

---

## **SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI**

<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
1.1. NAZWA I ADRES INWESTYCJI.....	3
1.2. INWESTOR .....	3
1.3. JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA.....	3
1.4. IMIONA I NAZWISKA PROJEKTANTÓW .....	3
1.5. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.6. ZAKRES OPRACOWANIA I CEL OPRACOWANIA .....	4
<b>2. KARTA UZGODNIEŃ MIĘDZYBRANŻOWYCH .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ.....</b>	<b>7</b>
<b>4. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>7</b>
4.1. PODSTAWY OBLICZEŃ PROJEKTOWANEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO .....	7
4.2. CENTRALNE OGRZEWANIE.....	7
4.3. CIEPŁO WENTYLACYJNE .....	8
4.4. ZESTAWIENIE MOCY GRZEWczyCH ODBIORNIKÓW C.O. ORAZ C.W. ....	9
4.5. WĘZEŁ CIEPLNY .....	9
4.6. PRZYŁĄCZE CIEPLNE .....	12
<b>5. RUROCIĄGI I IZOLACJE .....</b>	<b>14</b>
5.1. ODWODNIENIE I ODPOWIETRZENIE INSTALACJI .....	14
5.2. IZOLACJE CIEPLNE .....	14
5.3. ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW .....	15
5.4. PRÓBA CIŚNIENIA .....	15
5.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI .....	15
5.6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	16
5.7. ODWODNIENIE I ODPOWIETRZENIE INSTALACJI .....	17
5.8. MONTAŻ, MOCOWANIE INSTALACJI .....	17
5.9. OCHRONA PPOŻ .....	17
<b>6. WYTYCZNE BRANŻOWE.....</b>	<b>18</b>
6.1. BRANŻA BUDOWLANA .....	18
6.2. BRANŻA WOD-KAN .....	18
6.3. BRANŻA ELEKTRYCZNA .....	18
<b>7. BADANIA I ODBIORY.....</b>	<b>19</b>
<b>8. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
<b>9. SPIS ZESTAWIEŃ TABELARYCZNYCH.....</b>	<b>19</b>
<b>10. SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>20</b>

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1. Nazwa i adres Inwestycji**

Budowa 7-kondygnacyjnego Pawilonu łóżkowego „E” dla Szpitala Powiatowego w Wadowicach, budowa awaryjnego zasilania w energię elektryczną Pawilonu „C” i „E” – agregatowni i stacji trafo ST2, budowa tlenowni, budowa rezerwowych zbiorników wody wraz z pompownią wody, budowa nowego układu komunikacyjnego, rozbiórka i zabezpieczenie istniejących sieci uzbrojenia terenu oraz budowa nowych: sieci elektroenergetycznych, sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, deszczowej i sanitarnej, budowa sieci co, wody lodowej oraz tlenowej, drenaż budynku, budowa skarp oraz roboty budowlane w Pawilonie „C”.

### **1.2. Inwestor**

Starostwo Powiatowe w Wadowicach, 34-100 Wadowice, ul. Batorego 2

### **1.3. Jednostka projektowania**

Biuro Projektów Służby Zdrowia - "PRO-MEDICUS" Sp. z o.o.,  
30-313 Kraków, ul. Mieszkańska 9A, tel/fax. 0-12-267-77-20

### **1.4. Imiona i nazwiska projektantów**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| ▪ architektura i technologia :      | arch. Bożena Kuś - upr. 105 /94           |
| ▪ konstrukcja :                     | inż. Alfred Kamycki - BPP Upr. 118/80     |
| ▪ instalacje wod-kan, c.w. :        | inż. Jacek Lenik – nr upr. 148 / 81       |
| ▪ instalacje c.o., ciepło wentyl. : | inż. Tomasz Kieloch - MAP/0098/POOS/06    |
| ▪ instalacje elektryczne :          | inż. Walenty Świerk – BPP Upr. 241/80     |
| ▪ went. mech. i klimatyzacja :      | inż. Tomasz Kieloch - MAP/0098/POOS/06    |
| ▪ instalacja gazów medycznych :     | inż. Andrzej Komisarz - upr. bud. 167/96  |
| ▪ instalacje niskoprądowe :         | inż. Marek Łagodziński - MAP/0139/PWOE/06 |
| ▪ drogi :                           | inż. Zdzisław Pauli – UAN upr. 71/85      |

### **1.5. Podstawa opracowania**

- Umowa z Inwestorem z 07 marca 2011 r. nr SON.032.153.2011
- Dokumentacja archiwalna dostępna u Inwestora
- Inwentaryzacja do celów projektowych opracowana przez PRO-MEDICUS w lutym 2009 roku
- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru położonego w Wadowicach (centrum i śródmieście)
- Wytyczne programowe Inwestora
- Informacje uzyskane w Dziale Technicznym Szpitala
- Opinia o możliwości dobudowy do Pawilonu „C” 366-PE-PB-II-1P opracowana przez PRO-MEDICUS w czerwcu 2009 r.
- Dokumentacja geotechniczna dla Szpitala Powiatowego im. Jana Pawła II Blok”E” w Wadowicach opracowana przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowo - Usługowe Geobud; 40-282 Katowice, ul. Sikorskiego 34 w 2009 roku
- Inwentaryzacja zieleni opracowana przez Taxus – Krajobraz - Architektura w 2009 r.

