują, odcina dopływ ze zbiornika i nie powoduje mieszania oraz wychładzania się wody cyrkulacyjnej. Nastawiona temperatura zamknięcia przepływu przez zbiornik to 25oC.

Natomiast gdy ze zbiornika wraca temperatura większa niż 60oC to zawór przełączeniowy 3-drogowy oznaczony na schemacie nr 45 odpowiada za podmieszanie cwu z zimną wodą do osiągnięcia wymaganej temperatury 55-60oC.

W przypadku gdy woda w zbiorniku ze względu na brak odbioru ciepła, osiąga temperaturę krytyczną zawór termostatyczny oznaczony na schemacie nr 48 otwiera się i zrzuca wodę do kanalizacji. Sugerowana temperatura krytyczna do ustawienia to 80oC.

W zakresie prac do wykonania jest również gruntowny przegląd inst. solarnej tak aby potwierdzić / uzyskać jej pełną sprawność.

W tym zakresie Wykonawca zobowiązany jest wycenić i wykonać następujące prace:

- opróżnienie instalacji z mieszanki glikolu i przekazanie glikolu do utylizacji,
- wykonanie przeglądu instalacji solarnej,
- czyszczenie filtrów,
- wymiana zaworów odpowietrzających i spustowych,
- sprawdzenie stanu naczynia wzbiorczego oraz jego membrany,
- napełnienie instalacji nową mieszanką glikolu propylenowego w stężeniu 40%,
- odpowietrzenie instalacji,
- sprawdzenie stanu połączeń rurowych, stanu zaworów odcinających,
- sprawdzenie stanu zestawu pompowego inst. glikolowej,
- sprawdzenie poprawności działania automatyki regulacyjnej inst. solarnej sterującej pracą pompy solarnej i grzałki,
- oznaczenie urządzeń wchodzących w skład inst. solarnej oraz automatyki inst. solarnej zgodnie z całościowym schematem węzła cieplnego.

W celu monitoringu wydajności instalacji solarnej należy zamontować ciepłomierz dn20 o przepływie nominalnym 2,5m<sup>3</sup>/h przystosowany do pracy w obiegu glikolowym (roztwór wody z 40% glikolu propylenowego).

## **2.9. WYTTCZNE B H P**

- Prace konserwacyjno - remontowe i przeglądy okresowe układów mogą być przeprowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych. Poszczególne urządzenia węzła należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Kwalifikacje załogi winny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci Dz. U. Nr 59 z 1998 r.
- Urządzenia technologiczne, które znajdują się w pobliżu układów regulacji, a których ruch zagraża bezpieczeństwu prac wykonywanych przy montażu, uruchomieniu lub naprawie, winny być wyłączone z ruchu. W przypadku braku możliwości wyłączenia urządzeń należy zastosować inne środki zapewniające bezpieczeństwo pracującym.

## **2.10. UWAGI KOŃCOWE**

Roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym.

Całość robot wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe" (Arkady, Warszawa, 1988r.) oraz zgodnie z przepisami BHP i ppoż. Całość prac wykonać zgodnie z "Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych", "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" - tom V "Instalacje elektryczne" i PN.

Po uruchomieniu instalacji technologicznych węzła należy przeprowadzić regulację hydrauliczną prowadzącą do uzyskania projektowanych przepływów mediów ogrzewczych.

Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

### **UWAGA!**

**Okna zewnętrzne do pomieszczenia węzła cieplnego zlokalizowane są od strony dziedzińca, który jest zamknięty bramą i monitorowany. W związku z powyższym nie przewiduje się montażu krat w oknach zewnętrznych.**

### **UWAGA!**

**Wykonawca zobowiązany jest oznaczyć wszystkie urządzenia zainstalowane w pomieszczeniu węzła cieplnego, oraz musi zamieścić schemat instalacji w węźle cieplnym z numeracją urządzeń i tabelarycznym spisem armatury i urządzeń.**

**ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM PROJEKCIE SĄ OBOWIĄZUJĄCE.**

**WSZELKIE ZMIANY W TRAKCIE REALIZACJI OBIEKTU WYMAGAJĄ PISEMNEJ AKCEPTACJI PROJEKTANTA. REALIZACJA NIEZGODNA Z PROJEKTEM ZWALNIA PROJEKTANTA Z ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PROJEKTOWANY I REALIZOWANY OBIEKT I PRZENOSI TYM SAMYM TĘ ODPOWIEDZIALNOŚĆ NA WYKONAWCĘ.**

