

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:

$$Q_{ctw} = 1\,339\,600\text{ W}$$

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

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

- 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 ciepłej w okresie przejściowym i latem dla c.w.	73 / 25°C
Maksymalne ciśnienie dyspozycyjne	930 kPa
Minimalne ciśnienie dyspozycyjne	425 kPa
Maksymalne ciśnienie na zasilaniu	1,091 MPa
Minimalne ciśnienie na zasilaniu	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, $Q_n 40 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.2. Węzeł centralnej ciepłej wody.

Zgodnie z życzeniem Inwestora ciepła woda użytkowa będzie podgrzewana wstępnie energią uzyskaną z kolektorów słonecznych.

Elementy instalacji solarnej wraz z podgrzewaczem pojemnościowym i zabezpieczającym go zaworem bezpieczeństwa zostały dobrane w projekcie wod-kan.

Zimna woda będzie doprowadzona do podgrzewacza o pojemności 750 dm^3 , wyposażonego w węzownicę, w której będzie przepływał czynnik obiegu instalacji solarnej.

Z podgrzewacza woda będzie kierowana do dwustopniowego wymiennika ciepła zasilanego wodą sieciową. Obiegi sieciowe c.w. i c.o. będą podłączone w układzie szeregowo-równoległym.

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

Na pierwszym stopniu woda użytkowa będzie podgrzewana wodą sieciową schłodzoną na drugim stopniu wymiennika c.w. oraz wodą sieciową powracającą z wymiennika c.o..

Żeby zapobiec podgrzewaniu wody sieciowej powracającej z wymiennika c.o. przez wodę instalacyjną wstępnie podgrzaną w podgrzewaczu solarnym zastosowano zawór wyboru, który będzie kierował wodą sieciową powracającą z wymiennika c.o. na I stopień wymiennika c.w. tylko wtedy, gdy temperatura wody użytkowej wstępnie podgrzanej w podgrzewaczu pojemnościowym będzie nie wyższa niż 38°C . Jako nastawę przyjęto wartość temperatury wody instalacyjnej za wymiennikiem 1. stopnia określoną zgodnie z podanym w wytycznych Veolia algorytmem doboru wymienników dwustopniowych dla c.w., dobieranych dla parametrów wody sieciowej okresu przejściowego.

Jako zawór wyboru zastosowano regulator temperatury bezpośredniego działania 43-3 z zaworem trójdrogowym rozdzielającym typu 2433 K, Dn25 i z termostatem regulacyjnym typu 2430K z nastawnikiem wartości zadanej, kapilarą oraz czujnikiem temperatury.

Ze względu na to, że temperatura c.w. w podgrzewaczu solarnym może być wyższa niż 60°C , za podgrzewaczem zastosowano regulator temperatury bezpośredniego działania 43-3 z zaworem trójdrogowym mieszającym typu 2433 K, Dn40 i z termostatem regulacyjnym typu 2430K z nastawnikiem wartości zadanej, kapilarą oraz czujnikiem temperatury. Do bocznika zaworu będzie doprowadzona zimna woda.

Regulacja temperatury ciepłej wody użytkowej podgrzewanej do wymaganej temperatury na II stopniu wymiennika c.w. będzie prowadzona za pomocą zestawu regulacyjnego firmy Samson. Ze względu na zastosowanie w instalacji rur z tworzywa zaprojektowano zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury za pomocą termostatu bezpieczeństwa STB. Nastawa STB $+70^\circ\text{C}$.

Do regulacji przepływów wody sieciowej dobrano zawór Hydrocontrol VFC, Dn40 firmy Oventrop o nastawie N 3,7 na obejściu wymiennika c.w. I stopnia i Hydrocontrol VFC, Dn32

firmy Oventrop o nastawie N 2,7 na dodatkowym obejściu wymiennika c.w. I stopnia, do którego woda sieciowa będzie kierowana przez zawór wyboru gdy temperatura wody użytkowej wstępnie podgrzanej w podgrzewaczu pojemnościowym będzie wyższa niż 38°C.

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

Zabezpieczenie wężła przed nadmiernym wzrostem ciśnienia po stronie wody instalacyjnej za pomocą zaworu bezpieczeństwa SYR 2115 1¼", $d_0=27$ o ciśnieniu otwarcia 6 bar, dobrany dla wymiennika typu B35, dla którego podana przez producenta hipotetyczna powierzchnia przebicia płyty wymiennika $A=24\text{mm}^2$.

Ze względu na zastosowanie podgrzewacza pojemnościowego, na zimnej wodzie zamontowane będzie naczynie wzbiorcze typu RefixDT80/10 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.

W czasie przeprowadzania dezynfekcji zimą zimna woda kierowana będzie najpierw do wymiennika c.w., gdzie zostanie podgrzana do temperatury powyżej 70°C. Dalej ciepła woda będzie przepływała przez podgrzewacz pojemnościowy, zanim zostanie skierowana do instalacji c.w..

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 do 70°C.

W czasie dezynfekcji termicznej pompa obiegu solarnego musi być wyłączona.

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 naczynie wzbiorcze typu N800, dobrane dla ciśnienia 2,8 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.

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 $p_a=p_0+3m=H_{st}+3m+3m=14+3+3=20$ m.

Jeśli ciśnienie na powrocie wody sieciowej będzie niższe niż 20 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 bar. Jeśli temperatura na zasilaniu sieci ciepłowniczej jest wyższa niż 70°C, instalację należy uzupełniać przy odciętym naczyniu wzbiórczym. 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 zasilania 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 $A=40\text{mm}^2$. Rury wyrzutowe zaworów należy doprowadzić nad pojemniki na ciecz niskokrzepną.

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 $p_a=p_0+3m=H_{st}+3m+3m=18+3+3=24$ m = 2,4 bara do $p_e=2,8$ bara. Minimalne ciśnienie pracy instalacji $p_0=2,1$ bara.

Jako dodatkowy element stabilizacji ciśnienia zastosowano naczynie wzbiórcze przeponowe NG50/6 bar firmy Reflex zamontowane za Variomatem. Ciśnienie wstępne w naczyniu $p_0=2,1$ bara, ciśnienie napełnienia instalacji $p_a=2,4$ 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°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 wymiennikami ciepła. Podlicznik ten służy do kontroli wewnętrznej.

Do regulacji przepływów wody sieciowej dobrano zawór Hydrocontrol VFC, Dn80 firmy Oventrop o nastawie N 5,1 do zamontowania za wymiennikami 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 grzejny z instalacji należy spuszczać do przenośnych pojemników. Moduły wężła 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 wypływem szwu, według PN-EN 10217-2:2006.

Przewody po stronie instalacyjnej c.o. i c.t. z rur stalowych czarnych ze szwem z usuniętym wypływem 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. kreodurówą 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 bar – po stronie wody instalacyjnej c.o., przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 4 bary
 4,5+2=6,5 bara – po stronie wody instalacyjnej c.t., 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 zaślepięone 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. Wytyczne wykonania i odbioru węzła.

Warunki wykonania i odbioru węzła ciepłego 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 wzbiórczymi 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 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne

PN-N-01270.03 :1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

PN-N-01 270.14:1970 Wytyczne 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 wbudowanym interfejsem RS 232 doposażony w konwerter SACO55 dla zapewnienia komunikacji za pomocą protokołu komunikacyjnego MODBUS - RTU w wymaganym przez Veolia standardzie Rs485, 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 spawania, zamontowany w przewodzie wody sieciowej przed wymiennikiem c.w. II stopnia.

3. Napęd elektryczny z siłownikiem typu 5825-13 sterowanym sygnałem 0-10V (o czasie przestawienia 18 s, z funkcją awaryjnego zamykania)

- Opór całkowicie otwartego zaworu:

zimą

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

latem

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

- 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 sterowanym sygnałem 0-10V (o czasie przestawienia 35 s, z funkcją awaryjnego zamykania)
3. Regulator elektroniczny typu TROVIS 5579 z wbudowanym interfejsem RS 232 doposażony w konwerter SACO55 dla zapewnienia komunikacji za pomocą protokołu komunikacyjnego MODBUS - RTU w wymaganym przez Veolia standardzie Rs485, 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 Dn65 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 całkowicie otwartego zaworu:

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

- Współczynnik zdolności regulacyjnej zaworu:

$$\Delta p_r^x = 0,42$$

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

Ilość wody sieciowej dostarczanej do wymienników 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 spawania, z siłownikami elektrycznymi z cyfrowymi ustawnikami pozycyjnymi typu 5825-20 sterowanymi sygnałem 0-10V (o czasie przestawienia 70 s, z funkcją awaryjnego zamykania), Z ZAPROGRAMOWANĄ PRACĄ W ZAKRESIE 0÷5V dla jednego zaworu i 5-10V dla drugiego, co umożliwi pracę zaworów w kaskadzie.
2. Regulator elektroniczny typu TROVIS 5579 z wbudowanym interfejsem RS 232 doposażony w konwerter SACO55 dla zapewnienia komunikacji za pomocą protokołu komunikacyjnego MODBUS - RTU w wymaganym przez Veolia standardzie Rs485, wspólny dla c.w., c.o. i c.t.
3. Czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 typu 5227-3 umieszczony na północnej ścianie budynku, wspólny dla c.o. i c.t.
4. Czujnik temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 umieszczony w przewodzie wody instalacyjnej o średnicy Dn150 za wymiennikami c.t.
5. Czujnik temperatury Pt1000 typu 5277-2 umieszczony w przewodzie wody sieciowej o średnicy Dn100 za wymiennikami c.t.
6. Czujnik STW typu 5343-4 o zakresie wartości zadanej od 35 do 95°C umieszczony w przewodzie o średnicy Dn150 za wymiennikami c.t.

