

GENERALNY PROJEKTANT
INTERIOR HOUSE Maciej Pertkiewicz
ul. Braci Wagów 1/25,
02-791 Warszawa



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY WĘZEŁ CIEPLNY

INWESTYCJA **PARK TEMATYCZNY O FUNKCJI TURYSTYCZNO POZNAWCZEJ WRAZ Z URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi**
kat. obiektu bud. IX- – budynki kultury, nauki i oświaty

LOKALIZACJA ul. Arcybiskupa Jakuba Świnki 1, 99-210 Uniejów, pow. Poddębice,
woj. Łódzkie
Dz. ew nr.: 1-2146/16, 0001 Obręb 1, Jed. ew. 101104_4 Uniejów-
miasto

INWESTOR Gminą Uniejów,
z siedzibą: ul. Błogosławionego Bogumiła 13, 99 – 210 Uniejów,
NIP: 828-135-67-37, REGON: 311019579,

SPECJALNOŚĆ	AUTORZY I SPRAWDZAJĄCY	
Instalacyjna- Instalacje sanitarne	Magdalena Bulzacka, upr. nr LOD/0939/POOS/08	
Sprawdzający	Lidia Przybył, upr. nr LOD/0549/POOS/06	

Styczeń 2019

☐ spis zawartości:

• część formalna	
– oświadczenie projektanta	
– załączniki formalne	
• część opisowa	
– opis techniczny	
– informacja BIOZ	
▪ część rysunkowa	
rys. nr 1	SCHEMAT WĘZŁA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I PRZYGOTOWANIA C.W.U.
rys. nr 2	TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO - RZUT POMIESZCZENIA

Łódź 20.02.2019 r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane tekst jednolity Dz. U. Nr 207 z 5 grudnia 2003r. z późniejszymi zmianami w tym ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o zmianie ustawy Prawo Budowlane Dz. U. Nr 93 z 2004r. poz. 888 dot. art. 20 ust 4, Dz. U. nr 243 poz. 1623 z 2010r oświadczam, że:

**PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY PARKU TEMATYCZNEGO O FUNKCJI
TURYSTYCZNO POZNAWCZEJ WRAZ Z URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi
PRZY UL. BISKUPA JAKUBA ŚWINKI 1 W UNIEJOWIE
– WĘZEL CIEPLNY**

wraz ze wszystkimi jego elementami, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant :

mgr inż. **Magdalena Bulzacka**
upr. nr LOD/0939/POOS/08
izba nr ŁOD/IS/8438/08

Sprawdzający:
mgr inż. **Lidia Przybył**
upr. nr LOD/0549/POOS/06

OPIS TECHNICZNY

1. INFORMACJE WSTĘPNE

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt węzła c.o. i przygotowania c.w.u. dla parku tematycznego o funkcji turystyczno-poznawczej stanowiącego uzupełnienie kompleksu Termy Uniejów. Park będzie zlokalizowany w Uniejowie, przy ul. Arcybiskupa Jakuba Świnki, działka nr ewid. 1-2146/16.

Projekt przyłącza: ciepłego oraz wewnętrznej instalacji grzewczej jest przedmiotem odrębnego opracowania.

1.2. Inwestor

Inwestorem i zleceniodawcą niniejszego opracowania jest Gmina Uniejów, z siedzibą: ul. Błogosławionego Bogumiła 13, 99 – 210 Uniejów.

1.3. Podstawa opracowania

Podstawy niniejszego opracowania stanowią:

- mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
- projekt architektoniczno – budowlany budynku
- warunki techniczne wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „Termy Uniejów”
- DTR licznika ciepła firmy
- obowiązujące normy i przepisy.

1.4. Opis obiektu

Przedmiotem inwestycji jest realizacja parku tematycznego (zagrody edukacyjnej) o funkcji turystyczno-poznawczej, którego zadaniem będzie pokazanie procesów powstawania jedzenia od przysłowiowego ziarenka do bochenka.

Park będzie obejmował zespół dwóch budynków (A i B) oraz pawilonowego łącznika zlokalizowanego pomiędzy nimi. W każdym z budynków będą zlokalizowane pomieszczenia o funkcji dydaktyczno-poznawczej. Pawilon (łącznik) przewidziano jako zaplecze recepcyjne oraz szatniowo sanitarne.

W budynkach A i B (sekcja 01 i 03) zorganizowane zostaną w/w strefy dydaktyczne wraz ze ścieżkami edukacyjnymi odpowiednio:

- Budynek A (sekcja 01)
 - A1 - Strefa Krowa Mleko
 - A2 - Strefa Jajko Kura
- Budynek B (sekcja 03)
 - B1 - Strefa Warzywa- Owoce
 - B2 - Strefa Chleb
 - B3 - Administracja

Budynek A jest przystosowany do ekspozycji inwentarza w postaci krów, kóz i ptactwa domowego. W dwóch głównych strefach będzie można zobaczyć jak produkuje się i przetwarza produkty z mleka i jaj. Z uwagi na obsługę zwierząt budynek będzie posiadał rozbudowaną strefę techniczną.

Budynek B będzie obiektem dwukondygnacyjnym - poddasze użytkowe będzie zagospodarowane na potrzeby pomieszczeń administracyjnych.

Na poziomie parteru zorganizowane będą dwie strefy dydaktyczne:

- Strefa warzywno-owocowa, przy której usytuowana będzie szklarnia połączona z ogrodem warzywnym założonym na zewnątrz budynku.
- Strefa chleb, z pomieszczeniami produkcji mąki i piekarni.

Poza w/w obiektami przewiduje się lokalizację wiaty śmietnikowej, ogrodzenia oraz zbiornika bezodpływowego na nieczystości ciekłe i zbiorników retencyjnych dla wód opadowych.