- Decyzja Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Krakowie nr WSE.NNZ.435/303/09 w sprawie wyrażenia zgody na odstępowanie dotyczącego wysokości pomieszczeń w sali opieki pooperacyjnej Oddziału Chirurgii Ogólnej, Oddziału Chirurgii Urazowej, Oddziału Ginekologiczno- Położniczego, sal intensywnej opieki noworodków, opieki ciągłej i pośredniej oraz pokoi noworodków obserwowanych i wcześniaków Oddziału Neonatologii oraz sal porodowych Oddziału Ginekologiczno - Położniczego z 14 maja 2009 r.
- Uzgodnienie lokalizacji obiektu nr NGK-74420-561/2009 wydane przez Powiatowy Zakład Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Wadowicach z 7 lipca 2009 r.
- Zgoda na włączenie projektowanej kanalizacji i drenażu do istniejących sieci szpitalnych z 24 sierpnia 2009 r.
- Zgoda Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków Krakowie na przeprowadzenie inwestycji w strefie ścisłej ochrony konserwatorskiej z 24 sierpnia 2009 r.
- Promesa na wycinkę drzew wydana przez Starostwo Powiatowe Wydział Geodezji i Gospodarki Gruntami z 25 sierpnia 2009 r.
- Zgoda na dysponowanie działką nr 2869/1 w m. Wadowice stanowiącą drogę powiatową nr 1789 K Wadowice – ul. Karmelicka z 3 września 2009 r.
- Zgoda na wykonanie wodociągu przez ul. Karmelicką w Wadowicach – działka nr 2869/1 wydana przez Urząd Miejski w Wadowicach z 11 września 2009 r.
- Pismo z Urzędu Miejskiego w Wadowicach dotyczące dostępu do drogi publicznej z 11 września 2009 r.
- Decyzja nr 920/2009 zatwierdzająca projekt budowlany i udzielająca pozwolenia na budowę z 7 października 2009 r.
- Koncepcja - Projekt nr 366-PE/Z-U-I-1P opracowana przez Biuro Projektów Służby Zdrowia PRO-MEDICUS Sp. z o.o. w marcu 2011 roku
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa opracowana przez Przedsiębiorstwo Usług Geodezyjno – Kartograficznych MAWO; 34-120 Andrychów, ul. Kilińskiego 6a w kwietniu 2011 r.
- Warunki przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wydane przez Wadowickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji z dn. 12 kwietnia 2011 r.
- Warunki techniczne nr PEC/289/2011 przyłączenia do wspólnej sieci ciepłej i zapewnienia dostawy ciepła wydane przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej TERMOWAD Sp. z o.o. z 15.04.2011 r.
- Załącznik nr 1 do Porozumienia - Warunki przebudowy istniejących urządzeń elektroenergetycznych stanowiących składnik majątku ENION S.A.
- Pismo ze Starostwa Powiatowego w Wadowicach nr WIZ.7011.67.2011.XI z 12.04.2011 r. w sprawie zapasowej mocy agregatu prądotwórczego
- Obowiązujące normy i przepisy
- Projekt budowlany opracowany przez Biuro Projektów Służby Zdrowia PRO-MEDICUS 366-PE-PB-IV-1P z marca 2009r.

#### **1.6. Zakres opracowania i cel opracowania**

Opracowanie obejmuje projekt budowlany zamienny instalacji centralnego ogrzewania, ciepła wentylacyjnego i węzła cieplnego wraz z przyłączem cieplnym dla rozbudowy Szpitala Powiatowego w Wadowicach o Pawilon Łóżkowy „E”.

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczną w zakresie, której uwzględniono:

- instalacja CO – centralne ogrzewanie,
- instalacja CW – ciepło wentylacyjne,
- węzeł cieplny WY – zasilanie instalacji CO, CW, przygotowanie CWU,
- instalacja ZCO – przyłącze ciepłe z sieci ciepłej,

- instalacja ZKO – zasilanie z istniejącej kotłowni 2x Dn100 (zasilania rezerwowe),

Opracowanie nie obejmuje:

- zasilania energią elektryczną urządzeń (lub doprowadzenia przewodów zasilających do urządzeń zasilająco-sterowniczych),
- instalacji doprowadzenia mediów do urządzeń (woda wodociągowa),
- robót budowlanych i konstrukcyjnych.

Celem opracowania jest zapewnienie odpowiednich parametrów wody ogrzewczej dla poprawnej pracy urządzeń oraz dla utrzymania wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków klimatycznych.

## 2. KARTA UZGODNIENÍ MIEDZYBRANŻOWYCH

PROJEKT UZGODNIONO				
Z projektami:	Nazwisko	Nr upr.	Data	Podpis
Architektura, technologia	arch. Bożena Kuś	Upr. bud. 105/94	04.2011	
Konstrukcja	inż. Alfred Kamycki	BPP Upr. 118/80		
Inst. wod.- kan. i c.w.	inż. Jacek Lenik	Upr. 148/81		
Inst. elektrycznych i specjalistycznych	inż. Walenty Świerk	BPP Upr. 241/80		
Wentylacja mechaniczna	inż. Tomasz Kieloch	MAP/0098/POOS/06		
Inst. gazów medycznych	inż. Andrzej Komisarz	Upr. bud. 167/99		
Inst. niskoprądowe	inż. Marek Łagodziński	MAP/0139/PWOE/06		
Drogi	inż. Zdzisław Pauli	UAN upr. 71/85		

### 3. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

Do obliczeń przyjęto parametry powietrza zewnętrznego:

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+30,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	+21,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	45%
	Entalpia powietrza	61,1 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	12,1 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-20,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	-20,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-18,2 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	0,78 g/kg

### 4. OPIS TECHNICZNY

#### 4.1. Podstawy obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego

Zapotrzebowanie ciepła na pokrycie obciążenia cieplnego w budynku ogrzewanym grzejnikami wyliczono na podstawie norm PN-EN 12831:2006, PN-B-02025 oraz PN-EN ISO 6946 z wykorzystaniem programu Audytor OZC wersja 4.0S i wynosi ono  $Q = 208,0 \text{ kW}$ .