- Opór całkowicie otwartych zaworów zimą: $\Delta p_{r100}= 33,6\text{ kPa}$
- Współczynnik zdolności regulacyjnej zaworów zimą: $\Delta p_r^x= 0,55$

4.6. Sterowanie zasilaniem I stopnia wymiennika c.w. z powrotu z wymiennika c.o. w zależności od temperatury wody podgrzanej wstępnie w podgrzewaczu solarnym - obwód TC-4.

Ponieważ ciepła woda użytkowa będzie podgrzewana wstępnie w podgrzewaczu pojemnościowym zasilanym przez obieg solarny, układ regulacyjny TC-4 z zaworem wyboru będzie kierował wodę sieciową powracającą z wymiennika c.o. na I stopień wymiennika c.w. tylko wtedy, gdy temperatura wody użytkowej wstępnie podgrzanej w podgrzewaczu pojemnościowym będzie nie wyższa niż 38°C. Jako nastawę przyjęto wartość temperatury wody instalacyjnej za wymiennikiem 1. stopnia określoną zgodnie z podanym w wytycznych Veolia algorytmem doboru wymienników dwustopniowych dla c.w., dobieranych dla parametrów wody sieciowej okresu przejściowego.

Gdy temperatura będzie wyższa, nastąpi zamknięcie przelotu (AB-A) i otwarcie bocznika (AB-B), i woda sieciowa powracająca z wymiennika c.o. będzie kierowana na dodatkowe obejście wymiennika c.w. 1. stopnia. Gdy temperatura wody instalacyjnej spadnie o wartość histerezy poniżej 38°C, nastąpi otwarcie przelotu (AB-A) i zamknięcie bocznika (AB-B), a woda sieciowa powracająca z wymiennika c.o. zostanie skierowana na 1. stopień wymiennika c.w..

Jako zawór wyboru zastosowano regulator temperatury bezpośredniego działania 43-3 z zaworem trójdrogowym rozdzielającym typu 2433 K, Dn25, $k_{vs}=8\text{ m}^3/\text{h}$, z korpusem z mosiądzu czerwonego, PN25, T150°C, w wykonaniu z końcówkami do spawania i z termostatem regulacyjnym typu 2430K z nastawnikiem wartości zadanej, kapilarą oraz czujnikiem temperatury działającym w oparciu o zasadę adsorpcji.

- Opór całkowicie otwartego zaworu: $\Delta p_{r100}= 5,3\text{ kPa}$

5. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE I ROZRUCHU

5.1. Przyłącze - obwód PDC/FC

- maksymalny przepływ obliczeniowy w okresie zimowym

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

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

- przepływ w okresie letnim

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

- nastawa regulatora różnicy ciśnienia w okresie zimowym 62 kPa
- nastawa regulatora różnicy ciśnienia w okresie letnim 43 kPa
- minimalna wymagana dyspozycyjna różnica ciśnienia w okresie zimy 165 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 487 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 70°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
 $T_Y=30s$ - 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 | 70C |
| • 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

6. 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.

7. 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

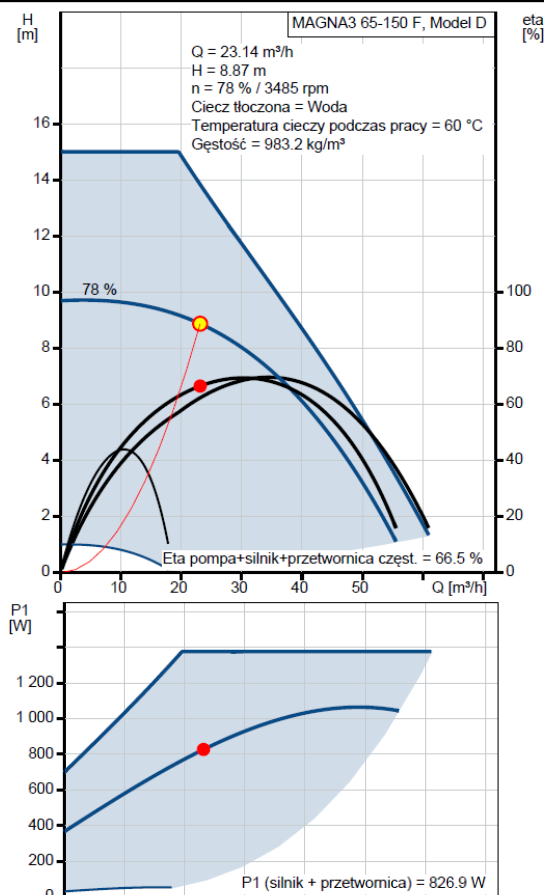
WEŻEŁ WYMIENNIKOWY DLA POTRZEB INSTALACJI C.W.		
DANE WYJŚCIOWE		
Q _{cw max} = 220 000 W	G _{cw max} = 3,78 t/h	
Q _{cw śr} = 75 000 W	G _{cyrk} = 1,51 t/h	h _{cyrk} = 1700 mm sł. w.
OBLICZENIA		
Stopień I		Stopień II
Q _{I cw} = 0,60 x Q _{cw max} = 132 000 W		Q _{II cw} = 0,45 x Q _{cw max} = 99 000 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 mm sł. 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	$G_{\text{s.c.}} = \frac{460\,000 \times 3,60}{64 \times 965 \times 4,213} = 6,37\text{ m}^3/\text{h}$
Przepływ wody instalacyjnej	$G_{\text{i.c.}} = \frac{460\,000 \times 3,60}{20 \times 983 \times 4,185} = 20,12\text{ m}^3/\text{h}$
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 $20,12\text{ m}^3/\text{h}$

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 65-150 F
Nr katalogowy:	97924299
Numer EAN:	5710626493746
Cena:	3.148,27 EUR
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	23.14 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	8.87 m
H max:	150 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC, CN ROHS, WEEE
Model:	D
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-GJL-250 ASTM A48-250B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Kolnierz standardowy:	DIN
Przylącze rurowe:	DN 65
Ciśnienie:	PN6/10
Długość montażowa:	340 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	29 .. 1377 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.3 .. 6.18 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Energia (EEI):	0.17
Masa netto:	24.6 kg
Masa:	26.8 kg
Koszt wysyłki:	0.057 m³
Danish VVS No.:	380954615
Swedish RSK No.:	5732504
Finnish LVI No.:	4615163
Norwegian NRF no.:	9042692
Kraj pochodzenia:	DE



DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYNNIA WZBIORCZEGO DLA INSTALACJI c.o.			
WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Ilość ciepła	Q	[kW]	460
Pojemność zładu	V	[m ³]	7,29
Maksymalne ciśnienie w instalacji	P _{max}	[bar]	2,8
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]	186,6
Rezerwa eksploatacyjna: V _R = V × E × 10 = 7,29 × 0,61 × 10	V _R	[dcm ³]	44,5
Pojemność użytkowa N.W. z rezerwą eksploatacyjną: V _{uR} = V _u + V _R = 186,6 + 44,5	V _{uR}	[dcm ³]	231,1
Ciśnienie wstępne pracy instalacji z N.W. z rezerwą eksploatacyjną:			1,86
$P_R = \left[\frac{\frac{p_{max} + 1}{V_u}}{1 + \frac{p_{max} + 1}{V_{uR} \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1$			
Wymagana pojemność całkowita N.W. z rezerwą eksploatacyjną: $V_{nR} = V_{uR} \times \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_0}$	V _n	[dcm ³]	798
Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe N800 firmy Reflex o maksymalnym ciśnieniu roboczym 6 bar. Pojemność całkowita V _C = 800 dcm ³			
Średnica wewnętrzna rury wzbiorczej : d _{min} = 0,7 $\sqrt[2]{V_u}$ = 11 Przyjęto Dn 25			

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.

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 $k_{vs}=4,96 \text{ m}^3/\text{h}$.

Maksymalne ciśnienie w sieci ciepłowniczej 16 bar.

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 5 bar.

Maksymalne ciśnienie czynne $16 - 5 = 11$ bar.

