



Lokalizacja: UL. PIĘKNA 27
85-303 BYDGOSZCZ
(działka nr 122/1 obręb 85)

Inwestycja: **BUDYNEK MIESZKALNO-USŁUGOWY**
UL. PIĘKNA 27, BYDGOSZCZ
DZIAŁKA NR 122/1 OBRĘB 85

PROJEKT TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO

Opracowanie: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO
MONTAŻOWYCH

Kod wiodący: CPV – 45232140-5 Lokalne węzły grzewcze

Opracowanie: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO
MONTAŻOWYCH

Inwestor: MIASTO BYDGOSZCZ
UL. JEZUICKA 1, 85-102 BYDGOSZCZ,
REPREZENTOWANE PRZEZ
ADMINISTRACJĘ DOMÓW MIEJSKICH „ADM” SP. Z O.O.
UL. ŚNIADECKICH 1, 85-011 BYDGOSZCZ

Jednostka projektowa: "ENEPROJEKT" Biuro Projektowe Adam Dziamski
ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań

Autor: inż. Maria Ruta

Data opracowania: czerwiec 2017r.

WĘZŁ CIEPLNY **(Kod CPV 45232140-5)**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, instalacyjnych i montażowych instalacji węzła cieplnego, obejmującego w szczególności właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji związanych z wykonaniem nowego źródła ciepła dla budynku mieszkalno-usługowego zlokalizowanego przy ul. Pięknej 27 w Bydgoszczy.

1.2. Zakres stosowania ST.

1.2.1. Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako: Dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót zgodnie z zakresem wymienionym w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną z uwzględnieniem podziału robót według Wspólnego Słownika Zamówień /CPV/ 45232140-5 – roboty instalacyjne - lokalne węzły cieplne.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie: źródła ciepła dla obiektu, którym będą:

- 2-funkcyjny węzeł cieplny dla potrzeb części mieszkalnej budynku, o mocy 42,0kW i c.w.u. o mocy 38,0 kW,
 - węzeł jednofunkcyjny, dla potrzeb c.o., dla części użytkowej budynku o mocy 3,5 kW.
- Zgodnie z "Warunkami przyłączenia" j.w. oba węzły zlokalizowane będą w jednym pomieszczeniu i zasilane z wspólnego przyłącza sieci ciepłej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż nowego, kompaktowego stojącego węzła ciepłowniczego,
- montaż rurociągów i armatury w obrębie węzła,
- badania i uruchomienie instalacji w obrębie węzła c.o. i c.w.u.,
- wykonanie izolacji termicznej,
- wykonanie zasilenia energią elektryczną
- uruchomienie węzła wysokoparametrowego c.o. i c.w.u., próby i regulacja działania.

1.3.1. Szczegółowy zakres robót określono w załączonych projektach wykonawczych -

Kompletacja i montaż kompaktowego węzła cieplnego.

Montaż przewodów i armatury, urządzeń i elementów AKPiA.

Próby szczelności instalacji technologicznej w węźle cieplnym.

Próby szczelności instalacji c.o.

Prace związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym instalacji.

Prace w zakresie wykonania izolacji termicznych.

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania robót są przedstawione w projekcie -

„BUDYNEK MIESZKALNO-USŁUGOWY

ul. PIĘKNA 27 85-303 Bydgoszcz działka nr 122/1 obręb 85

PROJEKT TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO”.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w :

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. „W sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociagowych” wydanych, wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL,
- Odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

Węzeł ciepłowniczy wymiennikowy- Węzeł ciepłowniczy, w którym przetwarzanie parametrów czynnika grzejnego następuje w przeponowym wymienniku ciepła.

Węzeł ciepłowniczy jednostopniowy równoległy - węzeł ciepłowniczy wymiennikowy do zasilania instalacji grzewczej i podgrzewania wody wodociagowej. W węźle tym wymiennik ciepła do podgrzewania wody wodociagowej jest jednostopniowy. Wymiennik c.w.u. włączony jest do sieci ciepłowniczej równolegle z wymiennikiem instalacji grzewczej.

Źródło ciepła (w instalacji centralnego ogrzewania) – węzeł cieplny

Woda instalacyjna – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego (wody instalacyjnej) na powrocie – temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

Ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

Ciśnienie spoczynkowe – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.

Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowa – instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzejnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100°C.

Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa) – instalacja, w której krążenie wody wywołane jest pracą pompy lub strumienicy (hydroelewatora)

Urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

Naczynie wzbiorcze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

Urządzenia stabilizujące – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.

Urządzenia kontrolno-pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

Odpowietrzenie miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki).

Instalacja odpowietrzająca – zespół poziomych i pionowych rur i urządzeń przeznaczonych do oddzielania i usuwania powietrza z całej instalacji ogrzewania wodnego lub jego części.

Próba szczelności instalacji - określona procedura mająca na celu stwierdzenie, czy instalacja spełnia wymagania dotyczące jej szczelności (np. poprzez utrzymanie przez określony czas, w całej instalacji lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, wyższego lub równego ciśnieniu robocznemu).

2. CHARAKTERYSTYKA KOMPAKTOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH

2.1. Węzeł kompaktowy dwufunkcyjny.

W pomieszczeniu piwnicznym przewiduje się montaż:

- dla części mieszkalnej węzeł cieplny kompaktowy wiszący w układzie równoległym, z jednostopniowym podgrzewem c.w.u.
- dla części użytkowej węzeł kompaktowy wiszący jednofunkcyjny, tylko dla c.o.
- moduł przyłączeniowy indywidualny dla każdego z węzłów węzłów.

WĘZEŁ KOMPAKTOWY 2-FUNKCYJNY NA CO I CWU

W skład 2-funkcyjnego węzła cieplnego wchodzi poza orurowaniem technologicznym, niezbędną armaturą odcinającą i pomiarową, następujące podstawowe moduły funkcjonalne:

- MODUŁ REGULACJI ELEKTRONICZNEJ

Moduł sterowniczo – pomiarowy, zlokalizowany w szafce sterowniczej zabudowanej na agregacie kompaktowym, złożony ze sterownika oraz kompletu czujników temperatury. Do sterowania pracą węzła cieplnego zastosowany został zespół urządzeń elektronicznych, w którego skład wchodzi:

- Regulator współpracujący z układem przygotowania c.w.u., do pogodowej regulacji temperatury zasilania w układach centralnego ogrzewania i regulacją stałotemperaturową obiegu ciepłej wody użytkowej w układzie przepływowym, przy zachowaniu priorytetu podgrzewu c.w.u.
 - Zespół elektronicznych czujników temperatury wody instalacyjnej, temperatury zewnętrznej oraz termostat bezpieczeństwa, jako ogranicznik temperatury instalacyjnej.
- Regulator spełnia funkcje wymagane w „Wytocznych projektowania”.

- MODUŁ POMIAROWO-REGULACYJNY

- Armatura odcinająco-nastawcza
- Część filtracyjna
- Część pomiarowo-rozliczeniowa
 - dla strumienia wody sieciowej zasilającej moduł c.o. i c.w.u.,
 - indywidualny dla każdego z układów grzewczych (ujęty w projekcie instalacji, montaż poza kompaktem)

- dla pomiaru uzupełniania wody w instalacji c.o.
- dla pomiaru poboru wody zimnej zasilającej wymiennik c.w.u., zabudowa poza kompaktem

- MODUŁ C.O.

