

Załącznik do strony tytułowej cz.1/2

SPIS TREŚCI

Ia. Opis techniczny części technologicznej

1.	Przedmiot i zakres opracowania.	4
2.	Warunki techniczne.	4
3.	Stan istniejący	5
3.1	Zestawienie mocy zamówionej dla budynków.	5
3.2	Zestawienie parametrów strony sieciowej i sieci rozdzielczej BCO-SM.	6
4.	Opis rozwiązań projektowych.	6
5.	Obliczenia i dobór urządzeń.	7
5.1	Wymiennik bloku c.o. W1	7
5.2	Wymiennik rezerwowy W2	8
5.3	Dobór rurociągów.	8
5.4	Zawory regulacyjne.	8
5.5	Opomiarowanie	9
5.6	Filtry	10
5.7	Określenie nastawy regulatora różnicy ciśnień	10
5.8	Spadek ciśnienia po stronie wody sieciowej	10
5.9	Dobór układu pomp obiegowych.	10
5.10	Zawory bezpieczeństwa ZB	11
5.11	Uzupełnianie zładu instalacji rozdzielczej BCO-SM.	11
6.	Wytyczne do projektu automatyki i instalacji elektrycznych.	13
7.	Wykonanie i montaż.	14
8.	Regulacja wstępna - nastawy.	17
9.	Specyfikacje – Zestawienie urządzeń	18
	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	25
	Karta Nastaw	26

Ib. Część rysunkowa układu technologicznego

- Rysunek 1 – Schemat montażowy węzła
- Rysunek 2 – Schemat montażowy - blok wymienników węzła głównego
- Rysunek 3 – Rzut pomieszczenia węzła.
- Rysunek 4 – Zbiornik wody uzupełniającej
- Rysunek 5 – Pomieszczenie węzła -zbiornik wody uzupełniającej
- Rysunek 6 – Rzut pomieszczenia węzła. Blok pomp obiegowych, blok wymienników.
- Rysunek 7 – Pomieszczenia węzła - Układ zaworów regulacyjnych i pomiaru.
- Rysunek 8a– Pomieszczenia węzła - Blok Wymienników - przekrój
- Rysunek 8b– Pomieszczenia węzła - Blok Wymienników - rzut
- Rysunek 9 – Pomieszczenia węzła - Blok pomp obiegowych

IIa. Opis techniczny części AKPiA

Zakres opracowania	1
Opis rozwiązań projektowych	1
Zestawienie sygnałów	Zestawienie 1
Zestawienie mocy	Zestawienie 2
Zestawienie materiałów	Zestawienie 3

IIb. Część rysunkowa układu AKPiA (szafy SP i SA)

Rysunek 1 - Podłączenia urządzeń w szafie AKPiA-SP	RYSUNEK 1
Rysunek 2 - Sterowanie urządzeń w szafie AKPiA-SP	RYSUNEK 2
Rysunek 3 - Listwa zaciskowa szafy AKPiA-SP	RYSUNEK 3
Rysunek 4 - Podłączenia urządzeń w szafie AKPiA-SA	RYSUNEK 4
Rysunek 5 - Sterowanie urządzeń w szafie AKPiA-SA	RYSUNEK 5
Rysunek 6 - Listwa zaciskowa szafy AKPiA-SA	RYSUNEK 6
Rysunek 7 - Widok szaf AKPiA	RYSUNEK 7

Załącznik do strony tytułowej cz 2/2.**Załączniki:**

Wytyczne dla wykonawcy instalacji elektrycznych zasilających urządzenia węzła	
Skrzynka pośrednia SPE dla urządzeń węzła, zasilanie trójfazowe	Z1
Ankieta do doboru urządzeń węzła	Z2
Warunki Przyłączeniowe do wodnej sieci ciepłowniczej	Z3
Karty doboru i wyliczeń zaworów bezpieczeństwa węzła.....	Z4
Karty z obliczeń dobranych wymienników i pomp.....	Z5
Uprawnienia budowlane i Zaświadczenia z PIIB	Z6

I. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest Projekt Techniczny grupowego węzła cieplnego przygotowującego parametry wody pośredniej do pokrycia zapotrzebowania ciepłego w zakresie c.o. i c.w.u. dla budynków szpitala BCO-SM ul. Wyzwolenia 18.

Instalacja wody osiedlowej będzie prowadzona:

w zakresie $-20^{\circ}\text{C} \div +8^{\circ}$ wg krzywej grzania 112/70 $^{\circ}\text{C}$

przy temp. zewn. $+8^{\circ} \div 16^{\circ}$ temperatur wody zasilającej osiedle będzie stała (61 $^{\circ}\text{C}$).

poza sezonem grzewczym temperatur wody zasilającej osiedle będzie stała (60 $^{\circ}\text{C}$).

W każdym z pawilonów szpitalnych winien być wyposażony w węzeł cieplny zasilający instalacje c.o. (blok zmieszania pompowego z regulacją pogodową) oraz ewentualnie układ przygotowania c.w.u. z zasobnikiem.

Lokalizacja węzła grupowego: Budynek Apteki – piwnica ul. Wyzwolenia 18 (pomieszczenie obecnego węzła pomiarowo rozliczeniowego z przyłączem ciepłowniczym)

Lokalizacja układu pomiarowego: jw.

2. Warunki techniczne.

Strona sieciowa:

Temperatura obliczeniowa wody sieciowej c.o. (c.w.)	120/60 (65/35)	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zasilania w funkcji temp zewnętrznej	$120^{\circ} \div 65^{\circ}$	$^{\circ}\text{C}$
Ciśnienie w rurociągu zasilającym	$6,0 \div 11,0$	bar
Ciśnienie w rurociągu powrotnym	$0,8 \div 14,0$	bar
Ciśnienie dyspozycyjne strony sieciowej	$3,0 \div 7,0$	bar
Moc zamówiona BCO w warunkach obliczeniowych	$1320c_o + 400c_w$	kW
Obliczeniowe natężenie przepływu bloku c.o. wg WP	31.0	m^3/h

Strona wtórna

Zapotrzebowanie ciepłe sieci rozdzielczej BCO (w tym N_{co} 1100kW, N_{cw} 400kW)	1500	kW
Parametry pracy sieci osiedlowej	112/70	$^{\circ}\text{C}$
Nominalna temp. pracy sieci osiedlowej w okresie letnim	61	$^{\circ}\text{C}$
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla sieci osiedlowej wraz z wymaganą nadwyżką dla zasilanych węzłów	200	kPa
Ciśnienie statyczne w Węźle Głównym BCO-SM	100	kPa
Maksymalne ciśnienie pracy sieci osiedlowej	6,0	bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa w SW404	6,0	bar
Objętość zładu	30	m^3

tzew	Temperatura [$^{\circ}\text{C}$]					
	-20	-8	0	8	16	25
φ	1,00	0,70	0,50	0,30	0,10	-----
tz sieci miejskiej	120	101	82	66	65	65
tp sieci miejskiej wymagana	60	57	52	44	40	40
tp sieci miejskiej teoretyczna	73	65	56	52	45	do 52
Krzywa grzewcza instalacji wewnętrznej 80/60 $^{\circ}\text{C}$ z zatrzymaniem						
temp zasilania sieci rozdzielczej	112	96	77	62	61	60
temp. powrotu	69	59	51	41	40	-----

Obliczeniowe natężenie przepływu adekwatne do mocy zamówiona (ONP)		
$N_{zima} = 1100 \text{ kW (120}^{\circ}/70^{\circ})$	19,3	m^3/h
$N_{lato} = 400 \text{ kW (65}^{\circ}/35^{\circ})$	11,7	m^3/h
Suma przepływu wody sieciowej dla BCO (1500kW)	31,0	m^3/h

Maksymalne przepływy strony sieciowej uwzględniające parametry sieci rozdzielczej BCO.