Opracował:

mgr inż. Jakub Makowski

## 2.11. OBLICZENIA HYDRAULICZNE WĘZŁA CIEPLNEGO

### 2.11.1. Podstawowe wyniki obliczeń

Wyniki obliczeń	Wartości
Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o	124,0 kW
Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u.	75,0 kW
Maksymalna moc dobranego wymiennika c.o	124,0 kW
Maksymalna moc dobranego wymiennika ciepłej wody	75,0 kW
Przepływ wody sieciowej dla potrzeb c.o.	0,49 kg/s = 1,75 m³/h
Przepływ wody sieciowej dla potrzeb c.w.	0,41 kg/s = 1,46 m³/h
Przepływ wody sieciowej przez regulator różnicy ciśnień	0,54 kg/s = 1,95 m³/h
Przepływ wody instalacyjnej dla potrzeb c.o.	2,02 kg/s = 7,26 m³/h
Przepływ wody instalacyjnej dla potrzeb c.w.	0,34 kg/s = 1,24 m³/h
Przepływ wody cyrkulacyjnej	0,18 kg/s = 0,66 m³/h

### 2.12. Dobór naczynia wzbiórczego dla instalacji centralnego ogrzewania

Doboru dokonano zgodnie z PN-B-02414 dla istniejących warunków pracy:

- Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa:  $p_o = 3,0$  bar
- $t_{zi}/t_{pi}$ : 70/55°C

*pojemność zładu:*

$$V_{zl} = 2000 \text{ dm}^3$$

*Pojemność użytkowa naczynia:*

$$V_u = V_{zl} \cdot \rho \cdot v$$

gdzie:

$\rho$  - 999,7 kg/m³ (w temperaturze 10°C)

$v$  - 0,0224 dm³/kg (dla parametrów 70/55)

$$V_u = 2000 \cdot 0,9997 \cdot 0,0224 = 44,79 \text{ dm}^3$$

*Pojemność całkowita naczynia:*

$$V_n = V_u \cdot (p_{\max} + 0,1) / (p_{\max} - p)$$

$p_{\max} = 0,3$  MPa (obliczeniowe max ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji)

$p_0 = p_a + 0,2 = 0,20$  MPa

$p_a$  – ciśnienie statyczne  $p_a = 0,18$  MPa

$$V_n = 44,79 \cdot (0,3 + 0,1) / (0,3 - 0,2) = 179,15 \text{ dm}^3$$

*Rura wzbiórcza:*

$$d_{wz} = 0,7 \cdot (V_u)^{0,5} = 0,7 \cdot (44,79)^{0,5} = 4,70 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę o średnicy  $d_{wz} = 25$  mm

Dobrano ciśnieniowe naczynie firmy Reflex typu N600 przy ciśnieniu otwarcia zaworu 3,0 bar i ciśnieniu wstępnym 2,0 bar. Średnica naczynia: 740 mm, wysokość: 1531 mm, rura przyłączeniowa: 25 mm.

### 2.13.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji centralnego ogrzewania

Dobór – zgodnie z załączoną kartą.

### 2.13.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji ciepłej wody użytkowej

Dobór – zgodnie z załączoną kartą.

### 2.14. Dobór głównego układu pomiarowo rozliczeniowego

Układ dobrano dla przepływu całkowitego jako warunków najbardziej niekorzystnych:  
 $m_s = 1,95 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zaprojektowano układ pomiarowo rozliczeniowy produkcji firmy Kamstrup typu Multical 603 zamontowany na powrocie, z wodomierzowym przetwornikiem przepływu  $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$  Dn 20.

### 2.15. Dobór zaworów regulacyjnych

#### 2.15.1. Zawór regulacyjny c.o.

Przepływ na cele c.o.:  $m_{sco} = 1,75 \text{ m}^3/\text{h}$   
Dobrano zawór regulacyjny VM2 DN 20 kv 4,0  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_z = \left( \frac{m_{co}}{k_v} \right)^2 \times 100 = \left( \frac{1,75}{4,0} \right)^2 \times 100 = 19,14 \text{ kPa}$$