Moduł przygotowania c.o. wchodzi w zakres 2-funkcyjnego węzła kompaktowego .

W skład modułu wchodzi następujące elementy :

- Wymiennik płytowy lutowany 1-stopnowy dla potrzeb c.o.
- Zawór bezpieczeństwa wymiennika c.o.
- Przeponowe naczynie wzbiorcze – 1 szt.
- Część regulacyjno – nastawcza, w której skład wchodzi zawór regulacyjny, z siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną, do sterowania pracą wymiennika ciepła, zamontowany na powrocie wody sieciowej
- Zespół filtracyjny wody instalacyjnej
- Zespół pompy obiegowej instalacji c.o.

- MODUŁ C.W.U.

Moduł przygotowania c.w.u. wchodzi w zakres 2-funkcyjnego węzła kompaktowego.

W skład modułu wchodzi następujące elementy :

- Wymiennik płytowy lutowany 1-stopnowy dla potrzeb przygotowania c.w.u.
- Zawór bezpieczeństwa wymiennika c.w.u.
- Część regulacyjno - nastawcza w której skład wchodzi zawór regulacyjny, z siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną, do sterowania pracą wymiennika ciepła, zamontowany na powrocie wody sieciowej
- Zespół filtracyjny wody zimnej
- Zespół pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

3. DANE TECHNICZNE

Projektowany kompaktowy węzeł cieplny zlokalizowany będzie w pomieszczeniu istniejącego węzła cieplnego na poziomie piwnic. Przewiduje się montaż:

- dla części mieszkalnej węzeł cieplny kompaktowy wiszący w układzie równoległym, z jednostopniowym podgrzewem c.w.u.
- dla części użytkowej węzeł kompaktowy wiszący jednofunkcyjny , tylko dla c.o.
- moduł przyłączeniowy indywidualny dla każdego z węzłów węzłów.

TABELA PARAMETRÓW

1

L.p.	Parametry czynnika grzewczego	Zima	Lato
1.	Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej	130/60°C	70/35°C
2.	Parametry wody sieciowej do doboru wymienników w okresie letnim	70°C	35°C
4.	Ciśnienie dyspozycyjne	100kPa	100kPa
5.	Maksymalne ciśnienie robocze sieci ciepłej	1,6 MPa	

2.Parametry obliczeniowe instalacji c.o.:

L.p.	Parametry instalacji c.o. części mieszkalnej
1.	Moc cieplna zamówiona 42,0 kW
2.	Obliczeniowa temperatura zasilania / powrotu instalacji 70/50°C
3.	Wymagane ciśnienie dyspozycyjne 18,4kPa
4.	Pojemność wodna instalacji 322,7 l

L.p.	Parametry instalacji c.o. części usługowej
1.	Moc cieplna zamówiona 3,5 kW
2.	Obliczeniowa temperatura zasilania / powrotu 70/50°C

	instalacji	
3.	Wymagane ciśnienie dyspozycyjne	8,8 kPa
4.	Pojemność wodna instalacji	23,7 l

3. Parametry obliczeniowe instalacji c.w.u.:

L.p.	Parametry instalacji c.w.u.		
1.	Moc cieplna	$Q_{cwuSr} = 9,0 \text{ kW}$	$Q_{cwumax} = 37,9 \text{ kW}$
2.	Obliczeniowa temperatura instalacji	5/55°C	
3.	Strata ciśnienia w obiegu c.w.u.	25 kPa	

Proponuje się doprowadzenie przyłącze cieplnego 2 x Dn25 (rura preizolowana bez szwu 33,7X2,9/110) .

4. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA WĘZŁA CIEPLNEGO I JEGO PODZESPOŁÓW

4.1. Wyposażenie węzła

Wymiarowanie wymienników

Wymienniki płytowe powinny być wymiarowane dla parametrów określonych w punkcie dotyczącym danych technicznych, zgodnie z „Warunkami przyłączenia obiektu do miejskiej sieci ciepłowniczej” nr EE/ST/421b/1708/2017 z dnia 27.03.2017

Dopuszczalny spadek ciśnienia w wymiennikach c.o. i c.w.u. po stronie instalacyjnej do 20 kPa oraz dla wymiennika c.w.u. po stronie sieciowej do 20 kPa.

Dostawca określi współczynnik zanieczyszczenia powierzchni wymiany ciepła przyjęty do wymiarowania wymienników. Zwiększenie powierzchni wymiany ciepła z tytułu zanieczyszczenia powierzchni nie powinno być mniejsze jak:

10% w przypadku wymienników c.o.

15% w przypadku wymienników c.w.u.

Do oferty należy dołączyć wyniki obliczeń cieplno – hydraulicznych wymienników zawierające wartości rzeczywistego przepływu wody sieciowej i rzeczywistej temperatury wody sieciowej za wymiennikami.

Materiały

Materiały użyte w konstrukcji wymienników ciepła powinny spełniać wymagania wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję w normalnych warunkach pracy. Płytowe wymienniki ciepła powinny być wyposażone w płyty wykonane ze stali kwasoodpornej AISI typ 316. Inne elementy konstrukcyjne wykonane ze stali węglowej.

W przypadku zastosowania wymienników płytowych rozbieralnych, producent powinien zagwarantować właściwą elastyczność i wytrzymałość uszczelnień oraz innych elastycznych elementów. Uszczelki powinny być wykonane z EPDM.

Nie dopuszcza się możliwości stosowania uszczelnień mocowanych przy pomocy kleju.

Minimalne ciśnienie robocze 1,6 MPa, przy temperaturze 125°C.

Badania

Wymienniki powinny być poddane następującym badaniom u producenta:

1. badaniom eksploatacyjnym wykonanym zgodnie z instrukcją producenta,
2. próbom szczelności przeprowadzonym wodą o temperaturze 20°C przy ciśnieniu o 30% wyższym od ciśnienia roboczego, kolejno dla każdej ze stron.

Badania urządzeń powinny być dokonane na koszt producenta. Protokoły z badań należy dołączyć do dokumentacji technicznej dostarczanej razem z urządzeniem.

Oznaczenia

Na wymienniku ciepła powinna być trwale i w widocznym miejscu umocowana tabliczka znamionowa z następującymi danymi:

1. producent
2. typ
3. rodzaj, ilość i konfiguracja płyt
4. numer fabryczny i rok produkcji
5. dopuszczalna wielkość ciśnienia (MPa)
6. obliczeniowa moc cieplna (kW)
7. projektowane temperatury (°C)
8. strata ciśnienia po stronie wody sieciowej i instalacyjnej (kPa)
9. przepływ wody sieciowej i instalacyjnej (dm³/s)
10. pojemność wodna (dm³)

Wszystkie przyłącza powinny być wyraźnie oznakowane z opisem, do jakich rur należy je podłączyć.

