



ARCHITEKTURA

GRZYBUD Paweł Grzybek
biuro Radomsko: ul. Tysiąclecia 10 F/120, 97-500 Radomsko
biuro Częstochowa: ul. Al. Wyzwolenia 9/31, 42-224 Częstochowa
tel. 508 521 423, biuro@gbda.pl, www.gbda.pl, NIP: 772-225-68-18

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA SANITARNA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO
KATEGORIA OBIEKTU:	XIII
ADRES OBIEKTU:	ul. Ełcka, 12-250 Orzysz
NUMERY DZ. EW.:	
NAZWA I NR OBR. EW.:	dz. nr ew. 204/40, obr. 0001 Orzysz
JEDN. EWID.	
INWESTOR:	Spółeczna Inicjatywa Mieszkaniowa KZN - Warmia i Mazury Sp. z o.o.
ADRES:	ul. Ratusz 1, 11-015 Olsztynek
ZAKRES OPRACOWANIA	WĘZEL CIEPLNY. TECHNOLOGIA

PROJEKTANT:	mgr inż. Ryszard Wrona upr. nr 94/2000 spec. instalacje sanitarne	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Dariusz Staszczyk upr. nr LOD/3461/PWBS/17 spec. instalacje sanitarne	

Radomsko, styczeń 2024 r.

Egzemplarz nr

SPIS TREŚCI

I. Część opisowa

1. Podstawa i zakres opracowania.....	2
1.1. Przedmiot opracowania.....	2
1.2. Zakres opracowania.....	2
2. Węzeł cieplny.....	2
2.1. Charakterystyka ogólna obiektu.....	2
2.2. Pomieszczenie węzła cieplnego.....	3
2.3. Parametry sieci ciepłej/ przyłącza.....	3
2.4. Zapotrzebowanie ciepła i parametry instalacji odbiorczych.....	3
2.5. Zabezpieczenia ciśnieniowe.....	4
2.6. Napełnianie i uzupełnianie ubytków czynnika w instalacji odbiorczych.....	4
2.7. Pomiar.....	4
2.8. Zasilanie elektryczne i AKPiA.....	5
2.9. Materiały i wykonanie.....	5
2.10. Pomieszczenie węzła, wentylacja, odwodnienia.....	8
2.11. Płukanie instalacji.....	9
2.12. Próby ciśnieniowe i rozruch.....	9
3. Uwagi końcowe.....	9
3.1. Normy, przepisy, wytyczne.....	9
3.2. Zagadnienia bhp i p.poż.....	10
4. Zestawienie podstawowych urządzeń i elementów.....	11

II Część graficzna

Rys. nr 00-WC	Węzeł cieplny c.o. i c.w. Technologia	Sytuacja	Skala 1:500
Rys. nr 01-WC	Węzeł cieplny c.o. i c.w. Technologia	Schemat technologiczny	Skala -
Rys. nr 02-WC	Węzeł cieplny c.o. i c.w. Technologia	Rozmieszczenie urządzeń. Rzut pomieszczenia węzła	Skala 1:25

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt wykonano w oparciu o:

- projekt techniczny obiektu,
- warunki przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej, znak PUK 3518.12.2023, pismo z dnia 8 grudnia 2023r., wydane przez Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Orzyszu Sp. z o.o.,
- aktualne rozporządzenia, normy oraz wytyczne techniczno- eksploatacyjne do projektowania węzłów cieplnych,
- aktualna wiedza techniczna.

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa węzła cieplnego c.o. i c.w., zasilanego z miejskiej sieci ciepłej wysokich parametrów PUK w Orzyszu, dla proj. budynku mieszkalnego wielorodzinnego, dz. nr ew. 204/40, obr. 0001 Orzysz, ul. Elcka, 12-250 Orzysz, Społeczna Inicjatywa Mieszkaniowa KZN - Warmia i Mazury Sp. z o.o., ul. Ratusz 1, 11-015 Olsztyn

1.2. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

a/ roboty instalacyjne:

- wykonanie prefabrykowanego kompaktowego węzła cieplnego, poza terenem budowy, w zakładzie Wykonawcy,
 - dostawa i montaż kompaktowego węzła cieplnego w obiekcie,
 - montaż w prefabrykowanym węźle cieplnym elementów dostarczanych przez Dostawcę Ciepła, tj. licznika ciepła,
 - dostawa i montaż elementów wyposażenia węzła, zlokalizowanych poza konstrukcją kompaktowego węzła cieplnego,
 - wykonanie i montaż elementów wyposażenia pomieszczenia węzła,
 - doprowadzenie i podłączenie do węzła instalacji odbiorczych wraz z armaturą w pomieszczeniu węzła
 - podłączenie węzła do przyłącza sieci ciepłej w pomieszczeniu węzła,
 - próby ciśnieniowe, rozruch instalacji,
 - odbiory UDT i inne wymagane na podstawie obowiązujących przepisów lub umów,
- b/ wytyczne dla robót elektrycznych i AKPiA,

Wyposażenie sanitarne, elektryczne oraz wentylacja są przedmiotem odrębnych opracowań branżowych.