Sezon grzewczy	31	m ³ /h
Sezon Letni	do 15	m ³ /h

Zalecana nastawa regulatora Rdp dla (31 m³/h): 1,25 bar.

3. Stan istniejący

Bielskie Centrum Onkologii – Szpital Miejski ul. Wyzwolenia 18 zlokalizowany jest w Zespole obiektów szpitalnych wybudowanych w latach 1910 i powstających lub przebudowywanych w kolejnych latach. W 2021r na terenie szpitala wybudowany nowy pawilon.

Zespół Szpitalny wraz z portiernią ogrodzeniem i zielenią przy ul. Wyzwolenia 18 jest wpisany do Gminnej Ewidencji Zabytków pod nr 616. Inwestor, przy realizacji zadania, winien przestrzegać zapisów art. 39 pkt 3 PB (Dz.U.2020.1333).

Istniejący węzeł został wybudowany w 2013r. Wyposażony jest w:

- jeden wymiennik (IC427H×240 firmy SWEP,
- zawór regulacji temperatury SIEMENS VVF52.40-16/SKB62
- jedną pompę TPE 80-240/2 firmy GRUNDFOS (awaria 06.2021)
- Regulator Dp 45-4, DN40, PN25, (0,5÷2,0bar) SAMSON

Stan techniczny węzła nie gwarantuje pewności zasilania w kolejnych latach eksploatacji.

3.1 Zestawienie mocy zamówionej dla budynków.

Dane wg zestawień z modernizacji z 2013r ze zmianami z 2021r.

Lp.	Obiekt	Blok grzewczy w obiekcie	Moc katalog. podwężła kW	Krzywa Grz. °C	Wymagania dla sieci wewn. szpitala	
					przepływ	ciśn. dysp.
1	Pawilon Główny	Instalacja wentylacji	brak	brak	14,6 m ³ /h	62 kPa
	kubatura obiektu 25252,41 m ³	Instalacja c.o.	500kW	90/70°		
	powierzchnia użyt. 5640,12 m ²	Instalacja c.w.u. (cieplej wody użytkowej)	50kW ^{*)}	55/10		
2	Budynek Apteki	Instalacja wentylacji	brak	brak	2,7 m ³ /h	62 kPa
	kubatura obiektu 2983,76 m ³	Instalacja c.o.	150kW	90/70°		
	powierzchnia użyt. 985,55m ²	Instalacja c.w.u. (cieplej wody użytkowej)	55kW ^{*)}	55/10		
3	Bud. Laboratorium	Instalacja wentylacji	brak	brak	1,2 m ³ /h	84 kPa
	kubatura obiektu 1688,31m ³	Instalacja c.o.	70kW	90/70°		
	powierzchnia użyt. 681,28m ²	Instalacja c.w.u. (cieplej wody użytkowej)	20kW ^{*)}	55/10		
4	Oddział Radioterapii	Instalacja wentylacji	brak	brak	3,80 m ³ /h	72 kPa
	kubatura obiektu 1964,51 m ³	Instalacja c.o.	200kW	90/70°		
	Powierzchnia użyt. 601,58m ²	Instalacja c.w.u. (cieplej wody użytkowej)	90kW ^{*)}	55/10		
5	Pawilon Nowy	Instalacja wentylacji				
	kubatura obiektu 13500,67 m ³	Instalacja centralnego ogrzewania	342kW	Brak danych		
	Powierzchnia użyt. 4658,96 m ²	Instalacja c.w.u. (cieplej wody użytkowej)	210kW	55/10		

Potrzeby ciepłe szpitala wyznaczone na podstawie zużycia ciepła dla okresów rozliczeniowych:

Istniejące (do 01.2021r) budynki szpitalne - potrzeby c.o.: 700 kW *)

Potrzeby przygotowania c.w.u dla istniejących budynków: ~190 kW *)

Nowy budynek - potrzeby c.o. ~342 kW

Dodatkowe potrzeby c.w.u (budowa nowego obiektu): ~210 kW

Rezerwa na potrzeby c.o. 58 kW

Przewidywane zapotrzebowanie ciepła przez obiekt 1500 kW (w tym c.w.u 400kW)

*) Wyznaczone na podstawie zużycia ciepła wg wspólnego pomiaru (w tym c.w.u szacowana wskaźnikowo)

3.2 Zestawienie parametrów strony sieciowej i sieci rozdzielczej BCO-SM.

BCO		sieć wysokoparametrowa				Sieć wewnętrzna BCO-SM					
tzew	fi	tzs	tps	tps_rz	Vs m3/h	tzas	tpowBCO	Nco	Ncw	ΣN	Vi m3/h
-20	1,00	120,0	60,0	73	28,9	112	69	1100	400	1500	30,6
-8	0,70	101,0	57,0	64,7	28,9	96	59	770	400	1170	27,6
-2	0,55	88,0	53,0	57	28,9	82	53	605	400	1005	30,3
2	0,45	77,0	50,0	51,4	31,0	72	49	495	400	895	33,4
6	0,35	69,0	47,0	45,1	31,1	62	44	385	400	785	40,7
8	0,30	66,0	44,0	45,3	31,0	62	41	330	400	730	30,9
16	0,10	65,0	40,0	43,5	21,0	61	40	110	400	510	21,3
LATO		65,0	40,0	41,5	15,0	60	40	0	400	400	17,5

Wnioski. Maksymalny przepływ strony sieciowej Vs: 31 m3/h

Maksymalny przepływ sieci osiedlowej Vi: 41 m3/h

Maksymalna moc w sezonie zimowym: 1500 kW (w tym straty przesyłowe)

Moc w sezonie letnim: 400 kW (w tym straty przesyłowe)

4. Opis rozwiązań projektowych.

W zakres prac związanych z budową nowego węzła wchodzi:

- nowy blok grzewczy zbudowany w oparciu o: wymiennik płytowy, kaskadę dwóch zaworów regulacji temperatury z siłownikami elektrycznymi oraz układ pompowy z regulacją ciśnienia dyspozycyjnego dla sieci rozdzielczej szpitala. W nowym węźle planuje się wykorzystać istniejący wymiennik płytowy (tylko jako rezerwa na wypadek awarii wymiennika podstawowego),
- blok pomiarowo-rozliczeniowy obejmujący licznik ciepła dla różnicy ciśnień.
- układ uzupełniania wyposażony w zbiornik wody uzupełniającej, pompę i opomiarowanie.

Procesami cieplnymi sterować będzie sterownik Schneider TM172 zabudowany w szafie AKPiA.

Zabudowa urządzeń węzła umożliwia wpięcie węzła do centralnego systemu monitoringu (nadzoru pracy węzła) P.K.THERMA.

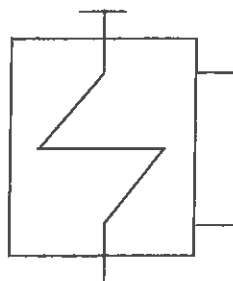
5. Obliczenia i dobór urządzeń.