Obliczeniowy maksymalny przepływ przez reduktor ciśnienia:

$$G_{RC} = \sqrt{\Delta p} \times k_{vs} = \sqrt{(16 - 5)} \times 4,96 = 16,45 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 16,45 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \times \frac{977,7 \text{ kg/m}^3}{3600 \text{ s/h}} = 4,47 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1¼", $d_o=27$, o ciśnieniu otwarcia 5 bar.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

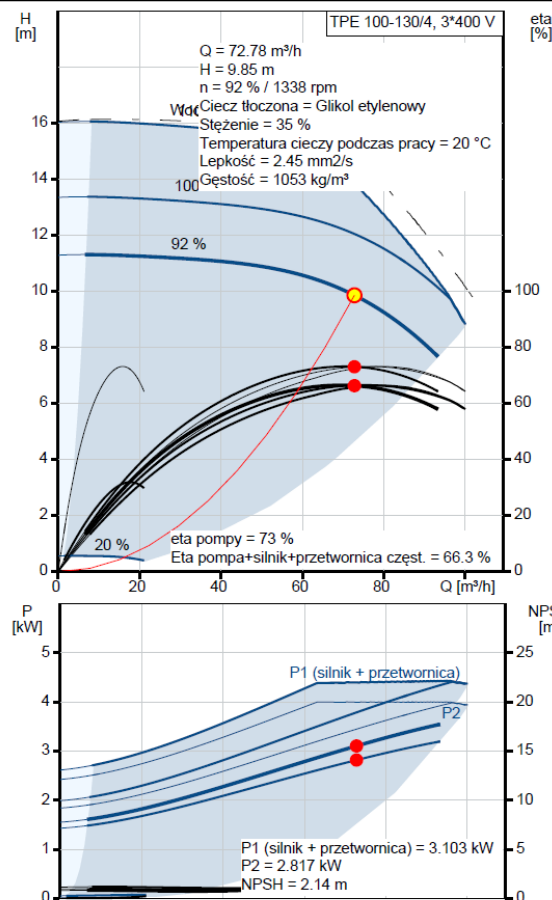
$$G_{ZB} = \left(\frac{d_o}{54}\right)^2 \times \alpha \times \sqrt{p_1 \times \rho} = \left(\frac{27}{54}\right)^2 \times 0,36 \times \sqrt{5 \times 977,7} = 6,29 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$G_{ZB} > G_{RC}$$

Zawór będzie zamontowany na zestawie do napełniania i uzupełniania, przy węźle kontrolno-pomiarowym.

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 $63,28\text{ m}^3/\text{h}$

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	TPE 100-130/4 S-A-F-A-BQQE-KD3
Nr katalogowy:	99114811
Numer EAN:	5712607036379
Cena:	5.076,60 EUR
Techniczne:	
Prędkość obrotowa pompy:	1455 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy:	72.78 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	9.85 m
Maks. wysokość podnoszenia:	130 dm
Rzeczywista średnica wirnika:	200 mm
Code for shaft seal:	BQQE
Tolerancja krzywej:	ISO9906:2012 3B2
Wersja pompy:	A
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare
Obudowa pompy:	EN-GJL-250
Korpus pompy:	ASTM class 35
Wirnik:	Cast iron
	EN-GJL-200
	ASTM class 30
Kod materiału:	A
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	-20 .. 50 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	16 bar
Maks. ciśnienie przy temp:	16 bar / 120 °C
Rodzaj przyłącza:	DIN
Size of connection:	DN 100
Pressure rating for connection:	PN 16
Port-to-port length:	550 mm
Flange size for motor:	FF215
Połącz kod:	F
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Glikol etylenowy
Zakres temperatury cieczy:	-25 .. 120 °C
Stężenie:	35 %
Temperatura cieczy podczas pracy:	20 °C
Gęstość:	1053 kg/m³
Lepkość kinematyczna:	2.45 mm²/s
Dane elektryczne:	
Typ silnika:	112ME
IE Efficiency class:	IE5
Nominalna moc silnika - P2:	4 kW
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	3 x 380-500 V
Prąd znamionowy:	7.70-6.00 A
Cos fi -współczynnik mocy:	0.92-0.87



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	[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 $d_0 = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha_d \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$	d_0	[mm]	28,88
Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 1915 o średnicach 1 1/2" d_0 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-SC-Y		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 + 2,0	4,8		kPa
Opór instalacji część wspólna	4,3	4,3	4,3		kPa
Opór podlicznika ciepła	3,3	2,5	-		kPa
Opór zaworu wyboru	-	5,3	-		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	61,5	45,5		kPa
Do wyrównania	8,2	0,0	16,1 (bez kryzy)		kPa
Regulowana różnica ciśnień (nastawa)		61,5			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.		164,4			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
DOBOR KRYZ				
KD0 Kryzę dobierze ZEC Kryzę należy zastosować, gdy ciśnienie przekroczy:				
zimą	487 kPa	(ze względu na kawitację)		
latem	106 kPa	(z warunku poprawnej pracy regulatora -30% otwarcia)		
Zawór wyrównawczy na obejściu wymiennika c.w. I stopnia: $G= 4,53 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p= 19,3 \text{ kPa}$				
$k_{vs \text{ min}}= 10,31 \text{ m}^3/\text{h}$ Dobrano zawór wyrównawczy Hydrocontrol VFC Dn 40 nastawa 3,7				
Zawór wyrównawczy na odgałęzieniu c.t.:				
$\Delta p= 8,2 \text{ kPa}$		$G_{ct \text{ zimą}}= 18,54 \text{ m}^3/\text{h}$		
		$k_{vs \text{ min}}= 64,72 \text{ m}^3/\text{h}$		
Dobrano zawór wyrównawczy Hydrocontrol VFC Dn 80 nastawa zimą 5,1				
Zawór wyrównawczy na obejściu nr 2 wymiennika c.w. I stopnia: $G= 1,84 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p= 14,0 \text{ kPa}$				
$k_{vs \text{ min}}= 4,91 \text{ m}^3/\text{h}$ Dobrano zawór wyrównawczy Hydrocontrol VFC Dn 32 nastawa 2,7				

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	17m	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	1	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 Master+, 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	1m	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	8m	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, $N_{max}=124$ W, dla $Q_p=1,51$ m ³ /h, $H_{pmax}=5,1$ m sł. w i dla $Q_p=1,82$ m ³ /h, $H_{pmax}=5,4$ m sł. w przy regulacji proporcjonalnej i 7 m sł. w przy regulacji przy stałym ciśnieniu ustawić $Q_p=1,51$ m ³ /h, $H_p=2,12$ m sł. w. PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU lub do sieci TCP/IP (intranet/internet) 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 3a	1	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1¼", $d_0=27$, nastawa: 10 bar (wymagany przez UDT przed naczyniem zbiorczym)	SYR
b 4	1	Naczynie zbiorcze Refix DT80/10bar z przyłączem układu 2xDn50	Reflex
SIEĆ			
b 5a	2m	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	5m	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	4m	Rura j.w. Dn50 (zasilanie c.w.), ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 50mm	j.w.
b 7a	5m	Rura j.w. Dn65 (powrót z c.o.), ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 40mm	j.w.
b 7b	4m	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	1m	Rura j.w. Dn50 (obejście wymiennika c.w.1), ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 35mm	j.w.
b 7d	2m	Rura j.w. Dn32 (dodatkowe obejście wymiennika c.w.1), ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 30mm	j.w.

INSTALACJA

b 11	31m	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	23m	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	4m	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, Ø42x1,5 (cyrkulacja+spinka) + izolacja min. 40mm	Viega
b 14	12m	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	2m	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	2	Zawory kulowe gwintowane z miedzi 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	4	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	<p>Wodomierz do zimnej wody skrzydełkowy jednostrumieniowy JS 16 Master+, Dn40, Q₃=16 m³/h (wg MID), o parametrach pracy p_{max}=16 bar przy t_{max}=50°C</p> <p>Przystosowany do montażu nakładki radiowej do komunikacji w standardzie Wireless M-Bus, nakładki impulsowej oraz M-Bus</p> <p>PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU MONITOROWANIA POBORU CIEPŁA W BUDYNKU (jeśli taka będzie decyzja Inwestora) + moduł M-bus</p>	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°C (wymagane co najmniej p _r =8 bar przy t=80°C) N0 (zamknięty) 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°C (wymagane co najmniej p _r =10 bar przy t=80°C)	Infracorr
b 39	1	Filtr skośny z wkładem magnetycznym Dn40, o parametrach pracy p _{max} =16 bar przy t _{max} =150°C (wymagane co najmniej p _r =10 bar przy t=80°C)	Infracorr

SIEĆ

b 41	1	Zawór wyrównawczy typu Hydrocontrol VFC, Dn40 nastawa 3,7 na obejściu I stopnia wymiennika c.w., o parametrach pracy p _{max} =16 bar przy t _{max} =150°C (wymagane co najmniej p _r =16 bar przy t=124°C)	Oventrop
b 42	1	Zawór wyrównawczy typu Hydrocontrol VFC, Dn32 nastawa 2,7 na dodatkowym obejściu I stopnia wymiennika c.w., o parametrach pracy p _{max} =16 bar przy t _{max} =150°C (wymagane co najmniej p _r =16 bar przy t=124°C)	Oventrop

INSTALACJA

b 50	1	Zawory kulowe gwintowane z mosiądzu Dn65, o parametrach pracy p _{max} =25 bar przy t _{max} =150°C (wymagane co najmniej p _r =8 bar przy t=80°C)	Itap lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
b 51	2	Zawory j.w. Dn65	j.w.
b 52	2	Zawory j.w. Dn65	j.w.
b 53	1	Zawory j.w. Dn65	j.w.
b 54	1	Zawory j.w. Dn65	j.w.

b 55	1	Zawory j.w. Dn65	j.w.
b 56	1	Zawory j.w. Dn65	j.w.

