

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Podstawowe dane dla węzła cieplnego
3. Rozwiązania projektowe technologii węzła cieplnego
4. Przyjęte układy automatycznej regulacji
5. Wytyczne eksploatacyjne i rozruchu
6. Wskazówki wykonawcze montażu automatyki
7. Wskazówki wykonawcze montażu liczników ciepła

TABELE Z OBLICZENIAMI

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

ZAŁĄCZNIKI

RYUNKI

- 1912_PW_WSC _01_20_01 Rzut węzła cieplnego
1912_PW_WSC _01_10_01 Schemat węzła cieplnego

skala 1 : 50

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego węzła cieplnego.

NAZWA INWESTYCJI:

Budowa Obiektu Laboratoryjno – Dydaktycznego wraz z zapleczem technicznym, infrastrukturą towarzyszącą, przyłączami, ciągami komunikacyjnymi i zagospodarowaniem terenu

ADRES INWESTYCJI:

ul. Nowoursynowska 159 w pobliżu al. Jana Rodowicza „Anody”
02-782 Warszawa, działka nr 114/2 z obrębu 1-10-12

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1 Zlecenie Inwestora
- 1.2 Warunki Veolia Energia Warszawa S.A.
- 1.3 Projekty wykonawcze instalacji wod.-kan., c.o., c.t.
- 1.4 Uzgodnienia międzybranżowe.
- 1.5 Zarządzenia, wytyczne oraz normy

2. PODSTAWOWE DANE DLA WEZŁA CIEPLNEGO

Instalacje zasilane będą z Miejskiej Sieci Ciepłowniczej poprzez tryfunkcyjny węzeł cieplny zlokalizowany na kondygnacji „-1” budynku.

Dane z projektów wykonawczych:

- Instalacja c.o.:

$$Q_{co} = 460\,000\text{ W}$$

$$t_z/t_p = 70/50^\circ\text{C}$$

$$\Delta p_{co} = 41,5\text{ kPa}$$

- Instalacja c.t. z 35% roztworem glikolu:

$$Q_{ctw} = 1339\,600\text{ W}$$

$$t_z/t_p = 70/50^\circ\text{C}$$

$$\Delta p_{ctgl} = 40\text{ kPa}$$

- Instalacja c.w.:

$$Q_{cw}^{max} = 220\,000\text{ W}$$

$$Q_{cw}^{sr} = 103\,000\text{ W}$$

$$G_{cyrk} = 0,42\text{ l/s}$$

$$\Delta p_{cyrk} = 17\text{ kPa}$$

$$G_{cw}^{max} = 2,61\text{ l/s}$$

Wymagane ciśnienie za hydroforem 420 kPa

Dane dotyczące sieci ciepłowniczej:

Parametry sieci ciepłowniczej	119/55°C
Parametry sieci cieplnej w okresie przejściowym i latem dla c.w.	73 / 25°C
Maksymalne ciśnienie dyspozycyjne	930 kPa
Minimalne ciśnienie dyspozycyjne	425 kPa
Maksymalne ciśnienie na zasileniu	1,091 MPa
Minimalne ciśnienie na zasileniu	0,612 MPa

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE TECHNOLOGII WEZŁA CIEPLNEGO

Wszystkie podane w opisie materiały mogą być zastąpione równorzędnymi. Nazwy firm i materiałów podane są jako przykładowe, określające pożądane parametry elementów węzła.

Zaprojektowano węzeł w wersji kompaktowej, z zastosowaniem modułów firmy Elektrotermex lub modułów innej firmy, równorzędnych pod względem jakości wykonania.

3.1. Węzeł podłączeniowy.

Zaprojektowano węzeł podłączeniowy o średnicy Dn100. Na zasileniu przewidziano regulator różnicy ciśnienia i przepływu z zaworem kołnierzowym typu 42-39, Dn65 firmy Samson oraz odmulacz IOW Dn100 z wkładem magnetycznym. Na powrocie zamontowany będzie licznik ciepła firmy Kamstrup z integratorem Multical 603 i z wodomierzem typu Ultraflow 54, Dn80, Q_n 40 m³/h.

3.2. Węzeł centralnej ciepłej wody.

Zaprojektowano węzeł wymiennikowy, dwustopniowy, podłączony do obiegu c.o. w układzie szeregowo-równoległym i współpracujący z układem solarnym wykorzystującym kolektory słoneczne do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Zimna woda będzie wpływała do podgrzewacza pojemnościowego, którego węzownice będą zasilane wodą ogrzaną w bateriach słonecznych. Z podgrzewacza woda będzie kierowana do dwustopniowego wymiennika ciepłej wody zasilanego wodą sieciową. Na pierwszym stopniu podgrzewana będzie wodą sieciową wychodzącą z drugiego stopnia wymiennika c.w. oraz powracającą z wymiennika c.o..

Żeby zapobiec podgrzewaniu wody sieciowej w przypadku gdy temperatura c.w. przed pierwszym stopniem wymiennika c.w. jest już wyższa od temperatury wody sieciowej za wymiennikiem c.o., przewidziano zawory odcinające z napędem elektrycznym sterowane binarnie poprzez przekaźnik sygnałem z termostatu różnicowego typu RT271 firmy Danfoss i kierujące wodę powracającą z c.o. do wymiennika c.w. lub wprost do sieci.

Zastosowano dwustopniowy wymiennik płytowy lutowany B35TH0x85/2S-SC-S firmy Swep.

Dla obiegu wody cyrkulacyjnej dobrano pompę z płynną regulacją obrotów firmy Grundfos typu Magna3 25-80 N (korpus ze stali nierdzewnej).

Regulacja temperatury wody instalacyjnej za pomocą zestawu firmy Samson. Ze względu na zastosowanie w instalacji rur z tworzywa zaprojektowano zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury za pomocą termostatu bezpieczeństwa STB. Nastawa STB +70°C.

Zabezpieczenie węzła przed przekroczeniem przyjętego maksymalnego ciśnienia po stronie wody instalacyjnej za pomocą zaworu bezpieczeństwa SYR 2115 1½", $d_0=35$ o ciśnieniu otwarcia 6 bar.

Ze względu na dużą pojemność instalacji z podgrzewaczem pojemnościowym, na zimnej wodzie zamontowane będzie naczynie wzbiorcze typu RefixDT300/10 bar z przyłączem układu 2xDn50 firmy Reflex.

Dezynfekcja termiczna.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury zamieszczonym w Dzienniku Ustaw nr 75 z dnia 15.06.2002 r., paragraf 120, punkt 2., instalacja ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C. Dla umożliwienia kontroli podczas dezynfekcji zastosowano dodatkowy czujnik temperatury na powrocie ciepłej wody z instalacji (na przewodzie cyrkulacyjnym). Uzyskanie w tym miejscu temperatury 70°C przy prawidłowo wyregulowanej cyrkulacji będzie świadczyło o tym, że w całej instalacji została osiągnięta wymagana temperatura.

Na czas trwania dezynfekcji nastawa termostatu bezpieczeństwa STB na c.w. za wymiennikiem ciepła musi być zmieniona na wyższą, taką, która umożliwi otrzymanie na powrocie wymaganej

temperatury W zależności od charakterystyki cieplnej instalacji może to być temperatura 75, 78 lub 80°C.

Podgrzewacz pojemnościowy będzie wyposażony w grzałkę elektryczną umożliwiającą dezynfekcję termiczną latem i w okresie przejściowym, gdy temperatura zasilania sieci ciepłowniczej jest zbyt niska żeby podgrzać ciepłą wodę powyżej 60°C.

3.3. Węzeł centralnego ogrzewania.

Dla zasilania instalacji w ciepło zastosowano wymiennik płytowy lutowany B56Hx60/1P-SC-Y firmy Swep.

W obiegu wody instalacyjnej zastosowano dwie pompy z płynną regulacją obrotów firmy Grundfos typu Magna3 65-150F w układzie jedna pracująca, jedna rezerwowa.

Po stronie wody instalacyjnej węzeł został zabezpieczony poprzez dwa naczynia wzbiornicze typu N500/6, dobrane dla ciśnienia 2,6 bara oraz zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1½", $d_0=35$ o ciśnieniu otwarcia 4 bary, dobrany dla wymiennika typu B56H, dla którego podana przez producenta hipotetyczna powierzchnia przebicia płyty wymiennika $A=40\text{mm}^2$.

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej projektuje się zestaw regulacji pogodowej firmy Samson. Dodatkowo, ze względu na zastosowanie rur z tworzywa, zaprojektowano zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury za pomocą termostatu bezpieczeństwa STW. Nastawa STW =75°C.

Do pomiaru ilości ciepła wykorzystywanego przez instalację proponuje się przetwornik przepływu typu Ultraflow 54 Dn40, $Q_n 10\text{ m}^3/\text{h}$ podłączony do przelicznika wskazującego licznika ciepła typu Multical 603 firmy Kamstrup. Wodomierz zamontowany będzie na przewodzie wody sieciowej za wymiennikiem ciepła. Podlicznik ten służy do kontroli wewnętrznej.

Do regulacji przepływów wody sieciowej dobrano zawór Hydrocontrol VFC, Dn40 firmy Oventrop o nastawie N 3,3 na obejściu wymiennika c.w. I stopnia i Hydrocontrol VFC, Dn50 firmy Oventrop o nastawie N 3,3 na powrocie z wymiennika c.o..

W projekcie przewidziano możliwość napełniania i uzupełniania wody w instalacji z miejskiej sieci ciepłowniczej. Układ wyposażony będzie w reduktor ciśnienia z nastawą 3,5 bara. Za reduktorem ciśnienia zamontowany będzie zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1¼", $d_0=27$ o ciśnieniu otwarcia 5 bar. Instalację należy łączyć z siecią tylko na czas napełniania lub uzupełniania wody.

Przed otwarciem zaworu odcinającego na dopuszczenie wody należy upewnić się, czy temperatura nie przekracza 70°C. Instalację należy napełnić do uzyskania ciśnienia $p_a=p_0+3m=H_{st}+3m+3m=14+3+3=20\text{ m}$.

Jeśli ciśnienie na powrocie wody sieciowej będzie niższe niż 24 m, po wyrównaniu się ciśnień w instalacji i na powrocie s.c. należy uzupełnić instalację korzystając z ciśnienia na zasilaniu wody sieciowej. W tym celu należy zamknąć zawór główny na powrocie wody sieciowej i sprawdzić jaka jest temperatura na zasilaniu sieci ciepłowniczej. Jeśli temperatura na zasilaniu sieci ciepłowniczej nie jest wyższa niż 70°C, podczas uzupełniania należy jedynie pilnować, żeby ciśnienie w instalacji nie przekroczyło 2,4 bara. Jeśli temperatura na zasilaniu sieci ciepłowniczej jest wyższa niż 70°C, instalację należy uzupełniać przy odciętym naczyniu wzbiorniczym. Należy cały czas sprawdzać temperaturę dopuszczanej wody i przerwać napełnianie, jeśli temperatura będzie wyższa niż 80°C. Może to mieć miejsce w sytuacji, gdy nie będzie żadnych rozbiorów c.w., a napełnianie będzie się odbywało przy ręcznie otwartym zaworze regulacyjnym w obiegu c.w. lub c.o..

3.4. Węzeł ciepła technologicznego dla nagrzewnic central wentylacyjnych – obieg z glikolem.

Dla zasilenia instalacji c.t. w ciepło zastosowano dwa połączone równolegle wymienniki płytowe lutowane B56Hx120/1P-SC-Y firmy Swep.

W obiegu wody instalacyjnej zastosowano dwie pompy z płynną regulacją obrotów firmy Grundfos typu TPE 100-130/4 S-A-F-A-BQQE w układzie jedna pracująca, jedna rezerwowa.

Po stronie wody instalacyjnej węzeł zabezpieczony został poprzez zamontowane przy każdym wymienniku zawory bezpieczeństwa SYR 1915 1½", $d_0=35$ o ciśnieniu otwarcia 4,5 bara, dobrane dla wymiennika typu B56H, dla którego podana przez producenta hipotetyczna powierzchnia przebicia płyty wymiennika $A=40\text{mm}^2$. Rurę wyrzutową zaworów należy doprowadzić do pojemnika na ciecz niskokrzepnącą.

Zastosowano układ stabilizacji ciśnienia oraz uzupełniania wody w instalacji Variomat z jednostką sterującą VS 2-1/60 i ze zbiornikiem podstawowym VG600 firmy Reflex. Variomat będzie utrzymywał ciśnienie na poziomie $p_a = p_0 + 3m = H_{st} + 3m + 3m = 19 + 3 + 3 = 25 \text{ m} = 2,5 \text{ bara}$ do $p_e = 2,9 \text{ bara}$. Minimalne ciśnienie pracy instalacji $p_0 = 2,2 \text{ bara}$.

Jako dodatkowy element stabilizacji ciśnienia zastosowano naczynie wzbiórcze przeponowe N50/6 bar firmy Reflex zamontowane za Variomatem. Ciśnienie wstępne w naczyniu $p_0 = 2,2 \text{ bara}$, ciśnienie napełnienia instalacji $p_a = 2,5 \text{ bara}$.

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej projektuje się zestaw regulacji pogodowej firmy Samson. Zestaw wyposażony będzie w dodatkowe zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury za pomocą termostatu bezpieczeństwa STW. Nastawa STW $= 75^\circ\text{C}$.

Do pomiaru ilości ciepła wykorzystywanego przez instalację dobrano przetwornik przepływu typu Ultraflow 54 Dn65, $Q_n = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ podłączony do przelicznika wskazującego licznika ciepła typu Multical 603 firmy Kamstrup. Wodomierz zamontowany będzie na przewodzie wody sieciowej za wymiennikiem ciepła. Podlicznik ten służy do kontroli wewnętrznej.

Do regulacji przepływów wody sieciowej dobrano zawór Hydrocontrol VFC, Dn80 firmy Oventrop o nastawie N 5,7 do zamontowania za wymiennikiem c.t..

Do napełniania instalacji cieczą niskokrzepnącą, wykonaną na bazie wodnego 35% roztworu glikolu etylenowego, dostarczanego w przenośnych pojemnikach, zastosowano zestaw Fillcontrol Auto firmy Reflex z pompą o maksymalnej wysokości podnoszenia 5,5 bara. Urządzenie jest przeznaczone do uzupełniania instalacji, ale umożliwia też jej napełnienie.

Ponieważ niedopuszczalne jest odprowadzanie roztworu glikolu etylenowego do kanalizacji, czynnik grzewczy z instalacji należy spuszczać do przenośnych pojemników. Moduły węzła obsługujące instalację z glikolem ustawiono tak, żeby w razie wycieku mieszanka glikolu nie dostała się do wpustu podłogowego i studni schładzającej. W pobliżu modułów c.t. została usytuowana studnia bezodpływowa, z której mieszanka glikolu będzie przepompowywana do przenośnych pojemników za pomocą przenośnej, samozasysającej pompy typu JP5 firmy Grundfos. W pobliżu studni będzie usytuowane gniazdko elektryczne do podłączenia pompy.

3.5. Rurociagi i armatura.

Po stronie sieciowej i instalacyjnej projektuje się armaturę kulową. Zastosowana armatura musi posiadać świadectwo COBRTI "Instal".

Przewody po stronie sieciowej należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, z usuniętym wpływem szwu, według PN-EN 10217-2:2006.

Przewody po stronie instalacyjnej c.o. i c.t. z rur stalowych czarnych ze szwem z usuniętym wpływem szwu, według PN-EN 10217-2:2006..

Wszystkie rury stalowe powinny posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.

Przewody po stronie instalacyjnej c.w. z rur ze stali nierdzewnej AISI 316 (PN-EN 10217-7/DIN 17457) lub z rur ze stali odpornej na korozję łączonych kształtkami wykonanymi z brązu, zaprasowywanymi przed i za uszczelką.

Wszystkie elementy wężła mające kontakt z zimną i ciepłą wodą użytkową muszą posiadać atest PZH.

Wszystkie wymagające tego metalowe elementy wężła powinny być zabezpieczone przed korozją przez pokrycie ich powierzchni powłokami ochronnymi, wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 8501-01:2008.

Przy doborze powłok antykorozyjnych należy brać pod uwagę temperaturę pracy zabezpieczanych elementów oraz możliwość wystąpienia dużej wilgotności powietrza.

Zabezpieczane powierzchnie należy oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć farbą antykorozyjną odporną na temperaturę 124°C (przewody sieciowe) i 100°C (przewody instalacyjne) np. kreodurową tlenkową lub specjalną akrylową, i pomalować farbą nawierzchniową ogólnego stosowania. Należy stosować farby posiadające odpowiednie właściwości i dopuszczenia do stosowania.

Izolacja przewodów otulinami termoizolacyjnymi wykonanymi z wełny mineralnej lub skalnej, z jednostronnym rozcięciem, pokrytymi zbrojoną folią aluminiową z samoprzylepną zakładką.

Dla przewodów sieciowych minimalne grubości warstwy izolacji przyjęto na podstawie normy PN-B-02421, dla pomieszczeń ogrzewanych, z temperaturą obliczeniową $t_i < 12^\circ\text{C}$ oraz dla pomieszczeń nieogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i \geq -2^\circ\text{C}$

Dla przewodów instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody minimalne grubości warstwy izolacji przyjęto na podstawie załącznika Nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r (zamieszczonego w Dzienniku Ustaw z dnia 13 listopada 2008 r Nr 201 poz. 1238)

Grubości izolacji dla poszczególnych przewodów podano w zestawieniu materiałów.

Przed podłączeniem naczynia wzbiorczego oraz przed zamontowaniem zaworów bezpieczeństwa i izolacji wykonać próby ciśnieniowe.

Próby ciśnieniowe należy wykonać zgodnie z Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zawartymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych, instalacji ogrzewczych oraz instalacji wodociągowych.