Budynek będzie zasilany w wodę poprzez projektowaną sieć wodociągową włączoną do sieci miejskiej \varnothing 200 w ul. Arcybiskupa Jakuba Świnki oraz podłączone do niej przyłącze wodociągowe. Ścieki sanitarne poprzez projektowane przyłącze kanalizacyjne będą odprowadzane do sieci kanalizacyjnej \varnothing 300 w ul. Arcybiskupa Jakuba Świnki. Wody opadowe będą odprowadzane częściowo do zbiorników retencyjnych i wykorzystywane do odlewania zieleni, a częściowo – powierzchniowo na tereny zielone wokół budynku. Nadmiar wód opadowych ze zbiorników retencyjnych przelewem awaryjnym będzie odprowadzony do sieci miejskiej w ul. Arcybiskupa Jakuba Świnki.

Źródłem ciepła oraz ciepłej wody w budynku będzie węzeł cieplny zasilany poprzez projektowane przyłącze ciepłe włączone do miejskiej sieci ciepłej w ul. Arcybiskupa Jakuba Świnki.

2. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

2.1. Opis rozwiązań technicznych

Zaprojektowano węzeł cieplny, z wymiennikami płytowymi, przeponowymi naczyniami wzbiórczymi oraz automatyką pogodową. Źródłem ciepła dla układu c.o., c.w.u. i c.t. będą wymienniki płytowe, firmy DANFOSS. Na zasilaniu wymienników c.o., c.t. i c.w.u., zainstalowane będą zawory regulacyjne z napędami firmy DANFOSS. Ilość czynnika grzewczego dostarczana do wymienników, będzie regulowana elektronicznym regulatorem – ECL Comfort 310 firmy DANFOSS. Do regulatora podłączone zostaną czujniki temperatury: zewnętrznej, na zasilaniu i powrocie instalacji wewnętrznych c.o. i c.t., na powrocie z wymienników c.o. i c.t. – po stronie wysokiej oraz na zasilaniu instalacji c.w.u. i przewodzie cyrkulacyjnym. Ilość ciepła dostarczanego do węzła będzie mierzona ultradźwiękowym licznikiem ciepła. Instalacje wewnętrzne c.o. i c.t. stanowią układy zamknięte. Węzeł posiadać będzie niezbędną armaturę regulacyjną i kontrolno - pomiarową.

2.2. Wyjściowe parametry węzła.

–	wydajność cieplna c.o.	QCO [kW]	111,3
–	wydajność cieplna c.t.	QCT [kW]	46,4
–	wydajność cieplna c.w.u.	QCWU ZAM / MAX [kW]	14,9 / 41,9
–	czynnik sieciowy – woda (okres zimowy)	[OC]	70/50
–	czynnik sieciowy – woda (okres letni)	[OC]	70/50
–	czynnik instalacyjny – woda c.o.	[OC]	65/50
–	czynnik instalacyjny – woda c.t.	[OC]	65/50
–	czynnik instalacyjny – woda c.w.u.	[OC]	8/55
–	ciśnienie dyspozycyjne na progu węzła	pD [kPa]	193,48
–	opory instalacji c.o.	pCO [kPa]	41,2
–	opory instalacji c.t.	pCT [kPa]	19,0
–	opory instalacji cyrkulacyjnej	pCYRK [kPa]	35,0

2.3. Obliczenia zapotrzebowania ciepła c.o., c.w.u. i c.t.

$$Q_{CO} = 111,3 \text{ kW}$$

$$Q_{CT} = 46,4 \text{ kW}$$

$$Q_{CW \text{ ZAM}} = 14,9 \text{ kW} \quad Q_{CW \text{ MAX}} = 41,9 \text{ kW}$$

Przepływ wody grzejnej przez węzeł cieplny w sezonie grzewczym wyniesie:

na odcinku c.o.+c.w.+c.t.:

$$q_C = (Q_{CO} : 18,3) + (Q_{CWU \text{ ZAM}} : 55,2) + (Q_{CT} : 18,4)$$

$$q_C = (111,3 \times 860 : 18,3) + (41,9 \times 860 : 55,2) + (46,4 \times 860 : 18,4) = 5230 + 653 + 2169 = 8052 \text{ kg/h} = 8,0 \text{ t/h}$$

$$q_C = 8052 : 982,5 = 8,19 \text{ m}^3/\text{h}$$

na odcinku c.o.+c.t.:

$$q_{CW+CT} = (Q_{CW} : 55,2) + (Q_{CT} : 18,4)$$

$$q_{CW+CT} = (41,9 \times 860 : 55,2) + (46,4 \times 860 : 18,4) = 653 + 2169 = 2822 \text{ kg/h} = 2,8 \text{ t/h}$$

$$q_{CW+CT} = 2822 : 985,5 = 2,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

w odcinku c.o.:

$$q_{CO} = Q_{CO} : 18,3 = 111,3 \times 860 : 18,3 = 5230 \text{ kg/h} = 5,2 \text{ t/h}$$

$$q_{CO} = 5230 : 982,5 = 5,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

w odcinku c.t.:

$$q_{CT} = Q_{CT} : 18,4 = 46,4 \times 860 : 18,4 = 2169 \text{ kg/h} = 2,2 \text{ t/h}$$

$$q_{CT} = 2169 : 982,5 = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

w sezonie letnim:

$$q_{CL} = Q_{CWUMAX} : 55,2 = 41,9 \times 860 : 55,2 = 653 \text{ kg/h} = 0,65 \text{ t/h}$$

$$q_{CL} = 653 : 988,5 = 0,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

3. Dobór elementów i urządzeń – strona sieciowa.

Dla przepływu $q_C=8,19 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $D_n=50$ ($\varnothing 60,3 \times 2,9$), dla którego opory liniowe wynoszą $R=1 \text{ Pa/m}$.