Przyłącze sieci ciepłej jest przedmiotem odrębnego opracowania.

Uwaga

Wskazane w niniejszym opracowaniu typy urządzeń wraz z określeniem ich producenta, zaprojektowano w celu dostosowania proj. węzła cieplnego do standardów technicznych Dostawcy Ciepła i zostały z nim uzgodnione.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i elementów o nie gorszych parametrach techniczno-eksploatacyjnych oraz trwałości, przy zastrzeżeniu konieczności uzgodnienia z Dostawcą Ciepła rozwiązań zamiennych.

2. WĘZEŁ CIEPLNY

2.1. Charakterystyka ogólna obiektu

Budynek będący przedmiotem opracowania jest obiektem murowanym, czterokondygnacyjnym, bez podpiwniczenia, składającym się z dwóch segmentów zbudowanych na planie prostokąta. Proj. węzeł cieplny zlokalizowany jest w segmencie nr 2, i zasila instalacje c.o. i c.w. bezpośrednio, w segmencie w którym jest zlokalizowany oraz za pośrednictwem odcinków zewnętrznych instalacji c.o. i c.w. segmencie nr 1.

2.2. Pomieszczenie węzła cieplnego

Lokalizacja węzła cieplnego w wydzielonym pomieszczeniu na parterze, z bezpośrednim dostępem z klatki schodowej.

W pomieszczeniu węzła cieplnego węzła cieplnego zlokalizowano:

- wejście przyłącza sieci cieplnej,
- urządzenia węzła cieplnego,
- wejście przyłącza wody zimnej do obiektu, bez zestawu wodomierzowego który jest zlokalizowany w studni wodomierzowej na zewnątrz budynku,
- wyjścia do odcinków podziemnych instalacji c.o. i c.w. do segmentu przyległego.

Wyposażenie węzła cieplnego:

- system naturalnej wentylacji nawiewnej i wywiewnej
- odwodnienie, studzienka schładzająca.

2.3. Parametry sieci cieplnej/ przyłącza

Proj. węzeł cieplny będzie zasilany czynnikiem grzewczym, z sieci cieplnej o parametrach:

- moc zamówiona wg warunków przyłączenia, 252.20 kW
- temperatura wody sieciowej, t.z.z/t.p.z zima, 130/70°C
- temperatura wody sieciowej, t.z.l/t.p.l lato, 65/35°C
- ciśnienie dyspozycyjne Δp zima = 0.45 MPa [1.00 MPa po wybudowaniu nowego źródła]
- ciśnienie dyspozycyjne Δp lato = 0.22 MPa
- ciśnienie dopuszczalne PN16
- przyłączy 2xDn50 preizol. sygnalizacja impulsowa.

2.4. Zapotrzebowanie ciepła i parametry instalacji odbiorczych

W tabeli poniżej zestawiono zapotrzebowanie ciepła, parametry temperaturowe oraz ciśnienia dyspozycyjne, dla obiegów odbiorczych.

Ozn.	Opis	Zapotrzebowanie ciepła	Temperatura czynnika sieć	Temperatura czynnika instalacje	Ciśnienie dyspozycyjne instalacje
1	Instalacja CO, grzejniki	147,7 kW	130/70 °C	70/60 °C	50,0 kPa
2	Instalacja CW 38 mieszkań/ 114 os. 75 dm3/os d	89,0 kW	65/35 °C	60/45/5°C	35,0 kPa
3	Razem węzeł CO+CW	236,7 kW	130/70 °C	-	-

W obiekcie występuje następujące instalacje:

- instalacja c.o.
- instalacja ciepłej wody użytkowej.

Dla pokrycia zapotrzebowania ciepła dla instalacji c.o. oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, zaprojektowano węzeł cieplny wymiennikowy, dwufunkcyjny, z jednostopniowym układem przygotowania c.w., zasilany z sieci cieplnej wysokich parametrów.

2.4.1. Strona sieciowa

Regulacja ciśnienia dyspozycyjnego i przepływu po stronie sieciowej, za pomocą zaworu regulacji różnicy ciśnień, bezpośredniego działania do montażu na powrocie, wspólnego dla całego węzła.

Dobór armatury regulacyjnej wykonano dla ciśnienia dyspozycyjnego zgodnie z warunkami dostawy ciepła.

W takcie uzgodnień projektu, przez Dostawcę Ciepła, został zasygnalizowany ponad dwukrotny wzrost ciśnienia dyspozycyjnego, po oddaniu do użytkowania budowanego źródła ciepła. W związku z

powyższym, należy pozostawić w module przyłączeniowy, na zasilaniu, wstawkę do montażu zaworu redukcji ciśnienia, i w przypadku zwiększenia ciśnienia dyspozycyjniejszego, zamontować dodatkowy zawór redukcyjny.

Regulacja temperatury czynnika grzewczego po stronie instalacji c.o. zgodnie z krzywą grzewczą, za pomocą zaworu regulacyjnego z napędem elektrycznym, montowanego na powrocie strony sieciowej. Siłownik zaworu z funkcją awaryjną, zamykający zawór w przypadku zadziałania termostatu STW lub zaniku napięcia zasilającego.