5.1 Wymiennik bloku c.o. W1

-20°C, $N_{co} = 1500 \text{ kW}$

$T_{sz} = 120^\circ\text{C}$

$G_s = 28,9 \text{ m}^3/\text{h}$



$T_{iz} = 112^\circ\text{C}$

$G_i = 30,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$T_{ip} = 69^\circ\text{C}$

$H_i = 8,89 \text{ kPa}$

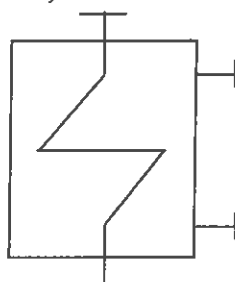
$T_{sp} = 73^\circ\text{C}$

$H_s = 12,3 \text{ kPa}$

-4°C, $N_{co} = 1060 \text{ kW}$

$T_{sz} = 91^\circ\text{C}$

$G_s = 28,9 \text{ m}^3/\text{h}$



$T_{iz} = 85,7^\circ\text{C}$

$G_i = 30,2 \text{ m}^3/\text{h}$

$T_{ip} = 55^\circ\text{C}$

$H_i = 8,65 \text{ kPa}$

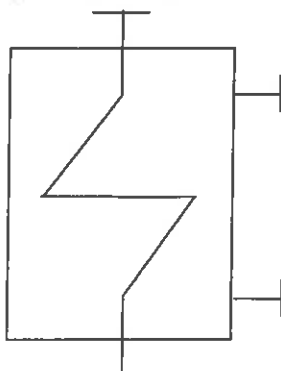
$T_{sp} = 58,3^\circ\text{C}$

$H_s = 12,8 \text{ kPa}$

+6°C, $N_{co} = 785 \text{ kW}$

$T_{sz} = 69^\circ\text{C}$

$G_s = 31 \text{ m}^3/\text{h}$



$T_{iz} = 62^\circ\text{C}$

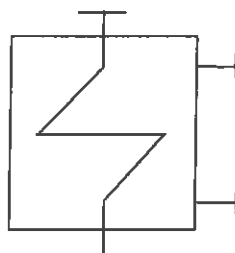
$G_i = 40,7 \text{ m}^3/\text{h}$

$T_{ip} = 44^\circ\text{C}$

$H_i = 15,7 \text{ kPa}$

$T_{sp} = 45,1^\circ\text{C}$

$H_s = 15,2 \text{ kPa}$

LATO(+20°C), $N_{co} = 400 \text{ kW}$ $T_{sz} = 65^\circ\text{C}$ $G_s = 8,94 \text{ m}^3/\text{h}$  $T_{iz} = 60^\circ\text{C}$ $G_i = 17,4 \text{ m}^3/\text{h}$ $T_{ip} = 40^\circ\text{C}$ $H_i = 2,85 \text{ kPa}$ $T_{sp} = 41,5^\circ\text{C}$ $H_s = 3,70 \text{ kPa}$

Dobrano:

Wymiennik ciepła typu CB300-150H CPF65FP/CPF100FP, PN16, nr kat.32870 7031 6, firmy Alfa Laval, PN16 z kompletem przeciwkołnierzy i izolacją - 1 kpl.

5.2 Wymiennik rezerwowy W2.

Projektuje się zabudowę istniejącego wymiennika firmy SWEP B427H×240/1P jako rezerwy.

Wg udostępnionej przez BCO dokumentacji winien być zabudowany wymiennik typu B439H×220/1P umożliwiający odbiór, w warunkach zasilania z sieci P.K.Therma, mocy 20÷25% większej).

Zestawienie strat ciśnienia wymiennika podstawowego (W1) i rezerwowego (W2). Wymiennik rezerwowy nie pokrywa 100% potrzeb cieplnych obiektu. Prace równoległa, może skutkować pogorszeniem schłodzenia wody sieciowej i niedotrzymaniem temperatur strony wtórnej.

Przepływ przez wymiennik	$G_s = 31 \text{ m}^3/\text{h}$	$G_i = 41 \text{ m}^3/\text{h}$
SWEP B439H×220/1P $\Delta p[\text{kPa}]$	~15,7 kPa	~26,0 kPa
Alfa Laval CB300-150H $\Delta p[\text{kPa}]$	15,2 kPa	15,2 kPa

5.3 Dobór rurociągów.

A) Rurociągi wody sieciowej

Strona sieciowa	$V [\text{m}^3/\text{h}]$	średnica	$v [\text{m/s}]$	$\Delta H_{str} [\text{mm}]$
Węzeł Główny BCO-SM	31	DN80	1,61	31,0
		DN100	1,1	10,9

$v' = 0,0010608 \text{ m}^3/\text{kg}$ przy 120°C , $v' = 0,0010197 \text{ m}^3/\text{kg}$ przy 65°C

B) Rurociągi wody instalacyjnej

Strona wtórna	$V [\text{m}^3/\text{h}]$	DN	$v [\text{m/s}]$	$\Delta H_{str} [\text{mm}]$
instalacja grzewcza (V_{max})	40,7	DN125	0,92	6,0
	40,7	DN100	1,43	18,8
rury bloku pompowego	30	DN80	1,56	29,1

$v' = 0,00102900 \text{ m}^3/\text{kg}$ przy 80°C , $v' = 0,001017 \text{ m}^3/\text{kg}$ przy 60°C

5.4 Zawory regulacyjne.

A) Zawory regulacyjne temperatury - kaskada

R1. Zawór regulacji temperatury, typu 3222/5824-10 firmy SAMSON

Zawór regulacji temperatury typu 3222, firmy SAMSON, $T_{max} = 150^\circ\text{C}$, PN25, DN32, $kvs = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, z przyłączami do spawania, korpus z gwintem zewnętrznym, Siłownik elektryczny typu 5824-10, firmy SAMSON, o skoku 6mm, 24VAC (~5VA), sterowany sygnałem 0-10V,

R2. Zawór regulacji temperatury, typu 3222/5824-20 firmy SAMSON

Zawór regulacji temperatury typu 3222, firmy SAMSON, $T_{max}=150\text{ }^{\circ}\text{C}$, PN25, DN50, $kvs=25\text{ m}^3/\text{h}$, z przyłączami do spawania, korpus z gwintem zewnętrznym,

Siłownik elektryczny typu 5824-20, firmy SAMSON, o skoku 12mm, 24VAC (~5VA), sterowany sygnałem 0-10V,

Strata ciśnienia przy przepływie docelowym ($32\text{ m}^3/\text{h}$) $\Delta p_{\Sigma H100\%} = 0,80\text{ bar}$, $Ar \geq 70\%$
 $w_{R1} < 3,1\text{ m/s}$, $w_{R2} < 3,3\text{ m/s}$,

B) Regulator różnicy ciśnień R_{dp} **Istniejący:**

Regulator różnicy ciśnień, typu 42-24A, firmy SAMSON:

Zawór regulacyjny typu 2422, kołnierzowy, DN50, PN16, $T_{max}=150^{\circ}\text{C}$, $kvs=32\text{ m}^3/\text{h}$, z mieszkim odciążającym, z uszczelnieniem metal/metal.

Siłownik zamykający typ 2424, dla różnicy ciśnień PN40, o zakresie $0.5 \div 1.5\text{ bar}$, membrany EPDM o powierzchni 160 cm^2 , przyłączy przewodu impulsowego GW $\frac{1}{4}$, z rurką impulsową $1,5\text{ m}$, iglicowym zaworem dławiącym i 3szt złączki zaciskowej G1/4".