#### 2.15.2. Zawór regulacyjny c.w.u.

Przepływ na cele c.w.u.:  $m_{scw} = 1,46 \text{ m}^3/\text{h}$   
Dobrano zawór regulacyjny VM2 DN 15 kv 4,0  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_z = \left( \frac{m_{cw}}{k_v} \right)^2 = \left( \frac{1,46}{4,0} \right)^2 \times 100 = 13,3 \text{ kPa}$$

#### 2.15.3. Regulator różnicy ciśnień i przepływu

Przepływ przez węzeł:  
ZIMA:  $m_{sz} = 1,95 \text{ m}^3/\text{h}$   
LATO:  $m_{sL} = 1,46 \text{ m}^3/\text{h}$

Zaprojektowano regulator różnicy ciśnień i przepływu AVPQ4 DN20 PN20 Kvs = 4,0  $\text{m}^3/\text{h}$ , zakres nastaw 0,2÷1,0 bar i 0,07÷2,4  $\text{m}^3/\text{h}$ , produkcji firmy Danfoss.

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze:

Dla zimy:

$$\Delta p_{zz} = \left( \frac{m_{sz}}{k_v} \right)^2 \times 100 + 20 = \left( \frac{1,95}{4,0} \right)^2 \times 100 + 20 = 43,77 \text{ kPa}$$

Dla lata:

$$\Delta p_{zl} = \left( \frac{m_{sL}}{k_v} \right)^2 \times 100 + 20 = \left( \frac{1,46}{4,0} \right)^2 \times 100 + 20 = 33,32 \text{ kPa}$$



## 2.16. Dobór pomp

### 2.16.1. Dobór pompy obiegowej c.o.

Przepływ wody instalacyjnej c.o.:  $m_{co} = 7,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:  $H = 48 \text{ kPa} = 4,8 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla w/w warunków założono zastosowanie pompy produkcji firmy WILO  
typu Yonos MAXO 30/0,5-12 o następującej charakterystyce :

- wydajność:  $7,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie:  $4,8 \text{ m H}_2\text{O}$
- napięcie :  $1 \times 230 \text{ V}$ , prąd jednofazowy
- średnica króćców przyłączy:  $32 \text{ mm}$

projektuje się układ dwupompowy pracujący w trybie PRACA / REZERWA.

### 2.16.2. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

Przepływ wody cyrkulacyjnej:  $m_{cyrk} = 0,66 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:  $H = 30 \text{ kPa} = 3,0 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla w/w warunków założono zastosowanie pompy produkcji firmy WILO  
typu Stratos-Pico Z 25/1-6 o następującej charakterystyce :

- wydajność:  $0,66 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie:  $3,0 \text{ m H}_2\text{O}$
- napięcie :  $1 \times 230 \text{ V}$ , prąd jednofazowy
- średnica króćców przyłączy:  $25 \text{ mm}$

## 2.17. Strata ciśnienia wężla

### 2.17.1. Obieg c.o.

Urządzenie	Strata ciśnienia [kPa]
Wymiennik ciepła	0,92
Przepływomierz licznika ciepła	4,20
Filtr	0,95
Rurociągi	7,56
Zawór regulacyjny	19,14
Regulator ciśnienia i przepływu	43,77
RAZEM	76,54

### 2.17.2. Obieg c.w.u.

Urządzenie	Strata ciśnienia [kPa]
Wymiennik ciepła	7,48
Przepływomierz licznika ciepła	3,12
Filtr	0,53
Rurociągi	5,59
Zawór regulacyjny	12,96
Regulator ciśnienia i przepływu	33,32
RAZEM	63,00

### **2.18. Nastawa regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu**

Dobrano zawór regulacyjny typu AVPQ4 DN 15  $K_v = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  o zakresie nastaw  $0,2 \div 1,0 \text{ bar}$  i  $0,07 \div 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$  produkcji firmy Danfoss. Nastawa na regulatorze:

Zima:  $\Delta p = 47 \text{ kPa}$   
 $m = 2,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Lato:  $\Delta p = 46 \text{ kPa}$   
 $m = 1,50 \text{ m}^3/\text{h}$

## **III ZAŁĄCZNIKI:**

- 1. KARTA DOBORU WYMIENNIKA CIEPŁA C.O.**
- 2. KARTA DOBORU WYMIENNIKA CIEPŁA C.W.U.**
- 3. KARTA DOBORU POMPY OBIEGOWEJ C.O.**
- 4. KARTA DOBORU POMPY CYRKULACYJNEJ**
- 5. KARTA DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA C.O.**
- 6. KARTA DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA C.W.U.**
- 7. SPRAWDZENIE REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU NA KAWITACJĘ**
- 8. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