Pompy

Węzły wchodzące w zakres niniejszego przetargu powinny być wyposażone w pompy obiegowe c.o. oraz pompy cyrkulacyjne c.w.u. W węzłach należy stosować pompy bezdławnicowe.

Wymiarowanie

Pompy obiegowe c.o. oraz cyrkulacyjne c.w.u.

Wydajność pompy obiegowej c.o. należy przyjmować równą obliczeniowemu przepływowi wody we wtórnym obiegu wymiennika c.o.

Natomiast wydajność pompy cyrkulacyjnej zgodnie z projektem instalacji.

Wysokość podnoszenia pompy obiegowej c.o. powinna uwzględniać opory hydrauliczne instalacji c.o. wg projektu instalacji oraz opory obiegu wtórnego w kompaktowym węźle cieplnym.

Wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej powinna uwzględniać opory hydrauliczne instalacji cyrkulacyjnej wg projektu instalacji oraz opory w obrębie węzła cieplnego (strata ciśnienia na rurociągach, filtry siatkowym, zaworze zwrotnym), do miejsca włączenia przewodu cyrkulacyjnego do przewodu zimnej wody przed wymiennikiem c.w.u.

Sterowanie pomp

Pompy obiegowe c.o. powinny być wyposażone w układ płynnej regulacji prędkości obrotowej. Układ płynnej regulacji prędkości obrotowej pompy spełniać ma zadanie utrzymania stałej różnicy ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem w instalacji c.o. przy zmiennej wydajności pompy.

Układ regulacji prędkości obrotowej pompy cyrkulacyjnej c.w.u. może być zarówno płynny, jak i stopniowy.

Pompy powinny mieć możliwość sterowania automatycznego poprzez regulator pogodowy węzła oraz sterowania ręcznego w przypadkach awaryjnych.

Konstrukcja

Pompy powinny być wykonane w konstrukcji – jako przewodowe.

Maksymalny poziom hałasu emitowanego przez pompę nie może przekraczać 45 dB (A). Napięcie zasilania: 1x230V lub 3x400V, 50Hz. Izolacja uzwojeń silników klasy B, poziom ochrony rozdzielnic – IP42.

Silniki powinny być zabezpieczone wyłącznikiem instalacyjnym z zabezpieczeniem zwarciovym i przeciążeniowym, zabezpieczeniem od przekroczenia dopuszczalnej temperatury uzwojeń oraz zabezpieczeniem od zaniku fazy przy silnikach trójfazowych.

Temperatura robocza do 110°C, ciśnienie robocze od 0,6MPa.

Materiały

Materiały użyte w konstrukcji pomp powinny być odporne na korozję i erozję.
Korpus pomp dla c.w.u. ze stali nierdzewnej lub brązu.

Próby

Pompy powinny być poddane następującym badaniom u producenta:

1. badaniom eksploatacyjnym zgodnie z normą ISO 5199,
2. próbom hydraulicznym zgodnie z normą ISO 3555,
3. badaniom hałasu zgodnie z normą ISO 3744 lub ISO 3746, wykonanym zgodnie z instrukcją producenta.

Badania powinny być przeprowadzone na koszt producenta.

Protokoły z badań powinny być załączone do dokumentacji technicznej pomp dostarczanej razem z urządzeniami.

Oznakowanie

Pompa powinna posiadać trwałe oznaczenia kierunku przepływu oraz kierunku obrotów wirnika.

Wymagane informacje na tabliczce znamionowej pomp:

1. producent
2. typ pompy, średnica wirnika
3. prędkość obrotowa (obr/min), zakres zmienności prędkości obrotowej
4. wydajność (m³/h)
5. ciśnienie podnoszenia (mH₂O)
6. ciśnienie max (MPa)
7. pobór mocy (kW), natężenie prądu (A)
8. dopuszczalna temperatura robocza (°C)

Armatura

Zawory odcinające i zwrotne

Węzły ciepłe powinny być wyposażone w zawory odcinające, zwrotne:

1. po stronie wody sieciowej: z przyłączami do spawania lub kołnierzowe, dla zaworów do DN32 dopuszcza się wykonanie gwintowane (min. ciśnienie robocze 1,6MPa przy temperaturze 125°C)
2. po stronie instalacji c.o. i c.w.u. zawory gwintowane (min. ciśnienie robocze 0,6MPa przy temperaturze 100°C)

Średnica zaworów odcinających wody zimnej i ciepłej wody użytkowej nie mniejsza niż średnica rurociągów wody zimnej w obrębie węzła kompaktowego.

Jako zawory odcinające należy stosować zawory kulowe.

Korpusy zaworów i uszczelnienia powinny wytrzymać ciśnienie próbne wyższe o 30% od ciśnienia roboczego. Materiały użyte do wykonania zaworów powinny być odporne na korozję i erozję.

Na korpusach zaworów powinny znajdować się następujące oznaczenia:

1. producent,
2. średnica nominalna,
3. ciśnienie nominalne,
4. kierunek przepływu

Filtry siatkowe.

Należy stosować filtry siatkowe:

- o minimalnym ciśnieniu roboczym 1,6MPa przy temperaturze 125°C
- gęstość siatki dla filtra siatkowego - min. 270 oczek/cm² (zalecane 300 oczek/cm²) - siatka ze stali nierdzewnej
- po stronie wody sieciowej: z przyłączami kołnierзовymi i wkładem magnetycznym,
- po stronie instalacji c.o. i c.w.u z przyłączami kołnierзовymi lub gwintowanymi.

Maksymalny spadek ciśnienia na filtrze siatkowym do 3 kPa.

Zawory bezpieczeństwa.

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w membranowe zawory bezpieczeństwa po stronie instalacji c.o. i c.w.u.

Zawory bezpieczeństwa należy wymiarować zgodnie z wymaganiami normy PN/B-02414:1999 i PN-76/B-02440 oraz przepisów UDT.

Zastosowane zawory bezpieczeństwa powinny posiadać decyzję o dopuszczeniu do obrotu wydaną przez Urząd Dozoru Technicznego.

Orurowanie

Instalację węzła po stronie wody sieciowej i wody instalacyjnej c.o. należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 ze stali R35. Wymagane jest zachowanie minimalnej wysokości przejść pod rurociągami – $H_{min} = 2,00m$. Rury stalowe do c.w.u. i cyrkulacji należy wykonać ze stali nierdzewnej w systemie Kan-therm Inox.

Połączenie rur po stronie wody sieciowej wykonać przez spawanie zgodnie z PN-85/M-69775, bądź jako połączenie kołnierзовe na ciśnienie robocze min. 1,6MPa (przy temp. 125°C), a po stronie niskiej stosować połączenia gwintowane na ciśnienie robocze min. 1,0MPa przy temp. 100°C.

Atesty na stosowane materiały należy dołączyć do dokumentacji technicznej węzła.

Rurociągi po stronie sieciowej i instalacyjnej należy wymiarować tak, aby jednostkowe opory hydrauliczne przy maksymalnym natężeniu przepływu czynnika nie przekroczyły 100 Pa/m, (do 200Pa/m w węźle kompaktowym, przy zachowaniu warunku nieprzekraczania prędkości 1,5m/s).

Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze

Węzły cieplne należy wyposażać w ciśnieniowe naczynia wzbiorcze dobrane zgodnie z normą PN-B-02414:1999.

1. pojemność wodna instalacji c.o. wg projektu instalacji
2. minimalne ciśnienie statyczne w instalacji c.o. wg projektu instalacji
3. maksymalne ciśnienie w instalacji c.o.: 0,3 MPa.

Naczynie wzbiorcze powinno posiadać konstrukcję pozwalającą na wymianę przepony.

Naczynia powinny być wyposażone w manometry do kontroli ciśnienia w przestrzeni gazowej.

Przy doborze naczyń wzbiorczych należy brać pod uwagę gabaryty istniejących pomieszczeń oraz szerokość przejść komunikacyjnych.

Naczynia ciśnieniowe powinny być wykonane i poddane badaniom u producenta zgodnie z wymogami określonymi w decyzji o dopuszczeniu do obrotu wydanej przez Urząd Dozoru Technicznego.

Regulatory redukcji ciśnienia (dp), różnicy ciśnień i przepływu (dpv), upustowe (dpu)

Do stabilizacji ciśnień na progu węzła należy stosować regulatory bezpośredniego działania, zamykające się przy wzroście regulowanych parametrów ponad wartość zadaną. Średnicę nominalną zaworu regulacyjnego oraz współczynnik przepływu K_{vs} dobiera się w zależności od wymaganej nastawy regulowanej różnicy ciśnień i przepływu przez regulator.

Wymaganą dla wężła różnicę ciśnienia wyznacza się obliczając sumę spadków ciśnienia w węźle dla sezonu grzewczego oraz poza nim i regulator powinien być tak dobrany, aby jego zakres regulacji obejmował wszystkie przypadki.

Dobierać zawory o min. ciśnieniu roboczym 1,6MPa przy temperaturze 125°C, dla maksymalnej różnicy ciśnień $\Delta p_{\max} = 1,2\text{MPa}$.

Po dobraniu zaworu (dp)/(dpv) należy sprawdzić czy spełnione są warunki jego poprawnej pracy:

- prędkość wody przepływającej przez zawór nie przekracza dopuszczalnej ze względu na hałas równej 3,5m/s (zaleca się przyjmować 3,0m/s)
- minimalny stopień otwarcia jest większy od dopuszczalnego równego 20% (zaleca się przyjmować 30%)
- spadek ciśnienia na zaworze jest niższy od dopuszczalnego ze względu na kawitację

Wg warunków przyłączenia w komorze K-1234 zainstalowany jest zawór różnicy ciśnień - nie objęty zakresem opracowania, dlatego dla ograniczenia przepływu, zamiast pełnego układu stabilizacji ciśnienia, zastosowano na progu projektowanego wężła dwa zawory równoważące.

Pozostałe dane i wymagania: wg projektu wężła cieplnego mieszkaniowego

Zawory regulacyjne, napędy zaworów regulacyjnych oraz czujniki temperatury

Zawory regulacyjne powinny spełniać następujące wymagania:

- min. ciśnienie robocze 1,6MPa przy temperaturze 125°C
- zakres regulacji $\geq 50:1$
- maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień $\Delta p = 1200\text{kPa}$
- pełen zakres wartości kvs

Siłowniki powinny spełniać następujące wymagania:

- napęd elektromechaniczny lub elektrohydrauliczny
- napięcie zasilania 230V (+10%/-5%) 50Hz, lub 24V 50 Hz
- regulacja krokowa, czas przebiegu siłownika dla układów regulacji c.o. o szybkości ruchu wrzeciona w zakresie 5-15 s/mm, dla układów regulacji c.w.u. szybkości ruchu wrzeciona nie wyżej niż 3 s/mm
- temperatura otoczenia do +50°C
- wilgotność względna do 75%

Czujniki temperatury do współpracy z regulatorami temperatury c.o. i c.w.u.:

- czujniki rezystancyjne 1000 Ω /0°C lub półprzewodnikowe
- dla c.w.u. zanurzeniowe z małymi inercjami, nie więcej niż 5s- zalecane do 2s
- dla c.o. zanurzeniowe ze standardowymi inercjami, lecz nie niższą niż 2s

Miejscowe urządzenia pomiarowe

Węzły cieplne powinny być wyposażone w następujące miejscowe urządzenia pomiarowe:

1. Termometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 80 mm:
 - a) zakres pomiarowy:
0°C – 150°C – dla pomiaru temperatur po stronie wody sieciowej,
0°C – 100°C – dla pomiaru temperatur po stronie instalacji c.o. i c.w.u.,
 - b) podziałka: 1°C
 - c) klasa dokładności: 1,6 – zgodnie z DIN 12786
2. Manometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 80 mm, połączone z rurociągiem poprzez kurek dwudrogowy z przyłączami gwintowanymi M 20 x 1,5:
 - a) zakres pomiarowy:
0 – 1,6 MPa – dla pomiaru ciśnień po stronie wody sieciowej,

- 0 – 1,0 MPa – dla pomiaru ciśnień po stronie instalacji c.o. i c.w.u.,
- b) podziałka:
 - 0,05 MPa – dla zakresu 0 – 1,6 MPa,
 - 0,02 MPa – dla zakresu 0 – 1,0 MPa,
- c) klasa dokładności: 1,6

Manometry powinny być łączone z rurociągiem w węźle przy pomocy rurek impulsowych DN 10.
Można stosować mierniki dwufunkcyjne: termomanometry.

Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe

1. Wodomierz w układzie uzupełniania zładu CO:
 - a) wodomierz do wody ciepłej z nadajnikiem impulsowym;
impulsowanie: 10 l/impuls
 - b) pozycja pracy: pozioma, pionowa,
 - c) dynamika (Q_{nom}/Q_{min}): 50/1,
 - d) przeciążalność: nie mniejsza niż 200% Q_{nom} ,
 - e) materiał korpusu: stal nierdzewna lub mosiądz,
2. Wodomierz wody zimnej:
 - a) materiał korpusu: stal nierdzewna lub mosiądz,
 - b) pozycja pracy: pozioma, pionowa,
 - c) dynamika (Q_{nom}/Q_{min}): 50/1,
 - d) doboru dokonywać dla przepływu obliczeniowego wg PN-92/B-01706
3. Ciepłomierz

Ciepłomierz dla czynnika o temperaturze do 125°C i ciśnieniu 1,6MPa musi spełniać następujące wymagania:

 - a) Ultradźwiękowy przetwornik przepływu klasy metrologicznej 2 z interfejsem i protokołem transmisji danych RS 232 lub M-BUS
 - b) Przelicznik wskazujący ciepłomierza musi zapewnić:
 - zasilanie bateryjne, z okresem pracy bez wymiany baterii min. 5 lat
 - pełen zakres odczytów (zużycie ciepła z GJ, sumaryczny oraz chwilowy przepływ wody w m³/h) wraz z odczytem kodu błędów
 - komunikację z przetwornikiem przepływu
 - zdalne przekazywanie danych
 - współpracę z regulatorem temperatury zamontowanym w węźle cieplnym dla ograniczenia przepływu
 - przystosowanie do centralnego systemu odczytu działającego w Dalkia Łódź (system KOMBIT), możliwość wpisania 6-cio cyfrowego numeru identyfikacyjnego użytkownika
 - minimum 30-to dniowy zapis historii odczytów (dobowy i godzinowy)
 - minimum roczny zapis historii odczytów w okresach miesięcznych w tym rejestrowanie wartości szczytowych mocy i przepływu
 - możliwość współpracy z co najmniej jednym wodomierzem z wyjściem impulsowym i rejestracji wskazań tego wodomierza
 - odczyt poprzez głowicę optyczną w systemie KOMBIT
 - c) Dwa (sparowane) czujniki PT500 wraz z tulejami do montażu czujników
 - d) Gniazdo do odczytu zewnętrznego, które powinno być kompatybilne z gniazdem typu GP/EBB-35 lub E 40999 wraz z wtykiem typu mini-jack. Przewód ekranowy typu LIYCY 0,75mm² 30żyłowy łączący gniazdo z przelicznikiem układu pomiarowo-rozliczeniowego (25m)
 - e) Połączenia śrubunkowi wraz z końcówkami do spawania
 - f) Wraz z ciepłomierzem należy dostarczyć:
 - procedurę sprawdzaną dla potrzeb legalizacji oraz stosowne interfejsy oprogramowania służące do legalizacji i kalibracji

- odpowiednie oprogramowanie i interfejsy do konfiguracji przelicznika wskazującego w wersji umożliwiającej odczyt i zmianę wyłącznie podstawowych parametrów
- instrukcję montażu
- instrukcję obsługi

Uzupełnianie wody w zładzie c.o.

Węzeł powinien być wyposażony w instalację uzupełniającą wodę w zładzie c.o. z sieci powrotnej, z pomiarem ilości pobranej wody, w sposób rozłączny.

W skład instalacji wchodzi:

1. wodomierz wody ciepłej,
2. zawór uzupełniający z manometrem i z wbudowanym zaworem zwrotnym
3. wężyk opancerzony
4. zawory odcinające,

Układ zasilania wymiennika c.w.u. zimną wodą

Należy projektować kompletne rozwiązanie zasilania wymiennika c.w.u. zimną wodą wodociągową, w którego skład wchodzi:

1. armatura odcinająca
2. filtr siatkowy
3. zawór antyskażeniowy
4. wodomierz wody zimnej
5. zawór bezpieczeństwa

4.2. Konstrukcja węzłów ciepłych

Węzły ciepłe, będące przedmiotem przetargu, instalowane będą w istniejących pomieszczeniach, które powinny odpowiadać warunkom PN-B-02423/1999.

Kompaktowe węzły ciepłe powinny mieć konstrukcję ramową, rozbieralną.

Gabaryty podzespołów węzła powinny umożliwić ich transport ręczny przez otwory drzwiowe o wymiarach 0,9 x 2,0 m.

W najniższych i najwyższych punktach węzła ciepłego należy przewidzieć króćce odwodnień i odpowietrzeń z kulowymi zaworami odcinającymi.

Do odpowietrzenia instalacji węzła ciepłego (strona niska) dopuszcza się stosowanie odpowietrzników automatycznych, zalecane są jednak zawory kulowe mufowe z rurką spustową, natomiast do strony wysokiej odpowietrzenie tylko poprzez zawór kulowy spawany z rurką spustową. Odprowadzenie wody z odpowietrzeń i odwodnień poprzez lejki i rurę spustową stalową do istniejącej studzienki schładzającej, zlokalizowanej w pomieszczeniu węzła ciepłego.

Urządzenia zainstalowane w węźle ciepłym nie mogą emitować podczas pracy większego hałasu jak 45 dB (A). Pomiary hałasu będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami normy ISO 3744 lub ISO 3746 w czasie uruchomienia węzła. Połączenia spawane elementów ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami EN 288, wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. Wszystkie połączenia spawane klasy IIW Blue. W miejscu podłączenia węzła kompaktowego do istniejących rurociągów wody sieciowej oraz instalacji c.o. i c.w.u. wydłużenia termiczne i siły od wydłużeń powinny być zredukowane do minimum. Konstrukcja węzła powinna być taka, aby wibracje (drgania) nie były przenoszone przez rurociągi i podpory do pomieszczeń.

Konstrukcja węzła kompaktowego powinna być taka, aby zapewnić ergonomiczny i bezpieczny dostęp do obsługi wszystkich podzespołów węzła.

Rozmieszczenie elementów i urządzeń w węźle powinno być takie, aby nie zachodziło niebezpieczeństwo zalewania wodą urządzeń elektrycznych i automatyki przy czyszczeniu filtrów lub odpowietrzaniu

manometrów. Węzły kompaktowe powinny być wyposażone w odpowiednie króćce po stronie sieciowej i instalacyjnej służące do podłączenia urządzeń do chemicznego czyszczenia wymienników.

4.3. Izolacja termiczna

Wymienniki, armatura i rurociągi zainstalowane w węźle cieplnym powinny być pokryte izolacją termiczną. Po stronie wysokiej wężła stosować otulinę ze sztywnej pianki poliuretanowej, po stronie niskiej wężła w części c.o.- łubki ze sztywnej pianki poliuretanowej, natomiast po stronie instalacyjnej wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji- otulinę z pianki polietylenowej lub z półsztywnej pianki poliuretanowej. Do izolacji wymienników typowe fabryczne kształtki izolacyjne z pianki poliuretanowej.

Izolacja powinna spełniać wymagania aktualnych przepisów Prawa Budowlanego.

Do izolacji ciepłych przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację na zgodność z Polską Normą lub Aprobata Techniczną. Materiały i wyroby izolacyjne powinny być stosowane zgodnie z zakresem i warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie lub Aprobacie technicznej.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej sieci i instalacji usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony p. poż., tzn. powinny być klasyfikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996). Izolacja powinna być dostarczona do odbiorcy w oddzielnym opakowaniu i montowana po przeprowadzeniu próby szczelności wężła w miejscu jego zainstalowania.

Warunki techniczne dla izolacji:

1. grubość izolacji powinna być taka, aby na powierzchni płaszcza ochronnego nie wystąpiła, w warunkach obliczeniowych pracy wężła cieplnego, temperatura wyższa jak 25°C,
2. płaszcz nieplastifikowany PCV lub folia aluminiowa,
3. powinna być klasyfikowana jako co najmniej nie rozprzestrzeniająca ognia (wg PN-B-02873:1996).

4.4. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie podzespoły wężła cieplnego powinny być zabezpieczone przed korozją przez pokrycie ich powierzchni powłokami ochronnymi wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ISO 8501-1.

Przy doborze powłok antykorozyjnych należy brać pod uwagę temperaturę pracy podzespołu oraz mikroklimat występujący w pomieszczeniu wężła cieplnego, gdzie wilgotność względna powietrza może dochodzić do 90%.

4.5. Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów

Wszystkie urządzenia, armatura i rurociągi będące na wyposażeniu wężła cieplnego powinny być oznakowane w sposób wyraźny i trwały. Rurociągi i armaturę należy oznakować podając:

1. rodzaj czynnika
2. kierunek przepływu czynnika.