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym $\Delta p=0,94\text{ bar}$, $w=4,4\text{ m/s}$

Współczynnik regulacyjności (docelowy) $SF=1,1 \div 2,9$

Na przewodzie impulsowym zabudować kurek manometryczny fig.528.

Uwaga. Zawór i siłownik znajdują się na stanie magazynu D1. Urządzenia nie są zespolone. Przed montażem w/w elementy zaworu należy wysłać do serwisu SAMSON w celu regeneracji i zesprzeglenia.

5.5 Opomiarowanie**A) Opomiarowanie zużycia ciepła UQ**

$V=\max 31\text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano:

Licznik ciepła typu SHARKY 775 ultradźwiękowy, firmy DIEHL Metering, do zabudowy na rurociągu powrotnym, o wskazaniach w [GJ], z modułem radiowym, zasilanie bateryjne, z przetwornikiem przepływu $Q_{nom}=40\text{ m}^3/\text{h}$, PN16, DN80 Flange, $L=300\text{ mm}$, do montażu pionowego i poziomego, przewód $1,5\text{ m}$, z dwoma czujnikami temperatury typu Pt500, D6mm, przewody $2,0\text{ m}$, z pochwą mosiężną 120 mm do zabudowy w rurociągu.

Wyposażenie dodatkowe:

- moduł dwóch wejść impulsowych, moduł Modbus RTU dla Sharky 775
- z przeciwnoślizgami DN80.

Strata ciśnienia przy przepływie maksymalnym $\Delta p = 0,05\text{ bar}$

B) Opomiarowanie uzupełniania wody instal. FQ/uz **Dobrano:**

Wodomierz do wody ciepłej typu JS90-4-NK, ($q_n 4\text{ m}^3/\text{h}$, $q_{max} 5$), DN20-G1", 90° , PN16, z łącznikami, z nadajnikiem impulsów 10L/imp. nr kat 61-3964111-000

Wodomierz jest zabudowany na rurociągu doprowadzającym wodę sieciową do zbiornika uzupełniającego.

5.6 Filtry

A) Filtr wody sieciowej FS

Dobrano:

Filtr siatkowy, typu 821-D, firmy ZETKAMA, DN100, Kvs=202,7m³/h, PN25, Tmax350°C, korpus z żeliwa sferoidalnego GJS-500-7, z siatką filtrującą 200oczek/cm², 350mm, 29,6kg. 821-D-100-D-45

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym $\Delta p=0,03$ bar

B) Filtr wody instalacyjnej F1

Dobrano:

Filtr siatkowy typu 821-A, firmy ZETKAMA, DN100, Kvs=202,7m³/h, PN16, Tmax 150°C, korpus z żeliwa szarego GJL-250, 150°C, z siatką filtrującą 200oczek/cm² 821-A-100-C-45

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym $\Delta p= 4,0$ kPa.

5.7 Określenie nastawy regulatora różnicy ciśnień.

Strata ciśnienia przy przepływie docelowym [bar]	BCP-SM (31m ³ /h)
Zawory/zawór regulacji temperatury	0,80
Na wymienniku i instalacji węzła	0,30
$\Sigma \Delta p$ układu regulacyjnego:	1,10

Nastawa regulatora różnicy ciśnień Rdp wynosi 1,10bar.

5.8 Spadek ciśnienia po stronie wody sieciowej.

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym [bar]	
Regulator różnicy ciśnień	2,04
Urządzenia węzła i instalacja	0,16
$\Sigma \Delta p$ układu regulacyjnego:	2,20

Obliczony maksymalny spadek ciśnienia nie przekracza minimalnego ciśnień. dyspozycyjnego sieci.

5.9 Dobór układu pomp obiegowych.

A) Pompa obiegowa P1.1 i P1.2

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym [kPa]	Stan nominalny
Urządzenia węzła	40,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne	200,0
SUMA	240,0

Wymagany punkt pracy: $V_i = 41$ m³/h, $H_p = 240,0$ kPa

Projektuje się wyposażenie układu w dwie pompy.

Blok pompowy zostanie wyposażony we wspólną zewnętrzną przetwornicę częstotliwości.

Dobrano:

Pompa obiegowa do c.o. typu TP 65-250/2 A-F-A-BQQE-KX1
firmy: Grundfos, $T_{max} 120^{\circ}\text{C}$, PN16, z przyłączami kołnierzowymi DN65/PN16,
z silnikiem 3 x 220-240DV/380-415YV, 50Hz, $I_n = 13.6/7.90$ A, $N = 4,0$ kW
nr kat. 98742329

Wypożyczenie dodatkowe: komplet przeciwkołnierzy DN65/PN16

Blok pompy pracuje wg zadanej charakterystyki stałowartościowej:

dla sezonu grzewczego ($-20 \div -2$): 150 kPa

dla okresu przejściowego ($-4 \div$ zakończenie sezonu): 200 kPa

dla okresu letniego: 100 kPa

B) Pomiar ciśnienia dyspozycyjnego PT/z1, PT/p1

Projektuje się zabudowanie przetworników ciśnienia na rurociągu zasilającym oraz powrotnym wody instalacyjnej. Różnica wskazań dwóch przetworników określać będzie poziom ciśnienia dyspozycyjnego. **Dobrano:**

Przetwornik ciśnienia o zakresie $0 \div 10$ bar, max przeciążenie $4 \times$ zakres, sygnał wyjściowy $0 \div 10$ V, zasilanie 15-30 VDC, przyłączy gwint zewnętrzny M20x1.5, typ AS/0÷1,0MPa/0÷10V/M, firmy APLISENS – 2szt.

5.10 Zawory bezpieczeństwa ZB

- Dla wymiennika CB300-150H. Obliczenia zestawiono w załączniku.

Dobrano:

Zawór bezpieczeństwa do wody, firmy SYR, typu 1915, przyłączy 1", ciśnienie otwarcia 6 bar, $T_{max} 140^{\circ}$, nr kat. 1915-1"-6bar - 1szt.

- Dla wymiennika B439H×220/1P

Ze względu na możliwość wystąpienia po stronie wtórnej ciśnienia ~ 5.0 bar projektuje się wymianę istniejących zaworów bezpieczeństwa wymiennika W2:

Dobrano: Zawór bezpieczeństwa do wody, firmy SYR, typu 1915, przyłączy 1", ciśnienie otwarcia 6 bar, $T_{max} 140^{\circ}$, nr kat. 1915-1"-6bar - 2szt.

5.11 Uzupełnianie zładu instalacji rozdzielczej BCO-SM.

Projektuje się wyposażenie węzła w układ uzupełniania sieci rozdzielczej szpitala.

Ciśnienie statyczne w powrocie sieci rozdzielczej BCO-SM będzie uzupełniane do wartości $200 \div 230$ kPa na kolektorze pomp obiegowych. Do sterownia pompą PUS układu uzupełniania zostanie wykorzystany czujnik ciśnienia powrotu (PT/p1) zabudowany na kolektorze ssawnym pomp P1.1 i P1.2. Dopływ wody sieciowej do zbiornika ZU będzie opomiarowany. Układ AKPiA będzie utrzymywał zadany poziom ciśnienia w zbiorniku ZU. Woda uzupełniająca gromadzona w zbiorniku ZU wtłaczana będzie pompą PUS do instalacji rozdzielczej BCO-SM.