## **IV RYSUNKI:**

- 1. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA – RYS. NR W-01**
- 2. RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA – TECHNOLOGIA – RYS. NR W-02**

## **3. Instalacje sanitarne w pomieszczeniu węzła ciepłego**

W celu spełnienia wymagań dostawcy ciepła firmy Veolia w zakresie wymaganych instalacji niezbędnych do zapewnienia prawidłowej pracy i eksploatacji projektowanego węzła ciepłego konieczne jest doposażenie istniejącego pomieszczenia w dodatkowe elementy.

### **3.1. Wentylacja mechaniczna pomieszczenia węzła**

Obecny układ wentylacji w pomieszczeniu jest oparty o grawitacyjny przepływ powietrza. Nawiew świeżego powietrza zapewniony jest poprzez istniejący kanał czerpny o wymiarach 450x400 zakończony z jednej strony czerpnią okienną. Przewód ten schodzi do poziomu posadzki, gdzie zakończony jest kanałową kratką wentylacyjną. Pomieszczenie posiada dwa czynne kominy grawitacyjne z wyprowadzeniem ponad dach budynku.

W celu spełnienia wymagań dostawcy ciepła firmy Veolia zaprojektowano kanałowy wentylator wyciągowy, wraz z instalacją kanałową. Wentylator w razie potrzeb wymuszać będzie przepływ powietrza w pomieszczeniu poprzez usuwanie go do istniejącego komina grawitacyjnego. Wytworzone w taki sposób podciśnienie w pomieszczeniu węzła ciepłego spowoduje zaciąganie istniejącym przewodem czerpnym świeżego powietrza do wnętrza pomieszczenia.

W celu wytłumienia hałasów od wentylatora, które mogą przenosić się na komin grawitacyjny przewidziano tłumik akustyczny okrągły dł. 750mm.

### 3.1.1. Sposób sterowania pracą wentylatora

Przyjmuje się temperaturę w pomieszczeniu jako funkcję pracy wentylatora. Wraz ze wzrostem temperatury wewnętrznej i przekroczeniem zadanego progu granicznego nastąpi automatyczne uruchomienie pracy wentylatora. System wentylacji będzie tak długo pracował, aż nastąpi spadek temperatury wewnętrznej w pomieszczeniu poniżej zadanej wartości. W związku z powyższym wentylator wyciągowy podłączony będzie poprzez mieszkowy termostat ścienny ustawiony w trybie pracy „chłodzenie”. Dodatkowo w celu zapewnienia wymaganego punktu pracy wentylator kanałowy zasilany musi być poprzez bezstopniowy regulator tyrystorowy natynkowy.

### 3.1.2. Wymagane parametry urządzeń i elementów instalacji

- wentylator  
wentylator kanałowy średnica  $\varnothing 160$   
obudowa z tworzywa sztucznego  
wydajność  $450\text{m}^3/\text{h}$   
spręż  $100\text{Pa}$ ,  
zasilanie  $1 \times 230\text{V}$   
pobór mocy  $55\text{W}$   
hałas w punkcie pracy:  
     $L = 53\text{dB}$  (emitowany)  
     $L = 64\text{dB}$  (wlot)  
     $L = 66\text{dB}$  (wylot)  
montaż wentylatora na systemowych opaskach przeciwdrganiowych  
zasilanie wentylatora przez bezstopniowy regulator tyrystorowy natynkowy  
praca wentylatora w funkcji temperatury w pomieszczeniu - temperatura załączania  $26^\circ\text{C}$ .
- regulator  
jednofazowy ( $230\text{ V} / 50\text{ Hz}$ ) bezstopniowy regulator tyrystorowy  
wersja natynkowa  
możliwość regulacji dolnego zakresu nastawy  
wyposażony w wyłącznik zintegrowany z nastawnikiem  
wymiary:  $89 \times 81 \times 68\text{mm}$   
zakres obciążeń:  $0,1$  do  $1,5\text{A}$   
Ochrona IP 44  
temperatura pracy  $0-40^\circ\text{C}$
- termostat  
mieszkowy termostat ścienny z zestykiem przełączającym 1P  
utrzymanie zadanej temperatury w dwóch trybach - tryb pracy chłodzenie lub grzanie  
napięcie zasilania:  $230\text{ V} / 50\text{ Hz}$ .  
możliwości łączeniowe (maks):  $10^* \text{ A}$  ( $2,5^{**} \text{ A}$ )  $250\text{ V AC}$   
ochrona IP 30  
wymiary:  $80 \times 80 \times 31\text{ mm}$   
zakres nastaw  $8 \div 30^\circ\text{C}$   
histereza:  $< 1\text{ K}$   
zakres temperatury pracy  $-10 \div +55^\circ\text{C}$   
klasa izolacji: II.
- Tłumik  
średnica wewnętrzna  $\text{dn}180$   
długość  $0,75\text{m}$   
grubość kulisy zewnętrznej  $10\text{cm}$