Dla potrzeb c.w.+c.t. i przepływu $q_{CW+CT}=2,86 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $D_n=32$ ($\varnothing 42,4 \times 2,6$), dla którego opory liniowe wynoszą $R=176 \text{ Pa/m}$.

Dla potrzeb c.o. i przepływu $q_{CO}=5,33 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $D_n=50$ ($\varnothing 60,3 \times 2,9$), dla którego opory liniowe wynoszą $R=81 \text{ Pa/m}$.

Dla potrzeb c.t. i przepływu $q_{CT}=2,2 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $D_n=32$ ($\varnothing 42,4 \times 2,6$), dla którego opory liniowe wynoszą $R=105 \text{ Pa/m}$.

Dla potrzeb c.w.u. i przepływu $q_{CL}=0,66 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $D_n=25$ ($\varnothing 33,7 \times 2,6$), dla którego opory liniowe wynoszą $R=40 \text{ Pa/m}$.

3.1. Dobór filtroadmulnika.

Dla obliczonego przepływu $q_C=8,19 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtroadmulnik magnetyczny FM Aulin-40, na ciśnienie robocze 1,6 MPa, z max. temperaturą pracy 150°C , dla którego opór hydrauliczny wynosi:

$$\Delta p = (q_C / k_{VS})^2 \cdot 100 = (8,19 / 50,0)^2 \cdot 100 = 2,68 \text{ kPa}$$

3.2. Dobór filtra siatkowego.

Dla obliczonego przepływu $q_C=8,19 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy, $D_n=50\text{mm}$, $k_{VS}=54,0 \text{ m}^3/\text{h}$ na ciśnienie nominalne 1,6 MPa z max. temperaturą pracy 300°C . Opór hydrauliczny filtra wynosi:

$$\Delta p = (q_C / k_{VS})^2 \cdot 100 = (8,19 / 54,0)^2 \cdot 100 = 2,3 \text{ kPa}$$

3.3. Dobór zaworu regulacyjnego c.o.

Dla przepływu $q_{CO}=5,33 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny typu VM2, z końcówkami gwintowanymi (gwint zewnętrzny, z końcówkami do wspawania na uszczelkę płaską), o średnicy $D_n=32 \text{ mm}$, $k_{VS}=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy DANFOSS.

Opór hydrauliczny zaworu regulacyjnego wynosi:

$$\Delta p_{ZCO} = (q_{CO} / k_{VS})^2 \cdot 100 = (5,33 / 10,0)^2 \cdot 100 = 28,4 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu wynosi:

$$\Delta p_r = \Delta p_{ZCO} / \Delta p_{WCO} = 28,4 / 56,72 = 0,50.$$

Zawór sterowany będzie projektowanym regulatorem pogodowym ECL Comfort 310 z kluczem aplikacji A376.9, przy pomocy napędu typu AMV23 firmy DANFOSS, zasilanie 230V.

3.4. Dobór wymiennika c.o.

Obliczenie i dobór wymiennika dla potrzeb c.o. wykonano w oparciu o program obliczeniowy wymienników firmy ALFA LAVAL. Dobrano wymiennik lutowany typu CB30-70H o następujących oporach:

$$\text{str. wysoka} \quad \Delta p = 9 \text{ kPa}$$

$$\text{str. niska} \quad \Delta p = 12 \text{ kPa}$$

3.5. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.

Dla przepływu $q_{CW} = 0,66 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny typu VM2, z końcówkami gwintowanymi (gwint zewnętrzny, z końcówkami do wspawania na uszczelkę płaską), o średnicy $D_n = 15 \text{ mm}$, $k_{VS} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy DANFOSS.

Opór hydrauliczny zaworu regulacyjnego wynosi:

$$\Delta p_{ZCW} = (q_{CW} / k_{VS})^2 \cdot 100 = (0,66 / 1,6)^2 \cdot 100 = 17,0 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu wynosi:

$$\Delta p_r = \Delta p_{ZCO} / \Delta p_{WCO} = 17 / 45,7 = 0,37.$$

Zawór sterowany będzie projektowanym regulatorem pogodowym ECL Comfort 310 z kluczem aplikacji A376.9, przy pomocy napędu typu AMV33 firmy DANFOSS, zasilanie 230V.

3.6. Dobór wymiennika c.w.u.

Obliczenie i dobór wymiennika dla potrzeb c.w.u. wykonano w oparciu o program obliczeniowy wymienników firmy ALFA LAVAL. Dobrano wymiennik typu AlfaNova 52-40H o następujących oporach:

str. wysoka $\Delta p = 9 \text{ kPa}$

str. niska $\Delta p = 9 \text{ kPa}$

3.7. Dobór zaworu regulacyjnego c.t.

Dla przepływu $q_{CT} = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny typu VM2, z końcówkami gwintowanymi (gwint zewnętrzny, z końcówkami do wspawania na uszczelkę płaską), o średnicy $D_n = 20 \text{ mm}$, $k_{VS} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy DANFOSS.

Opór hydrauliczny zaworu regulacyjnego wynosi:

$$\Delta p_{ZCO} = (q_{CT} / k_{VS})^2 \cdot 100 = (2,2 / 4,0)^2 \cdot 100 = 30,0 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu wynosi:

$$\Delta p_r = \Delta p_{ZCT} / \Delta p_{WCT} = 30,0 / 62,7 = 0,48.$$

Zawór sterowany będzie projektowanym regulatorem pogodowym ECL Comfort 310 z kluczem aplikacji A376.9, przy pomocy napędu typu AMV33 firmy DANFOSS, zasilanie 230V.