Układ zostanie wyposażony w jedną pompę PUS. Pompa będzie zabezpieczona przed suchobiegiem. W przypadku awarii pompy PUS, do czasu usunięcia usterki, będzie można przeprowadzić proces uzupełniania z pominięciem pompy PUS. Załączy się wówczas układ bezpośredniego uzupełniania sieci rozdzielczej BCO-SM oparty o reduktor Rp2 i zawór ZEM2.

Ewentualny wzrost ciśnienia w sieci rozdzielczej, wywołany wzrostem temperatury wody obiegowej, zostanie odprowadzony do zbiornika wody uzupełniającej przez zawór Ru.

Przewiduje się prace zaworów bezpieczeństwa ZB tylko w przypadku uszkodzenia wymiennika lub zaworu Ru.

Uwaga. Bezpośrednie uzupełnianie zładu może powodować odprowadzenie nadmiaru wody ze zbiornika wody uzupełniającej na posadzkę wymiennikowi (kratki kanalizacyjnej koło zbiornika). Jest to związane z dobowymi zmianami temperatury wody grzewczej strony instalacyjnej.

Parametry pracy instalacji uzupełniania strony wtórnej:

Sygnal załączenia pompy uzup.	PUS	ON	200 kPa
Sygnal wyłączenia pompy uzup.	PUS	OFF	230 kPa
Sygnal otwarcia zaworu	ZEM2	ON	180 kPa
Sygnal zamknięcia zaworu	ZEM2	OFF	210 kPa
Wystąpienie alarmu o niskim ciśnieniu			180 kPa
Zdjęcie alarmu jw.			220 kPa

ZBIORNIK WODY UZUPEŁNIAJĄCEJ I UKŁAD JEGO NAPEŁNIANIA

- ZU - zbiornik wody uzupełniającej o pojemności $\sim 1,0\text{m}^3$ (750x1250xH1250) - 1 szt.
- PT/zu - sygnalizacja poziomu wody w zbiorniku wody uzupełniającym ZU - 1 szt.
- Przetwornik ciśnienia o zakresie $0\div 1.0\text{bar}$, max przeciążenie $4\times$ zakres, sygnał wyjściowy $0\div 10\text{V}$, zasilanie $15\div 30\text{VDC}$, przyłącze $\text{g}2\text{M}20\times 1.5$ typ AS/0÷0.1MPa/0÷10V/M, firmy APLISENS - 1 szt.
- ZEM1 - Zawór elektromagnetyczny firmy Danfoss typu EV220B 15 B, G1/2", kv=4.0m³/h, normalnie zamknięty, PN16/120°C, uszczelnienie EPDM, zakres ciśnień różnicowych 0,3÷16bar, nr kat. 032U7115, z siłownikiem BE230AS, 230VAC, 50Hz, 10W, IP67 nr kat. 018F6701 - 1 szt.
- Rp1 - Reduktor ciśnienia z manometrem firmy FERRO typu RC20M, 80°C, PN25bar, o zakresie 0.5÷6.0 bar z przyłączami 3/4" Nastawa 4,5 bar - 1 szt.
- FQ/uz - Wodomierz do wody ciepłej typu JS90-4-NK, (qn4m³/h, qmax5m³/h), DN20-G1", 90°, PN16, z łącznikami, z nadajnikiem impulsów 10L/imp. nr kat 61-3964111-000

Wydajność układu napędnienia zbiornika ZU $\sim 4,5\text{ m}^3/\text{h}$ **UKŁAD KONTROLI CIŚNIENIA ZŁADU**

- PUS - Pompa CM 1-4 A-R-A-E-AVBE nr kat.96935391, firmy Grundfos, 2900obr/min, z silnikiem 460W, 230Δ/400VY, In (1.0÷1.2A)Y, PN10bar/40° Tmax 90°, króćce 1", m 11,6kg - 1 szt.
- Z2a - Zawór zwrotny typ 601 DN25, PN10, kvs=11,9m³/h; nr kat. 149B2506 - 1 szt.
- PT/p1 - pomiar ciśnienia w rurociągu powrotnym instalacji - 1 szt.
- Przetwornik ciśnienia firmy APLISENS typu AS/0÷1MPa/0÷10V/M, o zakresie $0\div 10\text{bar}$, max przeciążenie $4\times$ zakres, sygnał wyjściowy $0\div 10\text{V}$, zasilanie $15\div 30\text{VDC}$, końcówka przyłączeniowa – gwint zewnętrzny M20x1.5.
- ZEM2 - Zawór elektromagnetyczny firmy Danfoss typu EV220B 20 B, G3/4", kv=8.0m³/h, normalnie zamknięty, PN16/120°C, uszczelnienie EPDM, zakres ciśnień różnicowych 0,3÷16bar, nr kat. 032U7120 z siłownikiem BE230AS, 230VAC, 50Hz, 12W, nr kat. 018F6701 - 1 szt.
- Rp2 - Reduktor ciśnienia z manometrem firmy FERRO typu RC20M, 80°C, PN25bar, o zakresie 0.5÷6.0 bar z przyłączami 3/4". - 1 szt.
- Z2b - zawór zwrotny typ 601 DN25, PN10, kvs=11,9m³/h; nr kat. 149B2506 - 1 szt.
- Ru - Zawór upustowy typu 44-6B DN15, PN25, 150°, kv=1,0m³/h, korpus mosiężny z gwintem wewn. uszczelnienie EPDM, o zakresie 2÷6 bar, nastawa 4,8bar - 1 szt.

Uwaga.

Układ uzupełniania projektuje się wyposażyć w możliwość bezpośredniego uzupełniania zładu (na okresy awarii pompy uzupełniającej). Awaryjne uzupełnianie zładu przeprowadzane będzie ręcznie lub automatycznie (przy niższych nastawach).

Wydajność układ uzupełniania pompą PUS $1.5\div 2.5\text{ m}^3/\text{h}$. Czas napełnienia zładu pompą $\sim 12\text{h}$.

Max wydajność uzupełniania z układu bezpośredniego do $4,2\text{ m}^3/\text{h}$ ($\sim 7\text{h}$).

Nastawa dla reduktora Rp2 układu bezpośredniego: - normalna praca węzła 2,5 bar
- dla napełniania sieci BCO-SM 4,5 bar

Uwaga.

Dopuszczalny przepływ przez wodomierz wody uzupełniającej FQ/uz wynosi $5,0\text{ m}^3/\text{h}$.