Wymagane ciśnienia podczas próby:

- | | |
|------------------|---|
| 16 x 1,25=20 bar | – po stronie wody sieciowej, przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 16 bar |
| 4+2=6 bara | – po stronie wody instalacyjnej c.o., przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 4 bary |
| 4,5+2=6,5 bara | – po stronie wody instalacyjnej c.o., przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 4,5 bara |
| 10 bar | - po stronie wody instalacyjnej c.w., przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 6 bar (należy przyjąć nie mniej niż 10 bar i nie mniej niż $6 \times 1,5 = 9$ bar). |

W czasie prób ciśnieniowych muszą być zamknięte i zaślepione zawory odcinające węzeł od sieci ciepłowniczej i od instalacji odbiorczych.

Rurociągi mocować z zastosowaniem podpór przesuwnych z wkładkami elastycznymi ograniczającymi drgania i hałas.

Dla rur stalowych stosować podpory o wytrzymałości nie mniejszej niż 1,0 kN

Zalecane są podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne.

Rozstaw podpór i punktów stałych wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Maksymalny rozstaw podpór rurociągów podano w tabelach poniżej.

Maksymalny rozstaw podpór rurociągów stalowych (stal węglowa zwykła)									
Średnica rury Dn [mm]	20	25	32	40	50	65	80	100	
Odległość podpór [m]	1,5	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5	

Maksymalny rozstaw podpór rurociągów ze stali nierdzewnej									
Średnica rury Dz [mm]	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108	
Odległość podpór [m]	2,0	2,25	2,75	3,00	3,5	4,25	4,75	5,00	

3.6. Wytczne wykonania i odbioru węzła.

Warunki wykonania i odbioru węzła cieplnego określone są w następujących aktach prawnych i normach:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, podane w Dzienniku Ustaw Nr 75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002 r.

- PN-B-02423 : 1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
/Ap1 : 2000
- PN-B-10405 : 1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badanie przy odbiorze.
- PN-B-02414 : 1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-B-02416 : 1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
- PN-B-02420 : 1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-EN ISO 4126-1:2005 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem -- Część 1: Zawory bezpieczeństwa
- PN-B-10420 : 1971 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badanie przy odbiorze.
- PN-B-01706 : 1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
/Az1 : 1999
- PN-B-02440 : 1976 Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-EN 13480-1 :2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-B-0242 1 : 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-C-04607 : 1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
- PN-N-01270.01:1970 Wytczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-N-01270.03 :1970 Wytczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- PN-N-01 270.14:1970 Wytczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania

Warunki techniczne COBRTI INSTAL zeszyty 6, 7 i 8

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Wymagania techniczne Veolia Energia Warszawa S.A.

4. PRZYJĘTE UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI

4.1. Stabilizacja różnicy ciśnienia i przepływu wody sieciowej - obwód PDC/ FC

Stała wartość ciśnienia dyspozycyjnego dla obiegów regulacyjnych powinna być utrzymywana, niezależnie od wahań ciśnienia w sieci ciepłej, na stałym, zadanym poziomie. Dodatkowo zgodnie z wymaganiami Veolia Energia Warszawa S.A. należy ograniczyć natężenie przepływu czynnika grzejącego przez węzeł cieplny. W tym celu dobrano regulator różnicy ciśnienia i przepływu firmy Samson z zaworem kołnierзовym typu 42-39, Dn65, $k_{VS} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ o zakresie nastaw ciśnienia od 0,2 do 1 bara i zakresie nastaw przepływu od 3,5 do 40 m^3/h . Spadek ciśnienia na dławiku wynosi 0,5 bara.

Regulator należy zamontować na przewodzie zasilającym węzła podłączeniowego.

- Opór całkowicie otwartego zaworu:

$$\text{zimą} \quad \Delta p_{r100Z} = 32,5 + 50 = 82,5 \text{ kPa}$$

$$\text{latem} \quad \Delta p_{r100L} = 0,7 + 50 = 50,7 \text{ kPa}$$

- Spadek ciśnienia na zaworze przy minimalnym zalecanym stopniu otwarcia (30 %):

$$\text{zimą} \quad \Delta p_{r30Z} = 361 + 50 = 411 \text{ kPa}$$

$$\text{latem} \quad \Delta p_{r30L} = 8 + 50 = 58 \text{ kPa}$$

- Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze zimą ze względu na zjawisko kawitacji:

$$\Delta p_{r \max \text{ kaw}} = 0,4 \times (1091 - 203) + 50 = 405 \text{ kPa}$$

4.2. Regulacja stałowartościowa temperatury ciepłej wody użytkowej -- obwód TC-1.

Temperaturę ciepłej wody użytkowej należy utrzymywać na stałym, zadanym poziomie (+60°C). Dodatkowo ze względu na zastosowane rury należy zabezpieczyć instalację przed wzrostem temperatury powyżej wartości dopuszczalnej dla tworzywa z jakiej będzie ona wykonana. W tym celu dobrano zestaw regulacyjny firmy Samson w którego skład wchodzi:

1. Regulator elektroniczny typu TROVIS 5579 z interfejsem RS 232 wspólny dla c.w., c.o. i c.t.
2. Zawór regulacyjny typu 3222, Dn25, $k_{VS} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$, (skok 6 mm), z końcówkami do wspawania, zamontowany w przewodzie wody sieciowej przed wymiennikiem c.w. II stopnia.
3. Napęd elektryczny z siłownikiem typu 5825-13 (o czasie przestawienia 18 s, z funkcją awaryjnego zamykania)
4. Czujnik termometryczny Pt 1000 typu 5207-64 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn65
5. Czujnik STB typu 5345-2 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn65 o zakresie wartości zadanej od 30 do 90°C
6. Czujnik termometryczny Pt 1000 typu 5207-64 do zamontowania w przewodzie cyrkulacyjnym o średnicy Dn40

- Opór całkowicie otwartego zaworu:

$$\text{zimą} \quad \Delta p_{r100Z} = 20,4 \text{ kPa}$$

$$\text{latem} \quad \Delta p_{r100L} = 27,5 \text{ kPa}$$

- Współczynnik zdolności regulacyjnej latem:

$$\Delta p_r^x = 0,64$$

4.3. Regulacja nadążna temperatury wody zasilającej instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej - obwód TC-2.

Ilość wody sieciowej dostarczanej do wymiennika c.o. regulowana jest w zależności od temperatury zewnętrznej, charakterystyki regulacyjnej oraz od poboru ciepła. Przy braku odbioru ciepła wzrosną: temperatura wody zasilającej instalację oraz temperatura wody sieciowej za wymiennikiem, co spowoduje przymknięcie zaworu regulacyjnego i ograniczenie dostawy ciepła. Regulator pracuje jako nadążny. Wielkością wiodącą jest temperatura powietrza zewnętrznego. Regulator umożliwia nastawę żądanej charakterystyki regulacyjnej. Dodatkowo ze względu na zastosowane rury należy zabezpieczyć instalację przed wzrostem temperatury powyżej wartości dopuszczalnej dla tworzywa z jakiej będzie ona wykonana.

Parametry nastaw podane będą w rozdziale "Wytyczne eksploatacyjne oraz rozruchu".

W skład zestawu regulacji pogodowej firmy Samson wchodzi:

1. Zawór regulacyjny kołnierzykowy typu 3222, Dn40, $k_{VS}=12,5 \text{ m}^3/\text{h}$, (skok 6 mm), o charakterystyce stałoprocentowej, zamontowany w przewodzie wody sieciowej przed wymiennikiem c.o.
2. Napęd elektryczny z siłownikiem typu 5825-10 (o czasie przestawienia 35 s, z funkcją awaryjnego zamykania)
3. Regulator elektroniczny typu TROVIS 5579 z interfejsem RS 232 wspólny dla c.w., c.o. i c.t.
4. Czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 typu 5227-3 umieszczony na północnej ścianie budynku.
5. Czujnik temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 umieszczony w przewodzie wody instalacyjnej o średnicy Dn100 za wymiennikiem c.o.
6. Czujnik temperatury Pt1000 typu 5277-2 umieszczony w przewodzie wody sieciowej o średnicy Dn50 za wymiennikiem c.o.
7. Czujnik STW typu 5343-4 o zakresie wartości zadanej od 35 do 95°C umieszczony w przewodzie o średnicy Dn100

- Opór całkowite otwartego zaworu:

$$\Delta p_{r100} = 25,9 \text{ kPa}$$

- Współczynnik zdolności regulacyjnej zaworu:

$$\Delta p_r^x = 0,43$$

4.4. Regulacja nadążna temperatury wody zasilającej instalację ct w zależności od temperatury zewnętrznej - obwód TC-3.

Ilość wody sieciowej dostarczanej do wymiennika ciepła technologicznego dla nagrzewnic central wentylacyjnych regulowana jest w zależności od temperatury zewnętrznej, charakterystyki regulacyjnej oraz od poboru ciepła. Przy braku odbioru ciepła wzrosną: temperatura wody zasilającej instalację oraz temperatura wody sieciowej za wymiennikiem, co spowoduje przymknięcie zaworu regulacyjnego i ograniczenie dostawy ciepła. Regulator pracuje jako nadążny. Wielkością wiodącą jest temperatura powietrza zewnętrznego. Regulator umożliwia nastawę żądanej charakterystyki regulacyjnej.

Parametry nastaw podane będą w rozdziale "Wytyczne eksploatacyjne oraz rozruchu".

W skład zestawu regulacji pogodowej firmy Samson wchodzi:

1. Dwa pracujące równolegle zawory regulacyjne 3222, Dn32, $k_{VS}=16 \text{ m}^3/\text{h}$, (skok 12 mm), z końcówkami do wspawania, z siłownikami elektrycznymi typu 5825-20 (o czasie przestawienia 70 s, z funkcją awaryjnego zamykania) wyposażone w dwa wyłączniki krańcowe umożliwiające pracę zaworów w kaskadzie.
2. Regulator elektroniczny typu TROVIS 5579 z interfejsem RS 232, wspólny dla c.w., c.o. i c.t
3. Czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 typu 5227-2 umieszczony na północnej ścianie budynku, wspólny dla c.o. I i II strefy i c.t. I strefy budynku EAST

4. Czujnik temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 umieszczony w przewodzie wody instalacyjnej o średnicy Dn150 za wymiennikiem c.t.

5. Czujnik temperatury Pt1000 typu 5277-2 umieszczony w przewodzie wody sieciowej o średnicy Dn100 za wymiennikiem c.t.

6. Czujnik STW typu 5343-4 o zakresie wartości zadanej od 35 do 95°C umieszczony w przewodzie o średnicy Dn150

- Opór całkowicie otwartych zaworów zimą: $\Delta p_{r100} = 33,6 \text{ kPa}$

- Współczynnik zdolności regulacyjnej zaworów zimą: $\Delta p_r^x = 0,56$

5. WYTTCZNE EKSPLOATACYJNE I ROZRUCHU

5.1. Przyłącze - obwód PDC/FC

- maksymalny przepływ obliczeniowy w okresie zimowym

$$G_{sz} = \frac{Q_{ct}^{max}}{c_{p1} \times \rho_1 \times \Delta t_1} \times 3600 + \frac{0,45 \times Q_{cw}^{max}}{c_{p2} \times \rho_2 \times \Delta t_2} \times 3600 + \frac{Q_{co}^{max}}{c_{p1} \times \rho_1 \times \Delta t_1} \times 3600 =$$

$$G_{sz \text{ max}} = \frac{1339,6}{4,213 \times 964,8 \times (119-55)} \times 3600 + \frac{0,45 \times 220,0}{4,186 \times 982,2 \times (73-25)} \times 3600 +$$
$$+ \frac{460,0}{4,213 \times 964,8 \times (119-55)} \times 3600 = 28,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

- przepływ w okresie letnim

$$G_{sL} = \frac{1,05 \times Q_{cw}^{max}}{c_{p3} \times \rho_3 \times \Delta t_3} \times 3600 = \frac{1,05 \times 220,0}{4,186 \times 986,5 \times (73-25)} \times 3600 = 4,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

- nastawa regulatora różnicy ciśnienia w okresie zimowym 60 kPa

- nastawa regulatora różnicy ciśnienia w okresie letnim 43 kPa

- minimalna wymagana dyspozycyjna różnica ciśnienia w okresie zimy 163 kPa

- minimalna wymagana dyspozycyjna różnica ciśnienia w okresie lata 99 kPa

Kryzę K_{D0} należy instalować jeżeli ciśnienie dyspozycyjne dla węzła będzie:

zimą większe od 485 kPa ze względu na kawitację,

latem większe od 106 kPa, ze względu na minimalny zalecany 30 % stopień otwarcia zaworu.

5.2. Wytyczne do programowania regulatora 5579 dla obwodów TC1, TC2 i TC3

- Temperatura wody instalacyjnej c.t. i c.o. 70/50°C

- Temperatura ciepłej wody użytkowej 60°C

- Nastawa STB 65°C

- Nastawa STW c.t. c.o. 75°C

Schemat instalacji : **ANL 21.9**

1. Konfiguracja.

1.1. CO1 – obwód c.o.

- FB01 – WYŁ – czujnik temp. w pomieszczeniu RF1
- FB02 – ZAŁ – czujnik temp. zewnętrznej AF1
- FB03 – ZAŁ – czujnik temp. wody powrotnej RuF1
- FB04 – zarezerwowane
- FB05 – WYŁ – ogrzewanie podłogowe

- FB06 – zarezerwowane
- FB07 – WYŁ – optymalizacja
- FB08 – WYŁ – adaptacja
- FB09 – WYŁ – adaptacja krótkoczasowa
- FB10 – zarezerwowane
- FB11 – WYŁ – krzywe zadawane wg 4 pkt
- FB12 – ZAŁ – parametry regulacji (3P)
 - $K_P=0,5$ – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
 - $T_N=120s$ – czas zdwojenia w regulacji PI
 - $T_Y=120s$ – czas przestawienia zaworu
 - 240s – dobieg pompy c.o.
- FB13 – WYŁ – załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.o.
- FB14 – WYŁ – uruchomienie obw. regulacji c.o. przez podanie sygnału na BE15
- FB15 – WYŁ – sterowanie obw. c.o. na podst. sygnału zapotrzebowania
- FB16 – WYŁ – sterowanie obw. c.o. na podst. sygnału zapotrzebowania 0 do 10V
- FB17 – WYŁ – sterowanie obw. c.o. na podst. binarnego sygnału zapotrzebowania
- FB18 – WYŁ – zgłaszanie zapotrzebowania na maks. wartość zadana temp. zasilania za pomocą syg. 0 do 10V

1.2. CO3 – obwód c.t.

- FB01 – WYŁ – czujnik temp. w pomieszczeniu RF3
- FB02 – WYŁ – czujnik temp. zewnętrznej AF2
- FB03 – ZAŁ – czujnik temp. wody powrotnej RuF3
- FB04 – zarezerwowane
- FB05 – WYŁ – ogrzewanie podłogowe
- FB06 – zarezerwowane
- FB07 – WYŁ – optymalizacja
- FB08 – WYŁ – adaptacja
- FB09 – WYŁ – adaptacja krótkoczasowa
- FB10 – zarezerwowane
- FB11 – WYŁ – krzywe zadawane wg 4 pkt
- FB12 – ZAŁ – parametry regulacji (3P)
 - $K_P=0,5$ – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
 - $T_N=120s$ – czas zdwojenia w regulacji PI
 - $T_Y=120s$ – czas przestawienia zaworu
 - 240s – dobieg pompy c.o.
- FB13 – WYŁ – załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.o.
- FB14 – WYŁ – uruchomienie obw. regulacji c.o. przez podanie sygnału na BE17

1.3. CO4 - obwód c.w.u.

- FB01 - ZAŁ - czujnik temp. w zasobniku SF1
- FB02 - WYŁ - czujnik temp. w zasobniku SF2
- FB03 - WYŁ - czujnik temp. wody powrotnej RuF2
- FB04 – WYŁ - zarezerwowane
- FB05 - WYŁ - czujnik temp. wody zasilającej VF4
- FB06 - WYŁ - równoległa praca pomp
- FB07 - WYŁ - okresowe zał. obiegu co. w trakcie przygotowywania c.w.u.
- FB08 - WYŁ - priorytet przez regulację inwersyjną
- FB09 - WYŁ - priorytet przez tryb obniżony
- FB10 - WYŁ - podłączenie pompy cyrkul. do obiegu wymiennika
- FB11 - WYŁ - praca pompy cyrkul. podczas ładowania zasobnika
- FB12 - ZAŁ - parametry regulacji (3P)
 - $K_P=0,5$ – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
 - $T_N=60s$ - czas zdwojenia w regulacji PI

TY=30s - czas przestawienia zaworu

- FB13 - WYŁ - załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.w.u.
- FB14 - ZAŁ - dezynfekcja termiczna zasobnika
 - 3 - dzień tyg. / 1-7, 1, ..., 7 dla 1-7 = codziennie, 1= pon., ..., 7 = niedz.
 - 00:00 - godzina rozpoczęcia / 00:00 do 23:45; krok 15 min.
 - 04:00 - godzina zakończenia / 00:00 do 23:45; krok 15 min.
 - 70°C - temperatura dezynfekcji / 60 do 90°C
 - 10°C - wartość zadana podwyższenia temperatury / 60 do 90°C
 - 1 - bE = 1, 0 (rozpoczęcie dezynfekcji przy BE17 = EIN, AUS; obowiązuje tylko, gdy godz. rozpoczęcia = godz. zakończenia)
- FB15 - WYŁ - zał. pompy ładującej zasobnik w zależności od temp. wody powrotnej
- FB16 - WYŁ - priorytet sygnału zewnętrznego zapotrzebowania
- FB17 - WYŁ - zał. wyjście BA12 podczas dezynfekcji termicznej
- FB18 - WYŁ - wył. wyjście BA12 podczas dezynfekcji termicznej