Obliczenia i zestawienia strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń załączono w niniejszym projekcie w załączniku.

Do obliczeń strat ciepła przez przegrody budowlane przyjęto następujące wartości współczynnika przenikania ciepła:

- ściana zewnętrzna  $U = 0,23 \text{ [W/m}^2\text{K]}$
- stropodach  $U = 0,20 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ ,
- okna zewnętrzne  $U = 1,70 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

Pozostałe wartości przyjętego współczynnika przenikania ciepła załączono na wydruku z programu OZC.

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne przyjęto według Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami). Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto wg PN-82/B-02403.

#### 4.2. Centralne ogrzewanie

Źródłem ciepła dla budynku E będzie projektowany węzeł ciepły zlokalizowany na poziomie piwnic pomiędzy osiami 1E – 3E oraz CE - DE zasilany z sieci ciepłej Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej „TERMOWAD” składający się z dwufunkcyjnego węzła produkującego ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła wentylacyjnego oraz ciepłej wody użytkowej.

Zaprojektowano jeden obieg grzewczy centralnego ogrzewania CO zasilający grzejniki o parametrach 80/60°C. Zapotrzebowanie ciepła dla grzejników wynosi  $Q_{co} = 208 \text{ kW}$ .

Instalacje ogrzewcze zaprojektowano jako zmiennie-przepływowe (pompy w wymiennikowni będą elektroniczne, a ich obroty sterowane będą tak, aby utrzymać stałą wysokość podnoszenia).

### Grzejniki wodne

Zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe grzejnikami płytowymi, higienicznymi firmy KERMI typu PLAN posiadającymi gładką płytę przednią, o konstrukcji pozwalającej łatwo utrzymać czystość. Grzejniki należy montować zgodnie z instrukcją producenta grzejników w taki sposób aby odległości od podłogi oraz od lica ściany wykończonej umożliwiały utrzymanie w czystości grzejnika, ściany i podłogi. Każdy grzejnik należy dostarczyć z zaworem odpowietrzającym. Grzejniki należy zasilić wodą grzewczą przygotowywaną w węźle cieplnym o parametrach zmiennych z regulacją pogodową (80/60°C przy  $t_z = -20^\circ\text{C}$ ). Na zasilaniu do grzejnika na zaworze termostatycznym zabudować głowicę termostatyczną DX prod. Heimeier. Na podejściu do grzejnika zabudować zawór Vekolux kątowy prod. Heimeier z proporcjonalną nastawą wstępną z funkcjami odcinania, napełniania i opróżniania grzejnika.

Dla każdego grzejnika należy zapewnić możliwość jego opróżnienia przez zawory powrotne bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

Do ogrzewania węzłów sanitarnych zaprojektowano grzejniki drabinkowe typ B20-S firmy KERMI. Dla grzejników łazienkowych z zasilaniem od dołu zabudować zawór termostatyczny V-exakt z głowicą termostatyczną DX a na powrocie zawór Regulux kątowy firmy Heimeier. Przewody zasilające i powrotne prowadzić pod stropem poziomu -7.29 ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie oraz spust wody z instalacji. Piony i gałazki wykonać w bruzdach lub jako obudowane. Podejścia do grzejników wykonać w ścianach. W przejściach przez mury, stropy zastosować tuleje ochronne. Łączenie rur wykonać według wytycznych producenta rur. Piony oraz przewody rozprowadzające w piwnicy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 lub z rur i kształtek zaciskowych produkowanych ze stali węglowych. Stosować zawory do wody gorącej  $t = 120^\circ\text{C}$ , PN10 o połączeniach gwintowanych.

### **4.3. Ciepło wentylacyjne**

Zaprojektowano jeden obieg ciepła wentylacyjnego CW dla nagrzewnic wentylacji mechanicznej o parametrach 80/60°C. Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic wg wytycznych branży wentylacyjnej wynosi  $Q_{cw} = 421 \text{ kW}$ .

Zaprojektowano zabudowę przy nagrzewnicach trzystopniowej pompy obiegowej oraz zaworu mieszającego trójdrogowego na zasilaniu, zapewniającego stały przepływ w obiegu wtórnym (przepływ w obiegu pierwotnym będzie zmienny) - dostawa zaworu trójdrogowego po stronie branży automatyki, montaż hydrauliczny po stronie wykonawcy instalacji ogrzewczych. Dodatkowo przy nagrzewnicy będą zabudowane: ręczne zawory równoważące z nastawą wstępną wyposażone w króćce pomiarowe do pomiaru przepływu (jeden zawór na obiegu pierwotnym i jeden zawór na obiegu wtórnym), filtr do wody, odpowietrzniki automatyczne, zawór zwrotny, zawory spustowe, termometry i manometry oraz zawory odcinające. Przewody doprowadzające ciepło do nagrzewnic należy wykonać z rur czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie, na gwint lub kołnierze (armatura) lub z rur i kształtek zaciskowych produkowanych ze stali węglowych.