6. Wytyczne do projektu automatyki i instalacji elektrycznych.

Oznaczn.	Funkcja	sygnał	Typ czujnika	Ilość
REGULACJA TEMPERATURY DLA SIECI OSIEDLOWEJ – Krzywa Grzania 80/60°				
TT/zew	Pomiar temperatury zewnętrznej	oporowy	Pt1000	1
TT/z1	Pomiar temperatury wody zasilającej sieć rozdzielczą BCO	oporowy	Pt1000	1
TT/p1	Pomiar temp. wody powrotnej z sieci rozdzielczej BCO	oporowy	Pt1000	1
R1 R2	Element wykonawczy - zespół zaworów regulacji temperatury sieci osiedlowej sterowany kaskadowo sygnałem napięciowym 0÷5V (R1) i 5÷10V (R2). Spadek temperatury TT/z1 poniżej wartości wyliczonej z Krzywej Grzania powoduje kaskadowe otwieranie zaworów.			
REGULACJA POMPAMI OBIEGOWYMI P1.1, P1.2				
PT z1	Pomiar ciśnienia na rurociągu zasilającym instalacji rozdzielczą	analogowy	AS /0÷1,0MPa /0÷10V/ M	1
PT p1	Pomiar ciśnienia na rurociągu powrotnym instalacji wewnętrznej (przed filtrem F1-od strony sieci BCO)	analogowy	AS /0÷1,0MPa /0÷10V/M	1
P1.1 P1.2	Wypracowanie sygnału sterującego prędkością obrotową pomp obiegowych (0÷10V) . Blok pompy pracuje wg zadanej charakterystyki stałowartościowej: dla sezonu grzewczego (-20 ÷ -2): 150kPa dla okresu przejściowego (-4 ÷ zakończenie sezonu): 200kPa dla okresu letniego: 100kPa			
Zabezpieczenie pomp P1.1, P1.2 przed suchobiegiem				
PT p2	Pomiar ciśnienia na kolektorze ssawnym pomp P1.1 i P1.2	analogowy	AS /0÷1,0MPa /0÷10V/M	j.w
P1.1 P1.2	Wyłączyć pompy P1.1 i P1.2 oraz zamknąć zawory R1 i R2 przy ciśnieniu na PT/p2 ~50 kPa. Zdjąć blokadę z histerezą +20kPa (przy 70kPa)			
UZUPEŁNIANIE UBYTKÓW WODY W SIECI OSIEDLOWEJ				
PT P2	Pomiar ciśnienia na kolektorze ssawnym pomp P1.1 i P1.2	analogowy	AS	j.w.
PUS	Uzupełnianie Stan pracy pompy uzupełniającej PUS: ON - 200kPa, OFF – 230kPa			
ZEM2	Uzupełnianie Stan pracy awaryjnego zaworu uzupełniania: ON - 180kPa, OFF – 210kPa			
ALARM	Przy ciśn. poniżej 180kPa wystawić ALARM o niedotrzymaniu ciśn. w instalacji, zdjęcie alarmu 220kPa. Uwaga. Praca układu uzupełniania z pominięciem pompy PUS (uzupełnianie tylko poprzez ZEM2) ma powodować alarm niewłaściwej pracy układu uzupełniania Przy ciśn. powyżej 550kPa wystawić ALARM o przekroczeniu ciśn. w sieci BCO, zdjęcie alarmu 520kPa			
UZUPEŁNIANIE ZBIORNIKA ZU				
PT/zu	Pomiar poziomu wody w zbiorniku uzupełniającym	0÷10V	AS/0÷0.1MPa /0÷10V/M	1
ZEM1	Ciśnienie 60cm (6,0kPa) ma spowodować otwarcie zaworu ZEM1, ciśnienie 90cm (9,0kPa) ma spowodować zamknięcie zaworu.			
PUS	Zabezpieczenie pomp PUS przed sucho-biegiem. Spadek ciśnienia poniżej 20cm (2,0 kPa) ma spowodować wyłączenie pompy PUS. Zdjęcie blokady 50cm (5,0 kPa).			
ALARM	Przy ciśnieniu w ZU poniżej 40cm wystawić ALARM o braku wody w ZU, zdjęcie alarmu 60cm			
WIZUALIZACJA LICZNIKA CIEPŁA I PARMATRÓW WODY SIECIOWEJ				
UQ/co	Podłączyć licznik ciepła do sterownika z wykorzystaniem przystawki komunikacyjnej Modbus RTU.			
PT zs	Pomiar ciśnienia wody sieciowej - ZASILANIE	analogowy	AS /0÷1,0MPa /0÷10V/M	1
PT ps	Pomiar ciśnienia wody sieciowej - POWRÓT	analogowy	AS /0÷1,0MPa /0÷10V/M	1

Zaworami regulacyjnymi R1, R2 można sterować ręcznie tylko poprzez sterownik (panel operatorski sterownika).

Zawory elektromagnetyczne: uzupełniania wody w zbiorniku ZU (ZEM1) oraz bezpośredniego uzupełniania zładu (ZEM2) podłączyć poprzez wyłączniki 3-położeniowy A/0/R (Auto/Zamknięty/Ręcznie otwarty).

Wszystkie pompy należy zasilić poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe lub silnikowe z wydzielonych pól rozdzielnic SP (Szafa Pomp).

Pompy P1.1 i P1.2 wyposażać w zewnętrzną wspólną przetwornicę częstotliwości.

Uwaga: każdą pompę oraz sterownik można wyłączyć z zasilania elektrycznego odpowiednim wyłącznikiem. Po rozłączeniu odpowiadającym wyłącznikiem, pompa podpięta do falownika, dalej stwarza zagrożenie porażenia prądem przez ~5 min (wg dokumentacji DTR falownicy).

Sygnał sterujący każdej pompy P1.1, P1.2 oraz PUS podłączyć poprzez 3-położeniowe przekaźniki umożliwiające pracę w trybie A/0/R (Auto/Postój/ Ręcznie uruchomiona).

W trybie Ręcznym:

- pompy P1.1 i P1.2 będą zasilane bezpośrednio z sieci 3×400V 50Hz (zasilane poza przetwornicą częstotliwości),
- pompa PUS będzie pracowała zasilana bezpośrednio z sieci 3×400V,

W trybie Postój: pompy nie będą pracować, ale z racji podpięcia do falownika (dotyczy P1.1 lub P1.2) może stwarzać zagrożenie porażenia prądem przez 5 min od momentu wyłączenia.

W trybie Auto: praca odpowiedniej pompy wg sygnału ze sterownika.

Pompy podpiąć zgodnie z załączonym schematem elektrycznym pompy (wydruk karty katalogowej).

Zanik napięcia na szafie AKPiA unieruchamia wszystkie urządzenia podpięte do szafy AKPiA.

W szafce układu regulacji zabudować sterownik wyposażony w ekran umożliwiający:

wyświetlanie :

- temperatury zewnętrznej,
- wyliczonej temperatury zasilania dla sieci rozdzielczej BCO,
- temperatury zasilania sieci BCO,
- temperatury wody sieciowej na zasilaniu węzła - dana z licznika ciepła UQ,
- poziom ciśnienia zładu,
- poziom ciśnienia w zbiorniku wody uzupełniającej,

sterowanie urządzeniami węzła (pompy/ zawory regulacyjne, nastawy itp.)

Wizualizacja i nadzorowanie pracy węzła będzie zapewnione poprzez istniejące połączenie z siecią telemetryczną ułożoną wzdłuż rurociągów wody sieciowej.

7. Wykonanie i montaż.

Przygotowanie technologii istniejącego węzła do równoległego prowadzenia prac.

Istniejący węzeł BCP-SM obecnie dostarcza ciepło dla sieci rozdzielczej szpitala. W związku z tym należy zminimalizować wpływ budowy nowego węzła i jego podłączania na ciągłość dostawy ciepła dla kompleksu szpitalnego.

Nowy węzeł, decyzją dyrekcji szpitala, zostanie zabudowany w tym samym pomieszczeniu pomiędzy obecnym węzłem, a centralą grzewczo-wentylacyjną.

Przygotowanie pomieszczenia nie należy do zakresu prac montażu węzła cieplnego.