1.4. CO5 - obwód pierwotny

- FB01 - ZAŁ - czujniki temp. Pt1000 i Pt100
- FB02 - WYŁ - czujniki temp. NTC i Pt100
- FB03 - zarezerwowane
- FB04 - ZAŁ - tryb pracy letniej
 - 01.06 - początek okresu pracy letniej
 - 30.09 - koniec okresu pracy letniej
 - 15 C - graniczna temp. zewnętrzna dla przejścia : praca <-> wyłączenie
- FB05 - WYŁ - opóźniona rejestracja temp. zewnętrznej przy spadku temp.
- FB06 - WYŁ - opóźniona rejestracja temp. zewnętrznej przy wzroście temp.
- FB07 - WYŁ - wyjście sygnalizacji błędów BA13
- FB08 - ZAŁ - automatyczne przełączanie między czasem letnim i zimowym
- FB09 - WYŁ - program ochrony przeciwmrozowej 2
- FB10 - WYŁ - ograniczanie przepływu/mocy z wykorzystaniem magistrali M-Bus
- FB11 - WYŁ - ograniczanie przepływu/mocy z wykorzystaniem wejścia analogowego
- FB17 - WYŁ - sterowanie pompami - sposób załączania wyjścia BA1 3
- FB19 - WYŁ - nadzór temperatury
- FB20 - WYŁ - wzorcowanie czujników
- FB21 - WYŁ - blokada ręcznego trybu pracy
- FB22 - WYŁ - blokada przełącznika obrotowego
- FB23 - WYŁ - tryb testowy

1.5. CO6 - nastawy fabryczne

1.6. CO7 - magistrala obiektowa

- FB01 - ZAŁ - magistrala obiektowa
- FB02 - WYŁ - synchronizacja zegara
- FB03 - WYŁ
- ...
- FB06 - WYŁ - wysyłanie wartości temp. z czujnika AF1
- FB07 - ZAŁ - odbieranie wartości temp. dla czujnika AF1
- FB08 - WYŁ

1.7. CO8 - nastawy fabryczne

2. Parametryzacja.

2.1. PA1 - obwód co.

- Nachylenie krzywej grzania 1,0 (wg Veolia1,1)
- Równoległe przesunięcie krzywej grzania wg Veolia
- Maksymalna temperatura wody zasilającej 70°C
- Minimalna temperatura wody zasilającej 38°C

- Nachylenie krzywej powrotu wg Veolia
- Równoległe przesunięcie krzywej powrotu 0°C
- Górne ograniczenie temperatury wody powrotu 55°C
- Dolne ograniczenie temperatury wody powrotu 25°C
- Wartość graniczna w trybie zredukowanym: praca zredukowana ↔ pracy nominalna -15°C
- Wartość graniczna w trybie zredukowanym: praca zredukowana ↔ wyłączenie 15°C
- Wartość graniczna w trybie nominalnym: praca nominalna ↔ wyłączenie 15°C
- Programy czasowe obwodu c.o. wg potrzeb
- Ferie w obwodzie c.o. wg potrzeb
- Dni świąteczne w obwodzie c.o. wg potrzeb

2.2. PA3 - obwód c.t.

- Nachylenie krzywej grzania 1,0 (wg Veolia1,1)
- Równoległe przesunięcie krzywej grzania wg Veolia
- Maksymalna temperatura wody zasilającej 70°C
- Minimalna temperatura wody zasilającej 38°C
- Nachylenie krzywej powrotu wg Veolia
- Równoległe przesunięcie krzywej powrotu 0°C
- Górne ograniczenie temperatury wody powrotu 55°C
- Dolne ograniczenie temperatury wody powrotu 25°C
- Wartość graniczna w trybie zredukowanym: praca zredukowana ↔ pracy nominalna -15°C
- Wartość graniczna w trybie zredukowanym: praca zredukowana ↔ wyłączenie 15°C
- Wartość graniczna w trybie nominalnym: praca nominalna ↔ wyłączenie 15°C
- Programy czasowe obwodu c.o. wg potrzeb
- Ferie w obwodzie c.o. wg potrzeb
- Dni świąteczne w obwodzie c.o. wg potrzeb

2.3. PA4 - obwód c.w.u.

- 40°C - min. temp. c.w.u.
- 60°C - maks. temp. c.w.u.
- 40°C - temp. podtrzymania c.w.u.
- 60°C - temp. zadana obwodu c.w.u.

2.4. PA5

- ‘czas’ - aktualna godzina i minuta
- ‘data’ - aktualny dzień i miesiąc
- ‘rok’ - aktualny rok

2.5. PA6

- 255 - numer w komunikacji MODBUS RTU
- 9600 - prędkość transmisji w komunikacji MODBUS RTU

5. WSKAZÓWKI WYKONAWCZE MONTAŻU AUTOMATYKI

- Montaż prowadzić w oparciu o rysunki
- Zawory regulacyjne należy montować na przewodach poziomych
- Zawór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu montować siłownikiem do dołu
- Zawory montować tak, by kierunek przepływu wody był zgodny ze strzałką na korpusie
- Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na zewnętrznej północnej ścianie budynku na wysokości około 3 m nad powierzchnią terenu, w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od otworów okiennych
- Czujniki temperatury regulowanej w obwodach c.o. umieścić jak najbliżej wymienników ciepła
- Po stronie wody sieciowej nie wolno montować żadnych kryz dławiących poza tymi, które przewiduje projekt automatyki węzła.

6. WSKAZÓWKI WYKONAWCZE MONTAŻU LICZNIKÓW CIEPŁA

- Wodomierz i czujniki temperatury montować zgodnie z rysunkiem nr 2
- Wodomierz montować na poziomym odcinku rurociągu, okienkiem liczydła bębnowego do góry
- Przed i za wodomierzem powinny być pozostawione prostoliniowe odcinki pomiarowe o długości określonej przez producenta i o średnicy równej średnicy nominalnej wodomierza
- Unikać montażu wodomierza pod armaturą mogącą spowodować jego zalanie
- **Prace spawalnicze wykonywać przy zamontowanej w miejsce wodomierzy makiecie**
- **Wodomierze montować dopiero po przepłukaniu instalacji sieciowej, po zakończeniu prac montażowych**
- Przelicznik powinien być przymocowany do ściany lub innego elementu stałego

WEŻEŁ WYMIENNIKOWY DLA POTRZEB INSTALACJI C.W.		
DANE WYJŚCIOWE		
Q _{cw max} = 220 000 W	G _{cw max} = 3,78 t/h	
Q _{cw śr} = 75 000 W	G _{cyrk} = 1,51 t/h	h _{cyrk} = 1700 mm sł. w.
OBLICZENIA		
Stopień I		Stopień II
Q _{I cw} = 0,60 x Q _{cw max} = 132 000 W	Q _{II cw} = 0,45 x Q _{cw max} = 99 000 W	
Ilość wody sieciowej dla zimy		
G _{S cwi} = $\frac{132\,000 \times 3,60}{21 \times 993,4 \times 4,180}$ = 5,45 m ³ /h	G _{S cwII} = $\frac{99\,000 \times 3,60}{46 \times 982,2 \times 4,186}$ = 1,88 m ³ /h	
Ilość wody sieciowej dla lata		
G _{cwL} = $\frac{220\,000 \times 1,05 \times 3,60}{46 \times 986,5 \times 4,186}$ = 4,38 m ³ /h		
Ilość wody instalacyjnej		
G _{i cwII} =G _{cyrk} + spinki= 1,51 + 0,00 = 1,51 t/h		
DOBÓR WYMIENNIKÓW C.W.		
Stopień I- B35TH0x42/1P	Stopień II- B35TH0x42/1P	
Opory wymiennika po stronie wody sieciowej zimą		
h _{s cwi} = 9,1 kPa	h _{s cwII} = 4,0 kPa	
Opory wymiennika po stronie wody sieciowej latem		
h _{SL cw} = 9,5 kPa		
Opory wymiennika po stronie wody instalacyjnej		
h _{i cwII} = 0,6 kPa		
DOBÓR POMP C.W.		
Wymagana wysokość podnoszenia pomp		
H _{P cyrk+spin} = 1,3 x (h _{cyrk} +h _{i cwII} +h _{zest} +h _{zawwyr})= 1,3 x(1700 + 70 + 350 + 0)= 1,3 x 2120 = 2760 mmśł.w		
Wymagana wydajność pomp:		
G _{P cyrk+spin} =1,2 x G _{i cwII} = 1,2 x 1,51 = 1,82 m ³ /h		
Dobrano pompę firmy Grundfos typu Magna3 25-80N z korpusem ze stali nierdzewnej		
1x230V, PN10 obroty zmienne, moc siln. N _{max} = 124 W		
dla Q= 1,51 m ³ /h	H _{max} = 5,1 m sł.w.	H _{min} = 1,1 m sł.w. przy regulacji proporcjonalnej
dla Q= 1,51 m ³ /h	H _{max} = 7,0 m sł.w.	H _{min} = 1,2 m sł.w. przy stałym ciśnieniu
dla Q= 1,82 m ³ /h	H _{max} = 5,4 m sł.w.	H _{min} = 1,2 m sł.w. przy regulacji proporcjonalnej
dla Q= 1,82 m ³ /h	H _{max} = 7,0 m sł.w.	H _{min} = 1,2 m sł.w. przy stałym ciśnieniu
Wysokość podnoszenia pompy ustawić na poziomie 2,12 m sł. w. przy reg. proporcjonalnej		
Zawór regulacyjny na "spince" G _{spinki} = 0,40 x G _{cw max} - G _{cyrk} = 0,00 m ³ /h		
Δp= 1,7 + 0,0 = 1,7 m sł. w.= 17,0 kPa k _{vs min} = 0,00 m ³ /h		
Dobrano zawór regulacyjny firmy Oventrop typu Hydrocontrol VTR Dn 15 , nastawa 0 zamknięty		

DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYNIĄ WZBIORCZEGO dla C.W.			
WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Pojemność zasobnika	V _{zas}	[dm ³]	750
Maksymalny przepływ	G _{cw}	[m ³ /h]	9,4
Ciśnienie w instalacji	P _a	[bar]	4,2
Ciśnienie wstępne w NW $p_0 = p_a - 0,3$	p ₀	[bar]	3,9
Parametry instalacji	t _{cw}	°C	60
Gęstość wody przy temperaturze t ₁ =10°C	ρ ₁	[kg/m ³]	999,7
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	P _{sv}	[bar]	6
Przyrost objętości właściwej wody	Δv	[dm ³ /kg]	0,0168
Wymagana pojemność całkowita N.W. $V_n \geq V_{zas} \times \Delta v \times \frac{(p_{sv} + 0,5) \times (p_0 + 1,3)}{(p_0 + 1) \times (p_{sv} - p_0 - 0,8)}$	V _n	[dm ³]	67
Dobrano naczynie wzbiornicze typu RefixDT80/10 bar firmy Reflex o maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar. Pojemność całkowita V _C = 80 dm ³			
Przyłącze układu 2xDn50 firmy Reflex dla maksymalnego przepływu ≤ 15 m ³ /h			

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI C.W.			
Obliczenia prowadzone są dla zaworu bezpieczeństwa membranowego SYR 2115			
WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Dopuszczalny współczynnik wypływu	α _d		0,25
Maksymalne ciśnienie w sieci	p _z	[bar]	16
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p ₁	[bar]	6
Współczynnik zależny od Δp	b		2
Powierzchnia przebicia wymiennika A=24mm	A	[m ²]	0,000024
Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa $G = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{\rho \times (p_z - p_1)}$	G	[kg/s]	2,128
Ilość zaworów bezpieczeństwa			1
Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa	G ₁	[kg/s]	2,128
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego pojedynczego zaworu bezpieczeństwa $d_0 = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha_d \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$	d ₀	[mm]	17,98
Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 2115 o średnicach 1 1/4" d ₀ 27mm			
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 6 bar			
Maksymalna zabezpieczana moc 623 kW			

WĘZEL WYMIENNIKÓW DLA POTRZEB C.O.	
DANE WYJŚCIOWE	
Zapotrz. ciepła $Q_{\text{c.o.}} = 460\,000\text{ W}$	Parametry s.c. 119 / 55 °C
Parametry inst. c.o. 70 / 50 °C	Opory inst. c.o. 41,5 kPa
OBLICZENIA HYDRAULICZNE	
Przyływ wody sieciowej	$G_{\text{sc}} = \frac{460\,000 \times 3,60}{64 \times 965 \times 4,213} = 6,37\text{ m}^3/\text{h}$
Przepływ wody instalacyjnej	$G_{\text{ico}} = \frac{460\,000 \times 3,60}{20 \times 983 \times 4,185} = 20,12\text{ m}^3/\text{h}$
DOBÓR WYMIENNIKÓW	
Wymiennik ciepła typu	B56Hx60/1P-SC-Y
Opory przepływu wody sieciowej	5,4 kPa
Opory przepływu wody instalacyjnej	20,4 kPa $\times 1,3 = 26,60\text{ kPa}$
Opory podłączenia instalacji c.o.	
	RL+Z
	[mm sł. w.]
Opory przewodów i armatury	980
Opory odmulacza i filtra	0 + 270
Opory wymiennika	2660
Opory instalacji	4150
Łączne opory instalacji c.o.	8060
DOBÓR POMP OBIEGOWYCH	
Wymagana charakterystyka pomp:	Dobrano dwie (w tym 1 rezerwowa) pompy obiegowe firmy Grundfos typu Magna3 65-150F
$Q = 1,15 \times 20,12 = 23,14\text{ m}^3/\text{h}$	dla $Q = 20,12\text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\text{max}} = 11,3\text{ m sł.w.}$
$H = 1,1 \times 8,06 = 8,87\text{ m sł.w.}$	dla $Q = 23,14\text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\text{max}} = 12,2\text{ m sł.w.}$
	przy regulacji proporcjonalnej
	obroty zmienne, moc siln. $N_{\text{max}} = 1,301\text{ kW}$
	prąd jednofazowy, PN10
	ustawić $H = 8,06\text{ m sł.w.}$ przy $20,12\text{ m}^3/\text{h}$

DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA INSTALACJI c.o.			
WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Ilość ciepła	Q	[kW]	460
Pojemność zładu	V	[m3]	7,96
Maksymalne ciśnienie w instalacji	P _{max}	[bar]	2,6
Ciśnienie statyczne w miejscu włączenia NW	p _{st}	[bar]	1,400
Ciśnienie wstępne w NW przyjęte do obliczeń p = p _{st} + 0,3	p	[bar]	1,7
Parametry instalacji	t _z /t _p	°C	70 / 50
Gęstość wody przy temperaturze t ₁ =10°C	ρ ₁	[kg/m ³]	999,7
Przyrost objętości właściwej wody	Δv	[dcm ³ /kg]	0,0256
Minimalna pojemność użytkowa N.W.: V _u = V×ρ ₁ ×Δv	V _u	[dcm ³]	203,6
Rezerwa eksploatacyjna: V _R = V×E×10 = 7,96 x 0,58 x 10	V _R	[dcm ³]	46,1
Pojemność użytkowa N.W. z rezerwą eksploatacyjną: V _{uR} = V _u + V _R = 203,6 + 46,1	V _{uR}	[dcm ³]	249,8
Ciśnienie wstępne pracy instalacji z N.W. z rezerwą eksploatacyjną: <div>$P_R = \left[\frac{\frac{p_{max} + 1}{V_u}}{1 + \frac{p_{max} + 1}{V_{uR} \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1$</div>			1,83
Wymagana pojemność całkowita N.W. z rezerwą eksploatacyjną: V _{nR} = V _{uR} × $\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_0}$	V _n	[dcm ³]	999
Dobrano dwa ciśnieniowe naczynia przeponowe N500 firmy Reflex o maksymalnym ciśnieniu roboczym 6 bar. Pojemność całkowita V _C = 1000 dcm ³			
Średnica wewnętrzna rury wzbiorczej : d _{min} = 0,7 $\sqrt[3]{V_u}$ = 11			

DOBOR ZAWORU BEZPIECZENSTWA DLA INSTALACJI C.O.			
Obliczenia prowadzone są dla zaworu bezpieczeństwa membranowego SYR 1915			
WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Dopuszczalny współczynnik wypływu	α_d		0,20
Maksymalne ciśnienie w sieci	p_z	[bar]	16
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p_1	[bar]	4
Współczynnik zależny od Δp	b		2
Powierzchnia przebicia płyty wymiennika $A=40\text{mm}$	A	$[\text{m}^2]$	0,00004
Wymagana łączna przepustowość zaworów $G = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{\rho \times (p_z - p_1)}$	G	[kg/s]	3,885
Ilość zaworów bezpieczeństwa			1
Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu	G_1	[kg/s]	3,885
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego pojedynczego zaworu bezpieczeństwa $d_o = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha_d \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$	d_o	[mm]	30,06
Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 1915 o średnicach 1 1/2" d_o 35mm			
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 4 bary			
Zabezpieczana moc 925 kW			