#### 4.4. Zestawienie mocy grzewczych odbiorników C.O. oraz C.W.

Nazwa odbiornika	Moc grzewcza odbiornika
<b>OBIEG 1 – obieg centralnego ogrzewania (CO) zasilający grzejniki</b>	
Grzejniki w pomieszczeniach	208,0 kW
Łącznie	208,0 kW
<b>OBIEG 2 – obieg ciepła wentylacyjnego (CW) zasilający nagrzewnice wentylacji mechanicznej</b>	
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU ORA N	33,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU BRT N	27,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU AIT N	56,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU NEO N	36,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU PK1 N	11,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU PK2 N	37,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU PK3 N	26,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU KR1 N	69,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU KR2 N	39,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU KR3 N	51,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU SZA N	14,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU TC2 N	11,0
Nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej AHU TC3 N	11,0
Łącznie	421,0 kW
Dla całego budynku	629,0 kW

#### 4.5. Węzeł cieplny

Zaprojektowano jedno wejście przyłącza ciepłego rur preizolowanych DN100 o parametrach 90/70°C z sieci ciepłej Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej „TERMOWAD” do budynku E dla potrzeb ogrzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Węzeł cieplny będzie zlokalizowany w budynku E na poziomie – 7.29 w wydzielonym na ten cel pomieszczeniu technicznym, przy osiach 2E/CE – DE.

##### Bilans cieplny

Bilans cieplny instalacji wewnętrznych zestawiono w poniższej tabeli.

Poz.	Rodzaj zasilanej instalacji	Jednostka	Wartość
1	Obiegi CO – budynek E centralne ogrzewanie	kW	208,0
1	Obiegi CW– budynek E ciepło wentylacyjne	kW	421,0
3	Obieg CWU – Budynek E ciepła woda użytkowa	kW	240,0
	<b>RAZEM</b>	kW	869,0



Źródłem ciepła dla węzła cieplnego będzie miejska sieć ciepła niskich parametrów. Układy ogrzewcze będą wyposażone w automatyczną regulację pogodową, a węzeł c.w.u w automatyczną regulację temperatury ciepłej wody użytkowej.

Dla budynku E zaprojektowano odrębny układ regulacyjno-pomiarowy wyposażony w licznik ciepła firmy Mirometr z przetwornikiem ultradźwiękowym dla rozliczenia zużycia ciepła z PEC.

Zasilanie rezerwowane zaprojektowano rurociągami DN100 z istniejącej na terenie szpitala kotłowni gazowej poprzez przewiązkę – wg odrębnego opracowania

### Przyjęte rozwiązania projektowe

Projektowany węzeł cieplny typu bezpośredniego stanowi układ odrębnych węzłów C.O i C.W. z pompami obiegowymi, zaworami mieszającymi trójdrogowymi z siłownikami, układem regulacji pogodowej pracującymi w układzie równoległym dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz ciepła wentylacyjnego. Dla przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano układ równoległy dwóch zasobników C.W.U. o pojemności 2 x 1000 litrów z pompami ładującymi. Każdy z zasobników C.W.U. będzie wyposażony w trzystopniową nagrzewnicę elektryczną o mocy 12,5 kW (400V).

Przyjęte rozwiązania techniczne zabezpieczają urządzenia grzewcze, zarówno po stronie wysokich, jak i niskich parametrów przed zanieczyszczeniami niesionymi z wodą.

Węzeł cieplny składa się z:

- instalacji miejskiej sieci ciepłej 90/70 [°C] zimą oraz latem 65/50 [°C],
- instalacji niskoparametrowej centralnego ogrzewania 80/60 [°C],
- instalacji niskoparametrowej ciepła wentylacyjnego 80/60 [°C],
- instalacji niskoparametrowej ciepłej wody użytkowej 60/5 [°C],
- węzła centralnego ogrzewania z podwójną pompą elektroniczną oraz zaworem mieszającym,
- węzła ciepła wentylacyjnego z podwójną pompą elektroniczną oraz zaworem mieszającym,
- urządzeń zabezpieczających instalację i filtrów,
- urządzeń pomiarowo-regulacyjnych, optymalizujących zużycie ciepła.

Instalacja ogrzewcza niskich parametrów oraz instalacja ciepłej wody użytkowej została zabezpieczona poprzez zawory bezpieczeństwa, naczynia przeponowe oraz zawory trójdrogowe przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów.

### Pompy obiegowe

Dla instalacji ogrzewczych dobrano elektroniczne pompy obiegowe. Wszystkie pompy powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz być oznakowane tym znakiem.

#### ***Pompa obiegowa dla instalacji C.O.***

Obliczeniowa wydajność pompy obiegowej wg wzoru:

$$V_{co}[m^3 / h] = \frac{Q[kW] \times 3600}{4,18 \times (80 - 60) \times 988}$$

Moc grzewcza  $Q=208,0kW$  - dobrano pompę elektroniczną typ Stratos D 50/1-12, PN10  
wydajności  $V=11,0 m^3/h$   
wysokości podnoszenia  $H = 9,0 mSW$ ,

moc znamionowa  $P=0,5\text{kW}$   
zasilanie  $U=230\text{V}$

### ***Pompa obiegowa dla instalacji C.W.***

Obliczeniowa wydajność pompy obiegowej wg wzoru:

$$V_{co}[m^3/h] = \frac{Q[kW] \times 3600}{4,18 \times (80 - 60) \times 988}$$

Moc grzewcza  $Q=421,0\text{kW}$  - dobrano pompę elektroniczną typ DP-E 65/115-1,5/2, PN10  
wydajności  $V=22,0\text{ m}^3/\text{h}$   
wysokości podnoszenia  $H = 8,0\text{ mSW}$ ,  
moc znamionowa  $P=1,5\text{kW}$   
zasilanie  $U=400\text{V}$

### Urządzenia pomiarowe – Licznik ciepła

Maksymalny przepływ przez licznik ciepła L-E wynosi

$$V_{co} = \frac{867,0 \times 3600}{4,18 \times 981 \times 20} = 38,0\text{ m}^3/h$$

Dobrano licznik energii cieplnej (przelicznik wskazujący) z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Mirometr, PN 16, DN50, kołnierzowy, przepływ nominalny  $Q_n=40,0\text{ m}^3/\text{h}$ , z czujnikami temperatury i tulejami firmy MIROMETR.