parametry tłumienia dla danego pasma częstotliwości:

De 63 Hz 2

De 125 Hz 5

De 250 Hz 13

De 500 Hz 25

De 1 kHz 25

De 2 kHz 20

De 4 kHz 11

De 8 kHz 5

### 3.1.3. Wymagania dotyczące przewodów okrągłych

- kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju okrągłym.
- na kanałach należy zamontować uszczelki z trudnopalnej gumy
- system musi spełniać klasę szczelności minimum B zgodnie z PN-EN 12237
- klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 12237
- dla prawidłowego ułożenia uszczelki po montażu, uszczelka jest mechanicznie połączona z kształtką przy pomocy taśmy stalowej
- dla ułatwienia okresowych przeglądów i czyszczenia instalacji wentylacyjnej, system nie powinien zawierać ostrych krawędzi w postaci śrub i wkrętów jako elementów łączących kształtkę z rurą (zasady BHP ujęte w normie PN-EN 12097).

### 3.2. Instalacje sanitarne w pomieszczeniu węzła

Zgodnie z wytycznymi dla pomieszczeń węzłów cieplnych w pomieszczeniu należy zapewnić:

- studzienkę schładzającą z odprowadzeniem do kanalizacji
- zlew z doprowadzeniem zimnej i ciepłej wody

W pomieszczeniu znajduje się istniejąca studzienka schładzająca o wymiarach 650x400x500. Woda ze studzienki usuwana jest za pomocą pompy podnoszącej ścieki. Zakres prac do wykonania w obszarze studzienki schładzającej został szczegółowo opisany w punkcie 4. Dodatkowo należy przewidzieć wykonanie na istniejącej instalacji wody zimnej zaworu ze złączką do węża antyskażeniową HA przy studzience schładzającej. Istniejący zlew jednokomorowy wraz z baterią ścienną należy wymienić w całości na nową komorę gospodarczą ze stali nierdzewnej. W przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego instalacji rurowej zasilającej baterię należy również wymienić ją na nową. Projektuje się również nową pompę zatapialną. Lokalizację istniejącego wyposażenia instalacyjnego w pomieszczeniu węzła pokazano na rysunku nr IS-01.

#### 3.2.1. Wymagania dla pompy zatapialnej

wysokość podnoszenia 4m

przepływ 11m<sup>3</sup>/h

zasilanie 1x230V

z pionowym łącznikiem ciśnienia i zewnętrznym układem sterowania

maksymalna temperatura cieczy 50°C.

W odstępach czasu przynajmniej 30min dopuszcza się pracę do 2min przy temperaturze czynnika maks. +70°C.

Układ pompa + sterownik zewnętrzny projektuje się jako kompakt w zakresie dostawy jednego producenta.

### 3.2.2. Istniejący podgrzewacz CWU

Istniejący podgrzewacz CWU z węzownicą należy poddać remontowi polegającemu na:

- czyszczeniu podgrzewacza ciepłej wody i jego dezynfekcji związkiem chloru,
- wymiana anody antykorozyjnej w podgrzewaczu,
- sprawdzenie poprawności działania grzałki zainstalowanej w podgrzewaczu

### 3.2.3. Istniejąca stacja uzdatniania wody (SUW)

Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie przeglądu istniejącej stacji uzdatniania wody wraz z wymianą wszystkich niezbędnych materiałów eksploatacyjnych przez autoryzowany serwis producenta stacji, oraz potwierdzenie jej poprawnej pracy przy udziale przedstawiciela UEP.