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA NA DOPUŚCIE Z M.S.C.
<p>Na dopuszczenie wody sieciowej będzie zamontowany reduktor ciśnienia typu 6243.1 Dn25, o maksymalnym przepływie $5,4 \text{ m}^3/\text{h}=1,47 \text{ kg/s}$ i współczynnika przepływu $k_{vs}=4,96 \text{ m}^3/\text{h}$.</p> <p>Maksymalne ciśnienie w sieci ciepłowniczej 16 bar.</p> <p>Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 5 bar.</p> <p>Maksymalne ciśnienie czynne $16 - 5=11$ bar.</p> <p>Obliczeniowy maksymalny przepływ przez reduktor ciśnienia:</p> $G_{RC} = \sqrt{\Delta p} \times k_{vs} = \sqrt{(16 - 5)} \times 4,96 = 16,45 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 16,45 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \times \frac{977,7 \text{ kg/m}^3}{3600 \text{ s/h}} = 4,47 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ <p>Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1¼", $d_o=27$, o ciśnieniu otwarcia 5 bar.</p> <p>Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:</p> $G_{ZB} = \left(\frac{d_o}{54}\right)^2 \times \alpha \times \sqrt{p_1 \times \rho} = \left(\frac{27}{54}\right)^2 \times 0,36 \times \sqrt{5 \times 977,7} = 6,29 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ $G_{ZB} > G_{RC}$ <p>Zawór będzie zamontowany na zestawie do napełniania i uzupełniania, przy węźle kontrolno-pomiarowym.</p>

WĘZEL WYMIENNIKÓW DLA POTRZEB C.T. z glikolem	
DANE WYJŚCIOWE	
Zapotrz. ciepła zimą $Q_{ctz} = 1\,339\,600\text{ W}$	Parametry s.c.zimą $119 / 55\text{ }^{\circ}\text{C}$
Parametry inst. c.t. zimą $70 / 50\text{ }^{\circ}\text{C}$	Opory inst. c.t. $40,0\text{ kPa}$
OBLICZENIA HYDRAULICZNE	
Przyływ wody sieciowej zimą $G_{sctz} = \frac{1\,339\,600}{64 \times 965} \times \frac{3,60}{4,213} = 18,54\text{ m}^3/\text{h}$	
Przepływ wody instalacyjnej $G_i = \frac{1\,339\,600}{20 \times 1034} \times \frac{3,60}{3,685} = 63,28\text{ m}^3/\text{h}$	
DOBÓR WYMIENNIKÓW	
Wymiennik ciepła typu	$2 \times \text{B56H} \times 120/1\text{P-SC-Y}$
Opory przepływu wody sieciowej	$3,0\text{ kPa}$
Opory przepływu wody instalacyjnej	$15,5\text{ kPa} \times 1,3 = 20,20\text{ kPa}$
Opory podłączenia instalacji c.t.	
	RL+Z
	[mm sł. w.]
Opory przewodów i armatury	2660
Opory odmulacza i filtra	0 + 270
Opory wymiennika	2020
Opory instalacji	4000
Łączne opory instalacji c.t.	8950
DOBÓR POMP OBIEGOWYCH	
Wymagana charakterystyka pomp:	Dobrano dwie (w tym 1 rezerwowa) pompy obiegowe firmy Grundfos typu TPE 100-130/4S-A-F-A-BQQE
$Q = 1,15 \times 63,28 = 72,78\text{ m}^3/\text{h}$	dla $Q = 63,28\text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\max} = 15,5\text{ m sł.w}$
$H = 1,1 \times 8,95 = 9,85\text{ m sł.w.}$	dla $Q = 72,78\text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\max} = 14,0\text{ m sł.w}$
	przy regulacji proporcjonalnej
	obroty zmienne, moc siln. $N_{\max} = 4,00\text{ kW}$
	prąd trójfazowy, PN16
	ustawić $H=8,95\text{ m sł.w.}$ przy $63,28\text{ m}^3/\text{h}$

Projekt: SGGW CT

Data: 2020-08-13

Strona: 1

Opracował:

Numer projektu: SGGW

Dane instalacji grzewczej

nr	Źródło ciepła Typ	Moc [kW]	Pojemność wodna [litrów]	Rura wzbiorcza	
				L ≤ 10m	10 < L ≤ 30m
1	Wymiennik ciepła / tprim=180 °C	1 340	804	DN 25	DN 25
	Suma	1 340	804	DN 32	DN 40

Dobór wg	DIN EN 12828, VDI 4708	
Temperatura zasilania	tv	70,0 °C
Temperatura powrotu	tr	50,0 °C
Rozszerzanie	n	3,4 %
Ochrona przed zamarzaniem		35,0 %
Min. Temperatura układu		10,0 °C
Wartość zadana ogranicznika/czujnika temp.max		80,0 °C
Ciśnienie statyczne	pst	1,8 bar (ü)
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne	po	2,1 bar (ü)
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	psv	3,5 bar (ü)
Ciśnienie instalacji	pe	2,8 bar (ü)
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.		0,0 bar (ü)
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max		3,3 bar (ü)
Wymagane funkcje: Stabilizacja ciśnienia / automatyczne uzupełnianie \ Centralne automatyczne odgazowanie		
Ciśnienie wody uzupełniającej	pn	4,3 bar (ü)
Maks. średnica zbiornika		2 000 mm
Max wysokość zbiornika		8 000 mm

Rodzaj powierzchni grzewczych	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Wentylacja	1 340	12 696
Pojemność sieci zewnętrznej		0
Pojemność innych urządzeń (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		12 696
Pojemność źródeł ciepła Vk		804
Zasobnik buforowy		0
Pojemność całkowita instalacji Va		13 500
Pojemność po rozszerzeniu	Ve	455 litrów
Zawartość wstępna wody		0,5 %
	lub	68 litrów

Ciśn. napeln. ukl. zasilającego wynosi 2,4 bar. Rzeczywiste ciśn. końcowe przy zastosowaniu układu stabilizacji ciśnienia wynosi 2,8 bar. Naczynia wzbiorcze układu stabilizacji ciśnienia nie mogą przed uruchomieniem być napelnione. Wystarczającą ilość wody do napelnienia należy przewidzieć w czasie uruchomienia.

Projekt: SGGW CT
Data: 2020-08-13
Strona: 2

Opracował:

Numer projektu: SGGW

1. Zabezpieczenie układu/sieci

Pozycja	Indeks	Ilość	Tekst
1.1	8910200	1	Variomat VS 2-1/60, jednostka sterująca do stabilizacji ciśn., odgaz., uzupełn.
1.2	7945600	1	Uruchomienie Reflex układu Servitec, Vario-/Mini-, Reflexomat, 1 pompa/kompr.
1.3	8600411	1	Reflex Variomat VG 600, zbiornik podstawowy układu stabilizacji ciśn., szary
1.4	6940100	1	Zestaw przyłączeniowy Variomat G1 do zbiornika VG o średnicy 480-740mm
1.5	7209400	1	Reflex N 50, ciśnieniowe naczynie przeponowe, białe, 6 bar
1.6	7613100	1	Złącze odcinające Reflex SU R 1 x 1

DOBOR ZAWORU BEZPIECZENSTWA DLA INSTALACJI C.T.			
Obliczenia prowadzone są dla zaworu bezpieczeństwa membranowego SYR 1915			
WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Dopuszczalny współczynnik wypływu	α_d		0,20
Maksymalne ciśnienie w sieci	p_z	[bar]	16
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p_1	[bar]	4,5
Współczynnik zależny od Δp	b		2
Powierzchnia przebicia płyty wymiennika $A=40\text{mm}$	A	$[\text{m}^2]$	0,00004
Wymagana łączna przepustowość zaworów $G = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{\rho \times (p_z - p_1)}$	G	[kg/s]	3,803
Ilość zaworów bezpieczeństwa			1
Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu	G_1	[kg/s]	3,803
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego pojedynczego zaworu bezpieczeństwa $d_o = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha_d \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$	d_o	[mm]	28,88
Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 1915 o średnicach 1 1/2" d_o 35mm			
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 4,5 bara			
Zabezpieczana moc 925 kW			

AUTOMATYKA DLA POTRZEB WĘZŁA CIEPLNEGO						
DANE Z PROJEKTU TECHNOLOGII WĘZŁA I PROTOKOŁÓW VEOLIA						
Parametry zimą	sieć	119 / 55	°C	inst.c.o.	70 / 50	°C
				inst.c.t.	70 / 50	°C
Parametry latem	sieć dla c.w.	73 / 25	°C			
	sieć dla c.t.	- / -	°C	inst.c.t.	- / -	°C
Maksymalne	ciśnienie dysp.	930	kPa	ciśnienie w sieci	p ₁ = 1,091	MPa
Minimalne	ciśnienie dysp.	425	kPa	ciśnienie w sieci	p ₁ = 0,612	MPa
Zapotrzebowanie ciepła	c.o.:	460,00	kW	c.w.:	220,00	kW
	c.t.zimą:	1339,60	kW	c.w.I:	132,00	kW
	c.t.latem:	0		c.w.II:	99,00	kW
Schłodzenie wody grzejnej w wymienniku	c.o.:	64	°C	c.w.I:	21	°C
	c.t. zimą:	64	°C	c.w.II:	24	°C
	c.t. latem:	-		c.w.L:	48	°C
Wymienniki ciepła	c.o.:	B56Hx60/1P-SC-Y		c.w.I:	B35TH0x42/1P	
	c.t.:	2 x B56H x 120/1P-S		c.w.II:	B35TH0x42/1P	
Natężenie przepływu wody sieciowej przez wymienniki	c.o.:	6,37	m³/h	c.w.I:	5,45	m³/h
	c.t. zimą:	18,54	m³/h	c.w.II:	1,88	m³/h
	c.t. latem:	0,00	m³/h	c.w.L:	4,38	m³/h
Przepływy przez węzeł zimą:	28,52					m³/h
Przepływy przez węzeł latem:	4,20					m³/h
OPORY PRZEPŁYWU DLA ZIMY						
	c.t.	c.o.		c.w.		
Opór wymiennika	3,0	5,4		4,0		kPa
Opór instalacji	9,2	4,1 + 1,5		4,3		kPa
Opór instalacji część wspólna	4,3	4,3		4,3		
Opór podlicznika ciepła	3,3	2,5		-		kPa
Opór zaworu regulacyjnego	33,6	25,9		20,4		kPa
Opór instalacji c.w. I st.	-	2,9		2,9		kPa
Opór wymiennika c.w. I st.	-	9,1		9,1		kPa
Suma	53,3	55,8		45,0		kPa
Do wyrównania	6,4	4,0		14,8 (bez kryzy)		kPa
Regulowana różnica ciśnień (nastawa)	59,8					kPa
Opór reg. różnicy ciśnień i przepływu	32,5 + 50					kPa
Opór przyłącza w węźle	17,7					kPa
Opór ciepłomierza	2,5					kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dysp.	162,6					kPa

OPORY PRZEPŁYWU DLA LATA				
	c.t.	c.o.	c.w.	
Opór wymiennika	-		9,5	kPa
Opór instalacji	-		4,5	kPa
Opór zaworu regulacyjnego	-		27,5	kPa
Opór instalacji c.w. I st.	-		1,2	kPa
Suma	-		42,7	kPa
Regulowana różnica ciśnień (nastawa)	42,7			kPa
Opór reg. różnicy ciśnień i przepływu	0,7 + 50			kPa
Opór przyłącza w węźle	5,5			kPa
Opór ciepłomierza	0,1			kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dysp.	99,0			kPa
DOBÓR KRYZ				
KD0 Kryzę dobierze ZEC Kryzę należy zastosować, gdy ciśnienie przekroczy:				
zimą	485 kPa	(ze względu na kawitację)		
latem	106 kPa	(z warunku poprawnej pracy regulatora -30% otwarcia)		
Zawór regulacyjny na obejściu wymiennika c.w. I stopnia: $G= 4,53 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p= 13,5 \text{ kPa}$				
$k_{vs \text{ min}}= 12,33 \text{ m}^3/\text{h}$ Dobrano zawór wyrównawczy Hydrocontrol VFC Dn 40 nastawa 4,4				
Zawór regulacyjny na odgałęzieniu c.t.:				
$\Delta p= 6,4 \text{ kPa}$	$G_{ct \text{ zimą}}= 18,54 \text{ m}^3/\text{h}$			
	$k_{vs \text{ min}}= 73,22 \text{ m}^3/\text{h}$			
Dobrano zawór wyrównawczy Hydrocontrol VFC Dn 80 nastawa zimą 5,4				
Zawór regulacyjny na odgałęzieniu c.o.:				
$\Delta p= 4,0 \text{ kPa}$	$G_{co}= 6,37 \text{ m}^3/\text{h}$			
	$k_{vs \text{ min}}= 31,83 \text{ m}^3/\text{h}$			
Dobrano zawór wyrównawczy Hydrocontrol VFC Dn 50 nastawa zimą 8,0				

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

do projektu wykonawczego węzła cieplnego.

NAZWA INWESTYCJI:

Budowa Obiektu Laboratoryjno – Dydaktycznego wraz z zapleczem technicznym, infrastrukturą towarzyszącą, przyłączami, ciągami komunikacyjnymi i zagospodarowaniem terenu

ADRES INWESTYCJI:

ul. Nowoursynowska 159

02-782 Warszawa

działka nr 114/2 z obrębu 1-10-12

Wszystkie podane w zestawieniu materiały mogą być zastąpione równorzędnymi. Nazwy firm i materiałów podane są jako przykładowe, określające pożądane parametry elementów węzła.

Węzeł wykonać jako kompaktowy z zastosowaniem modułów firmy Elektrotermex lub modułów innej firmy, równorzędnych pod względem jakości wykonania.

WĘZEŁ KONTROLNO - POMIAROWY

LP	ILOŚĆ	NAZWA ELEMENTU I JEGO CHARAKTERYSTYKA	PRODUCENT
a 1	1	Odmulacz IOW Dn100 z wkładem magnetycznym, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$) + izolacja	Infracorr
a 2		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn100, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja zas. min. 65mm powr. min. 45mm	PN-EN 10217-2:2006
a 4	---	Zawory kulowe Dn100 (2 wg projektu przyłącza sieci)	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
a 7	1	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn40, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	j.w.
a 8	1	Zawór j.w. Dn25	j.w.
a 9	3 +wg potrzeb	Zawór j.w. Dn15	j.w.
K _{D0}	1	Kryza dławiąca K _{D0} (będzie dobrana przez ZEC)	
M1	5	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M 100-R/0-1,6 MPa	KFM
T1	2	Termometr przemysłowy prosty cieczowy (toluenowy lub naftowy) w oprawie metalowej kwasoodpornej Wykonanie wg PN-80/M-53750 Zakres 0-150°C, Podziałka 1,0	KWT

ZESTAW DO NAPEŁNIANIA INSTALACJI C.O.. Z SIECI

a 14	1	Zawór kulowy z końcówkami do spawania Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
a 15	1	Zawór kulowy z końcówkami do spawania Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=10$ bar przy $t=90^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
a 16		Filtr kołnierzowy zSTRA z wkładem magnetycznym z siatką min. 400 oczek/cm ² , Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=120^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=16$ bar przy $t=110^{\circ}\text{C}$)	ZETKAMA
a 17	1	Reduktor ciśnienia typu 6243.1 Dn25, o parametrach pracy $p_r=25$ bar, $t_r=90^{\circ}\text{C}$, zakres nastaw 1,5-5bar; nastawa 3,5 bara	SYR
a 18	1	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1¼", $d_0=27$, nastawa: 5 bar	SYR
a 19	1	Wodomierz do wody gorącej skrzydełkowy jednostrumieniowy, z nadajnikiem impulsów JS130 6,3-NK, Dn25, $Q_3=6,3$ m ³ /h (wg MID), o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=130^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=90^{\circ}\text{C}$)	Apator Powogaz
a 21	1	Zawór zwrotny EUROPA Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=25$ bar, $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	Itap
a 22		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn25, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 20mm	PN-EN 10217-2:2006
a 23		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn25, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 20mm	PN-EN 10217-2:2006
M2	1	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M 100-R/0-1,6 MPa	KFM

		PDC/FC – Regulacja różnicy ciśnień i przepływu	
PDC/ FC-1	1	Regulator różnicy ciśnienia i przepływu kołnierзовый typu 42-39, Dn65, $k_{vs}=50\text{ m}^3/\text{h}$, o zakresie nastaw różnicy ciśnienia od 0,2 do 1,0 bara i zakresie nastaw przepływu od 3,5 do 40 m^3/h , spadek ciśnienia na dławiku 0,5 bara, PN25 +zawór zwz-11 z końcówkami do spawania +rurka miedziana $\varnothing 8 \times 1\text{mm}$ +rurka stalowa $\varnothing 8 \times 1\text{mm}$ +łącznik gwintowany wkręcany $\varnothing 1/4"$ dla rurki 8mm (dostarczany i montowany przez Veolia Energia Warszawa S.A.)	SAMSON
PDC/ FC-2	1	Filtr kołnierзовый zSTRA z siatką min. 400 oczek/ cm^2 , Dn100, o parametrach pracy $p_{\max}=24,3\text{ bar}$ przy $t_{\max}=150^\circ\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=16\text{ bar}$ przy $t=124^\circ\text{C}$)	ZETKAMA

		NQ 1 – Pomiar całkowitego zużycia energii cieplnej	
NQ1/1	1	Integrator elektroniczny licznika ciepła typu Multical 603 (dostarczany i montowany przez ZEC)	Kamstrup
NQ1/2	2	Czujniki do zamontowania w przewodach o średnicy Dn100, z osłoną (dostarczany i montowany przez ZEC)	j.w.
NQ1/3	1	Wodomierz typu Ultraflow 54, $Q_n=40\text{ m}^3/\text{h}$, Dn80 (wymagane co najmniej $p=16\text{ bar}$ przy $t=110^\circ\text{C}$) (dostarczany i montowany przez ZEC)	j.w.
NQ1/4	1	Filtr kołnierзовый zSTRA z siatką min. 200 oczek/ cm^2 , Dn100, o parametrach pracy $p_{\max}=24,3\text{ bar}$ przy $t_{\max}=150^\circ\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=16\text{ bar}$ przy $t=110^\circ\text{C}$)	ZETKAMA

PRZYGOTOWANIE C.W.