### **Pomiar ciśnienia**

Do pomiaru ciśnienia będą montowane manometry zwykłe tarczowe o średnicy 100[mm], klasie dokładności 1.6 w wykonaniu R.

Na rurociągach i rozdzielaczach wysokich parametrów stosować manometry o zakresie  $0 \div 1.6$  [MPa], na pozostałych o zakresie  $0 \div 0.6$  [MPa].

Lokalizacja manometrów:

- przed i za pompą
- przed i za filtrem i odmulaczem
- na rozdzielaczach oraz w miejscach wskazanych na schemacie.

### **Pomiar temperatury**

Do pomiaru temperatury przyjęto termometry bimetaliczne o zakresie :

- $0 \div 150$  dla wysokich parametrów po stronie sieciowej
- $0 \div 100$  dla niskich parametrów po stronie instalacyjnej, montaż na rozdzielaczach oraz przewodach powrotnych instalacji c.o. i c.w.u. oraz miejscach wskazanych na schemacie.

### Zawory bezpieczeństwa - Instalacja CWU

wg PN-76/B-02440 oraz COBRTI "INSTAL" AT/98-02-0537004 lub AT/96-01-0054-03  
Zaprojektowano zawory bezpieczeństwa typu SYR z atestami UDT.  
Dla instalacji c.w.u. dobrano zawory 2115 Syr,  
Ciśnienie otwarcia zaworów 6,0 bar

#### **4.6. Przyłącze ciepne**

Dostawę ciepła zaprojektowano w oparciu o sieć ciepłą 2xDN200 wykonaną w systemie kanałowym przebiegającą w sąsiedztwie projektowanego budynku, zgodnie z „warunkami przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej przy ulicy Karmelickiej 5 w Wadowicach nr warunków PEC / 289 / 2011 wydanych przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Wadowicach.

Przyłącze zaprojektowano w systemie rur i kształtek preizolowanych w technologii Logstor, ze standardową grubością izolacji termicznej oraz z instalacją alarmową zgodnie z normą EN 253. Rurociągi preizolowane przystosowane są do bezpośredniego układania w gruncie bez stosowania kanałów.

Przewód preizolowany to rura składająca się z: stalowej rury przewodowej, materiału izolacyjnego (pianka poliuretanowa) i rury osłonowej. Łączenie rur stalowych przez spawanie elektryczne.

Wszystkie spawy podlegają kontroli radiologicznej. Dopuszczalna klasa spawów II. Po pozytywnym wyniku kontroli na miejsce połączeń zakłada się mufy termokurczliwe wykonane z termokurczliwego polietylenu PEH. Takie połączenie zapewnia ciągłość i niezawodność izolacji termicznej i przeciwwilgociowej. Rury preizolowane układane będą w wykopie na podsypce piaskowej o grubości 150 mm, a następnie przysypane 150 mm warstwą piasku ponad wierzch rury.

Rury preizolowane przystosowane są do pracy w następujących warunkach:

- ciśnienie robocze 2,5 MPa
- temp. robocza ciągła 140°C

##### **Kompensacja wydłużeń termicznych.**

Przebieg przewodów zaprojektowany przez zastosowanie układów samokompensacji typu „L” i „Z” spełnia wymagania producenta rur preizolowanych o niedopuszczaniu do przekroczenia naprężeń dopuszczalnych spowodowanych wydłużeniami termicznymi rurociągów.

##### **Sygnalizacja alarmowa**

Zastosowano system sygnalizacji w wersji podstawowej z dwoma nie izolowanymi przewodami miedzianymi wtopionymi w warstwę izolacyjną. Zastosowanie takiego systemu umożliwi wykrycie każdego przecieku prowadzącego do zawilgocenia izolacji termicznej.

Końcówki przewodów sygnalizacyjnych wprowadzić do węzła i zakończyć puszkami przeciwrozryzgowymi. Instalację alarmową dwuprzewodową wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur preizolowanych.

##### **Obliczenia hydrauliczne przyłącza**

Dla budynku E o zapotrzebowaniu mocy cieplnej wynoszącej 869,0kW przepływ wody grzewczej wynosi 10,35 kg/s – dobrano średnicę DN100 114,3 / 200 – opór jednostkowy wynosi 129,2 Pa/m prędkość 1,2 m/s.

Instalacja rozdzielcza przyłącza ciepłego w systemie rur preizolowanych obejmuje:

- włączenie do projektowanej sieci kanałowej,
- przewody będą prowadzone ze spadkiem z odwodnieniami w węzłach cieplnych,
- wykonanie przyłącza ciepłego preizolowanego prowadzonego do projektowanego budynku E.
- zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać przy pomocy kształtek prefabrykowanych, do zmiany kierunków rur na połączeniach spawanych na prostych odcinkach, wykorzystując 90° załamania,

- samokompensacje rurociągów poprzez stosowanie zmian kierunków kolanami 90°,
- przejścia przewodów przez ściany budynku do węzła cieplnego.

### **Odpowietrzenia i odwodnienia.**

Projektowana instalacja odpowietrzana będzie poprzez zawory odpowietrzające w pomieszczeniu węzła. Odwodnienie przez zawory odwadniające w komorze na sieci.