Zabezpieczenie przed zawyżaniem temperatury powrotu.

Regulacja temperatury wody użytkowej za pomocą zaworu regulacyjnego z napędem elektrycznym, montowanego na powrocie strony sieciowej. Siłownik zaworu z funkcją awaryjną, zamykający zawór w przypadku zadziałania termostatu STB lub zaniku napięcia zasilającego.

2.4.2. Strona instalacyjna

Praca instalacji c.o. w układzie zamkniętym, zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą membranowych zaworów bezpieczeństwa oraz przeponowych naczyń wzbiorczych.

Obieg czynnika po stronie instalacji c.o. wymuszony pracą pomp obiegowych z mokrym wirnikiem, z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.

Instalacja ciepłej wody zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą membranowych zaworów bezpieczeństwa. Ruch wody użytkowej w instalacji, przy pompy pompy cyrkulacyjnej, z mokrym wirnikiem, z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej, w wykonaniu do wody użytkowej.

2.5. Zabezpieczenia ciśnieniowe

Węzeł narażony jest na:

- wzrost ciśnienia wywołany termiczną rozszerzalnością czynnika grzewczego
- wzrost ciśnienia wywołany przebiciem płyty wymiennika [rurki wymiennika] i przeniknięciem czynnika z przestrzeni o wyższym ciśnieniu [sieć - PN16] do przestrzeni o niższym ciśnieniu [instalacja c.o. 4 bar]
- wzrost ciśnienia wywołany przebiciem płyty wymiennika [rurki wymiennika] i przeniknięciem czynnika z przestrzeni o wyższym ciśnieniu [woda wodociągowa - PN6] do przestrzeni o niższym ciśnieniu [instalacja c.o. 4 bar]
- wzrost ciśnienia wywołany przez niekontrolowany proces napełniania i uzupełniania zładu [brak zamknięcia linii uzupełniania po osiągnięciu przez instalację grzewcze właściwego ciśnienia na skutek awarii zaworu redukcyjnego lub nieszczelność armatury]

Dla zabezpieczenia przed tymi niebezpieczeństwami, zastosowano membranowe zawory bezpieczeństwa oraz przeponowe naczynie wzbiorcze.

Maksymalny przepływ w linii uzupełniania ograniczono do wartości mniejszej od przepływu dobranych zaworów bezpieczeństwa przy pomocy kryzy dławiącej.

2.6. Napełnianie i uzupełnianie ubytków czynnika w instalacji odbiorczych

Napełnianie instalacji odbiorczych c.o. uzdatnioną wodą wodociągową, za pomocą układu z reduktorem ciśnienia oraz wodomierzem do pomiaru ilości pobranego czynnika. Stacja uzdatniania wody jednokolumnowa do pracy przerywanej.

2.7. Pomiary

Pomiar ilości ciepła zużytego przez Odbiorcę Ciepła, do rozliczeń z Dostawcą Ciepła, przy pomocy ultradźwiękowego licznika ciepła, montowanego na przewodzie powrotnym po stronie sieciowej, w module przyłączeniowym. Pomiar ilości ciepła zużytego na potrzeby przygotowania c.w., do rozliczeń wewnętrznych Odbiorcy Ciepła, przy pomocy ultradźwiękowego licznika ciepła, montowanego na przewodzie powrotnym po stronie sieciowej, w module c.w.

Liczniki ciepła z przetwornikiem ultradźwiękowym, z parą kalibrowanych czujników temperatury oraz przelicznikiem z zasilaniem bateryjnym zintegrowanym z przepływomierzem.

Przepływomierze montować w miejscu i pozycji umożliwiającej bezproblemowy dostęp i odczyt. Z uwagi na możliwość montażu przelicznika bezpośrednio na przepływomierzu lub na ścianie, pozycję przelicznika uzgodnić z Dostawcą Ciepła.

Dostawa licznika ciepła w module przyłączeniowym po stronie Dostawcy Ciepła. W węźle montować wstawkę o wymiarach licznika ciepła.

Licznik ciepła na potrzeby c.w. kupuje i rozlicza Odbiorca Ciepła.

Do pomiaru ciśnienia czynnika stosować: manometr tarczowy D160, z króćcem radialnym, z kurkiem manometrycznym trójdrogowym z króćcem do odpowietrzania, gwint. M20x1.5 i rurką syfonową pętlicową, klasa 1.6.

Parametry pracy:

- strona sieciowa 130 °C, PN16, zakres 0-16 bar
- instalacje grzewcze CO i CT 90 °C, PN6, zakres 0-6 bar
- instalacja CWU 80 °C, PN10, zakres 0-10 bar

Przy montażu na rurce pętlicowej, temperatura dopuszczalna manometru może być niższa niż temperatura czynnika mierzonego, ale nie niższa niż 60 °C.