INSTALACJA (dodatkowe elementy umożliwiające dezynfekcję termiczną podgrzewacza pojemnościowego za pomocą c.w. podgrzanej w wymienniku)

p 1	1	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
p 2	4	Zawory j.w. Dn65	j.w.
p 3	1	Zawory j.w. Dn65	j.w.
p 4	15m	Rura stalowa ze stali nierdzewnej AISI 316 (PN-EN 10217-7/DIN 17457), $\varnothing 64 \times 2$ (c.w.) lub Rura ze stali odpornej na korozję 1.4521 ze szwem spawana laserowo w systemie SANPRESS PN10 firmy Viega, $\varnothing 64 \times 2$ (c.w.) + izolacja min. 60mm	Viega

M2	3	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100/0-1,0 MPa	KFM
T1	1	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	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 lub poprzez sieć TCP/IP (intranet/internet) 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, $k_{vs}=8\text{ m}^3/\text{h}$, (skok 6 mm), z końcówkami do spawania, z siłownikiem elektrycznym typu 5825-13 sterowanym sygnałem 0-10V (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.

		TC 4 – Układ sterowania zaworem przełączającym przed 1. stopniem wymiennika c.w. ZESTAW ODPOWIEDZIALNY ZA WSPÓŁPRACĘ WĘZŁA Z UKŁADEM SOLARNYM	
TC4	1kpl	Regulator temperatury bezpośredniego działania 43-3 z zaworem trójdrogowym rozdzielającym typu 2433 K, Dn25, $k_{vs}=8\text{ m}^3/\text{h}$, z korpusem z mosiądzu czerwonego, PN25, T150°C, w wykonaniu z końcówkami do spawania i z termostatem regulacyjnym typu 2430K z nastawnikiem wartości zadanej od 25 do 70°C, z kapilarą 5 m oraz z czujnikiem temperatury.	Samson

		TC 5 – Układ obniżania temperatury c.w. za podgrzewaczem solarnym ZESTAW ODPOWIEDZIALNY ZA WSPÓŁPRACĘ WĘZŁA Z UKŁADEM SOLARNYM	
TC5	1kpl	Regulator temperatury bezpośredniego działania 43-3 z zaworem trójdrogowym mieszającym typu 2433 K, Dn40, $k_{vs}=12,5\text{ m}^3/\text{h}$, z korpusem z mosiądzu czerwonego, PN25, T150°C, w wykonaniu z końcówkami gwintowanymi i z termostatem regulacyjnym typu 2430K z nastawnikiem wartości zadanej od 40 do 100°C, z kapilarą 2 m oraz z czujnikiem temperatury.	Samson

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 i 13 m sł. w przy regulacji przy stałym ciśnieniu ustawić $Q_p=20,12$ m³/h, $H_p=8,06$ m sł. w</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU lub do sieci TCP/IP (intranet/internet)</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	1	Naczynie wzbiorcze przeponowe N800/6 o parametrach pracy $p_{max}=6$ bar, $t_{max}=70^{\circ}\text{C}$ (membrana), $t_{max}=120^{\circ}\text{C}$ (zbiornik)	Reflex
c 4a	1	+złącze samoodcinające SU R1”	
c 5	1	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1½”, $d_0=35$, nastawa: 4 bary dobrany dla $A=40\text{mm}^2$	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 1m + 1,2m + 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 1,2m + 0,8m + izolacja min. 100mm	PN-EN 10216-1:2004

SIEĆ

c 8	16m	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	28m	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	4m	Rura j.w. Dn25 (rura wzbiorna do NW)	j.w.

SIEĆ

c 11	2	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	4 4kpl	Przepustnice SYLAX międzykołnierzowe, z czterema otworami centrującymi, z dźwignią z żeliwa szarego 10-cio położeniową, Dn100 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
c 17	4 4kpl	Przepustnice j.w. Dn80 + 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	3 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 $t_r=90^{\circ}\text{C}$) + 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 Dn80 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 30	2	Łącznik amortyzacyjny ZKB Dn100, o parametrach pracy $p_{\min}=10$ 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 kołnierzykowy zSTRA z wkładem magnetycznym PN16 z siatką min. 400 oczek/cm ² , Dn100, 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
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 $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
c 38	2m	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 wbudowanym interfejsem RS 232 doposażony w konwerter SACO55 dla zapewnienia komunikacji za pomocą protokołu komunikacyjnego MODBUS - RTU w wymaganym przez Veolia standardzie Rs485 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 lub poprzez moduł telemetryczny WM3 do sieci TCP/IP (intranet/internet) sygnałów o pracy i awarii pomp i Variomatu oraz informacji z przetworników ciśnienia</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU w protokole Modbus RTU (jeśli będzie taka decyzja Inwestora)</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.

PODŁĄCZENIE do sieci TCP/IP (intranet/internet)

WM3	1	<p>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</p> <p>Moduł będzie wykorzystany dodatkowo do przekazywania do sieci TCP/IP (intranet/internet) sygnałów o pracy i awarii pomp i Variomatu oraz informacji z przetworników ciśnienia</p>	Samson
-----	---	---	--------

Moduły pomocnicze, uzupełniające ilość wejść dla sygnałów binarnych (ze styczników pomp, variomatu, Fillcontrol Auto) oraz przetworników ciśnienia

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 lub do sieci TCP/IP (intranet/internet)</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 lub do sieci TCP/IP (intranet/internet)</p> <p>Moduł posiada interfejs RS-485 pozwalający na podłączenie regulatora do systemu BMS budynku w protokole Modbus RTU</p> <p>Może być potrzebny gdy nie będzie wykorzystywany moduł telemetryczny WM3 TROVIS 5590-3 (wtedy do przekazywania sygnałów ze styczników Fillcontrol Auto zabraknie 1 wejścia, o ile Użytkownik nie zrezygnuje z kontroli pracy lub awarii tego urządzenia)</p>	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 sterowanym sygnałem 0-10V (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, Qn=10 m ³ /h, Dn40 (wymagane co najmniej p=16 bar przy t=110°C)	j.w.

PC-c	1	<p>Przetwornik ciśnienia MBS3000 / 0÷10bar / G¹/₄ / Pg 9, EN 175301-803-A sygnał wyjściowy 0÷10V, tmax=85°C nr katalogowy 060G1650</p> <p>element do monitorowania ciśnienia poprzez system BMS budynku lub poprzez sieć TCP/IP (intranet/internet)</p> <p>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)</p> <p>Zastosować, jeśli do systemu BMS lub sieci TCP/IP ma być przekazywana informacja o wartości ciśnienia w instalacji</p>	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, prąd trójfazowy, $N_{max}=4$ kW o wymaganych parametrach pracy $p_{max}=10$ bar, $t_{max}=90^{\circ}\text{C}$, dla $G_p=63,28$ 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 i przy regulacji przy stałym ciśnieniu ustawić $H_p=63,28$ m sł. w., $Q_p=8,95$ m³/h</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU lub do sieci TCP/IP (intranet/internet)</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>$p_0=2,1$ bara $p_a=2,4$ bara $p_e=2,8$ bara</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU lub do sieci TCP/IP (intranet/internet)</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 lub modułu telemetrycznego WM3</p>	Reflex
d 4a	1	Naczynie wzbiorcze przeponowe NG50/6 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	Zawory bezpieczeństwa SYR 1915 1½", $d_0=35$, nastawa: 4,5 bara dobre 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 (sieciovie przy wymiennikach) 2 x 1,8m + izolacja min. 75mm	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 1,3m + 0,9m + 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) 2 x 1,8m + 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) 2 x 1,4m + izolacja min. 100mm	PN-EN 10216-1:2004

SIEĆ

d 8a	12m	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	18m	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	26m	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	19m	Rura stalowa czarna ze szwem, Dn125, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 100mm	PN-EN 10217-2:2006
d 10	16m	Rura j.w. Dn32 (rury wzbiornicze do Variomatu)	j.w.
d 10 a	7m	Rura j.w. Dn25 (rura wzbiornicza do NW)	j.w.