LP	ILOŚĆ	NAZWA ELEMENTU I JEGO CHARAKTERYSTYKA	PRODUCENT
b 1	1	Wymiennik ciepła płytowy, dwustopniowy lutowany typu B35TH0x85/2S-SC-S dla c.w. + izolacja Generalny dystrybutor SWEP: POLTERMEX S.C., ul. Ks. J. Chrościckiego 83/167, 02-414 Warszawa +48 22 243 67 98, +48 500 501 104, biuro@poltermex.pl www.poltermex.pl	Swep
b 2	1	Pompa cyrkulacyjna dla c.w. z płynną regulacją obrotów typu Magna3 25-80N (korpus ze stali nierdzewnej), PN10, o parametrach pracy $p_{max}=10$ bar, $t_{max}=90^{\circ}C$, prąd jednofazowy, $N_{max}=144$ W, dla $Q_p=1,9$ m ³ /h, $H_{p_{max}}= 5,3$ m sł. w i dla $Q_p=2,27$ m ³ /h, $H_{p_{max}}= 5,9$ m sł. w przy regulacji proporcjonalnej i 7 m sł. w przy regulacji przy stałym ciśnieniu ustawić $Q_p=1,9$ m ³ /h, $H_p= 4,0$ m sł. w. PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU informacja o tym, czy pompa pracuje, będzie przekazywana poprzez regulator TROVIS 5579 lub moduł ModBus I/O do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU lub poprzez moduł telemetryczny WM3 TROVIS 5590-3 do sieci TCP/IP (intranet/internet) (sygnał ze styczników pompy będzie doprowadzony do styków bezpotencjałowych regulatora lub modułu ModBus I/O) LUB, jeśli ma być pełna komunikacja z BMS + moduły zewnętrzne CIM 200 w obudowie do podłączenia pomp do sieci Modbus RTU lub moduły zewnętrzne CIM 300 w obudowie do podłączenia pomp do sieci BACnet MS/TP lub inne, z odpowiednim protokołem transmisji	Grundfos
b 3	1	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1¼", $d_0=27$, nastawa: 6 bar dobrany dla $A=24$ mm ²	SYR
b 4	1	Naczynie wzbiorcze Refix DT300/10bar z przyłączem układu 2xDn50	Reflex

SIEĆ

b 5a		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn50 (powrót z c.w.) ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 35mm	PN-EN 10217-2:2006
b 5b		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn65 (powrót z c.o. i c.w.), ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 40mm	PN-EN 10217-2:2006
b 6		Rura j.w. Dn50 (zasilanie c.w.), ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 50mm	j.w.

b 7a		Rura j.w. Dn65 (powrót z c.o.), ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 40mm	j.w.
b 7b		Rura j.w. Dn40 (z c.o. do c.w.1), ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 30mm	j.w.
b 7c		Rura j.w. Dn50 (obejście wymiennika c.w.1), ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 35mm	j.w.

INSTALACJA

b 11		Rura stalowa ze stali nierdzewnej AISI 316 (PN-EN 10217-7/DIN 17457), Ø64x2 (z.w.) lub Rura ze stali odpornej na korozję 1.4521 ze szwem spawana laserowo w systemie SANPRESS PN10 firmy Viega, Ø64x2 (z.w.) + izolacja min. 20mm	Viega
b 12		Rura stalowa ze stali nierdzewnej AISI 316 (PN-EN 10217-7/DIN 17457), Ø64x2 (c.w.) lub Rura ze stali odpornej na korozję 1.4521 ze szwem spawana laserowo w systemie SANPRESS PN10 firmy Viega, Ø64x2 (c.w.) + izolacja min. 60mm	Viega
b 13		Rura stalowa ze stali nierdzewnej AISI 316 (PN-EN 10217-7/DIN 17457), Ø42x1,5 (cyrkulacja+spinka) lub Rura ze stali odpornej na korozję 1.4521 ze szwem spawana laserowo w systemie SANPRESS PN10 firmy Viega, Ø54x1,5 (cyrkulacja+spinka) + izolacja min. 40mm	Viega
b 14		Rura stalowa ze stali nierdzewnej AISI 316 (PN-EN 10217-7/DIN 17457), Ø42x1,5 (cyrkulacja) lub Rura ze stali odpornej na korozję 1.4521 ze szwem spawana laserowo w systemie SANPRESS PN10 firmy Viega, Ø42x1,5 (cyrkulacja) + izolacja min. 40mm	Viega
b 15		Rura stalowa ze stali nierdzewnej AISI 316 (PN-EN 10217-7/DIN 17457), Ø18x1 (spinka) lub Rura ze stali odpornej na korozję 1.4521 ze szwem spawana laserowo w systemie SANPRESS PN10 firmy Viega, Ø18x1 (spinka) + izolacja min. 20mm	Viega

SIEĆ

b 16	1	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn50, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
b 17	1	Zawory j.w. Dn50,	j.w.
b 18	1	Zawory j.w. Dn40	j.w.
b 19	wg potrzeb	Zawór j.w. Dn20 (na odwodnieniach)	j.w.
b 20	1 +wg potrzeb	Zawór j.w. Dn15 (na odpowietrzeniach)	j.w.
b 21	2	Zawory z końcówkami do spawania z jednej strony i z gwintem wewnętrznym z drugiej, Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	j.w.

INSTALACJA

b 23	11	Zawory kulowe gwintowane z mosiądzu Dn65, o parametrach pracy $p_{\max}=25$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=8$ bar przy $t=80^{\circ}\text{C}$)	Itap lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
b 24	1	Zawory j.w. Dn40	j.w.
b 25	2	Zawory j.w. Dn40	j.w.
b 26	2	Zawory j.w. Dn25	j.w.
b 26 a	2	Zawory j.w. Dn15	j.w.
b 27	2	Zawory j.w. Dn25	j.w.
b 30	1	Zawór zwrotny antyskażeniowy kołnierzowy typu EA 426 Dn65, o parametrach pracy $p_{\max}=10$ bar przy $t_{\max}=80^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=80^{\circ}\text{C}$) na zasileniu wymiennika c.w.	Socla
b 32	1	Zawór zwrotny YORK Dn40, o parametrach pracy $p_{\max}=10$ bar przy $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=80^{\circ}\text{C}$)	ITAP
b 33	1	Zawór zwrotny YORK Dn15, o parametrach pracy $p_{\max}=12$ bar przy $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=80^{\circ}\text{C}$)	ITAP
b 35	1	Wodomierz do zimnej wody skrzydełkowy jednostrumieniowy JS Master+10, Dn32, $Q_3=10\text{m}^3/\text{h}$ (wg MID), o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=50^{\circ}\text{C}$	Apator PoWoGaz
b 36	1	Wyłącznik ciśnieniowy z manometrem 111.20.160/0-1,0 MPa+EZ1-2F nastawa 0,03MPa	KFM
b 37	1	Zawór regulacji przepływu typu Hydrocontrol VTR, Dn15, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=8$ bar przy $t=80^{\circ}\text{C}$) N0,75 na "spince" c.w.	Oventrop

b 38	1	Filtr skośny z wkładem magnetycznym Dn65, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=80^{\circ}\text{C}$)	Infracorr
b 39	1	Filtr skośny z wkładem magnetycznym Dn40, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=80^{\circ}\text{C}$)	Infracorr

SIEĆ

b 41	1	Zawór wyrównawczy typu Hydrocontrol VFC, Dn32 nastawa 3,3 na obejściu I stopnia wymiennika c.w., o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	Oventrop
M2	2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100/0-1,0 MPa	KFM
T2	3	Termometr przemysłowy prosty cieczowy (toluenowy lub naftowy) w oprawie metalowej kwasoodpornej Wykonanie wg PN-80/M-53750 Zakres 0-100 lub 0-150°C, Podziałka 1,0	KWT

PC-b	1	Przetwornik ciśnienia MBS3000 / 0÷10bar / G $\frac{1}{4}$ / Pg 9, EN 175301-803-A sygnał wyjściowy 0÷10V, $t_{\max}=85^{\circ}\text{C}$ nr katalogowy 060G1650 element do monitorowania ciśnienia poprzez system BMS budynku informacja o ciśnieniu będzie przekazywany poprzez regulator TROVIS 5579 lub moduł ModBus I/O do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU lub poprzez moduł telemetryczny WM3 do sieci TCP/IP (intranet/internet) Zastosować, jeśli do systemu BMS lub sieci TCP/IP ma być przekazywana informacja o wartości ciśnienia w instalacji	Danfoss
------	---	--	---------

		TC 1 – Regulacja stałowartościowa temperatury c.w. (zestaw sterowany z regulatora 5579 wspólnego dla c.o., c.t. i c.w. – pozycja TCr)	
TC1/1	1	Zawór regulacyjny typu 3222, Dn25, $k_{vs}=8$ m 3 /h, (skok 6 mm), z końcówkami do spawania, z siłownikiem elektrycznym typu 5825-13 (o czasie przestawienia 18 s z funkcją awaryjnego zamykania) IP 54, PN25	Samson
TC1/2	1	Czujnik termometryczny Pt 1000 typu 5207-64 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn65 IP 54	j.w.
TC1/3	1	Czujnik STB typu 5345-2 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn65 o zakresie wartości zadanej od 30 do 90°C IP 54	j.w.
TC1/4	1	Czujnik termometryczny Pt 1000 typu 5207-64 do zamontowania w przewodzie cyrkulacyjnym o średnicy Dn40	j.w.

		<p>TC 4 – Układ sterowania przepływem wody sieciowej za wymiennikiem c.o..</p> <p>ZESTAW ODPOWIEDZIALNY ZA WSPÓŁPRACĘ WĘZŁA Z UKŁADEM SOLARNYM WYKORZYSTUJĄCYM BATERIE SŁONECZNE DO PODGRZEWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ</p>	
TC4/1	1kpl	<p>Termostat różnicowy typu RT271 firmy Danfoss (nr katalogowy 017D004466) z oddalonymi czujnikami cylindrycznymi, z wypełnieniem typu B (adsorpcyjnym), z kapilarami długości 2 x 10 m, o zakresie nastaw 0÷20°C, z automatycznym przełączeniem styków, z mechaniczną różnicą załączeń równą 3°C</p> <p>+ kieszenie stalowe dla termostatu RT271</p> <p>NASTAWA 0°C (zwarcie styków 1-2 przy różnicy temperatur 0°C, ponowne rozwarcie przy różnicy 3°C)</p>	Danfoss
TC4/2	1	<p>Pzekaźnik skonfigurowany tak, by przekazywał sygnał "otwórz" (lub "zamknij") do siłownika zaworu TC4-3 powodując jego otwarcie (lub zamknięcie), natomiast zmieniał sygnał "otwórz" na sygnał "zamknij" (i sygnał "zamknij" na sygnał "otwórz") dla siłownika zaworu TC4-4 powodując jego zamknięcie (lub otwarcie).</p>	
TC4/3	1	<p>Zawór odcinający z końcówkami do wspawania DZT, Dn40 zamontowany w przewodzie wody sieciowej przed I stopniem wymiennika c.w., z napędem elektrycznym AQ7L 70Nm 230VAC; 24VAC/DC sterowanym binarnie, czas 15s/90°</p> <p>o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)</p>	Broen
TC4/4	1	<p>Zawór odcinający z końcówkami do wspawania DZT, Dn50 zamontowany w przewodzie wody sieciowej przed I stopniem wymiennika c.w., z napędem elektrycznym AQ7L 70Nm 230VAC; 24VAC/DC sterowanym binarnie, czas 15s/90°</p> <p>o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)</p>	Broen

PRZYGOTOWANIE C.O.

LP	ILOŚĆ	NAZWA ELEMENTU I JEGO CHARAKTERYSTYKA	PRODUCENT
c 1	1	Wymiennik ciepła płytowy lutowany typu B56Hx60/1P-SC-Y dla c.o. + izolacja	Swep
c 2	2	<p>Pompy obiegowe z płynną regulacją obrotów typu Magna3 65-150 F, PN10, jednofazowy, $N_{max}=1,301$ kW, dla $G_p=20,12$ m³/h, $H_{pmax}=11,3$ m sł. w i dla $G_p=23,14$ m³/h, $H_{pmax}=12,2$ m. sł. w przy regulacji proporcjonalnej ustawić $Q_p=20,12$ m³/h, $H_p=8,06$ m sł. w</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU</p> <p>dla każdej pompy informacja o tym, czy pompa pracuje, będzie przekazywana poprzez regulator TROVIS 5579 lub moduł ModBus I/O do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU lub poprzez moduł telemetryczny WM3 TROVIS 5590-3 do sieci TCP/IP (intranet/internet)</p> <p>(sygnał ze styczników pompy będzie doprowadzony do styków bezpotencjałowych regulatora lub modułu ModBus I/O)</p> <p>LUB, jeśli ma być pełna komunikacja z BMS + moduły zewnętrzne CIM 200 w obudowie do podłączenia pomp do sieci Modbus RTU lub moduły zewnętrzne CIM 300 w obudowie do podłączenia pomp do sieci BACnet MS/TP lub inne, z odpowiednim protokołem transmisji</p> <p>(do każdej pompy oddzielnie)</p>	Grundfos
c 4	2	Naczynie wzbiornicze przeponowe N500/6 o parametrach pracy $p_{max}=6$ bar, $t_{max}=70^{\circ}C$ (membrana), $t_{max}=120^{\circ}C$ (zbiornik)	Reflex
c 4a	2	+złącze samoodcinające SU R1"	
c 5	1	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1½", $d_0=35$, nastawa: 4 bary dobrany dla $A=40mm^2$	SYR
c 6	2	Rozdzielacze z rury stalowej czarnej bez szwu PN10, Dn150, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 wg rys. nr 2 + izolacja min. 100mm	PN-EN 10216-1:2004
c 7	2	Rozdzielacze z rury stalowej czarnej bez szwu PN10, Dn125, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 100mm	PN-EN 10216-1:2004
SIEĆ			
c 8		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn65, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja zas. min. 55mm powr. min. 40mm	PN-EN 10217-2:2006

INSTALACJA

c 9		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn100, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 100mm	PN-EN 10217-2:2006
c 10		Rura j.w. Dn25 (rura wzbiorcza do NW)	j.w.

SIEĆ

c 11	1	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn65, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
c 12	wg potrzeb	Zawór j.w. Dn20 (na odwodnieniach)	j.w.
c 13	wg potrzeb	Zawór j.w. Dn15 (na odpowietrzeniach)	j.w.
c 14	1	Zawory z końcówkami do spawania z jednej strony i z gwintem wewnętrznym z drugiej, Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	j.w.

INSTALACJA

c 16	2 2kpl	Przepustnice SYLAX międzykołnierzowe, z czterema otworami centrującymi, z dźwignią z żeliwa szarego 10-cio położeniową, Dn80 o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=90^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$) + przeciwkołnierze	Socla lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
c 17	4 4kpl	Przepustnice j.w. Dn65 + przeciwkołnierze	j.w.
c 18	2	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn40, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
c 19	1	Zawory j.w. Dn25	j.w.
c 24	1	Zawory kulowe gwintowane z mosiądzu Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=40$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=90^{\circ}\text{C}$)	Itap lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
c 26	4 4	Automatyczne zawory odpowietrzające Afriso Dn15, o parametrach pracy $p_{\max}=12$ bar, $t_{\max}=110^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$) + zawory odcinające kulowe gwintowane z mosiądzu Dn15, o parametrach pracy $p_{\max}=40$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=90^{\circ}\text{C}$)	Afriso Itap lub inne, posiadające dopuszczenia
c 28	2	Zawór zwrotny grzybkowy typu 402 Dn65 o parametrach pracy $p_{\max}=10$ bar przy $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	Socla
c 31	1	Wyłącznik ciśnieniowy z manometrem 111.20.160/0-1,0 MPa+EZ1-2F nastawa 0,03MPa	KFM

c 32	1	Filtr kołnierzowy zSTRA z wkładem magnetycznym PN16 z siatką min. 400 oczek/cm ² , Dn100, o parametrach pracy p _{max} =16 bar przy t _{max} =120°C (wymagane co najmniej pr=10 bar przy tr=90°C)	ZETKAMA
------	---	--	---------

SIEĆ

c 33	1	Zawór wyrównawczy typu Hydrocontrol VFC, Dn50 nastawa 3,3 o parametrach pracy p _{max} =16 bar przy t _{max} =150°C (wymagane co najmniej pr=16 bar przy t=124°C)	Oventrop
------	---	---	----------

M2	4	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100/0-1,0 MPa	KFM
T1	2	Termometr przemysłowy prosty cieczowy (toluenowy lub naftowy) w oprawie metalowej kwasoodpornej Wykonanie wg PN-80/M-53750 Zakres 0-150°C, Podziałka 1,0	KWT
T2	4	Termometr przemysłowy prosty cieczowy (toluenowy lub naftowy) w oprawie metalowej kwasoodpornej Wykonanie wg PN-80/M-53750 Zakres 0-100 lub 0-150°C, Podziałka 1,0	j.w.

ZESTAW DO NAPEŁNIANIA INSTALACJI C.O. Z SIECI – c.d.

c 37	1	Zawór kulowy z końcówkami do spawania Dn25, o parametrach pracy p _{max} =16 bar przy t _{max} =165°C (wymagane co najmniej p=10 bar przy t=90°C)	Naval lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
c 38		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn25, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 20mm	PN-EN 10217-2:2006
T2	1	Termometr przemysłowy prosty cieczowy (toluenowy lub naftowy) w oprawie metalowej kwasoodpornej Wykonanie wg PN-80/M-53750 Zakres 0-100 lub 0-150°C, Podziałka 1,0	j.w.