3.8. Dobór wymiennika c.t.

Obliczenie i dobór wymiennika dla potrzeb c.t. wykonano w oparciu o program obliczeniowy wymienników firmy ALFA LAVAL. Dobrano wymiennik lutowany typu CBH18-15A, o następujących oporach:

str. wysoka $\Delta p = 13 \text{ kPa}$

str. niska $\Delta p = 18 \text{ kPa}$

3.9. Dobór licznika ciepła (licznik główny).

Dla obliczonego przepływu $q_c = 8,19 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano ultradźwiękowy licznik ciepła firmy Danfoss SonoMeter 30 z przetwornikiem przepływu z korpusem gwintowanym, o przepływie nominalnym $q_p = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $D_n = 40 \text{ mm}$, $k_{VS} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, przelicznikiem elektronicznym oraz gniazdem do odczytu zewnętrznego danych.

Opór hydrauliczny przepływomierza wynosi:

$$\Delta p_p = (q_c / k_{VS})^2 \cdot 100 = (8,19 / 20)^2 \cdot 100 = 16,7 \text{ kPa}$$

Przetwornik przepływu należy zamontować na rurociągu powrotnym.

3.10. Zestawienie oporów hydraulicznych po stronie sieciowej.

	Obieg c.o.	Obieg c.w.u.	Obieg c.t.	
Filtroodmulnik	2,68	2,68	2,68	kPa
Filtr siatkowy	2,3	2,3	2,3	kPa
Wymiennik	9	9	13	kPa
Zawór regulacyjny	28	17	30	kPa

Przetw. przepływu licznika ciepła	16,7	16,7	16,7	kPa
Ruroc. i armat. odc.	3,0	3,0	2,4	kPa
RAZEM Δp_w	61,7	50,68	67,68	kPa

3.11. Dobór zaworów różnicy ciśnień na progu węzła.

Obliczeniowy przepływ wody sieciowej wynosi:

$$G_s = 8,19 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ciśnienie dyspozycyjne wynosi:

$$\Delta p_{dys} = 193 \text{ kPa} = 19,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Maksymalny spadek ciśnienia na obiegu c.t.

$$\Delta p_p = 67,86 \text{ kPa} = 0,678 \text{ bara}$$

Ciśnienie do zdławienia na zaworze wynosi

$$\Delta p_{pk} = 1,93 - 0,678 = 1,252 \text{ bara}$$

Dobiera się zawór regulacyjny, gdzie strata ciśnienia na zaworze wynosi:

$$\Delta p_p = 125,2 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{na \text{ dławiku}} = 20 \text{ kPa}$$

$$k_v = 10 \times G / \text{pier}(\Delta p_z - \Delta p_{nadławiku}) = 7,99 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla regulacji przepływu dobrano zawór różnicy ciśnień i przepływu dn 40 montowany na powrocie wody sieciowej firmy Danfoss, dla którego opory przy pełnym otwarciu i $k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ wynoszą:

$$\Delta p_b = (q_{CO} / k_v)^2 \cdot 100 = (8,19 / 7,99)^2 \cdot 100 = 105 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór AVPB, DN 40, $k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ PN25 o nastawie 0,2-1 bar

W skład układu wchodzi zawór regulacyjny z dławikiem nastawczym do zdania wielkości przepływu, siłownik z dwiema membranami i nastawnik różnicy ciśnień, rurka impulsowa miedziana dn 10mm montowana za pomocą końcówek do wspawania wg części rysunkowej, rurka impulsowa będzie wyposażona w zawór odcinający dn 6 mm Serto.

4. Obliczenia i dobór urządzeń – strona instalacyjna centralnego ogrzewania.

4.1. Obliczenie przepływu c.o..

Przepływ wody instalacyjnej przez węzeł cieplny w odcinku c.o. wyniesie:

$$q_{instCO} = Q_{instCO} : 15 = 111,3 \times 860 : 15 = 6381 \text{ kg/h} = 6,38 \text{ t/h}$$

$$q_{instCO} = 6381 : 984,3 = 6,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2. Dobór średnic przewodów.

Dla potrzeb instalacji c.o. i przepływu $q_{instCO} = 6,49 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $D_n = 50$ ($\varnothing 60,3 \times 2,9$), dla którego opory wynoszą $R = 119 \text{ Pa/m}$.

4.3. Dobór filtra siatkowego c.o.

Dla obliczonego przepływu $q_c = 6,49 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy, $D_n = 50 \text{ mm}$, $k_{vs} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ na ciśnienie nominalne 1,6 MPa z max. temperaturą pracy 130°C . Opór hydrauliczny filtra wynosi:

$$\Delta p = (q_c / k_{vs})^2 \cdot 100 = (6,49 / 35)^2 \cdot 100 = 3,4 \text{ kPa}$$

4.4. Zestawienie oporów hydraulicznych c.o.

	Obieg c.o. (strona niska)	
Filtr siatkowy	3,4	kPa
Wymiennik	12	kPa
Ruroc. i armat. odc.	2,0	kPa
RAZEM Δp_w	17,4	kPa

4.5. Dobór pompy obiegowej c.o.

Obliczenie wydajności pompy.

$$V_p = (1,15 \times 3600 \times Q_{co}) : (c_p \times \rho \times \Delta t_o)$$

gdzie: Q_{co} – obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła,

c_p – ciepło właściwe,

ρ – gęstość wody

Δt_o – obliczeniowa różnica temperatur wody w instalacji,

$$V_p = (1,15 \times 3600 \times 111,300) : (4190 \times 977,7 \times 15) = 7,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie różnicy ciśnienia wytwarzanego przez pompę:

$$\Delta p_p = 1,2 \times (\Delta p_p' + \Delta p_{co}) = 1,2 \times (17,4 + 41,2) = 70,32 \text{ kPa}$$

gdzie: $\Delta p_p'$ – opory źródła ciepła,

Δp_{co} – opory instalacji wewnętrznej,

Dobrano pompę obiegową typu Magna3 32-120F PN 6/10, firmy Grundfos.