W ramach przygotowania pomieszczenia należy skuć, w planowanym miejscu zabudowy węzła, istniejące cokoły, zabudować odwodnienie dla zbiornika ZU w miejscu zaznaczonym na rysunku węzła, wyrównać posadzkę z ~0,5% spadem w kierunku krutek odwadniających, naprawić i uszczelnić strop pomieszczenia i ściany. Posadzka, strop i ściany winne być odporne na działanie wilgoci.

Wymogi budowlane wobec pomieszczenia i instalacji wewnętrznych zawarto w WP P.K."Therma" §4.2 i 4.3. Pomieszczenie węzła ciepłowniczego powinno zapewniać poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych do węzła zgodnie z PN-B-02151-2:2018 oraz PN-B-02151-3:2015-10.

Pomieszczenie winno być przygotowane przed montażem węzła.

Bezpośrednio przed montażem węzła należy dokonać sprawdzeń (*pod względem zgodności z WP P.K.Therma*):

- drożności kratki kanalizacyjnej pomieszczenia, ewentualnie ją udrożnić lub wykonać,
- wentylacji pomieszczenia,
- wykonania powłok chroniących przed wnikaniem wilgoci oraz przejść rurociągów przez przegrody budowlane,
- wymiarów dojścia do pomieszczenia węzła oraz standardu i kierunku otwierania drzwi wejściowych,
- zabudowy szafy SPE (rozdzielnica elektryczna wraz z układem pomiarowym dla urządzeń węzła) zgodnej ze standardami P.K.Therma,
- skuteczności uziemienia pomieszczenia węzła,
- wyposażenia instalacji oświetlenia również w oprawę ewakuacyjną z autotestem, instalowaną nad wejściem.

Pomieszczenie węzła musi spełniać wymogi PN-B-02423 wraz z poprawką PN-B-02423/Ap1, a w szczególności:

- A) powinno umożliwiać wykonywanie obsługi urządzeń w warunkach bezpieczeństwa i higieny pracy oraz powinno być dostępne o dowolnej porze dla personelu obsługującego i Dostawcy ciepła. Jednocześnie winno być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.
- B) powinno zapewniać poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych do węzła zgodnie z PN-87/B-02151/01-02 oraz PN-B-02151-3:1999.
- C) konstrukcje ścian i drzwi pomieszczenia węzła oraz przejścia rurociągów przez przegrody budowlane muszą uwzględniać przepisy Bezpieczeństwa Pożarowego dla tego typu pomieszczeń.
- D) ściany, strop i posadzka muszą być wykonane z materiałów niepalnych.
- E) ściany w pomieszczeniu winny być gładkie i zabezpieczone powłoką zmywalną (np. lamperia, kafelki, farba nie przepuszczającą wilgoci itp. o podwyższonej odporności na działanie temp).
- F) posadzka powinna być wykonana z 0,5÷1% spadkiem w stronę czynnej kratki ściekowej. Wymagana nośność posadzki wg Warunków Przyłączeniowych P.K.Therma wynosi 1500 kg/m².
- G) drzwi do pomieszczenia węzła stalowe 1,4×2,0m (min 1,2×2,0m) o wymaganej odrębnymi wytycznymi kl. odporności ogniowej wyposażać w zamek umożliwiający otwieranie się pod naciskiem od strony pomieszczenia węzła (droga ucieczki w przypadku zagrożenia).
- H) zapewnić wentylację pomieszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- I) w ramach przygotowania pomieszczenia do zabudowy węzła, wykonać instalacje zasilania i zabezpieczeń.
 - instalacje elektryczną zasilania węzła i oświetlania pomieszczenia mają odpowiadać standardom pomieszczeń wilgotnych,
 - oświetlenie węzła powinno spełniać warunki PN-EN 12464-1:2012, z uwzględnieniem warunków remontowych w każdym miejscu pomieszczenia i wynosić co najmniej 100lx,
 - w pomieszczeniu węzła wykonać lokalną szynę uziemiającą podłączoną do uziemienia obiektu,
 - w pomieszczeniu węzła zabudować rozdzielnicę SPE zasilającą tylko szafy SP i SA węzła. Rozdzielnica elektryczna węzła (SPE) powinna być umieszczona w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Z szafki SPE nie zasilac odbiorników nie związanych z węzłem cieplnym. Szafkę SPE wyposażać w wyłącznik główny odcinający wszystkie obwody elektryczne węzła. W szafce SPE zabudować licznik energii elektrycznej na zasadzie podlicznika. W szafce SPE umieścić jedno gniazdo 230V, min 10A. Szafkę SPE wyposażać w urządzenia ochrony przeciwporażeniowej wg aktualnych norm (szczególnie dla instalacji gniazd wtykowych i szafy SA/AKPiA). **Proponowany schemat szafki SPE, w formie suplementu, dodano do niniejszej dokumentacji.** Przygotowanie szafki SPE nie wchodzi w zakres prac związanych z budową węzła cieplnego (stanowi element przygotowania pomieszczenia pod zabudowę węzła). Zasilanie szafki SPE: 3x400V. Moc zainstalowana 9,0 kW. Moc szczytowa wg danych z ankiety odbiorcy ~5,0kW.

Uwaga. Powyższa szafa SPE węzła nie zdejmuje obowiązku Administratora do wyposażania całego pomieszczenia technicznego w wyłącznik główny odcinający wszystkie obwody elektroenergetyczne w nim zabudowane (w tym również oświetlenia, gniazd wtykowych i szaf centrali grzewczo-wentylacyjnej i innych układów technologicznych). Roboty związane z dostosowaniem instalacji elektrycznej całego pomieszczenia technicznego do aktualnych norm i przepisów nie wchodzi w zakres budowy węzła i niniejszej dokumentacji.

Przygotowanie pomieszczenia nie należy do zakresu prac budowy węzła cieplnego. Pomieszczenie winno być przygotowane przed montażem węzła. W zakres przygotowania pomieszczenia

Zakres prac montażowych wykonać zgodnie ze schematem technologicznym.

Elementy węża ciepłego zaleca się sprefabrykować w warsztacie.

Rozmieszczenie poszczególnych urządzeń oraz sposób podłączenia przedstawiono na schematach i rzucie pomieszczenia węża. Rurociągi instalacji wewnętrznej wprowadzone do pomieszczenia wymiennikowi wykonawca winien połączyć z króćcami wyprowadzonymi z węża.

Podczas wykonywania prac spawalniczych w węźle ciepłym należy na wszystkich rurociągach stalowych wchodzących i wychodzących z pomieszczenia węża przyspawać zaciski do podłączenia przewodów ochronnych instalacji wyrównawczej. Zaciski należy wykonać z płaskownika 30x60x3mm, z otworem $\phi 7$ mm i zamontować możliwie najbliżej miejsca przechodzenia rur przez ściany pomieszczenia węża.

Rurociągi łączące wykonać jako spawane z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco ogólnego zastosowania z materiału R35 (wg PN-80/H-74219, PN-EN 10210-1:2000, PN-EN 10210-2:2000, PN-EN 10224:2003 wraz z późniejszymi zmianami).

Podłączenie węża do wody sieciowej i instalacji, użyte materiały i sposób wykonania prac, powinny odpowiadać "Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych" część instalacje i węzły wydawnictwo Instytut Techniki Budowlanej.

Po zakończeniu montażu należy zdemontować odpowiednie zawory bezpieczeństwa w celu przeprowadzenia **prób szczelności** na ciśnienia: po stronie wody sieciowej 16,0bar, po stronie sieci osiedlowej 10,0 bar. Próby ciśnieniowe przeprowadzać przy zamkniętych zaworach odcinających strony instalacyjnej i sieciowej.