SIEĆ

d 11 a	2	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 11 b	4	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	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	3 3kpl	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	1	Zawory j.w. Dn25	j.w.

d 20	2	Zawory j.w. Dn25	j.w.
d 23	3	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 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 $t_r=90^{\circ}\text{C}$) + 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
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 kołnierzowy 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	5m	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	2m	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 5,1 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
------	---	---	----------

INSTALACJA

d 37	1	<p>Wodomierz do zimnej wody skrzydełkowy jednostrumieniowy JS 6,3 Master+, Dn25, $Q_3=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ (wg MID), o parametrach pracy $p_{\max}=16 \text{ bar}$ przy $t_{\max}=50^\circ\text{C}$</p> <p>Przystosowany do montażu nakładki radiowej do komunikacji w standardzie Wireless M-Bus, nakładki impulsowej oraz M-Bus</p> <p>PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU MONITOROWANIA POBORU CIEPŁA W BUDYNKU (jeśli taka będzie decyzja Inwestora)</p> <p>+ moduł M-bus</p>	
d 38	1	<p>Zawór zwrotny YORK Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=10 \text{ bar}$ przy $t_{\max}=100^\circ\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10 \text{ bar}$ przy $t=80^\circ\text{C}$)</p>	ITAP

M2	5	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100/0-1,0 MPa	KFM
T1	2	<p>Termometr przemysłowy prosty cieczowy (toluenowy lub naftowy) w oprawie metalowej kwasoodpornej</p> <p>Wykonanie wg PN-80/M-53750</p> <p>Zakres 0-150°C, Podziałka 1,0</p>	KWT
T2	4	<p>Termometr przemysłowy prosty cieczowy (toluenowy lub naftowy) w oprawie metalowej kwasoodpornej</p> <p>Wykonanie wg PN-80/M-53750</p> <p>Zakres 0-100 lub 0-150°C, Podziałka 1,0</p>	j.w.

PC-d	1	<p>Przetwornik ciśnienia MBS3000 / 0÷10bar / G$\frac{1}{4}$ / Pg 9, EN 175301-803-A</p> <p>sygnał wyjściowy 0÷10V, $t_{\max}=85^\circ\text{C}$</p> <p>nr katalogowy 060G1650</p> <p>element do monitorowania ciśnienia poprzez system BMS budynku lub poprzez sieć TCP/IP (intranet/internet)</p> <p>informacja o ciśnieniu będzie przekazywana 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 39	1kpl	<p>Automat uzupełniający do glikolu z pompą Fillcontrol Auto (wcześniejsza nazwa control P/gl) z jedną pompą o rozruchu łagodnym prąd jednofazowy, N=0,75 kW</p> <p>PODŁĄCZENIE DO BMS BUDYNKU lub do sieci TCP/IP (intranet/internet)</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 40	1	Zawór kulowy z końcówką do węża Dn25 o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=165^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
d 41	5m	Rura stalowa czarna ze szwem, Dn25, ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + izolacja min. 20mm	PN-EN 10217-2:2006
		Elastyczny przewód przyłączeniowy w oplocie stalowym FIL-BOR Dn25, PN16 o parametrach pracy $p_{\max}=16$ bar przy $t_{\max}=110^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}\text{C}$)	INDUSTRIAS MATEU S.A.
	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 BEZODPŁYWOWEJ STUDNI DO PRZENOŚNYCH POJEMNIKÓW

	1	<p>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</p> <p>prąd jednofazowy, N=0,85 kW</p> <p>$G_{p\max}=3,5$ m³/h</p> <p>$H_{p\max}=40$ m sł. w</p>	Grundfos
	1	Zawór zwrotny YORK Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=12$ bar przy $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$ (wymagane co najmniej $p_r=10$ bar przy $t=90^{\circ}\text{C}$)	ITAP
	3	Zawory kulowe gwintowane z mosiądzu Dn25, o parametrach pracy $p_{\max}=25$ 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

		Elastyczny przewód przyłączeniowy w oplocie stalowym FIL-BOR Dn25, PN16 o parametrach pracy $p_{max}=16$ bar przy $t_{max}=110^{\circ}C$ (wymagane co najmniej $p=10$ bar przy $t_r=90^{\circ}C$)	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)	
TC3/1 a	1	Zawór regulacyjny z końcówkami do wspawania typu 3222, Dn32, $k_{vs}=16$ m ³ /h (skok 12 mm), z siłownikiem elektrycznym z cyfrowym ustawnikiem pozycyjnym typu 5825-20 sterowanym sygnałem 0-10V (o czasie przestawienia 70 s, z funkcją awaryjnego zamykania) Z ZAPROGRAMOWANĄ PRACĄ W ZAKRESIE 0÷5V co umożliwi pracę zaworów w kaskadzie IP 54, PN25	Samson
TC3/1 b	1	Zawór regulacyjny z końcówkami do wspawania typu 3222, Dn32, $k_{vs}=16$ m ³ /h (skok 12 mm), z siłownikiem elektrycznym z cyfrowym ustawnikiem pozycyjnym typu 5825-20 sterowanym sygnałem 0-10V (o czasie przestawienia 70 s, z funkcją awaryjnego zamykania) Z ZAPROGRAMOWANĄ PRACĄ W ZAKRESIE 5÷10V co umożliwi pracę zaworów w kaskadzie IP 54, PN25	Samson
TC3/2 a	1	Czujniki temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn150, IP 54	j.w.
TC3/2 b	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.t.	
NQ3/1	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
NQ3/2	2	Czujniki do zamontowania w przewodach o średnicy Dn100, z osłoną	j.w.
NQ3/3	1	Wodomierz typu Ultraflow 54, $Q_n=25$ m ³ /h, Dn65	j.w.

POZOSTAŁE ELEMENTY

	31m	Rura stalowa $\phi 100$ z lejkami spustowymi do odprowadzenia wody z urządzeń w węźle	
--	-----	---	--

		<p>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)</p>	
		<p>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</p>	

Opracowała mgr inż. Krystyna Robakowska

JEDNOFAZOWY – PROJEKT 1,05 Ncw max
TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: B35TH0x85/2S

SWEP SSP G8 2020.701.4.0

Data: 14/08/2020

Alias SSP: B35TH0/2P

WARUNKI PRACY		STRONA 1		STRONA 2
Medium		Woda		Woda
Rodzaj przepływu		Przeciwną		
Obwód		podstawowa		wtórny
Moc cieplna	kW		231,0	
Temperatura wejściowa	°C	73,00		5,00
Temperatura wyjściowa	°C	25,00		60,00
Przepływ	kg/s	1,151		1,005
Spadek ciśnienia (SC projektowego)	kPa	9,50 (20,00)		7,44 (20,00)
Jedn. przenoszenia ciepła		2,954		3,385

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA		STRONA 1		STRONA 2
Całkowita powierzchnia wymiany ciepła	m ²		7,80	
Strumień ciepła	kW/m ²		29,6	
Średnia log. różnica temperatur	K		16,25	
Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)	W/m ² , °C		3030/1820	
padek ciśnienia - całkowity*	kPa	9,50		7,44
- w portach	kPa	0,331		0,251
Średnica podłączenia (górze/dół)	mm	42,0/42,0		42,0/42,0
Liczba kanałów na przepływ		21		21
Liczba płyt			85	
Przewymiarowanie	%		66	
Współczynnik zanieczyszczenia	m ² , °C/kW		0,214	
Liczba Reynoldsa		827,6		531,0
Prędkość w podłączeniach (górze/dół)	m/s	0,841/0,841		0,729/0,729
Prędkość w kanałach	m/s	0,116		0,101
Napięcie ścinające	Pa	14,1		11,1
Średnia temperatura ścianki	°C	41,75		40,96
Największa różnica temperatur na ścianie	K		1,37	
Min./Maks. temperatura ścianki	°C	16,40/67,41		15,04/66,53

* Z wyłączeniem spadku ciśnienia w połączeniach.

WŁASNOŚCI FIZYCZNE		STRONA 1		STRONA 2
Temperatura odniesienia	°C	49,00		32,50
Lepkość	cP	0,557		0,757
Lepkość - ścianka	cP	0,633		0,642
Gęstość	kg/m ³	988,5		994,9
Ciepło właściwe	kJ/kg, °C	4,181		4,178
Przewodność cieplna	W/m, °C	0,6424		0,6194
Wsp. wymiany ciepła	W/m ² , °C	7040		6030

SUMY		STRONA 1		STRONA 2
Masa całkowita pusty (brak połączeń)*	kg		29,04 - 37,52	
Masa całkowita wypełnione (brak połączeń)*	kg		44,03 - 52,51	
Objętość hold-up (Wewnętrzny Obwód)	dm ³		7,56	
Objętość hold-up (Zewnętrzny Obwód)	dm ³		7,56	
Rozmiar złącza F1/P1	mm		42	
Rozmiar złącza F2/P2	mm		42	
Rozmiar złącza F3/P3	mm		42	
Rozmiar złącza F4/P4	mm		42	
Ślad węglowy	kg		263,68	


 GG7E3QH555S4T052UUYQRR6J5HSO
 AKG2SIN5FOA

www.swep.net

Data: 14/08/2020

Strona: 1/2

JEDNOFAZOWY – OCENA obli

SWEP SSP G8 2020.701.4.0

TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: B35TH0x42/1P

Data: 14/08/2020

Alias SSP: B35TH0

WARUNKI PRACY		STRONA 1		STRONA 2
Medium		Woda		Woda
Rodzaj przepływu		Przeciwny		
Obwód		Wewnętrzny		Zewnętrzny
Moc cieplna	kW	132,0		
Temperatura wejściowa	°C	46,00		5,00
Temperatura wyjściowa	°C	24,99		38,07
Przepływ	kg/s	1,504		0,9547
Jedn. przenoszenia ciepła		1,610		2,534