Zapotrzebowanie mocy. Zasilanie 1x230 V.

4.6. Dobór naczynia wzbiórczego c.o.

Obliczenia wykonano w oparciu o PN-B-02414.

Pojemność zładu wynosi: $V=0,75 \text{ m}^3$.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:

$$V_U = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

gdzie: $\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$ gęstość wody w temperaturze 10°C ,

$\Delta v = 0,0196$ dla temperatury na zasilaniu instalacji $t_z=70^\circ\text{C}$

$$V_U = 0,75 \times 999,7 \times 0,0196 = 14,7 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wynosi:

$$V_N = V_U \times (\rho_{\max} + 1) : (\rho_{\max} - \rho)$$

gdzie: ρ_{\max} – max ciśnienie w instalacji c.o., [bar]

ρ – ciśnienie wstępne w naczyniu, $\rho = \rho_{st} + 0,2$ [bar]

$$\rho = \rho_{st} + 0,2 = 2 + 0,2 = 2,2 \text{ bar}$$

$$V_N = 14,7 \times (5,0 + 1,0) : (5,0 - 2,2) = 31,49 \text{ dm}^3$$

Za pomocą programu firmy REFLEX dobrano naczynie wzbiórcze NG35 firmy REFLEX na ciśnienie 5,0 bar i max. temperaturę 120°C .

Średnica rury wzbiórczej.: $d = 0,7 \times \sqrt{V_U} = 0,7 \times \sqrt{14,7} = 2,68 \text{ mm}$.

Przyjęto średnicę rury wzbiórczej $d=20 \text{ mm}$.

4.7. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

W celu zabezpieczenia instalacji i wymiennika dobiera się zawór na podstawie normy PN-B-02414. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa: wg karty doborowej

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 o średnicy wewnętrznej $d_0=20 \text{ mm}$, średnicy przyłącza 1" i przyroście ciśnienia początku otwarcia $b_1=10\%$, na ciśnienie zadziałania 5 bar.

5. Obliczenia i dobór urządzeń – strona instalacyjna ciepła technologicznego.

5.1. Obliczenie przepływu c.t.

Przepływ wody instalacyjnej przez węzeł cieplny w odcinku c.t. wyniesie:

$$q_{instCT} = Q_{instCT} : 15 = 46,4 \times 860 : 15 = 2660 \text{ kg/h} = 2,66 \text{ t/h}$$

$$q_{instCT} = 2660 : 984,3 = 2,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

5.2. Dobór średnic przewodów.

Dla potrzeb instalacji c.t. i przepływu $q_{instCT}=2,7 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $D_n=32$ ($\varnothing 42,4 \times 2,6$) dla którego opory wynoszą $R=156 \text{ Pa/m}$.

5.3. Dobór filtra siatkowego c.t.

Dla obliczonego przepływu $q_C=2,7 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy, $D_n=32 \text{ mm}$, $k_{VS}=16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ na ciśnienie nominalne 1,6 MPa z max. temperaturą pracy 130°C . Opór hydrauliczny filtra wynosi:

$$\Delta p = (q_c / k_{vs})^2 \cdot 100 = (2,7 / 16)^2 \cdot 100 = 2,85 \text{ kPa}$$

5.4. Zestawienie oporów hydraulicznych c.t.

	Obieg c.t. (strona niska)	
Filtr siatkowy	2,85	kPa
Wymiennik	18	kPa
Ruroc. i armat. odc.	2,0	kPa
RAZEM Δp_w	22,85	kPa

5.5. Dobór pompy obiegowej c.t.

Obliczenie wydajności pompy.

$$V_p = (1,15 \times 3600 \times Q_{CT}) : (c_p \times \rho \times \Delta t_o)$$

gdzie: Q_{CT} – obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła,

c_p – ciepło właściwe,

ρ – gęstość wody

Δt_o – obliczeniowa różnica temperatur wody w instalacji,

$$V_p = (1,15 \times 3600 \times 46\,400) : (4198 \times 971,7 \times 15) = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie różnicy ciśnienia wytwarzanego przez pompę:

$$\Delta p_p = 1,2 \times (\Delta p_p' + \Delta p_{CT}) = 1,5 \times (22,85 + 19,0) = 65 \text{ kPa}$$

gdzie: $\Delta p'$ – opory źródła ciepła,

Δp_{CT} – opory instalacji wewnętrznej

Dobrano pompę obiegową typu Magna3 25-100, firmy Grundfos. Zapotrzebowanie mocy elektrycznej. Zasilanie 1x230 V.

5.6. Dobór naczynia wzbiórczego c.t.

Obliczenia wykonano w oparciu o PN-B-02414.

Pojemność zładu instalacji c.t. wynosi: $V = 032 \text{ m}^3$.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:

$$V_U = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

gdzie: ρ_1 - 999,7 kg/m³ gęstość wody w temperaturze 10°C,

Δv - 0,0196 dla temperatury na zasilaniu instalacji $t_z=70^\circ\text{C}$

$$V_U = 0,32 \times 999,7 \times 0,0196 = 6,27 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wynosi:

$$V_N = V_U \times (p_{\max} + 1) : (p_{\max} - p)$$

gdzie: p_{\max} – max ciśnienie w instalacji c.t., [bar]

p – ciśnienie wstępne w naczyniu, $p = p_{st} + 0,2$ [bar]

$$p = p_{st} + 0,2 = 2 + 0,2 = 2,2 \text{ bar},$$

$$V_N = 6,27 \times (5,0 + 1,0) : (5,0 - 2,2) = 13,44 \text{ dm}^3$$

Za pomocą programu firmy REFLEX dobrano naczynie wzbiórcze NG18 firmy REFLEX na ciśnienie 3,0 bar i max. temperaturę 120°C.