TCr	1	<p>Regulator elektroniczny typu TROVIS 5579 z interfejsem RS 232, IP 40 (zastosować dodatkową obudowę ochronną zapewniającą IP54) wspólny dla c.o., c.w. i c.t.</p> <p>Regulator będzie wykorzystany dodatkowo do przekazywania w protokole Modbus RTU sygnałów o pracy i awarii pomp i Variomatu</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU</p> <p>+ konwerter SACO55 (nr 1400-9771) do podłączenia regulatora do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU z prędkością transmisji 19,200 bitów/s (prędkość transmisji można obniżyć w menu regulatora do 9,600 bitów/s)</p> <p>+Dokumentacja podłączenia regulatora do BMS budynku w protokole Modbus RTU jeśli będzie taka potrzeba (zamówić w firmie SAMSON Sp. z o.o. Automatyka i Technika Pomiarowa, al. Krakowska 197, 02-180 Warszawa, tel. (22) 57 39 777)</p> <p>Uwaga: Przed zamówieniem regulatora węzła należy skoordynować rodzaj interfejsu komunikacyjnego z wykonawcą lub projektantem systemu BMS. Projektowany interfejs to Modbus RTU.</p>	Samson
TCz	1	Czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 typu 5227-3	j.w.

I/O 1	1	<p>Moduł ModBus I/O (nr katalogowy 1402-0328) , IP 40 (zastosować dodatkową obudowę ochronną zapewniającą IP54)</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU</p> <p>Moduł posiada interfejs RS-485 pozwalający na podłączenie regulatora do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU</p>	Samson
-------	---	--	--------

I/O 2	1	<p>Moduł ModBus I/O (nr katalogowy 1402-0328) , IP 40 (zastosować dodatkową obudowę ochronną zapewniającą IP54)</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU</p> <p>Moduł posiada interfejs RS-485 pozwalający na podłączenie regulatora do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU</p>	Samson
-------	---	--	--------

WM3	1	Moduł telemetryczny WM3 TROVIS 5590-3 pozwalającym na komunikację za pośrednictwem sieci TCP/IP (intranet/internet) z urządzeniami posiadającymi interfejs szeregowy i stosującymi protokół MODBUS RTU (regulatory TROVIS) oraz licznikami ciepła posiadającymi interfejs M-Bus	Samson
-----	---	---	--------

		TC 2 - Regulacja pogodowa c.o.	
TC2/1	1	Zawór regulacyjny kołnierzowy typu 3222, Dn40, $k_{VS}=12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (skok 6 mm), z siłownikiem elektrycznym typu 5825-10 (o czasie przestawienia 35 s, z funkcją awaryjnego zamykania) IP 54, PN25	Samson
TC2/2	2	Czujniki temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 do zamontowania w przewodach o średnicy Dn100 i Dn65, IP 54	j.w.
TC2/3	1	Czujnik STW typu 5343-4 o zakresie wartości zadanej od 35 do 95°C umieszczonego w przewodzie o średnicy Dn100, IP 54	j.w.

		NQ 2 - Pomiar zużycia energii cieplnej w obiegu c.o.	
NQ2/1	1	Integrator elektroniczny licznika ciepła typu Multical 603 PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU MONITOROWANIA POBORU CIEPŁA W BUDYNKU (jeśli taka będzie decyzja Inwestora) + moduł M-bus	Kamstrup
NQ2/2	2	Czujniki do zamontowania w przewodach o średnicy Dn65, z osłoną	j.w.
NQ2/3	1	Wodomierz typu Ultraflow 54, $Q_n=10 \text{ m}^3/\text{h}$, Dn40 (wymagane co najmniej $p=16 \text{ bar}$ przy $t=110^\circ\text{C}$)	j.w.

PC-c	1	Przetwornik ciśnienia MBS3000 / $0\div 10\text{bar}$ / $G^{1/4}$ / Pg 9, EN 175301-803-A sygnał wyjściowy $0\div 10\text{V}$, $t_{\text{max}}=85^\circ\text{C}$ nr katalogowy 060G1650 element do monitorowania ciśnienia poprzez system BMS budynku informacja o ciśnieniu będzie przekazywany poprzez regulator TROVIS 5579 lub moduł ModBus I/O do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU lub poprzez moduł telemetryczny WM3 do sieci TCP/IP (intranet/internet) Zastosować, jeśli do systemu BMS lub sieci TCP/IP ma być przekazywana informacja o wartości ciśnienia w instalacji	Danfoss
------	---	---	---------

PRZYGOTOWANIE CT DLA NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH – obieg z glikolem 35%

LP	ILOŚĆ	NAZWA ELEMENTU I JEGO CHARAKTERYSTYKA	PRODUCENT
d 1	2	Wymienniki ciepła płytowe lutowane typu B56Hx120/1P-SC-Y (dwa podłączone równolegle) + izolacje	Swep
d 2	2	<p>Pompy obiegowe z płynną regulacją obrotów typu TPE 100-130/4 S-A-F-A-BQQE-KD3, PN16, o wymaganych parametrach pracy $p_{max}=10$ bar, $t_{max}=90^{\circ}\text{C}$, prąd trójfazowy, $N_{max}=4$ kW, dla $G_p=62,28$ m³/h $H_{pmax}=15,5$ m sł. w i dla $G_p=72,78$ m³/h $H_{pmax}=14$ m sł. w przy regulacji proporcjonalnej ustawić $H_p=62,28$ m sł. w., $Q_p=8,95$ m³/h</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU</p> <p>dla każdej pompy informacja o tym, czy pompa pracuje, będzie przekazywana poprzez regulator TROVIS 5579 lub moduł ModBus I/O do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU lub poprzez moduł telemetryczny WM3 TROVIS 5590-3 do sieci TCP/IP (intranet/internet)</p> <p>(sygnał ze styczników pompy będzie doprowadzony do styków bezpotencjałowych regulatora lub modułu ModBus I/O)</p> <p>LUB, jeśli ma być pełna komunikacja z BMS + moduł zewnętrzny CIU 200 w obudowie do podłączenia pompy do sieci Modbus RTU lub moduł zewnętrzny CIU 300 w obudowie do podłączenia pompy do sieci BACnet MS/TP lub inny, z odpowiednim protokołem transmisji</p> <p>(do każdej pompy oddzielnie)</p>	Grundfos

d 3	1kpl	<p>Układ stabilizacji ciśnienia oraz uzupełniania wody w instalacji Variomat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostka sterująca VS 2-1/60 z jedną pompą o rozruchu łagodnym prąd jednofazowy, N=1,1 kW interfejs RS485 <p>o parametrach pracy $p_{\max}=10$ bar, $t_{\max}=70^{\circ}\text{C}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - zbiornik podstawowy VG 600 - zestaw przyłączeniowy G1" <p>o parametrach pracy $p_{\max}=6$ bar, $t_{\max}=70^{\circ}\text{C}$</p> <p>$p_0=2,2$ bara $p_a=2,5$ bara $p_e=2,9$ bara</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU</p> <p>sygnał o alarmach Variomatu przekazywany poprzez regulator TROVIS 5579 lub moduł ModBus I/O do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU lub poprzez moduł telemetryczny WM3 TROVIS 5590-3 do sieci TCP/IP (intranet/internet)</p> <p>sygnał alarmu ze styków variomatu będzie doprowadzony do styków bezpotencjałowych regulatora lub modułu ModBus I/O</p>	Reflex
d 4a	1	Naczynie wzbiornicze przeponowe N50/6 bar o parametrach pracy $p_{\max}=10$ bar, $t_{\max}=70^{\circ}\text{C}$ (membrana), $t_{\max}=120^{\circ}\text{C}$ (zbiornik)	Reflex
d 4b	1	+złącze samoodcinające SU R1"	
d 5	2	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1½", $d_0=35$, nastawa: 4,5 bara dobrany dla $A=40\text{mm}^2$	SYR
d 6	2	Rozdzielacze z rury stalowej czarnej bez szwu PN25, Dn150, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204(sieciowe przy wymiennikach) + izolacja min. 100mm	PN-EN 10216-1:2004
d 7a	2	Rozdzielacze z rury stalowej czarnej bez szwu PN10, Dn250, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 100mm	PN-EN 10216-1:2004
d 7b	2	Rozdzielacze z rury stalowej czarnej bez szwu PN10, Dn200, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204(przy wymiennikach) + izolacja min. 100mm	PN-EN 10216-1:2004
d 7c	2	Rozdzielacze z rury stalowej czarnej bez szwu PN10, Dn200, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204(przy pompach) + izolacja min. 100mm	PN-EN 10216-1:2004
SIEĆ			
d 8a		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn100, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja zas. min. 65mm powr. min. 45mm	PN-EN 10217-2:2006

d 8b		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn80, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja zas. min. 60mm powr. min. 40mm	PN-EN 10217-2:2006
------	--	--	--------------------

INSTALACJA

d 9a		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn150, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 100mm	PN-EN 10217-2:2006
d 9b		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn100, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 100mm	PN-EN 10217-2:2006
d 10		Rura j.w. Dn32 (rury wzbiornicze do Variomatu)	j.w.
d 10a		Rura j.w. Dn25 (rura wzbiornicze do NW)	j.w.

SIEĆ

d 11a	1	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn100, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
d 11b	6	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn80, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
d 12	wg potrzeb	Zawór j.w. Dn20 (na odwodnieniach)	j.w.
d 13	2+wg potrzeb	Zawór j.w. Dn15 (na odpowietrzeniach)	j.w.
d 14	2	Zawory z końcówkami do spawania z jednej strony i z gwintem wewnętrznym z drugiej, Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	j.w.

INSTALACJA

d 16	2 2kpl	Przepustnice SYLAX międzykołnierzowe, z czterema otworami centrującymi, z dźwignią z żeliwa szarego 10-cio położeniową, Dn150 o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=90^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$) + przeciwkołnierze	Socła lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
d 17	8 8kpl	Przepustnice j.w. Dn125 + przeciwkołnierze	j.w.
d 18	2	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn40 o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne...
d 19	2	Zawory j.w. Dn25	j.w.
d 23	1	Zawory kulowe gwintowane z mosiądzu ze złączką do węża, Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=40$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=90^{\circ}\text{C}$)	Itap lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI

d 24	2	Zawory kulowe gwintowane z mosiądzu Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=40$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=90^{\circ}\text{C}$)	Itap lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
d 26	3	Automatyczne zawory odpowietrzające Afriso Dn15, o parametrach pracy $p_{\max}=12$ bar, $t_{\max}=110^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	Afriso
	3	+ zawory odcinające kulowe gwintowane z mosiądzu Dn15, o parametrach pracy $p_{\max}=40$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=90^{\circ}\text{C}$)	Itap lub inne, posiadające dopuszczenia
d 28	2	Zawór zwrotny grzybkowy typu 402 Dn125 o parametrach pracy $p_{\max}=10$ bar przy $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	Danfoss
d 30	2	Łącznik amortyzacyjny ZKB Dn150, o parametrach pracy $p_{\min}=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$	Socla
d 31	1	Wyłącznik ciśnieniowy z manometrem 111.20.160/0-1,0 MPa+EZ1-2F nastawa 0,03MPa	KFM
d 32	1	Filtr kolnierzowy zSTRA z wkładem magnetycznym PN16 z siatką min. 400 oczek/cm ² , Dn150, o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=120^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	ZETKAMA

INSTALACJA

d 34		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn25, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 20mm	PN-EN 10217-2:2006
d 35		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn15, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 20mm	PN-EN 10217-2:2006

SIEĆ

d 36	1	Zawór wyrównawczy typu Hydrocontrol VFC, Dn80 nastawa 3,3 o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=16$ bar przy $t=124^{\circ}\text{C}$)	Oventrop
M2	5	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100/0-1,0 MPa	KFM
T1	2	Termometr przemysłowy prosty cieczowy (toluenowy lub naftowy) w oprawie metalowej kwasoodpornej Wykonanie wg PN-80/M-53750 Zakres 0-150°C, Podziałka 1,0	KWT
T2	4	Termometr przemysłowy prosty cieczowy (toluenowy lub naftowy) w oprawie metalowej kwasoodpornej Wykonanie wg PN-80/M-53750 Zakres 0-100 lub 0-150°C, Podziałka 1,0	j.w.

PC-d	1	<p>Przetwornik ciśnienia MBS3000 / 0÷10bar / G¹/₄ / Pg 9, EN 175301-803-A</p> <p>sygnał wyjściowy 0÷10V, t_{max}=85°C</p> <p>nr katalogowy 060G1650</p> <p>element do monitorowania ciśnienia poprzez system BMS budynku</p> <p>informacja o ciśnieniu będzie przekazywany poprzez regulator TROVIS 5579 lub moduł ModBus I/O do systemu BMS budynku w protokole Modbus/RTU</p> <p>Zastosować, jeśli do systemu BMS ma być przekazywana informacja o wartości ciśnienia w instalacji</p>	Danfoss
------	---	--	---------

ZESTAW DO NAPEŁNIANIA INSTALACJI C.T. ROZTWOREM GLIKOLU

d 36	1kpl	<p>Automat uzupełniający do glikolu z pompą Fillcontrol Auto (wcześniejsza nazwa control P/gł) z jedną pompą o rozruchu łagodnym</p> <p>prąd jednofazowy, N=0,75 Kw</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU</p> <p>sygnał o alarmach Fillcontrol Auto przekazywany poprzez regulator TROVIS 5579 lub moduł ModBus I/O do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU lub poprzez moduł telemetryczny WM3 TROVIS 5590-3 do sieci TCP/IP (intranet/internet)</p> <p>sygnał alarmu ze styków Fillcontrol Auto będzie doprowadzony do styków bezpotencjałowych regulatora lub modułu ModBus I/O</p>	Reflex
d 37	1	Zawór kulowy z końcówką do węża Dn20 o parametrach pracy p _{max} =16 bar przy t _{max} =165°C (wymagane co najmniej p=10 bar przy t _r =90°C)	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
d 38		Rura stalowa czarna ze szwem, Dn20, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 20mm	PN-EN 10217-2:2006
	około 12 m ³	Ciecz niskokrzepnąca do napełniania instalacji, wykonana na bazie wodnego 35% roztworu glikolu etylenowego, dostarczana w przenośnych pojemnikach	

ZESTAW DO PRZEPOMPOWYWANIA ROZTWORU GLIKOLU Z BEZODPŁYWOWYCH
STUDNI DO PRZENOŚNYCH POJEMNIKÓW

	1	Pompa JP5 nr katalogowy 46 71 10 02 - przenośna samozasysająca pozioma jednostopniowa pompa wirowa z przyłączem G1, z kablem 1.5 m, z wtyczką i stykiem ochronnym prąd jednofazowy, N=0,85 kW $G_{pmax}=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{pmax}=40 \text{ m sł. w}$	Grundfos
	1	Zawór zwrotny YORK Dn25, o parametrach pracy $p_{max}=12 \text{ bar}$ przy $t_{max}=100^\circ\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10 \text{ bar}$ przy $t=90^\circ\text{C}$)	ITAP
	3	Zawory kulowe gwintowane z mosiądzu Dn25, o parametrach pracy $p_{max}=25 \text{ bar}$ przy $t_{max}=150^\circ\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10 \text{ bar}$ przy $t=90^\circ\text{C}$)	Itap lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
		Elastyczny przewód przyłączeniowy w oplocie stalowym FIL-BOR Dn25, PN16 o parametrach pracy $p_{max}=16 \text{ bar}$ przy $t_{max}=110^\circ\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=10 \text{ bar}$ przy $t_r=90^\circ\text{C}$)	INDUSTRIAS MATEU S.A.

		TC 3 - Regulacja pogodowa c.t. (zestaw sterowany z regulatora 5579 wspólnego dla c.o., c.t. i c.w. – pozycja TCr)	
TC32/1a	1	Zawór regulacyjny z końcówkami do wspawania typu 3222, Dn32, $k_{vs}=16 \text{ m}^3/\text{h}$ (skok 12 mm), z siłownikiem elektrycznym typu 5825-20 (o czasie przestawienia 70 s, z funkcją awaryjnego zamykania) wyposażonym w dwa wyłączniki krańcowe umożliwiające pracę zaworów w kaskadzie IP 54, PN25	Samson
TC3/1b	1	Zawór regulacyjny z końcówkami do wspawania typu 3222, Dn32, $k_{vs}=16 \text{ m}^3/\text{h}$ (skok 12 mm), z siłownikiem elektrycznym typu 5825-20 (o czasie przestawienia 70 s, z funkcją awaryjnego zamykania) wyposażonym w dwa wyłączniki krańcowe umożliwiające pracę zaworów w kaskadzie IP 54, PN25	Samson
TC3/2a	1	Czujniki temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn150, IP 54	j.w.
TC3/2b	1	Czujniki temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn100, IP 54	j.w.
TC3/3	1	Czujnik STW typu 5343-4 o zakresie wartości zadanej od 35 do 95°C umieszczonego w przewodzie o średnicy Dn150, IP 54	j.w.

		NQ 3 - Pomiar zużycia energii cieplnej w obiegu c.o.	
NQ2/1	1	Integrator elektroniczny licznika ciepła typu Multical 603 PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU MONITOROWANIA POBORU CIEPŁA W BUDYNKU (jeśli taka będzie decyzja Inwestora) + moduł M-bus	Kamstrup
NQ2/2	2	Czujniki do zamontowania w przewodach o średnicy Dn100, z osłoną	j.w.
NQ2/3	1	Wodomierz typu Ultraflow 54, Qn=25 m ³ /h, Dn65	j.w.