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA		STRONA 1		STRONA 2
Całkowita powierzchnia wymiany ciepła	m ²	3,76		
Strumień ciepła	kW/m ²	35,1		
Średnia log. różnica temperatur	K	13,05		
Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)	W/m ² , °C	2990/2690		
padek ciśnienia - całkowity*	kPa	9,07		3,57
- w portach	kPa	0,563		0,226
Średnica podłączenia (góra/dół)	mm	42,0/42,0		42,0/42,0
Liczba kanałów na przepływ		20		21
Liczba płyt		42		
Przewymiarowanie	%	11		
Współczynnik zanieczyszczenia	m ² , °C/kW	0,036		
Liczba Reynoldsa		886,4		395,5
Prędkość w podłączeniach (góra/dół)	m/s	1,09/1,09		0,691/0,691
Prędkość w kanałach	m/s	0,159		0,0957
Napięcie ścinające	Pa	26,3		10,3
Średnia temperatura ścianki	°C	30,15		29,49
Największa różnica temperatur na ścianie	K	1,36		
Min./Maks. temperatura ścianki	°C	17,51/43,03		16,15/42,49

* Z wyłączeniem spadku ciśnienia w połączeniach.

WŁASNOŚCI FIZYCZNE		STRONA 1		STRONA 2
Temperatura odniesienia	°C	35,50		21,53
Lepkość	cP	0,713		0,966
Lepkość - ścianka	cP	0,796		0,807
Gęstość	kg/m ³	993,9		997,8
Ciepło właściwe	kJ/kg, °C	4,178		4,181
Przewodność cieplna	W/m, °C	0,6240		0,6011
Wsp. wymiany ciepła	W/m ² , °C	7990		5360

SUMY		STRONA 1		STRONA 2
Masa całkowita pusty (brak połączeń)*	kg	18,03 - 26,51		
Masa całkowita wypełnione (brak połączeń)*	kg	25,38 - 33,86		
Objętość hold-up (Wewnętrzny Obwód)	dm ³	3,6		
Objętość hold-up (Zewnętrzny Obwód)	dm ³	3,78		
Rozmiar złącza F1/P1	mm	42		
Rozmiar złącza F2/P2	mm	42		
Rozmiar złącza F3/P3	mm	42		
Rozmiar złącza F4/P4	mm	42		
Ślad węglowy	kg	186,28		

*Waga zależy od wybranego produktu.


 GG7E3QH555S4T052UUYQRR6J5HSO
 4KQ2SIIN5F0A

www.swep.net

Data: 14/08/2020

Strona: 1/2

JEDNOFAZOWY – OCENA obI2

SWEP SSP G8 2020.701.4.0

TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: B35TH0x42/1P

Data: 14/08/2020

Alias SSP: B35TH0

WARUNKI PRACY		STRONA 1	STRONA 2
Medium		Woda	Woda
Rodzaj przepływu		Przeciuprąd	
Obwód		Wewnętrzny	Zewnętrzny
Moc cieplna	kW		99,00
Temperatura wejściowa	°C	73,00	42,29
Temperatura wyjściowa	°C	49,00	60,00
Przepływ	kg/s	0,9854	1,337
Jedn. przenoszenia ciepła		2,524	1,862

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA		STRONA 1	STRONA 2
Całkowita powierzchnia wymiany ciepła	m ²	3,76	
Strumień ciepła	kW/m ²	26,3	
Średnia log. różnica temperatur	K	9,51	
Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)	W/m ² , °C	3480/2770	
padek ciśnienia - całkowity*	kPa	3,93	6,46
- w portach	kPa	0,244	0,448
Średnica podłączenia (góra/dół)	mm	42,0/42,0	42,0/42,0
Liczba kanałów na przepływ		20	21
Liczba płyt		42	
Przewymiarowanie	%	26	
Współczynnik zanieczyszczenia	m ² , °C/kW	0,072	
Liczba Reynoldsa		900,5	996,5
Prędkość w podłączeniach (góra/dół)	m/s	0,724/0,724	0,977/0,977
Prędkość w kanałach	m/s	0,105	0,135
Napężenie ścinające	Pa	11,4	18,6
Średnia temperatura ścianki	°C	56,07	55,53
Największa różnica temperatur na ścianie	K	0,98	
Min./Maks. temperatura ścianki	°C	45,69/66,58	45,18/65,60

* Z wyłączeniem spadku ciśnienia w połączeniach.

WŁASNOŚCI FIZYCZNE		STRONA 1	STRONA 2
Temperatura odniesienia	°C	61,00	51,15
Lepkość	cP	0,460	0,537
Lepkość - ścianka	cP	0,496	0,500
Gęstość	kg/m ³	982,7	987,6
Ciepło właściwe	kJ/kg, °C	4,186	4,181
Przewodność cieplna	W/m, °C	0,6553	0,6449
Wsp. wymiany ciepła	W/m ² , °C	7040	8070

SUMY		STRONA 1	STRONA 2
Masa całkowita pusty (brak połączeń)*	kg	18,03 - 26,51	
Masa całkowita wypełnione (brak połączeń)*	kg	25,3 - 33,78	
Objętość hold-up (Wewnętrzny Obwód)	dm ³	3,6	
Objętość hold-up (Zewnętrzny Obwód)	dm ³	3,78	
Rozmiar złącza F1/P1	mm	42	
Rozmiar złącza F2/P2	mm	42	
Rozmiar złącza F3/P3	mm	42	
Rozmiar złącza F4/P4	mm	42	
Ślad węglowy	kg	186,28	

*Waga zależy od wybranego produktu.


 GG7E3QH555S4TO52UUYQRR6J5HSO
 AKG2SIIN5E0A

www.swep.net

Data: 14/08/2020

Strona: 1/2

JEDNOFAZOWY - PROJEKT

SWEP SSP G8 2020.701.4.0

TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: B56Hx60/1P-SC-Y (B56H/1P-SC-Y 4X2 1/2")

Data: 11/08/2020

Num. art.: 18236-060

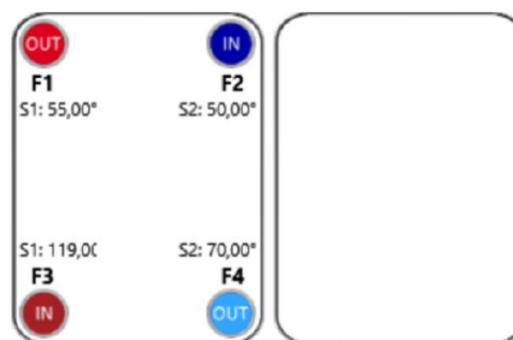
Alias SSP: B56N-W

DANE POŁĄCZEŃ

Port	NND	Określenie
F1	73	ISO-G 2 1/2" A AISI 304 (54)
F2	73	ISO-G 2 1/2" A AISI 304 (54)
F3	73	ISO-G 2 1/2" A AISI 304 (54)
F4	73	ISO-G 2 1/2" A AISI 304 (54)

LOKALIZACJA	STRONA 1 (S1)	STRONA 2 (S2)
Wlot	F3	F2
Wylot	F1	F4

KONFIGURACJA PRZEPŁYWU PORTU



AKCESORIA

Num. akc.	Określenie
21118	STUDBOLT LOC F B120T/50/24xM12x20 C140x100

WARUNKI PRACY	STRONA 1	STRONA 2
Medium	Woda	Woda
Rodzaj przepływu	Przeciwny	
Obwód	Wewnętrzny	Zewnętrzny
Kanał	wąska	szeroka
Moc cieplna	kW	460,0
Temperatura wejściowa	°C	119,00
Temperatura wyjściowa	°C	55,00
Przepływ	kg/s	1,709
Spadek ciśnienia (SC projektowego)	kPa	5,40 (20,00)
Jedn. przenoszenia ciepła		3,320

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA	STRONA 1	STRONA 2
PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA	STRONA 1	STRONA 2
Całkowita powierzchnia wymiany ciepła	m²	6,61
Strumień ciepła	kW/m²	69,6
Średnia log. różnica temperatur	K	19,28
Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)	W/m², °C	4520/3610
padek ciśnienia - całkowity*	kPa	5,40
- w portach	kPa	0,0965
Średnica podłączenia (górną/dół)	mm	70,0/70,0
Liczba kanałów na przepływ		29
Liczba płyt		60
Przewymiarowanie	%	25
Współczynnik zanieczyszczenia	m², °C/kW	0,055
Liczba Reynoldsa		1520
Prędkość w podłączeniach (górną/dół)	m/s	0,459/0,459
Prędkość w kanałach	m/s	0,122
Napięcie ścinające	Pa	12,9
Średnia temperatura ścianki	°C	72,70