Średnica rury wzbiórczej.: $d = 0,7 \times \sqrt{V_U} = 0,7 \times \sqrt{6,27} = 1,75 \text{ mm}$.

Przyjęto średnicę rury wzbiórczej $d=20 \text{ mm}$.

5.7. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t.

W celu zabezpieczenia instalacji i wymiennika dobiera się zawór na podstawie normy PN-B-02414. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa: wg karty doborowej

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 o średnicy wewnętrznej $d_0=20\text{mm}$, średnicy przyłącza 1" i przyroście ciśnienia początku otwarcia $b_1=10\%$, na ciśnienie zadziałania 5 bar.

6. Napełnianie instalacji c.o. i c.t.

Napełnianie instalacji c.o. i c.t. oraz uzupełnianie w nich ubytków wody, odbywać się będzie wodą uzdatnioną z sieci ciepłowniczej, poprzez układ do uzupełniania zładu. Zestaw ten, o średnicy $D_n=15\text{mm}$, wyposażony będzie w armaturę odcinającą, filtracyjną oraz w

wodomierz do wody ciepłej, o przepływie $Q_3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

7. Obliczenia i dobór urządzeń – strona instalacyjna ciepłej wody użytkowej.

7.1. Obliczenie przepływu c.w.u..

Przepływ wody instalacyjnej przez węzeł cieplny w odcinku c.w.u. w okresie letnim wyniesie:

$$q_{\text{instCWU}} = Q_{\text{instCWU}} : 47 = 41,9 \times 860 : 47 = 766,68 \text{ kg/h} = 7,7 \text{ t/h}$$

$$q_{\text{instCWU}} = 766,68 : 992,8 = 0,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

7.2. Dobór średnic przewodów.

Dla potrzeb instalacji c.w.u. i przepływu $q_{\text{CWU}}=0,77 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano w obrębie węzła przewód o średnicy $D_n=25 (\text{Ø}33,7 \times 2,6)$, dla którego opory wynoszą $R=55 \text{ Pa/m}$.

Dla potrzeb instalacji cyrkulacji c.w.u. i przepływu $q_{\text{CYRK}}=0,23 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano w obrębie węzła przewód o średnicy $D_n=20 (\text{Ø}26,9 \times 2,3)$, dla którego opory wynoszą $R=19 \text{ Pa/m}$.

7.3. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

Obliczenie wydajności pompy.

$$q_{\text{cyrk.}} = 0,3 \times q = 0,3 \times 0,77 = 0,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

q – obliczeniowy przepływ przez wymiennik c.w.u.,

Obliczenie różnicy ciśnienia wytwarzanego przez pompę.

$$\Delta p_{p \text{ cyr}} = 1,2 \times (\Delta p_{p \text{ c}'} + \Delta p_{\text{cw}}) = 35 \text{ kPa}$$

$\Delta p_{p \text{ c}'}$ – opory wody cyrkulacyjnej przez wymiennik ciepła

Δp_{cw} – opory instalacji cyrkulacyjnej

Dobrano pompę typu Alpha 2 25-60N firmy Grundfos,

7.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

W celu zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody dobrano zawór bezpieczeństwa na podstawie normy PN-76/B-02440. Ciśnienie dopuszczalne wymiennika jest wyższe od ciśnienia czynnika grzejącego na zasilaniu wymiennika. Dobór wg karty doborowej

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 2115 o średnicy wewnętrznej $d_0=20 \text{ mm}$, średnicy przyłącza 1" i przyroście ciśnienia początku otwarcia $b_1=10\%$, na ciśnienie zadziałania 6 bar.

7.5. Dobór wodomierza.

Obliczeniowy przepływ dla wodomierza.

$$q_{\text{CWmax}} = 2 \times q_{\text{inst CWU}} = 2 \times 0,77 = 1,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie: $q_{\text{inst CWU}}$ – przepływ przez wymiennik c.w.u. po stronie instalacyjnej,

Dobrano wodomierz wody zimnej typu JS90 $D_n=15 \text{ mm}$ firmy POWOGAZ,

Montaż wodomierza na rurociągu wody zimnej, na dopływie do wymiennika c.w.u. Lokalizację wodomierza w obrębie projektowanego węzła, przewidziano na przewodzie pionowym – montaż wodomierza w pozycji pionowej, z liczydłem skierowanym na bok (V).

8. Uwagi dotyczące montażu i wykonania instalacji.

8.1. Montaż wymienników i instalacji.

Wymienniki z regulatorem i urządzeniami należy wykonać w formie zwartych konstrukcji stalowych. Instalacje w węźle wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie zgodnie z PN-85/M-69775. Rurociągi instalacji c.w.u. i cyrkulacji w obrębie węzła należy wykonać ze stali nierdzewnej (posiadające atest PZH). Połączenia z armaturą po stronie wysokiej na kołnierze spawane wg PN-87/H-74731, na ciśnienie 1,6 MPa, a po stronie niskiej na połączenia gwintowane na ciśnienie 0,6 MPa. Kształtki i łuki z rur stalowych bez szwu według PN-77/M-34031. Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe na max. ciśnienie 1,6 MPa i max. temperaturę $+130^\circ\text{C}$ z końcówkami do wspawania po stronie wody sieciowej, mufowe po stronie wody instalacyjnej.

Przewody prowadzone przy ścianach montować na podporach ślizgowych, a pod stropem na podwieszeniach, na klockach lub obejmach gumowych pod opaskami stalowymi.

8.2. Próby ciśnieniowe i odbiór techniczny.

Przed przystąpieniem do prób ciśnieniowych zaleca się płukanie węzła. Próby ciśnieniowe węzła przeprowadzić zgodnie z PN-64/B-10400, w następującej kolejności:

1. Próba na zimno (bez zaworów bezpieczeństwa oraz przy odciętym naczyniu zbiorczym) wodą o ciśnieniu:
2,4 MPa – po stronie wysokich parametrów,
0,9 MPa – po stronie niskich parametrów,
2. Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy max parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin, połączona z regulacją parametrów pracy.