### **Wykopy i zabezpieczenia**

Przy głębokościach wykopu powyżej 1,0 projektuje się wykonanie wykopu szalowanego, umocnionego szalunkami systemowymi skrzynkowymi. Przy doborze typu szalunku należy kierować się wysokością dolnej rozpory oraz ciężarem szalunku. Wykopy należy zabezpieczyć barierkami, odpowiednio oznakować, a w nocy zapewnić oświetlenie.

### **Zakończenie preizolacji.**

Po wejściu przyłącza cieplnego węzła następuje zakończenie rurociągów preizolowanych, i dalej prowadzone są rury tradycyjne stalowe.

Zakończenie preizolacji należy wykonać przy pomocy systemowych końcówek termokurczliwych zapewniających całkowitą szczelność i zabezpieczenie izolacji termicznej. Na rurach preizolowanych zamontować pierścienie uszczelniające i owinać taśmą smarną, a wloty do węzła zabetonować i zaizolować przeciwwilgociowo.

### **Płukanie**

Podczas montażu należy bezwzględnie przestrzegać czystości rur. Utrzymywanie czystości w trakcie montażu pozwoli na skrócenie procesu płukania i co za tym idzie zmniejszenie jego kosztów. Przy konieczności płukania sieci należy je wykonać mieszaniną wody z powietrzem. Jako źródło sprężonego powietrza wykorzystać jeden z przewodów napełniony uprzednio powietrzem do ciśnienia 0,8 MPa, a drugi napełnić wodą wodociągową.

### **Próby szczelności na zimno**

Po zaślepieniu wylotów rur i odgałęzień, można przystąpić do wykonania próby ciśnieniowej wodą zimną. Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150mm) o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego.

Po napełnieniu instalacji wodą, i odpowietrzeniu instalacji można rozpocząć badanie szczelności. Po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia nie wystąpienia jej przecieków lub usunięcia usterek należy wytworzyć ciśnienie próbne wynoszące ciśnienie robocze + 2 lecz nie mniej niż 4 bary.

Instalację należy obserwować przez ½ godziny.

Próbę uznaje się za pozytywną gdy manometr nie wykazuje spadku ciśnienia oraz nie stwierdza się przecieków i roszczenia szczególnie na połączeniach.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

### **Próby szczelności na gorąco**

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić :

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,

Po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,

Po uruchomieniu źródła ciepła.

Po napełnieniu rurociągów sieci ciepłych wodą gorącą należy przeprowadzić obserwacje przez 72 godziny nieprzerwanego ruchu próbnego.

Próbie uznaje się za pozytywną gdy manometr nie wykazuje spadku ciśnienia oraz nie stwierdza się przecieków i roszczenia szczególnie na połączeniach.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą gorącą powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Całość robót realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych” Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 4, Warszawa 2002

## **5. RUROCIĄGI I IZOLACJE**

### **5.1. Odwodnienie i odpowietrzenie instalacji**

Wszystkie instalacje wykonać z rur stalowych przewodowych czarnych bez szwu z końcówkami gładkimi Bz z mat. R35 według PN-80/H-74219 D1-Cz-A2 łączonych przez spawanie o średnicach:

DN15: D1 – CZ – A2 – 21,3 x 2,3 R35  
DN20: D1 – CZ – A2 – 26,9 x 2,3 R35  
DN25: D1 – CZ – A2 – 33,7 x 2,9 R35  
DN32: D1 – CZ – A2 – 42,4 x 2,9 R35  
DN40: D1 – CZ – A2 – 48,3 x 2,9 R35  
DN50: D1 – CZ – A2 – 60,3 x 3,2 R35  
DN65: D1 – CZ – A2 – 76,1 x 3,2 R35  
DN80: D1 – CZ – A2 – 88,9 x 3,6 R35  
DN100: D1 – CZ – A2 – 114,3 x 4,0 R35  
DN125: D1 – CZ – A2 – 139,7 x 4,5 R35  
DN150: D1 – CZ – A2 – 168,3 x 5,0 R35  
DN200: D1 – CZ – A2 – 219,1 x 6,3 R35  
DN250: D1 – CZ – A2 – 273,0 x 7,1 R35  
DN300: D1 – CZ – A2 – 323,9 x 7,1 R35  
DN350: D1 – CZ – A2 – 355,6 x 8,0 R35

Jako kształtki należy stosować łuki hamburskie przy zmianie kierunków i na podłączeniach do urządzeń. Łuki o promieniu gięcia  $R \geq 4D_n$  na kompensatorach U-kształtowych i kompensacjach naturalnych.

### **5.2. Izolacje cieplne**

Stosować izolacje cieplne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 (Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z 2003) ze zmianami z 6 listopada 2008 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

#### **Instalacje ogrzewcze niskoparametrowe**

Jako izolacje rurociągów prowadzonych wewnątrz stosować otuliny z pianki polietylenowej (PE) lub otulin z wełny mineralnej z płaszczem z folii PVC -  $\lambda(40^\circ\text{C}) = 0,038\text{W/mK}$ :

- otuliny o średnicy wewn.  $\div 20$  mm – grubość izolacji 20 mm
- otuliny o średnicy wewn.  $22 \div 35$  mm – grubość izolacji 30 mm
- otuliny o średnicy wewn.  $35 \div 100$  mm – równa średnicy wewnętrznej rury
- otuliny o średnicy wewn. ponad 100 mm – 100 mm,

#### **Instalacje ogrzewcze wysokoparametrowe**

Jako izolacje rurociągów prowadzonych wewnątrz stosować otuliny z pianki polietylenowej (PE) lub otulin z wełny mineralnej z płaszczem z folii PVC -  $\lambda(40^{\circ}\text{C}) = 0,038\text{W/mK}$ :

- otuliny o średnicy wewn.  $\div 20$  mm – grubość izolacji 25 mm
- otuliny o średnicy wewn.  $22 \div 35$  mm – grubość izolacji 35 mm
- otuliny o średnicy wewn.  $35 \div 100$  mm – równa średnicy wewnętrznej rury + 5 mm
- otuliny o średnicy wewn. ponad 100 mm – grubość izolacji 105 mm,

Do izolacji cieplnej armatury, pomp i połączeń kołnierzowych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej.