GG7E3QH555S4T052UUYQRR6J5HSO
4KG2SIIN5FOA

www.swep.net

Data: 11/08/2020

Strona: 1/3

JEDNOFAZOWY – PROJEKT v2

SWEP SSP G8 2020.701.4.0

TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: B56Hx120/1P

Data: 09/08/2020

Alias SSP: B56N-W

WARUNKI PRACY

Medium

STRONA 1

Woda

STRONA 2

 R-r wodny
 glikolu etyl.
 (35,0 mass%)

Rodzaj przepływu

Obwód

Kanał

Moc cieplna

kW

Temperatura wejściowa

°C

Temperatura wyjściowa

°C

Przepływ

kg/s

Spadek ciśnienia (SC projektowego)

kPa

Jedn. przenoszenia ciepła

Przeciuprąd

 Wewnętrzny
 wąska

 Zewnętrzny
 szeroka

669,8

119,00

55,00

2,489

2,99 (20,00)

3,320

50,00

70,00

9,089

15,5 (20,00)

1,037

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA
STRONA 1
STRONA 2

Całkowita powierzchnia wymiany ciepła

 m²

Strumień ciepła

 kW/m²

Średnia log. różnica temperatur

K

Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)

 W/m², °C

padek ciśnienia - całkowity*

kPa

- w portach

kPa

Średnica podłączenia (górną/dół)

mm

Liczba kanałów na przepływ

Liczba płyt

Przewymiarowanie

%

Współczynnik zanieczyszczenia

 m², °C/kW

Liczba Reynoldsa

Prędkość w podłączeniach (górną/dół)

m/s

Prędkość w kanałach

m/s

Napężenie ścinające

Pa

Średnia temperatura ścianki

°C

Największa różnica temperatur na ścianie

K

Min./Maks. temperatura ścianki

°C

* Z wyłączeniem spadku ciśnienia w połączeniach.

13,5

49,8

19,28

3240/2580

2,99

0,205

70,0/70,0

59

120

25

0,078

1088

0,669/0,669

0,0873

6,79

74,10

3,79

52,63/95,77

13,5

49,8

19,28

3240/2580

15,5

2,58

70,0/70,0

60

120

25

0,078

1263

2,28/2,28

0,293

31,6

72,20

52,24/91,98

UWAGI

i This is an asymmetric model. Side 1 refers to circuit F1-F3. Side 2 refers to circuit F2-F4.

WŁASNOSCI FIZYCZNE
STRONA 1
STRONA 2

Temperatura odniesienia

°C

Lepkość

cP

Lepkość - ścianka

cP

Gęstość

 kg/m³

Ciepło właściwe

kJ/kg, °C

Przewodność cieplna

W/m, °C

Wsp. wymiany ciepła

 W/m², °C

87,00

0,326

0,383

967,4

4,205

0,6738

6830

60,00

1,01

0,824

1034

3,685

0,4652

7220

SUMY
STRONA 1
STRONA 2

Masa całkowita pusty (brak połączeń)*

kg

Masa całkowita wypełnione (brak połączeń)*

kg

Objętość hold-up (Wewnętrzny Obwód)

 dm³

59,8 - 63,23

90,21 - 93,65

12,39


 GG7E3QH555S4T052UUYQRR6J5HSO
 AKC2SIN5FOA

www.swep.net

Data: 09/08/2020

Strona: 1/2

**Veolia Energia Warszawa S.A.**

ul. 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**

za pośrednictwem
**BBC Best Building Consultants
Sp. z o.o. Sp.k.**
Ul. Chłodna 34/10
00-872 Warszawa

Warszawa, 21.08.2020r

Nr sprawy: VWAW/HPR/20/2013506/1

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

Na podstawie złożonego wniosku z dnia 19.08.2020 r. Veolia Energia Warszawa S.A. określa warunki przyłączenia węzła cieplnego dla budynku projektowanego na działce nr ewid. 114/2 z obr. 1-10-12 przy **al. Jana Rodowicza „Anody”**

W wyniku przeprowadzonej analizy opłacalności przyłączenia opiniowanej inwestycji do sieci ciepłowniczej, Veolia Energia Warszawa S.A. informuje, że dla wnioskowanej wielkości potrzeb cieplnych oraz przyjętej trasy przyłącza sieci ciepłowniczej do opiniowanej inwestycji występuje ekonomiczna opłacalność przyłączenia ww. zabudowy do sieci ciepłowniczej.

Mając na uwadze powyższe informujemy, że otrzymany wynik pozwala aktualnie na przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej planowanego węzła cieplnego na warunkach taryfowych.

Analiza opłacalności została przeprowadzona dla optymalnej trasy przyłącza. Jednocześnie informujemy, że na etapie projektowym uzgadniania trasy przyłącza oraz na etapie zawierania przez Strony umowy o przyłączenie do sieci ciepłowniczej warunki ekonomiczne będą podlegały aktualizacji.

Warunki techniczne przyłączenia stanowią Załącznik nr 1 do niniejszego pisma.

Przyłączenie obiektów do sieci ciepłowniczej nastąpi na podstawie zawartej z Veolia Energia Warszawa S.A. umowy przyłączeniowej, jeśli nie zmienią się okoliczności faktyczne i prawne.

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.



Przyłączenie do sieci ciepłowniczej będzie możliwe pod warunkiem uzyskania zgód właścicieli gruntów po których przebiegać ma planowana planowane przyłącze. Veolia Energia Warszawa S.A. zastrzega sobie prawo do aktualizacji analizy techniczno ekonomicznej w szczególności w przypadku, gdy zgody będą wiązały się z płatnościami lub dodatkowymi pracami.

Warunkiem rozpoczęcia prac wykonawczych dot. przyłączenia inwestycji do sieci ciepłowniczej (s.c.) jest uprzednie podpisanie umowy przyłączeniowej. W celu uzgodnienia szczegółów realizacji i warunków umowy, Inwestor winien niezwłocznie, po otrzymaniu niniejszego pisma, skontaktować się z Biurem Rozwoju Rynku Veolia Energia Warszawa S.A. (www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Przyłączenia → Przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej → Krok 4)

Dla opiniowanej inwestycji jest nadany numer ewidencyjny **PS3-20-0018**

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

Biuro Rozwoju Rynku
Dział Programów Rozwojowych
Kierownik
Małgorzata Durczak
Małgorzata Durczak

Załączniki:

1. Załącznik nr 1 – warunki techniczne przyłączenia
2. Załącznik nr 2 – warunki ogólne

Do wiadomości:

1. HO
2. HP
3. DI
4. ZEC Południe
5. EWO
6. EWT

Sprawę prowadził: Andrzej Gutowski tel. 508 038 687 e-mail andrzej.gutowski@veolia.com



Załącznik nr 1 do warunków nr VWAW/HPR/20/ 2013506 /1

Warunki techniczne przyłączenia:

- Charakter zabudowy : budynek dydaktyczno-laboratoryjny
- Inwestor : SGGW 02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166
- Przydział mocy cieplnej :

adres / nr budynku	Nr ewid. Veolia	N _{c.o.} (kW)	N _{c.w.} ^{max.} (kW)	N _{c.w.} ^{sr.} (kW)	N _{went.} (kW)	Razem (kW)
J.Rodowicza „Anody” bud. dydakt.-lab.	PS3-20-0018	460	220	103	1339,6	1902,6

- Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy cieplnych lub zmiana lokalizacji węzła cieplnego lub zmiana projektu zagospodarowania terenu wymaga wystąpienia o korektę warunków przyłączenia.
- Planowany przez Inwestora termin odbioru ciepła: X.2021r.
- Miejsce włączenia do s.c.: odgałęzienie s.c. 2xDN125 na sieci ciepłowniczej (s.c.) 2xDN300, zakończone studnią UW9/L/S1.
Średnica projektowanego przyłącza: 2xDN100.
- Dane hydrauliczne - parametry ciśnienia w rejonie istniejącej sieci ciepłowniczej:
 $\Delta p_{max.} = 0,930 \text{ MPa}$, $\Delta p_{min.} = 0,425 \text{ MPa}$, $p_{zasil.max.} = 1,091 \text{ MPa}$, $p_{zasil.min.} = 0,612 \text{ MPa}$.
- Minimalna powierzchnia pomieszczenia węzła dla deklarowanej mocy wynosi 35 m^2 , zaś wysokość 2,7 m.
- **Wszelkie prace (w tym wcinka) związane z przerwą w przesyle ciepła mogą być wykonywane w terminie od 1 maja do 30 września.**
- Dla uzyskania wstępnych uzgodnień przedprojektowych (po uprzednim uzyskaniu i przeanalizowaniu informacji o istniejącej sieci ciepłowniczej), należy przedstawić w Dziale Technicznym, do akceptacji, trasę projektowanej osiedlowej sieci ciepłowniczej, przyłącza / przyłączy wraz z rysowanym zapleczem budowy i pasem frontu robót (t.j. pasem równym minimalnej szerokości wykopu powiększonym z każdej strony o pas szerokości 1 m od krawędzi wykopu) oraz przyjęte rozwiązania projektowe, w tym obliczenia wytrzymałościowe istniejącej sieci ciepłowniczej na obciążenia od pojazdów (w tym pojazdów i maszyn budowlanych) i wnioski dotyczące koniecznego zabezpieczenia sieci ciepłowniczej. W przypadku konieczności, zabezpieczenie sieci ciepłowniczej wykona Inwestor, swoim staraniem i na swój koszt, pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A.
- W przypadku gdy węzeł nie jest zlokalizowany przy ścianie zewnętrznej od strony miejsca włączenia, gdy na etapie projektowym projektant stwierdzi, że nie ma możliwości zaprojektowania i wykonania sieci ciepłowniczej w części podziemnej budynku, Veolia Energia Warszawa S.A. zastrzega sobie prawo do poinformowania wnioskodawcę o konieczności wydania korekty Warunków Przyłączenia.
- Załączony plan sytuacyjny jest wyłącznie poglądowy.
- W przypadku konieczności, zabezpieczenie sieci ciepłowniczej wykona Inwestor, swoim staraniem i na swój koszt, pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A.
- Dla inwestycji aktualnie nie jest wymagane zaprojektowanie oraz wykonawstwo kanalizacji teletechnicznej.