Do pomiaru temperatury stosować: termometr techniczny prosty, w obudowie stalowej, z gwintem G3/4" wykonane zgodnie z PN-85/M-53820.

Parametry pracy:

- strona sieciowa 150 °C, PN16, zakres 0-150 °C
- instalacje grzewcze CO i CT 100 °C, PN6, zakres 0-100 °C
- instalacja CWU 100 °C, PN10, zakres 0-100 °C.

2.8. Zasilanie elektryczne i AKPiA

Zasilanie węzła w energię elektryczną z wydzielonego obwodu zasilania elektrycznego, doprowadzonego z głównej rozdzielni elektrycznej obiektu.

Wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w pomieszczeniu węzła, wliczając w to:

- szafę AKPiA,
- oświetlenie,
- gniazda wtykowe, pompa w studziencie schładzającej, wentylator wywiewny zasilane z rozdzielnic elektrycznej węzła.

Lokalizacja szafki RW oraz szafy AKPiA w pobliżu drzwi.

Pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą czujnika temperatury zewnętrznej montowanego na ścianie północnej ok. 2.0m nad poziomem terenu.

Pomiar temperatury czynnika w niezbędnych punktach schematu węzła za pomocą czujników zanurzeniowych.

2.9. Materiały i wykonanie

Węzeł cieplny wykonać jako modułowy, oparty na samonośnej konstrukcji ramowej z zamkniętych profili stalowych o wymiarach wskazanych w części graficznej, zamocowanymi elementami, prefabrykowany poza pomieszczeniem węzła cieplnego.

2.9.1. Rury

Przewody instalacji wykonać:

- po stronie sieciowej, z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN 10217-2: 2019-5 ze stali P235GH ze świadectwem 3.1 wg PN-EN 10204:2006, łączonych przez spawanie,
- po stronie instalacji grzewczych, z rur stalowych czarnych jak dla strony sieciowej
- po stronie instalacji wody użytkowej, z rur polipropylenu stabilizowanego włóknem szklanym, łączonych przy pomocy kształtek zgrzewanych o średnicach odpowiadających średnicom nominalnym wskazanym w części graficznej, PN20.

2.9.2. Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne

Po pozytywnym wykonaniu prób ciśnieniowych i płukaniu instalacji, należy wykonać zabezpieczenia antykorozyjne oraz izolacje cieplne.

Przewody stalowe malować farbą kreodurową termoodporną.

Przewody stalowe instalacji należy oczyścić, odtłuścić i nanieść powłoki antykorozyjne, stosując materiały odporne na temperaturę 130 °C dla przewodów po stronie sieciowej oraz 100 °C dla przewodów po stronie instalacyjnej.

Izolacja przewodów oraz pozostałych elementów instalacji, zgodnie z *PN-B-02421/2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń* oraz rozporządzeniem *Warunki techniczne jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie*.

Dopuszczalna temperatura pracy izolacji:

- dla przewodów po stronie sieciowej 130 °C,
- dla przewodów po stronie instalacji 100 °C.

Na przewodach, elementach i urządzeniach montować izolację cieplną:

- po stronie sieciowej, izolacja z twardej pianki PU w łupinach w płaszczu z PCV, z możliwością demontażu,
- po stronie instalacyjnej, jak na przewodach strony sieciowej lub izolacja z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym,
- na urządzeniach montować oferowaną przez producenta izolację z kształtek o ile jest dostępna, w szczególności dotyczy to pomp, odmulaczy, licznika ciepła, armatury,

Nie montować izolacji na przewodach bez stałego przepływu, tj. na przewodach spustowych, odpowietrzających, rurach wzbiorczych.

Grubość izolacji dla przewodów po stronie sieciowej, dla parametrów:

- dla rurociągów zasilających wysokoparametrowych $t_o w z = 130^{\circ}C$
- dla rurociągów powrotnych wysokoparametrowych $t_o w p = 70^{\circ}C$

dla izolacji o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_{40} = 0,035 \text{ W/mK}$, zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 1. Rurociągi kanałowe i w budynkach oraz instalacje c.o i c.w.u. w pomieszczeniach ogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t > 12^{\circ}C$

DN	dz, mm	70 °C	100 °C	130 °C
<20	26,9	20	25	30
25	33,7	20	25	30
32	42,4	20	30	35
40	48,3	20	30	40
50	60,3	25	30	40
65	76,1	25	35	45
80	88,9	30	40	50
100	114,3	30	45	55
125	139,7	35	50	60
150	168,3	40	50	65
200	219,1	45	55	70
250	273	45	60	75

300	323,9	50	65	80
350	355,6	50	65	80
400	406,4	60	75	90
450	457	60	80	95
500	508	70	85	100
600	610	70	95	110
700	711	80	100	115
800	813	80	100	115
900	914	80	105	125
1000	1016	85	110	125
1100	1118	90	110	125
1200	1219	95	115	125

Grubość izolacji dla przewodów po stronie instalacji w pomieszczeniu węzła, zgodnie z tabelą poniżej:

- doprowadzających czynnik do konstrukcji węzła prefabrykowanego poza modułami, nie mniejsza niż średnica izolowanej rury lub 100mm, wg pkt 1 do 4 tabeli poniżej,
- w modułach węzła, nie mniejsza niż połowa średnicy izolowanej rury lub 50mm, wg pkt 5 tabeli poniżej.