8.3. Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne.

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń węzła wykonane ze stali nieodpornych na korozję należy zabezpieczyć antykorozyjnie, po uprzednim przygotowaniu powierzchni przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne wg normy PN-H-97051, odpowiadające 3 stopniowi czystości, zgodnie z PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie należy malować farbą antykorozyjną odporną na temperaturę +130°C. Pokrycie powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80 – 120 µm. Wykonanie powłoki antykorozyjnej powinno odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg przedmiotowej normy PN-H-97070.

Po przeprowadzonych próbach szczelności, rurociągi i urządzenia o podwyższonej temperaturze powierzchni oraz rurociągi wody zimnej w obrębie węzła powinny być izolowane cieplnie izolacją odpowiadającą wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02421:2000.

Przewody strony wysokiej oraz niskiej węzła należy izolować łubkami wykonanymi z pianki poliuretanowej twardej, pokrytej folią PCV typu RISO firmy MAT (gęstość ok. 20 kg/m³).

Wymagane grubości izolacji cieplnej rurociągów w obrębie węzła ciepłego o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_{izol}=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ wg PN-B-02421:2000:

Średnia rury DN [mm]	d_z [mm]	δ [mm]		
		dla $T \leq 60^\circ\text{C}$	dla $T \leq 95^\circ\text{C}$	dla $T \leq 135^\circ\text{C}$
32	42,4	15	25	35
40	48,3	15	25	40
65	76,1	20	30	45

Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń węzła, na których znajduje się tabliczka znamionowa (powinna być czytelna bez naruszania izolacji). Na rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika.

8.4. Wentylacja pomieszczenia.

Pomieszczenie węzła posiadać będzie wentylację grawitacyjną wywiewną (wg PT arch.). Nawiew powietrza do pomieszczenia realizowany będzie poprzez nieszczelności w stolarnie drzwiowej.

8.5. Odprowadzenie wody sieciowej/instalacyjnej.

Woda sieciowa/instalacyjna z pomieszczenia węzła będzie odprowadzana do kanalizacji poprzez projektowaną rurę spustową $D_n=65\text{mm}$, sprowadzoną nad włącz projektowanej (wg odrębnego opracowania) studzienki schładzającej. Podłoga w pomieszczeniu węzła jest wykonana ze spadkiem 1% w studzienki.

Odpowietrzenia i odwodnienia instalacji sprowadzić do rury spustowej $D_n=65\text{mm}$ podłączonej do studzienki schładzającej zgodnie z normą PN – B – 02423 oraz przepisami BHP.

8.6. Roboty budowlane.

Przed wprowadzeniem urządzeń, pomieszczenie węzła będzie odpowiednio przygotowane. Ściany oraz sufit będą pomalowane na jasny kolor powłoką malarską chroniącą przed przenikaniem wilgoci. Podłoga w pomieszczeniu węzła będzie gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Drzwi do pomieszczenia węzła wraz z futryną wykonane będą ze stali i będą miały wymiar min. 0,8m szerokości (w świetle) i 2,0m wysokości. Drzwi otwierane będą na zewnątrz od strony pomieszczenia.

8.7. Uwagi końcowe.

Zmiany w projekcie mogą być dokonane przez wykonawcę tylko za zgodą projektanta. Oddanie węzła do eksploatacji następuje w oparciu o protokół komisji odbiorowej.

8.8. Zagadnienia BHP.

Węzeł zaprojektowano tak, aby zapewnić swobodny dostęp do urządzeń i armatury. Rurociągi prowadzone są na wysokości powyżej 2,0 m, i gwarantują swobodne przejście. Wszystkie urządzenia w węźle powinny mieć czytelne tabliczki znamionowe. Czynności rozruchowe, eksploatacyjne i remontowe muszą spełniać warunki BHP oraz wymogi normy PN-B-10400 i Warunki Wykonania i Odbioru Robót – część Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

9. Zestawienie urządzeń – część technologiczna węzła.

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
1	WYM.1	Wymiennik ciepła	XB59M-1-50
1	WYM.1	Podstawa montazowa	.
1	WYM.1	Izolacja	.
1	WYM.2	Wymiennik ciepła	XB37H-1-40 G 1 (20mm)
1	WYM.2	Podstawa montazowa	.
1	WYM.2	Izolacja	.
1	WYM.3	Wymiennik ciepła	XB37H-1-16 G 1 (20mm)
1	WYM.3	Podstawa montazowa	.
1	WYM.3	Izolacja	.
Wysoki parametr			
1	FK	Filtr	Danfoss, FVF - [300], DN50, Kołnierz
3	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny
1	PP	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN50, Spawany
2	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN50, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
2	S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany
2	T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C
2	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	Danfoss, AVPB, kvs 16, 2 ", Gwint zewnętrzny, PN25
4	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
4	PI1	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	FOM1	Odpowietrznik filtroomulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	FOM1	Izolacja filtroomulnika	IZOLACJA DO FO2M DN50 THERMO
1	FOM1	Filtroomulnik	Thermo, FO2M, ocynkowany, kosz nierdzewny, kvs 50, PN16, DN50, Temp. max 150°C, Kołnierz
1	FOM1	Zawór spustowy filtroomulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	FQQ1	Licznik ciepła	Danfoss, SonoMeter 30, Qp 10.0m3/h, 2 inch x300mm, Zasilanie, PN25, max.130C, Batt(2xAA), GJ(3digits), 5.2mm/2.0m,
1	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla	Danfoss, AMV 20, 230V