Ochronę antykorozyjną rurociągów węża oraz konstrukcji wsporczych wykonać przez nakładanie powłok malarskich po uprzednim oczyszczeniu ich do II-go stopnia czystości, odkurzeniu i odfuszczeniu. Malować co najmniej dwukrotnie farbami odpornymi na podwyższone temperatury: po stronie wody sieciowej 200°C, po stronie wody instalacyjnej i konstrukcji 150°C. Łączna grubość powłok malarskich powinna wynosić 100÷120µm.

Izolacja rurociągów może być wykonana po pozytywnie zakończonej próbie ciśnieniowej i nałożeniu powłoki antykorozyjnej na materiały ulegające korozji. W przypadku stosowania rur z prefabrykowaną izolacją do czasu próby ciśnieniowej nie izolować pkt połączeniowych (trójniki, kolana itp.). Rurociągi izolować otulinami zaklasyfikowanymi jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996) i odpornymi na długotrwałe oddziaływanie temperatur:

- 135°C dla rurociągów strony sieciowej.
- 135°C dla rurociągów instalacji wewnętrznych,
- oraz oznakować zgodnie z wg PN-70/N-01270.03 i 07.

Rurociągi w obrębie wymiennikowi należy izolować wg zasad PN-B-02421:2000.

Średnica nominalna rurociągu	Grubość obliczeniowej warstwy izolacji (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika				
	do 60 °C	95 °C	135 °C	150 °C	200 °C
γ	2	3	4	5	6
≤ 20	15	20	30	35	45
25	15	20	30	35	45
32	15	25	35	40	53
40	15	25	40	40	50
50	20	25	40	45	60
65	20	30	45	50	60
80	25	35	50	55	65
100	25	40	55	60	75
125	30	45	60	65	80
150	35	45	65	70	90
200	40	50	70	75	90
250	40	55	75	80	95
300	45	60	80	85	100
350	45	60	80	85	100
400	50	70	90	100	110
450	50	75	95	100	115
500	60	80	100	105	120
600	60	90	110	120	130
700	70	95	115	125	140

- b) Instalacje wewnętrzne (centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej - w tym przewodów cyrkulacyjnych) należy izolować wg Dz.U. Nr 201/2008 poz.1238

Lp.	Rodzaj przewodów	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/mK)
1	Średnica wewn. do 22mm	20mm
2	Średnica wewn. od 22-35mm	30mm
3	Średnica wewn. od 35-100mm	równa średnicy wewn. rury
4	Średnica wewn. ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

8. Regulacja wstępna - nastawy.

Obliczeniowe natęż. przepływu wody sieciowej 31,0 m³/h

Nastawa regulatora różnicy ciśnień 42-24A (o zakresie 0,5÷1,5): 1.10bar

Krzywa grzewcza c.o. 112/70°C

tzew	Tzas	Tps ^{*)}	Tps wg WP ^{**)}
-20°C	112	73	60
-8°C	96	65	57
0°C	77	54	52
6°C	62	47	47
16°C	61	42	40
25°C	60	45	40

^{*)} akceptowana maksymalna temperatura powrotnej wody sieciowej (Nco 1100kW, Ncw 400kW)

^{**)} docelowa temperatura sieciowej wody powrotnej wg Warunków Przyłączeniowych

Blok pomp P1.1 P1.2 (V_{max}41m³/h)

ch-ka stałowartościowa wg poniższych zakresów:

dla sezonu grzewczego (-20 ÷ -2): 150 kPa
dla okresu przejściowego (-4 ÷ koniec sezonu): 200 kPa
dla okresu letniego: 100 kPa

Blok uzupełniania strony wtórnej:

Pompa PUS

Zawór elektromagnetyczny ZEM2

Alarm niskiego ciśnienia w sieci BCO (PT/p2)

Alarm wysokiego ciśnienia w sieci BCO (PT/z1)

załączyć przy 180kPa, wyłączyć przy 230 kPa

otworzyć przy 180kPa, zamknąć przy 210 kPa

wystawienie przy 180kPa, ustąpienie 220 kPa

wystawienie przy 550kPa, ustąpienie 520 kPa

Nastawa zaworu upustowego Ru:

5,2 bar (skorygować w trakcie eksploatacji)

Blok uzupełniania zbiornika ZU:

Zawór elektromagnetyczny ZEM1

Alarm niskiego poziomu wody w ZU (PT/zu)

otworzyć przy 60cm, zamknąć przy 90 cm

wystawienie przy 40cm, ustąpienie przy 60cm

Zabezpieczenia:

Przetworniki ciśnienia

Blokada przed suchobiegiem P1.1 i P1.2 (PT/p2)

Blokada przed suchobiegiem PUS (PT/zu)

blokada przy 50kPa, zdjęcie blokady 70kPa

blokada przy 20 cm, zdjęcie blokady 50 cm

Karta Nastaw

Węzeł Główny, Beskidzkie Centrum Onkologii - Szpital Miejski, ul. Wyzwolenia 18, Bielsko-Biała

SIEĆ		Wartości projektowe Nco1100+Ncw400 kW 31 m³/h		Wartości projektowe Nco1100+Ncw400 kW 31 m³/h		
Element układu regulacyjnego		Przepływ w urządzeniach [m³/h]	Wartość nastawy	Przepływ w urządzeniach [m³/h]	Wartość nastawy	Wartość zadana na obiekcie
PRZYŁĄCZE SIECI						
Regulator Δp 1,0÷2,5 bar		31 m³/h	1,1 bar	31 m³/h	zalecana 1,1 bar	
BLOK WENTYLACJI krzywa grzewcza 80°/60° specjalna				tzewn	TT/z1	TT/ps
				-20°	112°	73°
				-8°	96°	65°
				0°	77°	54°
				6°	62°	47°
				16°	61°	42°
				25°	60°	45°
Pompa P1.1 TP 65-250/2	41m3/h	Stałowartościowo dla trzech przedziałów	do 41 m3/h	• (-20°÷+4°) 150kPa • (0°÷koniec sez.Grz) 200kPa • Lato: 100kPa		
Pompa P1.2 TP 65-250/2	rezerwowa			przy praca dwóch pomp Δpmax ~220kPa		
Ciśnienie pracy po stronie sieci rozdzielczej BCO 230÷450kPa				Ciśn. otwarcia ZB1 - 6,0 bar ZB2 - 6,0 bar Ru - 5,2 bar		
Układ uzupełniania	Pompy PUS, Zawór ZEM2	Sygnał ON pompy PUS Sygnał OFF pompy PUS <u>Alarm o braku wody w sieci BCO</u> Wysłanie alarmu o niskim ciśn. Zdjęcie alarmu jw. Sygnał ON ZEM2 (otwarcie) Sygnał OFF ZEM2 (zamknięty) Wysłanie alarmu o wysokim ciśn. Zdjęcie alarmu jw.		200 kPa 230 kPa 180 kPa 210kPa 180 kPa 210 kPa 550 kPa 520 kPa		
Uzupełnianie ZU		Sygnał ON zaworu ZEM1 Sygnał OFF zaworu ZEM1		60 cm (6 kPa) 90 cm (9 kPa)		

	Data	Podpis
Pracownik EM		
Pracownik EL		
Pracownik Rejonu		