Grubości izolacji zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zestawiono w tabeli poniżej.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (mat. o wsp. przewodzenia ciepła $X = 0,035[W/(m \cdot K)]$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm

10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4

Po zaizolowaniu rur, przewody oznaczyć opisem oraz strzałkami w kolorach zgodnie z PN.

2.9.3. Armatura

Jako elementy odcinające montować zawory kulowe:

- po stronie sieciowej, w wykonaniu z końcówkami do spawania lub kołnierzowym, w wykonaniu PN16 lub PN25,
- po stronie instalacyjnej, w wykonaniu gwintowanym lub kołnierzowym [większe średnice], w wykonaniu PN6 lub PN10 lub PN16.

Do ochrony przed zanieczyszczeniami montować:

- po stronie sieciowej, filtr siatkowy z wkładem magnetycznym w wykonaniu PN16,
- po stronie instalacyjnej, filtry siatkowe z wkładem amagnetycznym w wykonaniu PN6.

Gęstość siatek, 400 oczek/cm² przed zaworami regulacyjnymi, 200 oczek/cm² przed wodomierzami i pompami.

Przewody wężla oraz instalacji montować:

- rury w obrębie modułu podłączeniowego oraz modułów wymiennikowych, do konstrukcji nośnej za pomocą obejm,
- przewody instalacji wewnętrznych, za pomocą podwieszek systemowych, konsoli mocowanych do stropu.

2.10. Pomieszczenie wężla, wentylacja, odwodnienia

2.10.1. Wymagania ogólne

Ściany i strop pomieszczenia wężla powinny być gładko otynkowane oraz pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci.

Ściany i strop pomieszczenia wężla należy wykonać z materiałów niepalnych.

Przegrody budowlane pomieszczenia wężla ciepłowniczego, sąsiadujące z pomieszczeniami mieszkalnymi lub użytkowymi, powinny mieć wielkość współczynnika przenikania ciepła K nie większą niż 1,00 W/m²K.

Wytrzymałość ścian powinna umożliwiać umocowanie w nich podpór pod rury i urządzenia przewidziane do umieszczenia w węźle.

Instalacja elektryczna powinna zapewniać oświetlenie pomieszczenia wężla o natężeniu nie mniejszym niż 50 lx.

Wyłącznik światła należy zlokalizować wewnątrz pomieszczenia wężla przy drzwiach wejściowych.

Drzwi wejściowe otwierane na zewnątrz, o wymiarach nie mniejszych niż 90x200 cm, spełniające wymagania przeciwpożarowe; klasa odporności ogniowej właściwa dla typu budynku i strefy pożarowej - min. EI-30. Szerokość i wysokość drzwi musi umożliwiać wniesienie do wężla urządzeń przewidzianych w projekcie.

2.10.2. Wentylacja

Pomieszczenie wężla musi być wyposażone w wentylację do usuwania zysków ciepła, zapewniającą nieprzekraczanie temperatury 35 °C latem i 25 °C zimą, dla ochrony elementów automatyki.

Pomieszczenie wyposażone będzie w:

- grawitacyjny kanał wentylacji nawiewnej, doprowadzające powietrze z zewnątrz,
- grawitacyjny kanał wentylacji wywiewnej.

2.10.3. Odwodnienia

Spusty z zaworów odwadniających, zrzuty z zaworów bezpieczeństwa i przelewy z odpowietrzeń kierować do kanalizacji. Na układ kanalizacji składać się będą następujące elementy:

- kanalizacja posadzkowa z wpustami kanalizacyjnymi i siecią przewodów odpornych na temperaturę czynnika, awaryjnie do 100 °C, ze studnią schładzającą z przelewem syfonowym
- przewody spustowe prowadzone nad posadzką, z rury stalowej Dn40, ze spadkiem 3% do wpustów kanalizacyjnych.

2.11. Płukanie instalacji

Po pozytywnym wykonaniu prób ciśnieniowych instalacje należy płukać przez okres 15-20 min z zachowaniem prędkości wody płuczącej ok. 1 m/s. Instalację można uznać za wypłukaną, jeżeli zawartość zawiesiny w wodzie płuczącej nie przekracza 5 mg/dm³.

2.12. Próby ciśnieniowe i rozruch

Po montażu i podłączeniu węzła należy wykonać próby ciśnieniowe.

W celu wykonania próby ciśnieniowej na zimno należy:

- odciąć węzeł od sieci cieplnej oraz instalacji odbiorczych,
- napełnić go wodą zimną i odpowietrzyć
- podnieść ciśnienie do wartości ciśnienia próbnego i utrzymywać przez 2.5 h.

W tym okresie ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0.5 bar a połączenia nie mogą wykazywać rozseń i przecieków.