Znakowanie opaskowe rurociągów wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Ponadto należy umieścić znaki przepływu czynnika i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie). Wymienniki płytowe należy izolować otulinami prefabrykowanymi zamówionymi u producenta wymienników.

### **5.3. Łączenie rurociągów**

Spawanie rurociągów i badanie złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031.

Klasę wadliwości złącza przyjęto R4 wg PN-92/M-34031.

Spawanie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym.

Na złączach spawanych umieszczać należy stałe znaki.

Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

### **5.4. Próba ciśnienia**

Należy ją przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi Dozoru Technicznego DT-UC-90/ZS/06 tab. I i wymaganiami norm PN-81/B-10700.00 oraz PN-81/B-02650, czyli na ciśnienie: 0,9 [MPa]

### **5.5. Próba szczelności**

Ciśnienie robocze 4,0 bar.

Ciśnienie próbne 6,0 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złączy spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,

- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności
- przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,8 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

## **5.6. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rurociągi stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie wg PN-EN ISO 12944 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich farbami epoksydowymi.

### Mycie i odtłuszczenie

Powierzchnię należy zmyć strumieniem wody zawierającej dodatek detergentu lub gotowego preparatu Oliclean 123 tak, aby usunąć zanieczyszczenia ze wszystkich zakamarków rurociągów. Po umyciu całą powierzchnię dokładnie opłukać czystą wodą.

### Przygotowanie powierzchni

Ostre krawędzie stępić, usunąć odpryski i oszlifować szwy spawów. Powierzchnię stalową oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości, co najmniej SA 2.5 według PN-ISO 8501-1. Chropowatość powierzchni Rz powinna wynosić 30-50µm. Po oczyszczeniu powierzchnię dokładnie odkurzyć przez przedmuchiwanie strumieniem czystego sprężonego powietrza lub odessanie zanieczyszczeń odkurzaczem przemysłowym. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Wszystkie trudno dostępne miejsca oraz krawędzie przed malowaniem należy dobrze wyrobić pędzlem.

### Malowanie

Malować dwukrotnie natryskiem bezpowietrznym lub pędzlem w zależności od wymiarów powierzchni 2 x 100µm EPINOX 98 – pierwszą warstwę nanieść na etapie prefabrykacji, (aby uniknąć czyszczenia strumieniowo-ściernego na obiekcie) można też nanieść drugą warstwę na etapie prefabrykacji. Po zamontowaniu miejsca uszkodzeń termicznych powłoki wyczyścić ręcznie do stopnia czystości St 3 według PN ISO 8501-1 i pomalować tą samą farbą.

Malować natryskiem bezpowietrznym lub pędzlem w zależności od wymiarów powierzchni (1÷2 x 50µm) EPINOX 55 – w zależności, gdy wymagana jest odpowiednia kolorystyka, gdzie temperatura powierzchni jest poniżej 120°C.

### Uwagi

Wskazane w załączonych kartach katalogowych zużycie teoretyczne wynika z zawartości części stałych w farbach i zalecanej grubości warstwy.

Przy wykonywaniu wymalowań farbami wykonawcy powinni wziąć pod uwagę fakt, iż podana wielkość „zużycie teoretyczne” odbiega od rzeczywistego zużycia farb w trakcie aplikacji.

Zużycie praktyczne zależy jest m.in. od:

- warunków i sposobu nanoszenia powłoki
- sposobu przygotowania podłoża do malowania
- chropowatości powierzchni
- rodzaju malowanej konstrukcji
- kwalifikacji malarza

Powyższe wyroby nakładać zgodnie z parametrami podanymi w kartach stosowania.

Przy malowaniu pędzlem może być konieczne nakładanie farby w kilku warstwach dla uzyskania zalecanej grubości pojedynczej powłoki.

W kartach technologicznych grubość powłoki suchej podana jest dla natrysku bezpowietrznego.

Zaleca się natrysk bezpowietrzny dla uzyskania odpowiedniej grubości powłoki oraz odporności chemicznej i mechanicznej

Wszystkie farby w ramach schematu muszą pochodzić od tego samego producenta. Po wyschnięciu warstwy farby należy zmierzyć grubość suchej powłoki.

Miejsca przewidziane do spawania należy odpowiednio przygotować i zagruntować do takiej samej jakości po spawaniu.

## **5.7. Odwodnienie i odpowietrzenie instalacji**

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować zbiorniki wraz z przewodami odpowietrzającymi i zaworami kulowymi. Wszystkie przewody spustowe sprowadzić należy nad lejki spustowe zamontowane na rurach spustowych odprowadzających wyrzucaną wodę do studzienki schładzającej. Zawory na rurkach spustowych po stronie wysokiej spawane, po stronie niskiej – gwintowane.

## **5.8. Montaż, mocowanie instalacji**

Rurociągi mocować do stropów żelbetowych przy pomocy typowych konstrukcji i uchwytów np. firmy Hilti lub Walraven.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane i dylatacje nie stanowiących oddzielenia stref pożarowych należy wykonać w tulejach ochronnych.

Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym, spadkiem 0,3 % umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Na rurociągach zastosowano kompensację naturalną. Kompensację naturalną wykonać z łuków gładkich giętych o promieniu  $R > 4D_n$ .