### 3.2.4. Istniejące naczynie zbiorcze na CWU

W zakresie prac do wykonania jest demontaż wraz z utylizacją istniejącego naczynia zbiorczego Reflex D na obiegu CWU, oraz dostawa i montaż nowego o analogicznych parametrach:

- ciśnienie maks. 10 bar
- pojemność 25L
- temp. pracy 70oC

## 4. Zakres prac remontowych dla pomieszczenia węzła ciepłego

W celu dostosowania pomieszczenia węzła do wymagań dostawy ciepła konieczne są do wykonania następujące prace:

- Posadzkę pomieszczenia należy wyczyścić i uzupełnić płytkami ubytki po wykonaniu prac demontażowych.
- Ściany i sufit pomieszczenia pomalować dwa razy impregnatem do gruntowania, a następnie farbą lateksową. Stosować farby w kolorach jasnych;
- Istniejącą studnię schładzająco-odwadniającą o wymiarach 600x500x400mm należy poddać remontowi budowlanemu (czyszczenie, skucie pęknięć, naprawa wewnętrznej powierzchni studni i jej hydroizolacji, wymiana kraty zabezpieczającej)
- wymiana drzwi do zaplecza kotłowni na drzwi EI30

### 4.1. Szczegółowy zakres prac ogólnobudowlanych:

#### 4.1.1. Roboty przygotowawcze

- Przed przystąpieniem do prac należy zabezpieczyć czujki ppoż. Istniejące lampy (w tym awaryjne) oraz czujnik detekcji gazu należy zdemontować. Istniejącą okładzinę podłogową z płytek gresowych, okna oraz instalacje należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

#### 4.1.2. Roboty rozbiórkowe

- Po wyniesieniu kotłów gazowych należy usunąć uszkodzone i głuchoe płytki gresowe, następnie je uzupełnić. Należy zeszkrobać i usunąć farbę i luźne tynki z powierzchni ścian i sufitów. Wszystkie odpady powstałe na skutek remontu należy zutylizować.

#### 4.1.3. Roboty malarskie

- Ściany i sufity po uzupełnieniu skutych tynków należy lokalnie (w miejscach uzupełniania tynków oraz zdemontowanych urządzeń) należy zaszpachlować. Ściany i sufity należy dwukrotnie pomalować farbą lateksową po uprzednim przygotowaniu i zagruntowaniu powierzchni.

#### MATERIAŁY:

- Farba lateksowa: I (pierwsza) kasa odporności na ścieranie, kolor jasny.

#### 4.1.4. Roboty Budowlane

- Skute wcześniej ściany należy zatynkować. Istniejące drzwi do kotłowni oraz pomieszczenia P1 należy zdemontować i w to miejsce zamontować nowe o 30 minutowej odporności ogniowej. Istniejące przewody kominowe kotłów gazowych Buderus należy zamurować. Mur z cegły pełnej należy otynkować i pomalować. W oknie należy zamontować parapet z PCV. Skute płytki (wymiar 310x 310) należy uzupełnić. Pozostałe płytki należy oczyścić. W oknach zmontować kraty z drutu stalowego o wymiarze oczka 2x2 cm

#### MATERIAŁY:

- Płytki gresowe: kolor niebieski - zbliżony do istniejącego; wymiar 310 x 310 [mm]; siła łamiąca min. 1300N, maksymalna nasiąkliwość 6%; R10; spoinowane fugą epoksydową

Drzwi wraz z ościeżnicą: stalowe, odporność ogniowa 30 minut (EI30), zamek patentowy klasy C

## 5. Obowiązki Wykonawcy

Obowiązkiem Wykonawcy jest:

- opracowanie i dostarczenie przez Kierownika Budowy dokumentacji powykonawczej w 2 egzemplarzach w wersji papierowej i 2 egzemplarzach w wersji elektronicznej na płycie CD
- opracowanie stosownej dokumentacji oraz opracowanie wniosku do Urzędu Dozoru Technicznego dla urządzeń podlegających dozorowi i wymagających rejestracji urządzenia oraz przeprowadzenia badania UDT.
- zapewnienie udziału w odbiorach prowadzonych przez Inwestora, Gestora sieci ciepłej (firmę Veolia Energia Poznań) oraz w badaniach przeprowadzonym przez UDT.

## 6. Informacje BIOZ instalacji sanitarnych

Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bioz.