Wartość ciśnienia próbnego wynosi:

- dla przewodów po stronie sieciowej, 1.25 ciśnienia roboczego, tj. 20.0 bar
- dla przewodów po stronie instalacji, 1.5 ciśnienia roboczego, tj. 6.0 bar dla instalacji grzewczych oraz 10.0 bar dla instalacji wody użytkowej

Po pozytywnej próbie na zimno, należy wykonać próbę na gorąco, w czasie normalnej pracy węzła, w okresie 72 h, przy w miarę możliwości pełnym obciążeniu węzła.

3. UWAGI KOŃCOWE

3.1. Normy, przepisy, wytyczne

Stosować się do wymogów określonych w dokumentach:

- PN-B-02423:1999+Ap1:2000 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem
- PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej,
- PN-EN 10216-2:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- PN-B-02151-2:2018-01 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach –Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania.
- PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączanych do sieci cieplnych – Wymagania.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania
- PN-80/M-53750:1980 Termometry szklane – Wspólne wymagania i badania.

- PN-EN 13190:2004 Termometry wskazówkowe.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-EN 13480-1÷5:2017-10 Rurociągi przemysłowe metalowe.
- PN-EN 1717:2003 – Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12828:2013-05 Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
- PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (pomocniczo),
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze,
- PN-EN 1717:2003 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane, ostatni tekst jednolity Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane, Dz.U. 2020 poz. 1333, wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, ostatni tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 2285 wraz z późniejszymi zmianami
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 6 – Wymagania techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 8 – Wymagania techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, 1994
- Warunki technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994 r.
- Warunki technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych cz. II/1988.

3.2. Zagadnienia bhp i p.poż.

Stosować się do przepisów o ochronie p.poż.: *Ustawa o ochronie przeciwpożarowej*, z dnia 24 sierpnia 1991r. (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 961) oraz Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w *sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów* z dnia 7 czerwca 2010r. (Dz.U. nr 109 z 2010r., poz. 719) wraz z późniejszymi zmianami.

Wszystkie prace montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP w zakresie wykonawstwa prac instalacyjnych.

Roboty prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych.

4. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW

Ozn	Wyszczególnienie	Parametry	Producent	Ilość	Uwagi
	Moduł wejściowy [sieć]				
101	Licznik ciepła CO+CW, przepływomierz, przelicznik, czujniki, montaż na powrocie, zasilanie bateryjne, wykonanie gwint. Rozliczenia z Dostawcą Ciepła	typ Multical 603 Qn= 6 m3/h, kvs= 24,5 m3/h Dn25	Kamstrup	1	dostawa PUK
102	Zawór regulacyjny bezpośredniego działania, stab. różnicy ciśnień, gwint., z końcówkami do spawania	typ AVP kvs= 6,3 zakres 0,2-1,0 bar Dn20	Danfoss	1	dostawa PUK
102a	Zawór iglicowy, rurki impulsowe, końcówki przyłączeniowe do spawania	Dn6	Danfoss	2	zakup
103	Zawór redukcyjny bezpośredniego działania, gwint., z końcówkami do spawania	typ AVD kvs= 4 zakres 3,0-12,0 bar Dn20	Danfoss	1	zakup
103a	Zawór iglicowy, rurki impulsowe, końcówki przyłączeniowe do spawania	Dn6	Danfoss	1	zakup
104	Filtroodmulacz z wkładem magnetycznym, z izol.	Dn40	PN16, Tmax130C	1	zakup
105	Regulator węzła, pogodowy, elektroniczny,	typ ECL Comfort 310 klucz aplikacji A266.1	Danfoss	1	zakup
t.e	Czujnik temperatury zewnętrznej, Pt1000	typ ESMT	Danfoss	1	zakup
	Napełnianie/ uzupełnianie zładu				

Ozn	Wyszczególnienie	Parametry						Producent	Ilość	Uwagi
	[instalacja c.o.]									
111	Zawór elektromagnetyczny	Dn15				PN16, Tmax80C		Danfoss	1	zakup
112	Wodomierz do wody ciepłej, skrzydełkowy, z zabezpieczeniem antymagnetycznym z półrubunkami,	typ Js90-2,5	Qn= 1,5 m3/h	Dn15	Q3= 2,5 m3/h	PN16, Tmax50C		Powogaz	1	zakup
	Moduł CO [sieć]									
121	Wymiennik ciepła, płytowy, lutowany miedzią, z elem. konstrukcyjnymi, króćcami przyłączeniowymi oraz izolacją	Q= 147,70 [kW]	Ts=130/70 C	Ti=70/50 C	Δp.s/i=10/10kPa	czynnik woda/woda	PN16, Tmax135C	SeCeSpol	1	zakup
122	Zawór regulacyjny przelotowy, korpus, gwint. z półrubunkami	typ VM 2	kvs=4,0	Dn15	dp.rz=30,4 kPa	min. param. pracy PN25, Tmax150C		Danfoss	1	zakup
	Siłownik elektryczny dla zaworu jw., sterowanie 3-punkt.	typ AMV 23	U=1x230V				Danfoss	1	zakup	
122a	Termostat bezpieczeństwa TR/STW	typ ST-1	PN6, Tmax100C				Danfoss	1	zakup	
t	Czujnik temperatury czynnika	typ ESMU-100					Danfoss	1	zakup	
	Moduł CO [instalacja]									
222	Pompa obiegowa, mokry wirnik, regulowana elektronicznie, korpus z żeliwa szarego, wirnik z tworzywa sztucznego, wał ze stali nierdzewnej	typ Magna3 40-100	V= 6,5m3/h	Δp= 10,0 mH2O	U=1x230V	PN10, Tmax110° C	Grundfos	1	zakup	zakup
223	Zawór bezp. c.o., membranowy	typ 1915	Dn32		p.o=4,0 bar		PN6, Tmax100C	Syr	2	zakup