POZOSTAŁE ELEMENTY

		Rura stalowa $\phi 100$ z lejkami spustowymi do odprowadzenia wody z urządzeń w węźle	
		Izolacja przewodów otulinami termoizolacyjnymi wykonanymi z wełny mineralnej lub skalnej, z jednostronnym rozcięciem, pokrytymi zbrojoną folią aluminiową z samoprzylepną zakładką (np. STEINWOOL ALU – producent: STEINBACHER IZOTERM lub ROCKWOOL 800 - producent: ROCKWOOL lub PAROC HVAC Section AluCoat T - producent: PAROC)	
		Rurociągi mocować z zastosowaniem podpór przesuwnych z wkładkami elastycznymi ograniczającymi drgania i hałas. Zastosować punkty stałe o wytrzymałości nie mniejszej niż 1,0 kN Zalecane są podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne. Rozstaw podpór i punktów stałych wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur	

Opracowała mgr inż. Krystyna Robakowska

**Veolia Energia Warszawa S.A.**

ul. Stefana Batorego 2, 02-591 Warszawa
tel. +48 22 658 50 00, fax +48 22 658 53 85
www.energiadlawarszawy.pl
ebok.energiadlawarszawy.pl

**Szkoła Główna
Gospodarstwa
Wiejskiego**

ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa

Warszawa, 22.06.2020r.

Nr sprawy: VVAW/EWT/20/ 2007962 /1

**Dotyczy: warunków technicznych przyłączenia węzła ciepłego
do sieci ciepłowniczej
(nr ewidencyjny obiektu PS3-20-0018)**

Na podstawie złożonego wniosku Veolia Energia Warszawa S.A. określa techniczne warunki przyłączenia węzła ciepłego dla budynku projektowanego na działce nr ewid. 114/2 z obr. 01-10-12 przy **Al. Jana Rodowicza „Anody”**.

Przyłączenie obiektów do sieci ciepłowniczej nastąpi na podstawie zawartej z Veolia Energia Warszawa S.A. umowy przyłączeniowej, na etapie której zostanie zaktualizowana analiza techniczno – ekonomiczna oraz jeśli nie zmienią się okoliczności faktyczne i prawne. W celu uzgodnienia szczegółów realizacji i warunków umowy, Inwestor powinien niezwłocznie, po otrzymaniu niniejszego pisma, skontaktować się z Biurem Rozwoju Rynku Veolia Energia Warszawa S.A. (adres i kontakt na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Jak się przyłączyć).

I - Warunki techniczne przyłączenia:

Warunkiem rozpoczęcia prac wykonawczych dot. przyłączenia inwestycji do sieci ciepłowniczej (s.c.) jest uprzednie podpisanie umowy przyłączeniowej.

- Charakter zabudowy : budynek dydaktyczno-laboratoryjny
- Inwestor : Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166.
- Przydział mocy cieplnej :

adres / nr budynku	Nr ewid. Veolia	N _{c.o.} (kW)	N _{cw.} ^{max.} (kW)	N _{cw.} ^{sr.} (kW)	N _{went.} (kW)	Razem (kW)
Al. Jana Rodowicza „Anody”	PS3-20-0018	355	160	75	1100	1530

Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy cieplnych lub zmiana lokalizacji węzła ciepłego lub zmiana projektu zagospodarowania terenu wymaga wystąpienia o korektę warunków przyłączenia.

Veolia Energia Warszawa S.A.

ul. Stefana Batorego 2, 02-591 Warszawa
Kapitał zakładowy: 721 399 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525-000-56-56 | REGON 015314764 | KRS 0000146143
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Konto: 14 1940 1210 0103 5173 0010 0000
tel. +48 22 658 58 58, e-mail: vew.bok@veolia.com
www.energiadlawarszawy.pl
www.veolia.pl

Polityka prywatności udostępniona jest pod adresem www.energiadlawarszawy.pl lub w siedzibie Veolia Energia Warszawa S.A.



- Planowany przez Inwestora termin odbioru ciepła: 09.2020r.
- Miejsce włączenia do s.c. : odgałęzienie s.c. 2xDN125, na sieci 2xDN300, zakończone studnią UW9/L/S1.
Średnica projektowanego przyłącza: 2xDN100
W miejscu włączenia do s.c. na przyłączy, najbliższe jak to możliwe miejsca włączenia, należy zaprojektować zawory odcinające.
Pomieszczenia techniczne na węzły ciepłownicze należy lokalizować przy zewnętrznej ścianie budynku, możliwie najbliżej od strony zasilania z sieci ciepłowniczej.
Dla uzyskania wstępnych uzgodnień przedprojektowych (po uprzednim uzyskaniu i przeanalizowaniu nw. informacji o istniejącej sieci ciepłowniczej), należy przedstawić w Dziale Technicznym, do akceptacji, trasę projektowanej sieci ciepłowniczej, przyłącza oraz przyjęte rozwiązania projektowe.
W przypadku konieczności, zabezpieczenie sieci ciepłowniczej wykona Inwestor, swoim staraniem i na swój koszt, pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A.
Jednocześnie informujemy, że załączony plan sytuacyjny jest wyłącznie poglądowy.
- Dla potrzeb projektowych sieci ciepłowniczej należy wystąpić do Działu Obsługi Majątku o informację o sieci, poprzez złożenie Zlecenia usługi z załączonym planem terenu, którego dotyczy zapytanie. Formularz Zlecenia usługi znajduje się na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i Cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych.
- Dla inwestycji aktualnie nie jest wymagane zaprojektowanie oraz wykonawstwo kanalizacji teletechnicznej.
- Przy projektowaniu inwestycji należy uwzględnić „Warunki lokalizacji obiektów w pobliżu czynnych sieci ciepłowniczych” – dostępne na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla projektanta → Dokumenty Techniczne → Wymagania techniczne dla rurociągów preizolowanych w.s.c.
Powyższe nie dotyczy ustaleń oraz uzgodnionych odstępstw w Veolia Energia Warszawa S.A.
- Wyposażenie węzła ciepłego w elementy automatyki:
Regulator przepływu i licznik ciepła dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A. (powyższe urządzenia pozostają na majątku Veolia Energia Warszawa S.A.). W tym celu (na minimum miesiąc przed planowanym terminem uruchomienia węzła) należy pisemnie wystąpić do Veolia Energia Warszawa S.A. dołączając, do wglądu, uzgodnioną w Veolia Energia Warszawa S.A. dokumentację techniczną obejmującą dobór i montaż elementów automatyki.
- Miejsce montażu przetwornika przepływu ciepłomierza - rurociąg powrotny modułu przyłączeniowego węzła ciepłego.
- Dane hydrauliczne - parametry ciśnienia w rejonie istniejącej sieci ciepłowniczej:
 $\Delta p_{\max.} = 0,930\text{MPa}$, $\Delta p_{\min.} = 0,425\text{MPa}$, $p_{\text{zasil. max.}} = 1,091\text{MPa}$, $p_{\text{zasil. min.}} = 0,612\text{MPa}$.
- **Pomieszczenie węzła ciepłego winno spełniać warunki** wymienione w „Wytocznych projektowania węzłów ciepłych” cz.1 pkt. 4.1 (www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta); dla wnioskowanej mocy cieplnej i przy ilości 3 modułów (zespołów wymiennikowo-pompowych) minimalna powierzchnia netto powinna wynosić 30 m², zaś wysokość pomieszczenia minimum 2,5 m. Powyższe wielkości należy uwzględnić na etapie projektowania oraz zweryfikować przy zmianie ilości funkcji (modułów) lub wnioskowanej mocy.
- **Wszelkie prace (w tym wcinka) związane z przerwą w przesyle ciepła mogą być wykonywane w terminie od 1 maja do 30 września.**



- Przy realizacji sieci ciepłowniczej, własnym staraniem, prace należy prowadzić pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A., zgodnie z warunkami obowiązującymi w Veolia Energia Warszawa S.A. w okresie wykonywania robót, w tym dotyczącymi sprawowania nadzorów.
- Rozpoczęcie oraz zakończenie robót dot. sieci ciepłowniczych i węzłów ciepłych należy zgłaszać do Veolia Energia Warszawa S.A., dla potrzeb dokonywania odbiorów technicznych i końcowych oraz zakwalifikowania do eksploatacji.
- Warunkiem prowadzenia robót dotyczących przyłączenia jest uprzednie podpisanie umowy przyłączeniowej.
- Roboty należy wykonywać na podstawie właściwych projektów, po uzyskaniu stosownych pozwoleń, zgodnie z Prawem budowlanym i przepisami wykonawczymi z nim związanymi.
- Przed odbiorem energii cieplnej prosimy o zawarcie umowy kompleksowej dostarczania ciepła w Biurze Obsługi Klienta Veolia Energia Warszawa S.A. (adres i kontakt – na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Biuro Obsługi Klienta).

II - Warunki ogólne:

Inwestor zobowiązany jest do zabezpieczenia sieci ciepłowniczych istniejących i nowobudowanych przez cały czas trwania inwestycji. W przypadku wykonywania robót w pobliżu sieci ciepłowniczej Inwestor zobowiązany jest zlecić nadzór Veolia Energia Warszawa S.A. – druk Zlecenia usługi znajduje się na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i Cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych.

Projekt sieci ciepłowniczej powinien uwzględniać zabezpieczenie istniejących oraz nowobudowanych sieci ciepłowniczych przez cały czas trwania inwestycji.

Przyłączenie należy projektować z zapewnieniem zachowania ciągłości przesyłu ciepła do obiektów zasilanych z istniejącej sieci ciepłowniczej.

Uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. podlegają projekty wykonawcze węzłów ciepłych oraz sieci ciepłowniczej (przyłączy).

Projekty, dla potrzeb uzgodnienia w Dziale Technicznym, należy składać w kancelarii Veolii (adres i kontakt na stronie www.energiadlawarszawy.pl) codziennie w godzinach 7¹⁵ ÷ 15⁰⁰ (projekt dot.: sieci ciepłowniczej oraz węzła ciepłego w 2 egz.), wraz z wypełnionym zleceniem – formularz zlecenia na stronie internetowej www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych → Zlecenie usługi.

W sprawach uzgodnień projektowych oraz wydawanych warunków przyłączenia, usuwania kolizji, zmiany mocy itp. – przyjęcia interesantów, w razie konieczności: poniedziałek i piątek w godz. 8÷12, środa w godz. 12÷15, po uprzednim, telefonicznym / e-mail'owym uzgodnieniu terminu.

Jednocześnie informujemy, że wymagania techniczne i wytyczne dla sieci ciepłowniczej oraz założenia techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzła ciepłego, a także warunki techniczne i wymogi dla projektów składanych do uzgodnienia w Veolia Energia Warszawa S.A. są dostępne na stronie internetowej www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta. Założenia dla instalacji wewnętrznych zamieszczone są w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych”.

Miejsce rozgraniczenia własności oraz miejsce rozgraniczenia eksploatacji instalacji lub urządzeń, między Odbiorcą a Veolia Energia Warszawa S.A. zostaje określone w umowie przyłączeniowej. Tabela regulacyjna dla nośnika ciepła, jako integralna część umowy kompleksowej dostarczania ciepła, jest przekazywana Odbiorcy razem z ww. umową.



W obecnym piśmie zawarte są warunki techniczne przyłączenia. Warunki ekonomiczne przyłączenia zostaną przedstawione na etapie umowy przyłączeniowej.

Warunki techniczne przyłączenia są ważne **dwa lata** od dnia ich określenia.

Specjalista ds. technicznych

Artur Chrapowicki

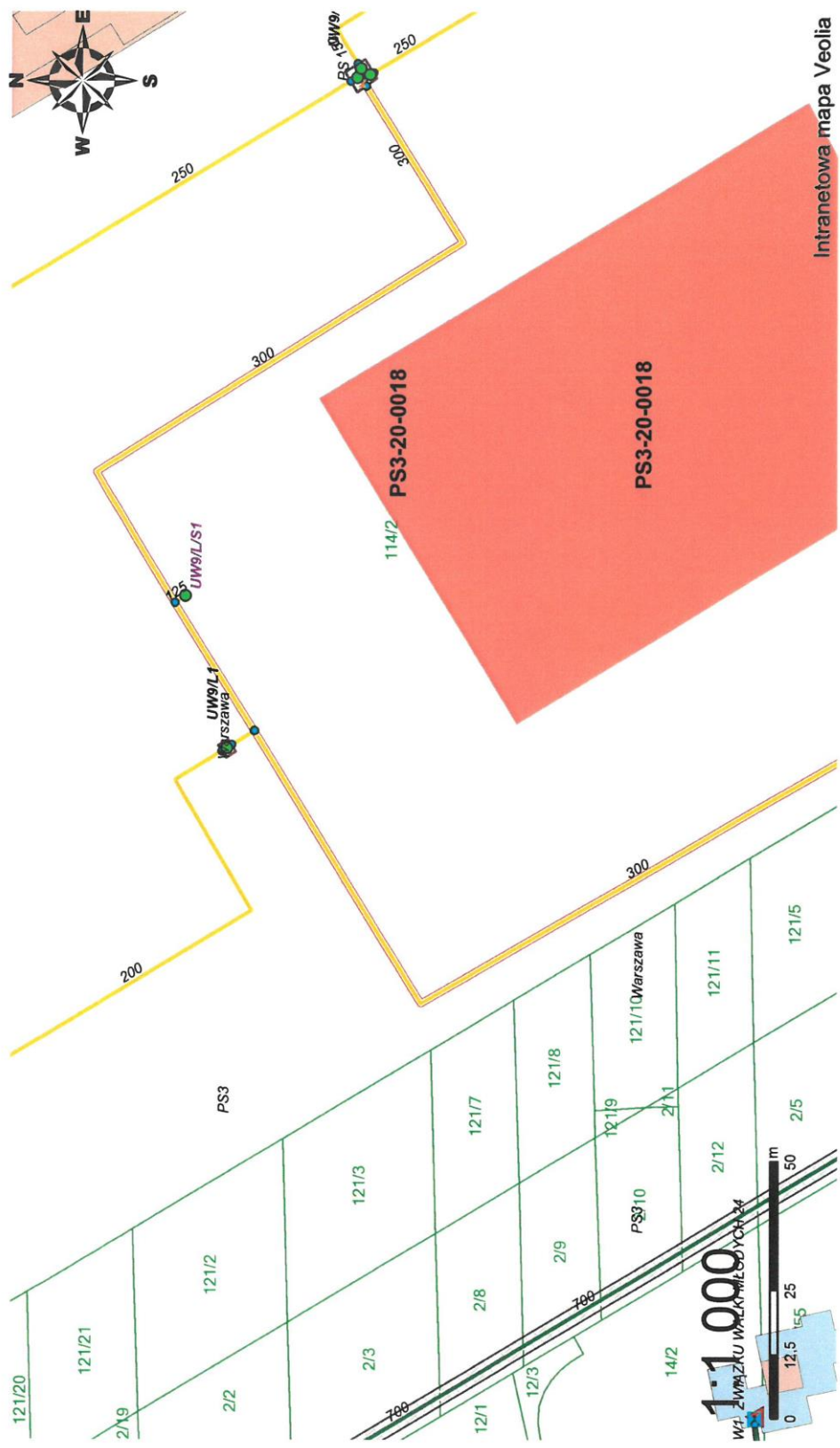
Załączniki:

1. Poglądowy plan sytuacyjny

Do wiadomości:

1. HO
2. HP
3. DI
4. ZEC Południe
5. EWO
6. Biuro Projektowe BBC Best Building Consultants Sp. z o.o Sp.k. (e-mail)
7. EWT a/a

Sprawę prowadził: Artur Chrapowicki, Dział Techniczny, tel. (22) 658-54-14, e-mail artur.chrapowicki@veolia.com



Veolia Energia Warszawa S.A.	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH DLA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ZASILANYCH Z WĘZŁÓW INDYWIDUALNYCH
Data publikacji: 11.04.2019.	
Strona: 1/ 2	

1. Zasilanie instalacji – wymiennikowe.
2. Temperatury obliczeniowe centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepła technologicznego (c.t.):
 - 2.1. Instalacje nowe lub modernizowane - maksymalna temperatura powrotu 50°C.
 - 2.2. Instalacje istniejące - temperatura powrotu 55°C.
 - 2.3. Instalacje c.t. pracujące całorocznie - temperatura powrotu 35°C.
- Uwaga:** - temperaturę zasilania instalacji określa projektant
- dla instalacji zasilanych z węzłów grupowych stanowiących własność Veolia Energia Warszawa S.A. oraz we wszystkich nietypowych przypadkach parametry określa Veolia Energia Warszawa S.A.
3. Parametry ciepłej wody użytkowej: od 55°C do 60°C na kurku czepalnym.
4. Zalecenia i wymagania szczegółowe dla instalacji c.o. / c.t.:
 - 4.1. Zalecenia systemowe.

Instalacja systemu zamkniętego, dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym (pompy na zasilaniu).

- 4.2. Wymagania dla rurociągów.

Materiały: stal, miedź, tworzywa sztuczne o odpowiedniej kwalifikacji jakościowej (polipropylen PP-R stabilizowany wkładką aluminiową lub włóknem szklanym). Przy czym dla materiałów o dopuszczalnej temperaturze pracy poniżej 124°C stosować automatyczne zabezpieczenie przed przegrzaniem.

Materiały i urządzenia instalacji powinny być tak dobrane, aby nie następowało wzajemne oddziaływanie pomiędzy materiałami instalacji i wymiennikami lutowanymi miedzią.

- 4.3. Grzejniki.

Zalecane stalowe - z blachy lub rurowe oraz aluminiowe.

Grzejniki żeliwne - wyłącznie wytwarzane w procesach czystych lub dostarczane w stanie wolnym od zanieczyszczeń produkcyjnych (odlewniczych). Grzejniki z rur miedzianych w instalacji ze zwykłej stali, stosować z przekładką dielektryczną tylko przy podwyższonej jakości wody obiegowej. Wyklucza się stosowanie grzejników aluminiowych w instalacjach z miedzi.

- 4.4. Zawory przygrzejnikowe

Zawory termostacyjne – z wbudowaną regulacją przepływu lub z zewnętrznym elementem regulacyjnym. W pomieszczeniach mieszkalnych (budynki wielorodzinne) nastawa termostatu powinna mieć ograniczenie od dołu w wysokości 16°C.