Urządzenia należy oznakować podając nazwę lub symbol zgodny z oznaczeniem występującym na schemacie technologicznym w instrukcji eksploatacji wężła cieplnego.

5. DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Razem z węzłem cieplnym należy dostarczyć następującą dokumentację techniczną:

1. dokumentację projektową,
2. dokumentację odbiorową,
3. dokumentację eksploatacyjną.

5.1. Dokumentacja projektowa powinna zawierać:

1. opis techniczny i dane techniczne wężła cieplnego,

2. specyfikację technicznej dokumentacji przetargowej,
3. obliczenia będące podstawą do doboru urządzeń (w części elektrycznej należy wykonać selektywność zabezpieczeń),
4. wyniki komputerowych obliczeń cieplnych i hydraulicznych układu wymienników,
5. specyfikacja urządzeń i armatury,
6. schemat technologiczny węzła cieplnego,
7. projekt instalacji elektrycznych i automatyki,
8. rysunki gabarytowe węzła z oznaczonymi i zwymiarowanymi przyłączami,
9. rysunek lokalizacji węzła kompaktowego i ciśnieniowego naczynia wzbiórczego w pomieszczeniu.

Przed rozpoczęciem produkcji węzłów kompaktowych dokumentację projektową należy uzgodnić z dostawcą ciepła.

5.2. Dokumentacja odbiorowa powinna składać się z:

1. świadectw dopuszczenia urządzeń wydanych przez polskie urzędy i instytucje (COBRTI-Instal, UDT, MPiH, GUM),
2. protokołów wykonania i zbadania wymienników ciepła oraz naczyń ciśnieniowych wymaganych przez Urząd Dozoru Technicznego,
3. protokołów badań i odbiorów fabrycznych urządzeń,
4. świadectw jakości i atestów na stosowane materiały, dokumentów (decyzje, paszporty, itp.) potwierdzających odbiór i rejestrację przez UDT urządzeń ciśnieniowych zamontowanych w węźle cieplnym. Do każdego węzła należy dostarczyć (minimum):
5. świadectwa materiałowe,
6. świadectwa połączeń spawanych,
7. świadectwa prób ciśnienia,
8. świadectwa z prób eksploatacyjnych systemu regulacyjnego,
9. świadectwo całkowitej wydajności węzła.

5.3. Dokumentacja eksploatacyjna powinna zawierać:

1. charakterystykę techniczną i dane techniczne węzła cieplnego,
2. wykaz nominalnych parametrów wody sieciowej i instalacyjnej w charakterystycznych punktach węzła oraz dopuszczalnych odchyłeń od tych parametrów,
3. instrukcję uruchomienia i eksploatacji węzła cieplnego,
4. instrukcję konserwacji i remontów podzespołów wchodzących w skład węzła,
5. instrukcję postępowania w przypadkach awaryjnych,
6. specyfikację części zamiennych.

6. KONTROLA PROCESU PRODUKCYJNEGO I BADANIA ODBIORCZE

Poszczególne urządzenia wchodzące w skład węzła cieplnego powinny być poddane badaniom odbiorczym u producentów tych urządzeń zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 4.0.

Dostawca węzła powinien przeprowadzić próbę ciśnieniową węzła po jego zmontowaniu w wytwórni. Próba powinna być przeprowadzona przy pomocy wody o temp. 200°C i ciśnieniu równym 1,3 ciśnienia roboczego i potwierdzona protokołem. Po zmontowaniu węzła w miejscu jego zainstalowania przeprowadzone będą następujące badania:

1. próba szczelności w warunkach pracy „na gorąco” przeprowadzona przy ciśnieniach roboczych czynników, przed założeniem izolacji,
2. pomiar temperatur na powierzchni płaszcza ochronnego izolacji,

3. badania poziomu hałasu wykonane zgodnie z normą ISO 3744 lub ISO 3746,
4. badania własności regulacyjnych węzła wykonane przez pomiar i rejestrację temperatur wody zasilającej w układzie c.o. i c.w.u. przy użyciu rejestratorów cyfrowych w czasie 72-godzinnej pracy węzła,
5. badania skuteczności działania ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
6. oraz stanu izolacji instalacji i urządzeń elektrycznych,
7. pomiar natężenia oświetlenia pomieszczenia węzła.

Po zmontowaniu węzła w miejscu jego zainstalowania dostawca węzła obowiązany jest zgłosić do UDT urządzenia podlegające dozorowi technicznemu (zgodnie z wykazem w dokumentacji projektowej) w celu ich odbioru i rejestracji oraz uzyskania właściwych dokumentów UDT (decyzje, paszporty). Koszty wyżej wymienionych czynności ponosi dostawca węzła.

7. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Za transport podzespołów węzłów ciepłych do miejsca wskazanego przez odbiorcę odpowiedzialny jest dostawca.

Dostawca określi warunki składowania poszczególnych podzespołów węzła ciepłego.

8. GWARANCJE TECHNICZNE

Dostawca powinien gwarantować niezawodność pracy węzła kompaktowego przez okres co najmniej 2 lat. Gwarancja na materiały konstrukcyjne węzła ciepłego powinna być wydana na okres co najmniej 5 lat.

Dodatkowo dostawca powinien gwarantować:

1. osiąganie przez węzeł znamionowej mocy cieplnej w warunkach obliczeniowych,
2. nie przekraczanie dopuszczalnych odchyłeń od zadanych wartości temperatury wody zasilającej w układzie c.o. i c.w.u. oraz dopuszczalnej amplitudy oscylacji temperatury w czasie normalnej pracy węzła określonych w punkcie 4.1.6.1.,
3. nie przekraczanie poziomu hałasu 45 dB (A) w pomieszczeniu węzła,
4. nie przekraczanie temperatury 25°C na powierzchni płaszcza ochronnego izolacji termicznej.

9. CZĘŚCI ZAMIENNE

Węzły ciepłe powinny być dostarczone wraz z niezbędną ilością części zamiennych na okres 2 lat eksploatacji.

Wykaz części szybko zużywających się należy załączyć do dokumentacji eksploatacyjnej węzła.

10. ZABUDOWA WĘZŁA CIEPŁEGO W POMIESZCZENIU

10.1. Charakterystyka ogólna:

Dla nowoprojektowanego węzła kompaktowego wykonać odcinek wewnętrznego przyłącza 2xDN32.

Węzeł kompaktowy należy połączyć z rozdzielaczami instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacjami wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

10.2. Wymagania techniczne

Rury i kształtki:

Instalację węzła po stronie wody sieciowej i wody instalacyjnej c.o. należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 ze stali R35. Rury stalowe do c.w.u. i cyrkulacji należy wykonać ze stali nierdzewnej.

Połączenie rur po stronie wody sieciowej wykonać przez spawanie zgodnie z PN-85/M-69775, bądź jako połączenie kołnierzone na ciśnienie robocze min. 1,6MPa (przy temp. 125°C), a po stronie niskiej stosować połączenia gwintowane na ciśnienie robocze min. 1,0MPa przy temp. 100°C.