### 6.1. Instalacje sanitarne

Opis zasadniczych robót

Przedmiotem omawianego przedsięwzięcia jest wykonanie wewnętrznej instalacji:

1. węzła ciepłego wraz z włączeniem do istniejącej instalacji c.o. i c.w.u.
2. instalacji wod-kan
3. wentylacji mechanicznej

Kolejność i zakres przewidywanych robót

Kolejność robót zależy od harmonogramu prac montażowych na budowie.

Do szczegółowego zakresu prac należą głównie:

montaż urządzeń i elementów związanych z działaniem poszczególnych instalacji, w tym:

kompaktowego węzła ciepłego

wentylatora wyciągowego

montaż kanałów wentylacyjnych okrągłych

montaż kratki wentylacyjnych

montaż tłumika akustycznego

uruchomienia, próby szczelności

montaż pompy zatapialnej

## Przewidywane zagrożenia

Najważniejszymi mogącymi wystąpić zagrożeniami są:

Poparzenia podczas prowadzenia prac spawalniczych,  
Przygniecenie ciężkimi urządzeniami i elementami instalacji w trakcie transportu i montażu –

Przygniecenie spadającymi elementami;  
Możliwość poślizgnięcia i upadek;  
Zaproszenie ognia;  
Zaproszenia oczu podczas cięcia, oczyszczania i szlifowania,  
Upadek z rusztowania podczas prac montażowych,

## Prowadzenie instruktażu

Przed przystąpieniem do robót pracownicy muszą zostać przeszkoleni,  
Przed przystąpieniem do pracy na konkretnym stanowisku pracownicy zostaną poinformowani przez osoby dozoru o mogących wystąpić zagrożeniach i sposobach ich uniknięcia,  
Kierownik budowy sporządzi plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zapozna z nim pracowników,  
Roboty instalacyjne mogą wykonywać wyłącznie pracownicy posiadający odpowiednie przygotowanie zawodowe uprawnienia,  
Przestrzegać ogólnych zasad BHP obowiązujących przy robotach budowlanych i instalacyjnych,

## Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- Rejon prowadzenia robót niebezpiecznych ogrodzić taśmą białą – czerwoną i ustawić tablice ostrzegawcze;
  - Budynek biura budowy z zapleczem socjalno – higienicznym dla obsługi, apteczką pierwszej pomocy i osobą przeszkoloną w zakresie udzielenia pierwszej pomocy, z dobrze widoczną informacją zawierającą adres i telefon najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej, posterunku Policji, najbliższego punktu telefonicznego;
  - Używane narzędzia muszą być sprawne i posiadać odpowiednie atesty;
  - Pracownicy będą wyposażeni w odpowiedni do rodzaju wykonywanych robót sprzęt ochrony osobistej;
  - W pobliżu stanowisk na których może wystąpić zaproszenie ognia należy zlokalizować przenośny sprzęt gaśniczy;
  - Wskazać drogę umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń;
  - Zastosowanie lekkiego ogrodzenia placu budowy umożliwi dostęp wozów Straży Pożarnej do budowanego obiektu nawet przy zamkniętych bramach (po staranowaniu);
  - W przypadku montażu wielkogabarytowych urządzeń zapewnić odpowiednią organizację transportu i montażu oraz zabezpieczyć strefy transportu i montażu przed przedostaniem się osób postronnych;
  - Osoby wizytujące budowę, nie będące pracownikami, przebywające na budowie w trakcie robót w odzieży ochronnej i pod opieką kompetentnego pracownika;
- Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. (tekst jednolity z Dz. U.z 2003r. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
    - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych z dnia 20 września 2001r. (Dz. U. Nr 118 poz 1263).

## 6.2. Instalacja gazu ziemnego – zakres prac

- powiadomienie zainteresowanych stron o prowadzonych robotach;
- przywóz materiałów i sprzętu na teren objęty robotami;
- odcięcie istniejącej instalacji od sieci gazowej
- odgazowanie rurociągów przeznaczonych do demontażu
- demontaż rurociągów i konstrukcji wsporczej pod rurociągi

- zakorkowanie pozostałej nieczynnej instalacji
- porządkowe

#### 6.2.1. Prowadzenie w/w prac wymaga stosowania się do zaleceń

- wykonujący prace przy urządzeniach i instalacjach gazowych, zainstalowanych w pomieszczeniach i strefach obiektów, są zobowiązani do przestrzegania wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosowania zabezpieczeń przewidzianych dla tego rodzaju gazu oraz urządzeń i instalacji gazowych;
- sposób eksploatacji urządzeń oraz instalacji gazowej określa instrukcja eksploatacji tych urządzeń i instalacji;
- urządzenia i instalacje gazowe powinny pod względem bezpieczeństwa odpowiadać warunkom określonym w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach;
- podczas prac przy urządzeniach i instalacjach gazowych należy przestrzegać wymagań dotyczących ochrony przed pożarem lub wybuchem;