- 4.5. Armatura, osprzęt.

Nowoczesne konstrukcje o wysokiej klasie uszczelnień, nie wymagające ciągłej konserwacji i spełniające wymogi systemu zamkniętego. Zaleca się stosować zawory regulacyjne ręczne lub automatyczne z króćcami spustowo- pomiarowymi, jako armatura pomocnicza – zawory (kurki) kulowe.

Dla odpowietrzenia instalacji stosować odpowietrzniki automatyczne.

- 4.6. Pompy.

Pompy są elementem węzła cieplnego. Przy ich doborze należy uwzględnić: dane o instalacji z projektu instalacji wewnętrznej c.o. / c.t., dane z projektu węzła i wytyczne projektowania węzłów.

- 4.7. Naczynie wzbiorcze przeponowe NWP

Zabezpieczenie instalacji wewnętrznej c.o. / c.t. - NWP jest elementem instalacji wewnętrznej c.o. / c.t.. Miejsce włączenia i dobór zgodnie z wytycznymi projektowania węzłów ciepłych.

- 4.8. Jakość wody obiegowej.

Woda uzdatniona - o jakości zgodnej z obowiązującymi przepisami (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.).

- 4.9. Wymagania szczegółowe dla instalacji c.t..

- zabezpieczenie nagrzewnic przed zamarzaniem
- automatyczna regulacja pracy poszczególnych nagrzewnic dla instalacji c.t. z więcej niż jednym zespołem wentylacyjnym lub w każdym przypadku nagrzewnic włączonych do instalacji c.o.
- nagrzewnice włączone do instalacji c.o. dobierać z rezerwą wydajności 20%.

5. Zalecenia i wymagania dla instalacji c.w.u..

- 5.1. Rurociągi.

Materiał: Rury miedziane, ze stali nierdzewnej i z tworzyw sztucznych o odpowiedniej kwalifikacji jakościowej (polipropylen PP-R stabilizowany wkładką aluminiową lub włóknem szklanym), lub inne certyfikowane do pracy w temp. do 80°C i posiadające atest higieniczny. Niezbędne zastosowanie automatycznego zabezpieczenia przed przegrzaniem.

Wyklucza się stosowanie rur stalowych ocynkowanych.

Veolia Energia Warszawa S.A.	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH DLA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ZASILANYCH Z WĘZŁÓW INDYWIDUALNYCH
Data publikacji: 11.04.2019.	
Strona: 2/ 2	

- 5.2. Pompy cyrkulacyjne są elementem węzła cieplnego. Przy ich doborze należy uwzględnić: dane o instalacji z projektu instalacji wewnętrznej c.w.u., dane z projektu węzła i wytyczne projektowania węzłów.
- 5.3. Rozwiązania projektowe umożliwiające bezpieczne przeprowadzenie okresowej dezynfekcji chemicznej lub fizycznej poprzez przegrzanie całej instalacji c.w.u. do min. 70°C.
6. Wymagania ogólne dla instalacji c.o., c.t., i c.w.u..
 - 6.1. W instalacjach c.o. i c.t. zasilanych z m.s.c. nie dopuszcza się wykonywania regulacji z upustami wody zasilającej do powrotnej.
 - 6.2. Całkowite opory instalacji łącznie z elementami znajdującymi się w węźle nie powinny przekraczać w zależności od mocy instalacji:

Moc modułu (kW)	≤ 60kW	60 - 150 kW	150 - 500 kW	500 - 1000 kW	> 1000 kW i dla budynków wysokościowych
Opory strony instalacyjnej (instalacja wewnętrzna + strona instalacyjna węzła) (kPa)	50	60	80	100	120

- 6.3. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Należy je stosować zgodnie z wymogami przyjętej technologii w zakresie i na zasadach opisanych w w/w certyfikatach oraz szczegółowych instrukcjach COBRTI Instal.
 - 6.4. Podłączenie instalacji OZE (kolektory, P.C.) wymaga osobnych uzgodnień z VWAW, nie może powodować zaburzeń pracy węzła oraz zawyżania temperatury powrotu sieciowego.
 - 6.3. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Należy je stosować zgodnie z wymogami przyjętej technologii w zakresie i na zasadach opisanych w w/w certyfikatach oraz szczegółowych instrukcjach COBRTI Instal.
 - 6.4. Podłączenie instalacji OZE (kolektory, P.C.) wymaga osobnych uzgodnień z VWAW, nie może powodować zaburzeń pracy węzła oraz zawyżania temperatury powrotu sieciowego.
 7. Założenia dodatkowe:
 - 7.1. Dla celów projektowych, granicę podziału instalacji węzła cieplnego i instalacji odbiorczej stanowią:
 - dla instalacji c.o. i c.t.: pierwsze zawory przed rozdzielaczami od strony węzła cieplnego, jeżeli rozdzielacze znajdują się w pomieszczeniu węzła cieplnego lub pierwsze/ostatnie zawory na instalacji c.o., c.t. znajdujące się w pomieszczeniu węzła cieplnego, jeżeli rozdzielacze są usytuowane poza pomieszczeniem węzła cieplnego lub ich brak,
 - dla instalacji ciepłej wody użytkowej - pierwsze od strony wymiennika zawory zamontowane na dopływie wody zimnej i na odpływie wody podgrzanej oraz pierwszy zawór odcinająco - regulacyjny na powrocie cyrkulacji od strony instalacji c.w.u. w pomieszczeniu węzła,
 - dla instalacji elektrycznych – pierwsze styki listwy łączeniowej zamontowanej w rozdzielnicy elektrycznej (RWC) od strony linii zasilającej WLZ. Oświetlenie węzła musi być ujęte w projekcie instalacji elektrycznych węzła i zasilane z RWC.
- Uwaga:** - rozdzielacze są częścią instalacji wewnętrznych, ich opis i lokalizacja muszą być ujęte w jej dokumentacji oraz w dokumentacji węzła cieplnego
- urządzeniami stanowiącymi wyposażenie instalacji wewnętrznych są układy do: stabilizacji ciśnienia i uzupełniania wody, uzdatniania wody, ochrony antykorozyjnej oraz magazynowania ciepła; włączenie poza instalacją węzła ciepłowniczego.
- 7.2. Dopust wody do instalacji c.o. / c.t. :
Wg protokołu założeń dla projektu węzła cieplnego

Veolia Energia Warszawa S.A.	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH DO PROJEKTU WĘZŁA CIEPLNEGO
Data publikacji: 11.04.2019.	
Strona: 1/ 2	

1. Parametry wody sieciowej i instalacyjnej:
Do obliczeń wytrzymałościowych przyjmować maksymalną temperaturę zasilania m.s.c. 124°C przy ciśnieniu roboczym 1,6 MPa, a do obliczeń hydraulicznych i cieplnych w węzłach temperaturę zasilania w zimie 119°C, w lecie 73°C. Ciśnienie dyspozycyjne i ciśnienie zasilania przyjmować wg odrębnej informacji, zawartej w warunkach technicznych przyłączenia / zmiany mocy. Obliczeniową temperaturę powrotu do m.s.c. przyjąć na podstawie temperatur obliczeniowych instalacji, których zasady wyznaczania podano w punkcie 2.3 oraz w założeniach do projektu instalacji wewnętrznych. Dla obliczeń w okresie lata temperaturę powrotu sieci przyjmować w wartości 25°C, a dla pojedynczych wymienników c.w. typu JAD i węzłów c.t. pracujących w sposób ciągły 35°C.
2. Rodzaj węzła cieplnego i system podłączenia do m.s.c.
Stosować wymienniki ze stali nierdzewnej płytowe lub typu JAD. W przypadku węzłów stanowiących własność Veolia Energia Warszawa S.A. oraz przekazywanych na majątek Veolia Energia Warszawa S.A.:
- stosować wymienniki płytowe lutowane dla mocy do 1,2MW, dla mocy powyżej 1,2MW zaleca się stosować dwa lub trzy wymienniki płytowe lutowane; dla mocy powyżej 3,0MW dopuszcza się stosowanie wymienników płytowych skręcanych.
Nie stosować wymienników płytowych lutowanych miedzią dla instalacji z rur ocynkowanych;
Nie stosować modułów kompaktowych o mocy powyżej 500 kW.
 - 2.1 Węzły c.o. i c.w. w układzie szeregowo-równoległym.
Dla węzłów c.w. o mocy $N_{cw} \max \leq 50 \text{ kW}$ oraz $50 \text{ kW} < N_{cw} \max \leq 150 \text{ kW}$ i $N_{co} / N_{cw} \max \geq 4$ dopuszcza się wykonanie węzła c.w. w układzie równoległym. Zasobniki lub stabilizatory c.w. mogą być stosowane w małych węzłach o mocy $N_{cw} \max < 50 \text{ kW}$; Veolia Energia Warszawa S.A. nie zaleca ich stosowania w budynkach wielorodzinnych o mocy $N_{cw} \max \geq 50 \text{ kW}$ oraz nie przejmuje ich na stan majątkowy.
 - 2.2 Dla potrzeb c.t. stosować oddzielny zestaw wymienników - szczególnie w przypadku odbiorów ciepła o dużej zmienności w czasie. Jeden wspólny dla c.o. i c.t. wymiennik ciepła może być zastosowany jedynie dla odbiorów c.t. niewiele zmieniających się w ciągu doby (uzupełniających działanie c.o.) pod warunkiem kompleksowej automatyzacji instalacji wewnętrznych; stosunek N_{ct}/N_{co} nie powinien przy tym przekroczyć wartości 0,5.
 - 2.3 Zestawy wymienników dobierać z uwzględnieniem wymogów głębokiego schłodzenia wody sieciowej. Różnica pomiędzy temperaturą powrotu sieciowego i temperaturą powrotów instalacyjnych c.o./c.t. w warunkach długotrwałej eksploatacji nie może przekraczać 5°C, a dla pojedynczych wymienników JAD 10°C. Wymienniki c.o., c.t. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 119°C z przewymiarowaniem 10%, wymienniki c.w. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 73°C z przewymiarowaniem dla wymienników dwustopniowych 0%, dla jednostopniowych 10%.
3. Wyposażenie kompleksowe węzła:
 - 3.1 Ciepłomierz ultradźwiękowy z opcją zdalnego odczytu z funkcją rejestracji i odczytu stanu liczydła energii cieplnej i objętości wody oraz maksymalnych przepływów i mocy z okresu 12 miesięcy.
 - 3.1.1 Montaż przetwornika przepływu:
 - na zasilaniu - w instalacjach pomiarowych dla układów bezpośrednich;
 - na powrocie - dla węzłów wymiennikowych.
 - 3.1.2 Zakres pomiarowy przetwornika przepływu wyrażony stosunkiem przepływu nominalnego do minimalnego nie może być mniejszy niż 50.
 - 3.2 Regulator różnicy ciśnień i przepływu ($\Delta p/V$) na węźle podłączeniowym, montaż na zasilaniu.
 - 3.3 Odmulacze z wkładem magnetycznym i filtry zgodne z wytycznymi Veolia.
 - 3.4 Układ regulacji pogodowej centralnego ogrzewania z regulatorem elektronicznym.
Montaż zaworu regulacyjnego c.o. na zasilaniu. Siłownik elektryczny zaworu musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego.
 - 3.4.1 Do regulatora pogodowego należy zastosować czujnik do regulacji temperatury powrotu sieciowego w zależności od temperatury zewnętrznej.
 - 3.4.2 Dla instalacji c.o. należy zastosować termostat bezpieczeństwa STW.
 - 3.5 Układ regulacji pogodowej ciepła technologicznego - wymagania jak w punkcie 3.4.

Veolia Energia Warszawa S.A.	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH DO PROJEKTU WĘZŁA CIEPLNEGO
Data publikacji: 11.04.2019.	
Strona: 2/ 2	

3.6 Zawór regulacyjny ciepłej wody - montaż na zasilaniu.

- 3.6.1** Zaleca się stosowanie zestawu elektronicznej regulacji temperatury z funkcją okresowego przegrzania dla celów dezynfekcji instalacji c.w.u. W istniejących węzłach o małej mocy (do 50 kW) i nie wyposażonych w automatykę c.o. dopuszcza się stosowanie regulatora bezpośredniego działania.
- 3.6.2** Dla zabezpieczenia temperaturowego instalacji c.w. należy zastosować termostat bezpieczeństwa STB.
- 3.6.3** Siłownik elektryczny musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia. Nastawa STB = 70°C.

3.7 Dopust wody do instalacji c.o. / c.t. :

- z wodociągu - w połączeniu rozłącznym,
- z powrotu m.s.c. - w połączeniu trwałym składającym się z zaworów odcinających z obu stron dopustu, filtra, zaworu zwrotnego, wodomierza do ciepłej wody z nadajnikiem impulsów, reduktora ciśnienia (montaż na podstawie zawartej umowy z Veolia Energia Warszawa S.A., reduktor ciśnienia jest własnością Odbiorcy).

W przypadku stosowania zespołu automatycznego dopustu z układem uzdatniania wody, trwale połączonego z instalacją wodociągową urządzenie winno zawierać zabezpieczenia zgodne z PN-EN 1717 (zespół jest częścią instalacji wewnętrznej z lokalizacją w pomieszczeniu węzła cieplnego).

Dla $N_{co}/c.t. > 1$ MW zaleca się zastosowanie urządzeń stabilizujących - uzupełniających.

3.8 W budynkach mieszkalnych dla potrzeb rozliczeń wewnętrznych wymagany jest dodatkowy ciepłomierz na powrocie sieciowym c.o. / c.t. do określania zużycia ciepłej wody. Montaż i odczyt podlicznika przez Veolia możliwy jako usługa odpłatna.

4. Zabezpieczenie instalacji c.o. / c.t. - właściwe dla systemu zamkniętego NWP jest elementem instalacji wewnętrznej c.o. / c.t. i stanowi własność Odbiorcy.
5. Zabezpieczenie instalacji c.w. - zawór (y) bezpieczeństwa oraz STB wg 3.6.2.
6. Pompy bezdławnicowe, dla węzłów o łącznej mocy maksymalnej powyżej 75 kW wymagane pompy rezerwowe dla c.o. i c.t., dla c.w. nie wymaga się stosowania pompy rezerwowej.
Przy automatycznej regulacji przepływu w instalacji zaleca się stosować pompy z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.
7. Rury stalowe po stronie wody sieciowej oraz instalacyjnej c.o. i c.t. ze świadectwem 3.1 wg PN-EN 10204.
8. Dokumentacja techniczna podlega uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. pod względem eksploatacyjnym. Do uzgodnienia należy składać projekt technologii i automatyki oraz po jego uzgodnieniu projekt instalacji elektrycznych.
9. Założenia dodatkowe:
Szczegółowe zasady projektowania węzłów ciepłych określone są w wytycznych projektowania węzłów ciepłych opracowanych przez Veolia Energia Warszawa S.A.
Część instalacyjną węzła projektować z uwzględnieniem założeń dla instalacji wewnętrznych.
10. Pomieszczenie węzła cieplnego musi spełniać wymagania określone na stronie internetowej Veolia Energia Warszawa S.A., wynikające z rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i normy PN-B-02423.
11. Ciepłomierz służący do rozliczeń dostawy ciepła do węzła oraz regulator różnicy ciśnień i przepływu dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A..
12. Należy zapewnić instalację kablowo - antenową do zdalnego odczytu licznika ciepła, zgodnie z wytycznymi projektowania węzłów.
13. Wymienniki ciepła, pompy, armatura, urządzenia automatyki i ciepłomierze powinny posiadać pozytywną opinię Veolia Energia Warszawa S.A. odnośnie przydatności w warszawskim systemie ciepłowniczym. Zasady ich stosowania i doboru – patrz wytyczne projektowania węzłów ciepłych Veolia Energia Warszawa S.A.
14. Nietypowe rozwiązania są rozpatrywane indywidualnie. Opiniowanie nietypowych rozwiązań jest usługą cennikową odpłatną.

Warszawa, 23 czerwca 1992r.

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 5 ust. 1 pkt 1, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. "b" rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

STWIERDZAM

że Ob. GRZEGORZ ROBAKOWSKI s. Seweryna

magister inżynier inżynierii środowiska

urodzony(a) dnia 07 marca 1960 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej

projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji sanitarnych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz do kontrolowania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych.-



Z up. Wojewody Warszawskiego
mgr inż. arch. Szymon Michałowicz
Dyrektor Wydziału Nadzoru
Urbanistycznego i Budowlanego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-X45-W49-HEF *

Pan GRZEGORZ ROBAKOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/4908/01
adres zamieszkania ul. JUGOSŁOWIAŃSKA 8 m 9, 03-984 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-19 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy
Digitalizacja przez Lulis
Data: 2019.12.19 10:10:07
System: Elektronika
Lokalizacja: Warszawa, Polska

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 13 ust.1 pkt 4 lit."b" rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

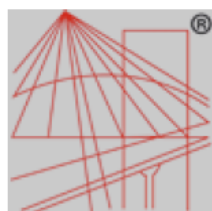
STWIERDZAM

że Ob. JOLANTA JOANNA BOKOWY c.Stanisława
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzony(a) dnia 01 kwietnia 1960 r. Kozienice
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej
projektanta
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji
sanitarnych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ w budownictwie jednorodziennym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m³ - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych.-



Z up. WOJEWODY WARSZAWSKIEGO
ARCHT. W. WOJEWÓDZKI
mgr inż. arch. Zygmunt Michalowski



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-Q5W-74A-ZF7 *

Pani JOLANTA JOANNA BOKOWY o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0207/06
adres zamieszkania ul. BARTOSZKA 5 /33, 00-710 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-02-01 do 2021-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-13 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy

Podpisany: Roman Lulis
Data: 2020-01-13 10:00:00
Branża: Budownictwo
Leczenie: Własny podpis