Lp.	Nazwa
1	Rury instalacyjne, stalowe bez szwu DN15
2	Rury instalacyjne, stalowe bez szwu DN20
3	Rury instalacyjne, stalowe bez szwu DN25
4	Rury instalacyjne, nierdzewne DN20

Rozstaw podpór

Instalacje z rur stalowych

Uchwyty należy stosować w następujących odległościach:

DN 15 L = 1,5 m

DN 20 L = 1,5 m

DN 25 L = 2,2 m

DN 32 L = 2,5 m

DN 50 L = 3,5 m

DN 65 L = 3,8 m

Izolacja termiczna:

Izolację termiczną należy wykonać jak w punkcie 4.3.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

Rurociągi cieplne należy zabezpieczyć antykorozyjnie jak w punkcie 4.4.

Oznakowanie armatury i rurociągów:

Rurociągi i armatura przyłączy ciepłych powinny być oznakowane w sposób wyraźny i trwały jak w punkcie 4.5.

Zestawienie urządzeń węzła kompaktowego dla części usługowej.

L.p.	Opis	Typ	Ilość
1	1	Wymiennik ciepła co	1
	INSU	Izolacja węzła	1
2	S1	Zawór odcinający	2
3	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	2
4	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	1
5	FQQ	DOSTAWA I MONTAŻ KPEC BYDGOSZCZ Licznik ciepła	-
	FQQ	Moduł licznika ciepła	-
6	F1	Filtr	1
7	P1	Zawór spustowy	3
8	T1	Termometr	2
9	PI1	Manometr	3
10	G7	Zawór odcinający	2
11	W	Przewód (uzupełnianie zładu)	1

12	ZUZ	Zawór uzup. zładu	1
13	FQ1	Wodomierz	1
14	NW	Naczynie wzbiornicze	1
15	G5	Zawór rozprężny	1
16	PI2	Manometr	1
17	P2	Zawór spustowy	1
18	S3	Zawór odcinający	1
19	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	1
20	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	1
21	F2	Filtr	1
22	Z1	Zawór odcinający	2
23	PO	Pompa	1
24	TM2	Termomanometr	2
25	Tco	Czujnik przylgowy	1
26	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	1
27	Trco	Termostat	1
-	0	Skrzynka elektryczna	1
28	R	Regulator pogodowy	1
-	R	Klucz aplikacji ECL	1
29	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	1

Zestawienie urządzeń dodatkowych:

Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Ilość
-	Rury instalacyjne c.o. wg PN-74/H-74200, ze stali typu S, łączonych przez spawanie	DN15	6 m
-	Rury instalacyjne wg PN-EN 10216-2:2004, ze stali P235GH., łączonych przez spawanie	DN15	10 m

Zestawienie urządzeń węzła kompaktowego dla części mieszkalnej.

L.p.	Opis	Typ	Ilość
1	1	Wymiennik ciepła co	1
2	2	Wymiennik ciepła cwu	1
	INSU	Izolacja węzła	1
3	S1	Zawór odcinający	2
4	S2	Zawór odcinający	2
5	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	2
6	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	1

7	FQQ FQQ1	Licznik ciepła	1
	FQQ FQQ1	Moduł licznika ciepła	1
8	F1	Filtr	1
9	P1	Zawór spustowy	3
10	T1	Termometr	2
11	PI1	Manometr	3
12	ZO	Komponent specjalny	2
13	G7	Zawór odcinający	2
14	W	Przewód (uzupełnianie zładu)	1
15	ZUZ	Zawór uzup. zładu	1
16	FQ1	Wodomierz	1
17	NW	Naczynie wzbiornicze	1
18	G5	Zawór rozprężny	1
19	PI2	Manometr	5
20	P2	Zawór spustowy	1
21	S3	Zawór odcinający	1
22	S4	Zawór odcinający	1
23	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	1
24	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	1
25	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	1
26	ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	1
27	F2	Filtr	1
28	Z1	Zawór odcinający	2
29	PO	Pompa	1
30	TM2	Termomanometr	2
31	Tco	Czujnik przylgowy	1
32	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	1
32a	Trco	Termostat	1
33	F3	Filtr	1
34	F4	Filtr	1
35	Z2	Zawór odcinający	5
36	Z2a	Zawór odcinający	1
37	Z3	Zawór odcinający	3
38	Z3a	Zawór odcinający	1
39	PC	Pompa cyrkulacyjna	1
40	TM2	Termomanometr	2

41	Tcw	Czujnik kieszeniowy	1
42	Trcw	Termostat	1
43	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	1
44	WZ	Wodomierz	1
45	R	Reduktor	1
-	O	Skrzynka elektryczna	1
46	R	Regulator pogodowy	1
-	R	Klucz aplikacji ECL	1
47	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	1

Zestawienie urządzeń dodatkowych:

Ozn. rys.	Nazwa urządzenia		Typ	Ilość
48	ZA	Zawór antyskażeniowy	EA DN32	1
49	O	Odpowietrznik automatyczny	DN15	1
50	SCWA	Stabilizator c.w.	Stabilizator ciepłej wody SCWA2 V-300, PN10 /85C	1
-	Rurociągi c.w.u. np. z rur typu Inox		DN20	6 m
-			DN15	4 m
-	Rury instalacyjne c.o. wg PN-74/H-74200, ze stali typu S, łączone przez spawanie		DN32	3 m
-			DN25	2 m
-	Rury instalacyjne wg PN-EN 10216-2:2004, ze stali P235GH., łączone przez spawanie		DN15	10 m
-			DN25	12 m
-	Kanał blaszany		20x16cm	4,5 m
-	Rura stalowa spiro 125		Ø125	1,0 m
-	Rura kanalizacyjna żeliwna kielichowa		Dn100	6,0 m
-	Wentylator kanałowy sterowany czujnikiem wilgotności		Wentylator kanałowy typu TD-160-100, 1x230V, 40W, I=0,18-0,26A,	1
-	Studnia schładzająca		Kręgi betonowe Dn600 – 2 szt. Zwężka kanalizacyjna z wążem typu lekkiego A15	1 szt.
-	Pompa zatapialna do wody zanieczyszczonej, gorącej		Pompa typu US73 HES - z wyłącznikiem automatycznym	1
-	Odwodnienie liniowe		Odwodnienie liniowe rusztem żeliwnym L=1,0m V100 z odpływem bocznym Dn100	1
-	Zlew			1
-	Zawór ze złączką do węża			1
-	Wodomierz		Wodomierz do pomiaru wody zimnej JS1,5 Dn15	1

Urządzenia przewidziane do późniejszego montażu, dostarczane i instalowane przez KPEC Bydgoszcz

Licznik ciepła	licznik ciepła
Czujniki	Czujniki temperatury licznika ciepła PT500

10.3. Warunki wykonania i odbioru

Połączenia spawane elementów ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami EN 288, wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. Wszystkie połączenia spawane klasy II W Blue. W rurociągach wody sieciowej oraz instalacji c.o. i c.w., wydłużenia termiczne i siły od wydłużeń powinny być zredukowane do minimum. Rurociągi powinny być tak zabezpieczone, aby wibracje (drgania) z węzła cieplnego nie były przenoszone przez rurociągi i podpory do pomieszczeń mieszkalnych

11. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w: „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót zawarte są w publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych / t.I , II , III /.