#### 6.2.2. Wymagania dotyczące pracowników

- pracownicy prowadzący roboty montażowe powinni posiadać uprawnienia eksploatacyjne- gazowe oznaczone literą "E" (monterzy);
- pracownicy prowadzący roboty spawalnicze powinni posiadać aktualne świadectwo egzaminu spawacza
- kierownik budowy powinien posiadać uprawnienia budowlane stosowne do rodzaju prowadzonych robót oraz uprawnienia oznaczone literą "D" i „E”.
- pracownicy prowadzący roboty elektryczne powinni posiadać uprawnienia elektryczne SEP do 1kV eksploatacyjne oznaczone literą "E" i dozоровe oznaczone literą "D"
- pracownicy prowadzący roboty w zakresie przyłączenia sieci ciepłej i instalacji wysokoparametrowej (muszą mieć uprawnienia gr2)
- pracownicy prowadzący roboty montażowe w zakresie instalacji gazowej powinni posiadać uprawnienia eksploatacyjne- gazowe (gr.3) oznaczone literą "E" (monterzy)
- pracownicy prowadzący roboty montażowe w zakresie sieci ciepłej oraz instalacji po stronie wysokoparametrowej powinni posiadać uprawnienia eksploatacyjne - ciepłe (gr. 2) oznaczone literą "E" (monterzy)

#### 6.2.3. Wymagania formalne

**wydane pisemne pozwolenie Inwestora dla Wykonawcy na prowadzenie prac pożarowo niebezpiecznych!**

### 7. UWAGI KOŃCOWE – instalacje sanitarne i gaz

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i normami a także z dobrą wiedzą techniczną.
- Wszystkie wymiary i wielkości przyjęte w projekcie należy sprawdzić na budowie. Do obowiązków Kierownictwa Budowy należy sprawdzenie przyjętych rozwiązań. W razie stwierdzenia niezgodności lub, gdy przyjęte elementy są nieodpowiednie ze względu na późniejsze zmiany wymiarów na budowie należy niezwłocznie powiadomić autora opracowania.
- W przypadku gdy podczas realizacji projektu zauważy się możliwą kolizję instalacji, należy przerwać wykonywane prace i niezwłocznie skontaktować się z Projektantem w celu rozwiązania problemu.
- Rury układać zgodnie z instrukcją montażu i układania wymaganą przez producenta rur oraz zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym opracowaniu.
- Do montażu stosować wyłącznie materiały posiadające decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną (zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane).



- Wszystkie instalacje i urządzenia wyposażyć w system połączeń wyrównujących potencjały elektryczne.
- Wykonawca nie może w żaden sposób wykorzystywać pomyłek, błędów lub opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego, wraz z propozycją rozwiązania zamiennego
- Podpisanie umowy przez Wykonawcę jest równoważne z oświadczeniem, że otrzymana przez niego dokumentacja jest wystarczająca dla wykonania robót i zrealizowania zadania będącego przedmiotem umowy Wykonawcy z Zamawiającym.
- Jeżeli wystąpią rozbieżności pomiędzy niniejszym dokumentem a innymi częściami dokumentacji przetargowej, Wykonawca powinien założyć wyższe wymagania jako obowiązujące. Założenie to nie zwalnia Oferenta z obowiązku wyjaśnienia, które z rozwiązań jest właściwe.

**ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM PROJEKCIE SĄ OBOWIĄZUJĄCE.  
WSZELKIE ZMIANY W TRAKCIE REALIZACJI OBIEKTU WYMAGAJĄ PISEMNEJ AKCEPTACJI  
PROJEKTANTA. REALIZACJA NIEZGODNA Z PROJEKTEM ZWALNIA PROJEKTANTA  
Z ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PROJEKTOWANY I REALIZOWANY OBIEKT I PRZENOSI TYM  
SAMYM TĘ ODPOWIEDZIALNOŚĆ NA WYKONAWCĘ.**

Opracował:

mgr inż. Jakub Makowski  
nr upr. bud. WKP/0148/POOS/10