		zaworu regulacyjnego	
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 10, 1 1/2 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR2Sct	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 4, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR2Sct	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 20, 230V
1	ZR3Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 33, 230V
1	ZR3Scw	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 1.6, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
WYM.1 niskie parametry			
1	F1	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 2 ", Gwint wewnętrzny
1	G4	Zawór rozprężny	Reflex, SU, 120°C, Gwint wewnętrzny, 3/4 "
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 32-120 F, 1*230V
1	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
1	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 2 ", Gwint wewnętrzny
1	NW1	Naczynie wzbiorcze	Reflex, NG 35, 6 bar
1	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
4	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
3	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 5,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny
WYM.2 niskie parametry			
1	F2	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	G5	Zawór rozprężny	Reflex, SU, 120°C, Gwint wewnętrzny, 3/4 "
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PT	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-100, 1*230V, 1.33A, Outside thread, 1 1/2 inch, PN10, Heating
1	T3	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
1	T3	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
2	Z2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	NW2	Naczynie wzbiorcze	Reflex, NG 18, 6 bar
5	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
3	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	Tct	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	ZBT	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 5,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny
WYM.3 niskie parametry			
1	F3	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
1	F4	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny

2	G1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
2	G2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	P4	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PC	Pompa	Grundfos, Alpha 2 25-60 N, 1*230V, 0.32A, DN25, PN10
1	T4	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
1	T5	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
5	PI3	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
6	PI3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	PI3	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	ZZ1	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ2	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	Trcw	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1
1	ZBW1	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 2115 DN25 6,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
Układ regulacji elektronicznej			
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 3, < 16A, KMK3, obudowa plastik
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział węzła na trzy moduły
1	R	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V
1	R	Klucz aplikacji ECL	A376
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT
Układ 1 stabilizująco-uzupełniający			
1	F5	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	G5	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	S5	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-IW, DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	W2	Licznik przepływu	POWOGAZ, JS90 Q3-2,5m3/h, PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
1	ZUZ	Zawór uzupełnienia zładu	Syr, 2128, 1/2 ", Gwint wewnętrzny/Gwint zewnętrzny
Układ 2 stabilizująco-uzupełniający			
1	G3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny

Opracowała:
Magdalena Bulzacka

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Przedmiotem inwestycji jest budowa węzła cieplnego kompaktowego prefabrykowanego dla budynku usługowego w Uniejowie. Budowa węzła cieplnego prowadzona będzie w obiekcie projektowanym. Węzeł cieplny będzie zlokalizowany w specjalnie do tego przeznaczonym pomieszczeniu. W pomieszczeniu projektowanego węzła znajduje się rozdzielnia ciepła. Przedmiotowy obiekt będzie wyposażony w przyłącza i instalacje wodociągowe, kanalizacji sanitarnej, telefoniczne, ciepłe, przyłącze energetyczne i instalację elektryczną. Projektowane jest przyłącze ciepłe.

2 Zakres robót i kolejność ich realizacji

- wykonanie podłączeń węzła cieplnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej typu kompakt dostarczonego przez producenta jako całość na konstrukcji stalowej do projektowanego przyłącza cieplnego oraz instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej
- roboty uzupełniające i porządkowe.

3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Nie ma elementów w terenie mogących stwarzać szczególne zagrożenie.

4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlano instalacyjnych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

W trakcie robót należy liczyć się z zagrożeniami występującymi podczas robót przy rozładunku prefabrykowanego kompaktowego węzła cieplnego oraz przy jego transporcie w całości lub w segmentach w ciągach komunikacyjnych budynku, montażu w pomieszczeniu docelowym podczas wykonywania prac spawalniczych przy łączeniu i węzła z projektowanym przyłączem oraz z instalacjami centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, a także przy wykonywaniu podłączeń energetycznych. Miejsce i czas występowania zagrożeń – pomieszczenie docelowe - w trakcie prowadzenia robót.

5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Podczas prowadzenia robót budowlano-instalacyjnych nie przewiduje się robót szczególnie niebezpiecznych. Każdy pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się i przestrzegać z przedstawionymi przez kierownika budowy instrukcjami:

- BHP
- przeciwpożarową ogólną
- postępowania na wypadek pożaru
- sposobu postępowania pracowników w nieszczęśliwych wypadkach
- sposobu postępowania w sytuacji, która wymaga natychmiastowego wyłączenia zasilania energetycznego lub odcięcia dopływu wody itp.

Wszystkie roboty budowlane objęte projektem, ich poszczególne etapy i elementy należy wykonać z zachowaniem obowiązujących przepisów bhp i ppoż. dla każdego typu robót. Zgodnie z art. 22 ust. 3 a-c ustawy Prawo budowlane

– kierownik budowy jest zobowiązany do zapewnienia i koordynowania działań zapewniających przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych. Zgodnie z art. 18 ust. 3 ustawy Prawo budowlane – do obowiązków inwestora należy zorganizowanie procesu budowy, z uwzględnieniem zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Podczas realizacji projektowanej inwestycji nie występują strefy szczególnego zagrożenia zdrowia. Przed rozpoczęciem realizacji kierownik budowy:

- sporządzi plan BIOZ;
- poda wszystkim pracownikom numer telefonu kontaktowego;
- wyznaczy miejsce do magazynowania materiałów i przechowywania narzędzi;
- wytyczy drogi bezpiecznej i sprawnej komunikacji na terenie budowy
- umożliwiające szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii czy innych zagrożeń;
- wyznaczy pomieszczenie na punkt pierwszej pomocy medycznej i poinformuje o tym wszystkich pracowników;
- poda informację o najbliższym dostępnym punkcie lekarskim, jednostce ratowniczo-gaśniczej i komendzie policji.

7 Postanowienia końcowe

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy sporządzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 poz. 1126). Sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia jest obowiązkiem kierownika budowy.

Opracowała:
Magdalena Bulzacka