Wykonać naciąg wstępny rurociągów wynoszący 50 % wydłużeń liniowych.

## **5.9. Ochrona ppoż**

Przejścia przez wszystkie ściany ogniowe należy wykonać o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany w systemie posiadającym aktualne atesty i aprobaty ITB zgodnie z zaleceniami producentów uszczelnień pożarowych.



Jako otuliny termoizolacyjne rur wodociągowych, instalacji grzewczej, zastosowano wyłącznie materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia (NRO).

Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia. Uszczelnienia przejść rur stalowych wykonać w np. w systemie HILTI za pomocą wełny mineralnej oraz dodatkowym uszczelnieniem na grubości przegrody masą CP 601S. Otwór przejścia wokół rury uszczelnia się wełną mineralną o minimalnej gęstości 35 kg/m<sup>3</sup> i obustronnie izoluje masą CP 601S na minimalną głębokość 10mm w przypadku ściany oraz jednostronnie od góry w przypadku stropu. Rury stalowe owija się obustronnie wełną mineralną o temperaturze topnienia włókien powyżej 1000°C.

## **6. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **6.1. Branża budowlana**

Drzwi do węzła ciepłego łącznie z futryną wykonać ze stali z zamknięciem bez klamkowym otwieranym na zewnątrz węzła.

Ściany w węźle pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Przegrody budowlane pomieszczenia węzła sąsiadujące z pomieszczeniami użytkowymi powinny mieć wielkość współczynnika przenikania ciepła „U” nie większą niż 1,0 [W/m<sup>2</sup> x K].

Podłogę wyprofilować ze spadkiem 1% w kierunku kratki odpływowej. Podłoga pod naczyniem wzbiorczym i zbiornikiem c.w.u. powinna być pozioma bez spadku.

W pomieszczeniu węzła należy zapewnić wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną.

Zabezpieczenia akustyczne pomieszczenia węzła powinno zapewnić poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych węzła zgodnie z normą PN-87/B-02151/02.

### **6.2. Branża wod-kan**

Doprowadzić wodę do wymiennikowni dla potrzeb c.w.u. i nad zlew żeliwny podłączony do kanalizacji.

Zrealizować odwodnienie z posadzki węzła poprzez studzienkę schładzającą.

### **6.3. Branża elektryczna**

Zaprojektować i dostarczyć Tablicę węzła ciepła (TWC). Tablicę węzła ciepła należy zasilić z rozdzielni głównej budynku do zasilania układów sekcji remontowej, pomp obiegowych oraz automatyki wg tabeli 1.

TABELA 1 – Zasilanie podstawowe z rozdzielni głównej i rezerwowane z agregatu

Nr szafy TWC (urządzenia)	Nazwa urządzenia	Wymagana moc [kW]	Napięcie [V]
GPR	Gniazda prac remontowych	2,0	400/230
WK-M	Węzeł ciepły c.o., c.w., c.w.u.,	30,0kW	400/230
	RAZEM	32,0kW	

Z tablicy węzła ciepła (TWC) wykonać zasilanie Tablicy regulatora węzła ciepłego (TR) 0,70kW 400/230V. W pomieszczeniu węzła ciepłego należy wykonać instalację oświetleniową

zapewniającą natężenie oświetlenia 200lux z wyłącznikiem światła przy drzwiach wejściowych wewnątrz węzła.

Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących. Wyposażyć urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła w instalację ochrony od porażeń zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wyprowadzić sygnał awarii węzła ciepła z Tablicy regulatora poprzez tablicę TWC do pomieszczenia wskazanego przez Użytkownika.

## **7. BADANIA I ODBIORY**

Badania i odbiory węzła ciepłego należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” – zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL oraz wg metodyki badań określonych normą PN-B-02423:2000 z uwzględnieniem podziału na badania przy odbiorach częściowych i odbiorze końcowym.

Odbiory wykonać w obecności przedstawicieli PEC.

Do końcowego protokołu odbioru węzła ciepłowniczego należy załączyć:

1. Wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno oraz z ich oceną.
2. Wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco oraz w czasie ruchu próbnego z ich oceną.
3. Potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

## **8. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Instalację wykonać wg Projektu Technicznego, Specyfikacji Technicznej oraz

- „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” – zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. –zeszyt nr 6.
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, Zeszyt 2, COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych” Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 4, Warszawa 2002

## **9. SPIS ZESTAWIEŃ TABELARYCZNYCH**

LP.	NAZWA ZESTAWIENIA	NUMER
1	WYNIKI OBLICZEŃ PROJEKTOWEGO OBCIĄŻENIA CIEPŁEGO, ZESTAWIENIE PRZEGRÓD ORAZ ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ	1
2	OBLICZENIE ŚREDNICY PRZYŁĄCZA CO	2

## 10. SPIS RYSUNKÓW

LP.	NAZWA RYSUNKU	NUMER
1.	PLAN SYTUACYJNY	100
2.	SCHEMAT WĘZŁA CIEPLNEGO	101
3.	RZUT WĘZŁA CIEPLNEGO	201
4.	RZUT PIWNIC – POZIOM -7,29	202
5.	RZUT PRZYZIEMIA – POZIOM -3,27	203
6.	RZUT PARTERU – POZIOM -0,25	204
7.	RZUT I PIĘTRA – POZIOM +3,27	205
8.	RZUT II PIĘTRA – POZIOM +6,73	206
9.	RZUT III PIĘTRA – POZIOM +10,19	207
10.	RZUT IV PIĘTRA – POZIOM +13,65	208

OPRACOWAŁ

*mgr inż. Tomasz Kieloch*