Ozn	Wyszczególnienie	Parametry					Producent	Ilość	Uwagi	
224	Przeponowe naczynie wzbiorcze do instalacji c.o.	typ N200/2	pwst=2,0 bar			PN6, Tmax70C	Reflex	1	zakup	
224a	Szybkozłączka do naczynia wzbiorczego	typ SU 3/4"				PN6, Tmax70C	Reflex	1	zakup	
t.co	Czujnik temperatury czynnika	typ ESMU-100					Danfoss	1	zakup	
	Moduł CW [sieć]									
141	Wymiennik ciepła, płytowy, lutowany miedzią, z elem. konstrukcyjnymi, króćcami przyłączeniowymi oraz izolacją	Q= 89,00 [kW]	Ts=65/35 C	Ti=60/10 C	Δp.s/i=20/20kPa	czynniki woda/ woda użytkowa	PN16, Tmax135C	SeCeSpol	1	zakup
142	Zawór regulacyjny przelotowy, korpus, gwint. z półśrubunkami	typ VM 2	kvs=4,0	Dn15	dp.rz=41,6 kPa	min. param. pracy PN25, Tmax150C	Danfoss	1	zakup	
	Siłownik elektryczny szybki dla zaworu jw., sterowanie 3-punkt.	typ AMV 33				U=1x230V	Danfoss	1	zakup	
142a	Termostat bezpieczeństwa TR/STW	typ ST-1				PN6, Tmax100C	Danfoss	1	zakup	
t.s.c w	Czujnik temperatury czynnika, szybki do c.w.	typ ESMU-100					Danfoss	1	zakup	
	Moduł CW [instalacja]									
241	Zawór bezp. c.o., membranowy	typ 2115	Dn32		p.o=6,0 bar	PN6, Tmax100C	Syr	2	zakup	
242	Pompa cyrkulacyjna c.w., mokry wirnik, regulowana elektronicznie, korpus z brązu lub stali nierdzewnej, wirnik z tworzywa sztucznego, wał ze stali nierdzewnej	typ Alpha1 20-60 N	V= 0,5m3/h	p= 4,0 mH2O	U=1x230V		PN10, Tmax110°C	Grundfos	1	zakup

Ozn	Wyszczególnienie	Parametry				Producent	Ilość	Uwagi	
243	Stabilizator c.w., zbiornik stojący, do wody pitnej, ze stali nierdzewnej, z izolacją	V= 200 dm3		PN10, Tmax95C			1	zakup	
244	Przeponowe przepływowe naczynie wzbiircze do instalacji c.w.u., złącze FlowJET	typ DD33/4	V=33 dm3		PN6, Tmax50C	Reflex	1	zakup	
245	Zawór redukcyjny do wody pitnej	typ 315	Dn32		PN6, Tmax50C	Syr	1	zakup	
246	Wodomierz do wody zimnej, z półśrubunkami, z impulsatorem	typ Js-3,5 NK	Qn=3,5m3/h	Dn25	Q3= 3,5 m3/h	PN6, Tmax50C	Powogaz	1	zakup
247	Zawór antyskażeniowy klasy EA	typ EA-RV 284	Dn32		PN6, Tmax50C	Honeywell	1	zakup	
	Zawory kulowe spawane [sieć]								
311. 50	Zawór odcinający do wody gorącej, kulowy, do wspawania, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE, Dn50	Dn50					2	zakup	
311. 32	Zawór odcinający do wody gorącej, kulowy, do wspawania, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE, Dn32	Dn32				PN16, Tmax130C	4	zakup	
311. 20	Zawór odcinający do wody gorącej, kulowy, do wspawania, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali	Dn20				PN16, Tmax130C	2	zakup	