- Zakres wykonania robót określa załączona dokumentacja techniczna.
- Wykonawca musi uwzględnić wykonywanie robót w warunkach utrudnionych z uwagi na przebywanie osób na terenie remontowanego obiektu.

12. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie uzyskania założonej jakości robót dla osiągnięcia efektu użytkowego.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej systematycznej kontroli robót. Kontrola powinna być przeprowadzona co do;

- zgodności stosowanych materiałów z dokumentacją techniczną
- kompletności wymaganych atestów
- kontrola certyfikatów i oświadczeń
- kontrola zgodności wymagań dotyczących wyrobów stosowanych w instalacjach oraz kompletności wyrobów i działania instalacji.

12.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

12.1.1 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku w obrębie wykonywanych prac w okresie trwania realizacji zadania aż do momentu zakończenia i odbioru końcowego robót.

12.2. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wgląd na:

- lokalizację magazynów
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

12.3. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi

przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót.

12.4. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

12.5. Ochrona Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od rozpoczęcia realizacji do czasu odbioru końcowego.

12.6. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod.

13. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru są:

- wymienniki z oprzyrządowaniem i elementami automatyki 1 kpl.
- naczynia wzbiorcze przeponowe, 1 kpl.
- pompy, armatura 1 szt.
- dla każdego typu i średnicy
- przewody rurowe 1 mb
- dla każdego typu i średnicy: długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu, do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączącej na gwint i łączników; całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów centralnego ogrzewania, wody zimnej, wody ciepłej i cyrkulacji
- kształtki, łączniki 1 szt.
- dla każdego typu i średnicy
- izolacja cieplna 1 mb

14. ODBIÓR ROBÓT

14.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających montaż urządzeń

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu;
- b) wykonanie cokołu pod urządzenia

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji.

W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

14.2. Odbiór techniczny końcowy

Węzeł cieplny powinien być przedstawiony do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- o zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- o instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- o dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- o zakończono uruchamianie urządzeń (próbny rozruch 72 godziny)
- o stan urządzeń i przygotowane miejsce pracy odpowiadają warunkom BHP i ochrony przeciwpożarowej.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania węzła z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) obmiary powykonawcze;
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- g) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- j) instrukcję obsługi węzła

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy węzeł jest wykonany zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem węzła do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

15.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wyłączono z zakresu opracowania

16.0.PRZEPISY ZWIĄZANE

Węzły ciepłne oraz ich podzespoły muszą spełniać warunki i wymagania zawarte w obowiązujących w Polsce normach i aktach prawnych, w tym m.in.:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z dn. 15 czerwca 2002r.)
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz.U. nr 107 z 1998r., poz. 679)
3. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122, poz. 1321 i z 2002r. nr 74, poz. 676) oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2002.120.1020)
4. Polskie Normy do obowiązkowego stosowania wg Załącznika do Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r. (Dz.U. nr 38, poz. 456), w tym:
5. PN- 87/B-02151.02 Akustyka Budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
6. PN/B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
7. Wymagania PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Warunki techniczne wykonania, badania, prób i odbioru określają normy:

PN-EN 288-1:1999 - Wymagania i badania dla procedur spawalniczych . Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem .

PN-EN 288-2:1999 - Wymagania i badania dla procedur spawalniczych . Instrukcja technologiczna spawania łukowego .

PN-EN 288-3:1999 - Wymagania i badania dla procedur spawalniczych . Badania technologii spawania łukowego stali .

PN-EN 970:1999 - Spawalnictwo . Badania nieniszczące złączy spawanych . Badania wizualne .

PN ISO 4200:1998 - Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcówkach . Wymiary i masy na jednostkę długości .

PN ISO 6761:1996 - Rury stalowe . Przygotowanie końcówek rur i kształtek do spawania .

PN-87/M-69772 - Spawalnictwo . Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów .

PN-85/M-69775 - Spawalnictwo . Wadliwość złączy spawanych . Oznaczenie wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych .

PN-89/M-69777 - Spawalnictwo . Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych .

PN-92M-34031 - Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania

PN-M-34031/A1:1996 i badania .

PN-91/B-02416 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego , przyłączonych do sieci ciepłych . Wymagania .

PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej . Wymagania .

BN-64/0330-1 - Ciśnienie nominalne , robocze i próbne w sieciach ciepłych oraz Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe .

PN-B-02421/2000 - Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń

PN-93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania jakości .

PN-99/8864-46 - Węzły ciepłownicze , klasyfikacja , wymagania przy odbiorze . Terminologia przyjęta w niniejszym projekcie zgodna z normą

PN-90/B-01421 oraz PN-90/B01430 – Ogrzewnictwo . Instalacje centralnego ogrzewania . Terminologia .

Roboty należy prowadzić zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku** w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych oraz zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r.** w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz z **Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku** w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93) .

Roboty montażowe – prowadzić wg wymagań normy **PN- M- 34031:1992** i **PN-M-34031/A1**

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, oferowane urządzenia muszą posiada następujące atesty, świadectwa, dopuszczenia oraz decyzje:

Decyzja stwierdzająca przydatność do stosowania w budownictwie – Aprobata techniczna wydana przez COBRTI Instal – dotyczy: wymienników ciepła, pomp, armatury, przeponowych naczyń wzbiornych, odmulaczy, filtrów, magnetyzerów, materiałów izolacyjnych.

Atest energetyczny wydany przez Ministra Przemysłu i Handlu – dotyczy wymienników ciepła oraz agregatów pompowych.

Decyzja o dopuszczeniu do obrotu wydana przez Urząd Dozoru Technicznego – dotyczy wymienników ciepła, ciśnieniowych naczyń wzbiornych, odmulaczy i zaworów bezpieczeństwa.

Decyzja o dopuszczeniu typu wydana przez Główny Urząd Miar – dotyczy ciepłomierzy, wodomierzy, manometrów i termometrów.

Certyfikat Polskiego Centrum Badań – dotyczy silników elektrycznych.

Certyfikat Biura Badawczego do Spraw Jakości Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Warszawie – dotyczy łączników n.n., transformatorów ochronnych, przekaźników termobimetalowych, listew zaciskowych, skrzynek do rozdzielni n.n. z wyposażeniem, kabli i przewodów i sprzętu instalacyjnego.

Atest higieniczny wydany przez PZH – dotyczy pomp, wymienników.

Podane wyżej dokumenty uczestnik przetargu powinien załączyć do dokumentacji odbiorowej.

Normy i standardy przywołane w niniejszym dokumencie stanowią podstawę do projektowania, kompletacji dostaw, montażu i przeprowadzenia badań odbiorczych węzłów cieplnych będących przedmiotem przetargu.

W przypadku użycia norm lub standardów innych niż w niniejszej specyfikacji, uczestnik przetargu zobowiązany jest do udokumentowania, że stosowane normy i standardy będą gwarantować równą lub wyższą jakość oferowanego wyrobu.