Ozn	Wyszczególnienie	Parametry		Producent	Ilość	Uwagi
	węglowej powlekanej PTFE, Dn20					
	Zawory kulowe, odpowietrzenia, spusty [sieć]					
312. 20	Zawór odcinający do wody gorącej, kulowy, do spawania, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE, odwodnienia/ spusty/ odpowietrzenia, Dn20	Dn20	PN16, Tmax130C		1	zakup
312. 15	Zawór odcinający do wody gorącej, kulowy, do spawania, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE, odwodnienia/ spusty/ odpowietrzenia, Dn15	Dn15	PN16, Tmax130C		5	zakup
	Filtry SIEĆ					
314. 20	Filtr siatkowy, do wody gorącej, korpus z żeliwa szarego, siatka ze stali nierdzewnej, z wkładem magnetycznym, kołnierz., Dn20	300 oczek/cm2 Dn20	PN16, Tmax130C		1	zakup
	Zawory kulowe [instalacja c.o.]					
315. 50	Zawór odcinający do wody gorącej, kulowy, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE,	Dn50	PN6, Tmax90C		2	zakup

Ozn	Wyszczególnienie	Parametry		Producent	Ilość	Uwagi
	gwint., Dn50					
315. 20	Zawór odcinający do wody gorącej, kulowy, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE, gwint., Dn20	Dn20	PN6, Tmax90C		1	zakup
	Zawory kulowe, odpowietrzenia, spusty [instalacja c.o.]					
316. 15	Zawór odcinający do wody gorącej, kulowy, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE, gwint., spusty Dn15	Dn15	PN10, Tmax180C		2	zakup
	Filtry [instalacja c.o.]					
318. 50	Filtr siatkowy, do wody gorącej, korpus z żeliwa szarego, siatka ze stali nierdzewnej, z wkładem magnetycznym, gwint., Dn50	300 oczek/cm2 Dn50	PN10, Tmax180C		1	zakup
	Zawory zwrotne, wkładka [instalacja c.o.]					
319. 20	Zawór zwrotny, do wody gorącej, wkładka między kołnierze, Dn20	Dn20	PN6, Tmax90C		1	zakup
	Odpowietrzenia automatyczne					

Ozn	Wyszczególnienie	Parametry		Producent	Ilość	Uwagi
321. 15	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym i kulowym zaworem odcinającym, PN10, Dn15	Dn15	PN10, Tmax110C		2	zakup
	Zawory kulowe [instalacja c.w.]					
326. 32	Zawór odcinający, kulowy, do wody pitnej, gwint., Dn32	Dn32	PN10, Tmax100C		5	zakup
326. 20	Zawór odcinający, kulowy, do wody pitnej, gwint., Dn20	Dn20	PN10, Tmax100C		2	zakup
	Zawory kulowe, spusty [instalacja c.w.]					
327. 25	Zawór odcinający, kulowy, do wody pitnej, gwint., spusty Dn25	Dn25			1	zakup
327. 15	Zawór odcinający, kulowy, do wody pitnej, gwint., spusty Dn15	Dn15	PN10, Tmax100C		1	zakup
	Filtry [instalacja c.w.]					
328. 32	Filtr siatkowy, do wody pitnej, gwint., Dn32	Dn32	PN10, Tmax100C		1	zakup
328. 20	Filtr siatkowy, do wody pitnej, gwint., Dn20	200 oczek/cm2 Dn20	PN10, Tmax100C		1	zakup
	Zawory zwrotne [instalacja c.w.]					
329. 20	Zawór zwrotny, do wody pitnej, gwint.,	Dn20	PN10, Tmax100C		1	zakup

Ozn	Wyszczególnienie	Parametry	Producent	Ilość	Uwagi
	Dn20				
	Elementy pomiarowe				
P1	Manometr zwykły do cieczy, par i gazów obojętnych, okrągły D160, z kurkiem manometrycznym trójdrogowym, przyłączy procesowe zewn. 2xM20x1.5 i wewn. 1xM20x1.5,	zakres 0-16 bar PN16, Tmax80C [z rurką pętlicową] Wika/KFM	4	zakup	zakup
P2	Manometr zwykły do cieczy, par i gazów obojętnych, okrągły D100, z kurkiem manometrycznym trójdrogowym, przyłączy procesowe zewn. 2xM20x1.5 i wewn. 1xM20x1.5,	zakres 0-6 bar PN10, Tmax80C [z rurką pętlicową] Wika/KFM	4	zakup	zakup
P3	Manometr zwykły do cieczy, par i gazów obojętnych, okrągły D100, z kurkiem manometrycznym trójdrogowym z króćcem do odpowietrzania	zakres 0-10 bar PN10, Tmax80C Wika/KFM	4	zakup	
T1	Termometr techniczny prosty, zanurzeniowy z pochwą montażową z mosiądzu, gwint zewnętrzny G ½	zakres 0-150C PN16, Tmax150C		3	zakup
T2	Termometr techniczny prosty, zanurzeniowy z pochwą montażową z mosiądzu, gwint zewnętrzny G ½	zakres 0-100C PN6, Tmax100C		6	zakup

Wskazane w niniejszym opracowaniu typy urządzeń wraz z określeniem ich producenta, zaprojektowano w celu dostosowania proj. węzła cieplnego do standardów technicznych Dostawcy Ciepła i zostały z nim uzgodnione.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i elementów o nie gorszych parametrach techniczno- eksploatacyjnych oraz trwałości, przy zastrzeżeniu konieczności uzgodnienia z Dostawcą Ciepła rozwiązań zamiennych.