Załącznik nr 2 do warunków nr VAW/HPR/20/2013506/1

Warunki ogólne:

- W związku z wejściem w życie Zarządzenia nr 1695/2019 z dnia 15 listopada 2019r. w sprawie zasad udostępniania nieruchomości stanowiących własność m.st. Warszawy lub będących w użytkowaniu wieczystym m.st. Warszawy w celu realizacji inwestycji liniowych, informujemy o konieczności wystąpienia do Veolia Energia Warszawa S.A., z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, o udzielenie przez Veolia Energia Warszawa S.A. pełnomocnictwa do wystąpienia dla pozyskania służebność, o której mowa w Zarządzeniu.
- W miejscu włączenia do s.c. na przyłączy, najbliżej jak to możliwe miejsca włączenia, należy zaprojektować zawory odcinające.
- Pomieszczenia techniczne na węzły cieplne należy lokalizować przy zewnętrznej ścianie budynku, możliwie najbliżej od strony zasilania z sieci ciepłowniczej
- Prowadzenie sieci ciepłowniczej (przyłącza) przez podziemna obiektu wymaga spełnienia wytycznych zawartych w „Wymogach eksploatacyjno-formalnych dotyczących prowadzenia przewodów s.c. pod stropem podziemnych garaży i piwnic” (dostępne na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla projektanta → Wymagania techniczne i wytyczne dla projektantów → Wymagania techniczne dla rurociągów preizolowanych w.s.c.) oraz uzyskania zgody Veolia Energia Warszawa S.A. na powyższe rozwiązanie. W tym celu należy przedstawić do akceptacji trasę sieci ciepłowniczej (przyłącza) w podziemiach budynku (plan z przebiegiem s.c. wraz z opisem pomieszczeń).
- 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.
- Przy projektowaniu inwestycji należy uwzględnić „Warunki lokalizacji obiektów w pobliżu czynnych sieci ciepłowniczych” – dostępne na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla projektanta → Wymagania techniczne i wytyczne dla projektantów → Wymagania techniczne dla rurociągów preizolowanych w.s.c. Powyższe nie dotyczy ustaleń oraz uzgodnionych odstępstw w Veolia Energia Warszawa S.A.
- Wyposażenie węzła cieplnego 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 cieplnego.
- 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 cieplnych 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 lub aktualizację 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).
- Inwestor zobowiązany jest do zabezpieczenia sieci ciepłowniczych istniejących i nowobudowanych przez cały czas trwania inwestycji, swoim staraniem i na swój koszt, pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A. 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 cieplnych oraz sieci ciepłowniczej (przyłączy) wraz z kanalizacją teletechniczną – jeżeli jest wymagana.

Projekty należy składać do uzgodnienia w Dziale Technicznym (adres i kontakt - na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta → Kontakt) codziennie w godzinach 7¹⁵ ÷ 15⁰⁰ (projekt dot.: sieci ciepłowniczej oraz węzła cieplnego 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: poniedziałek i piątek w godz. 8÷12 , środa w godz. 12÷15.

Jednocześnie informujemy, że wymagania techniczne i wytyczne dla sieci ciepłowniczej oraz założenia techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzła cieplnego, 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 cieplnych”.

Pomieszczenie węzła winno spełniać warunki wymienione w „Wytycznych projektowania węzłów cieplnych” cz.1 pkt 4.1 (www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta).

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 przypadku ujawnienia się na etapie projektowym kolizji z uzbrojeniem podziemnym lub konieczności zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego, wynikających z warunków uzyskanych od innych gestorów mediów warunki przyłączenia podlegają aktualizacji.

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 termostaticzne – 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 cieplnych.

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.

Nr ewidencyjny Wa-460/92

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

Digital signature of Roman Lulis
Date: 2019.12.19 10:10:07
System: E-Signature (certificates: PIIIB)
Location: 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 jednorodzinnym, 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
ARCHTEKT WOJEWÓDZKI
[Signature]
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:

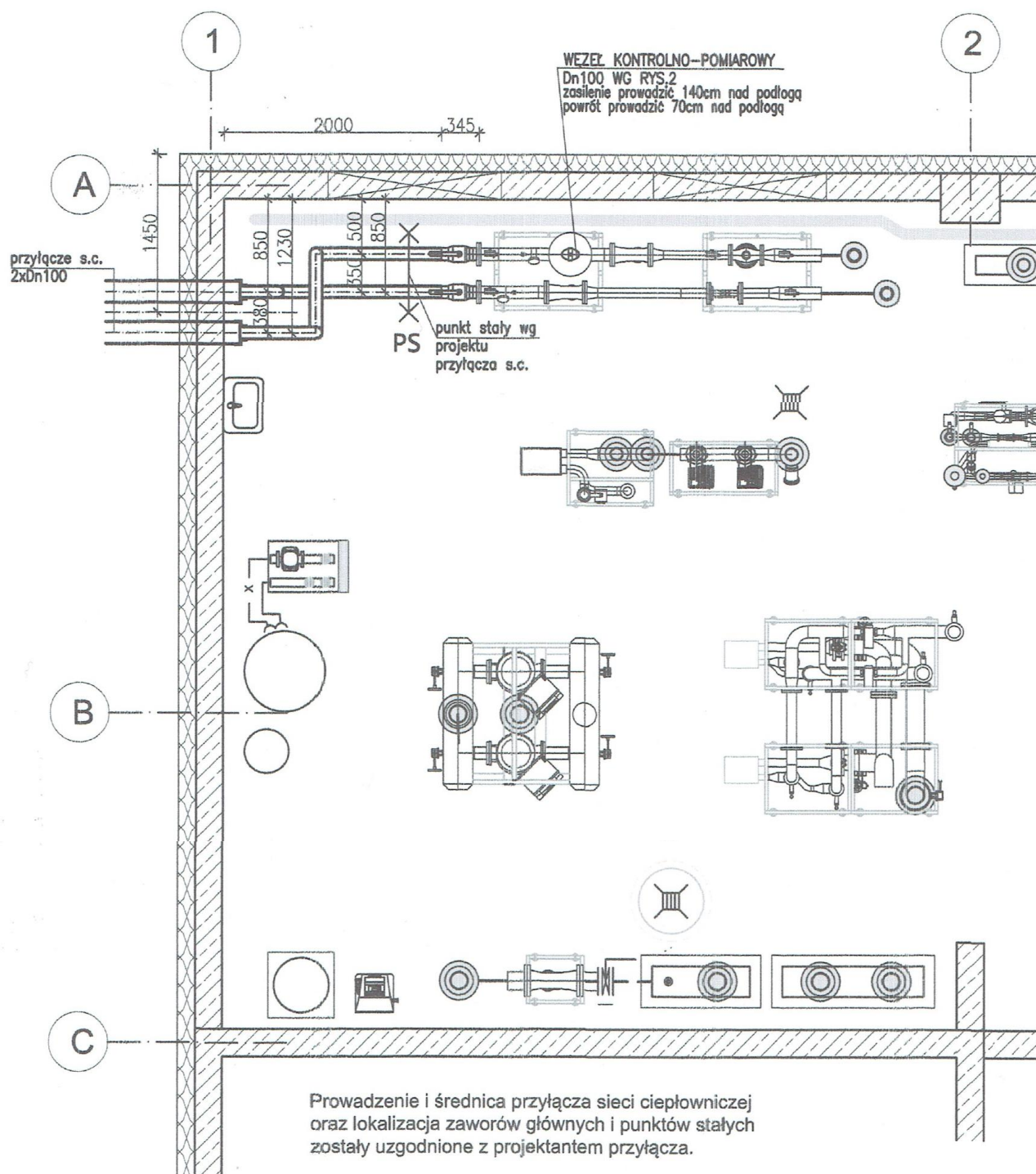
Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(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: Inżynieria Budowlana
Leczenie: Własny podpis



Projektant tech. Jerzy Żurkowski
Upr. bud. Nr St. 571/73 § 1 i 2

TYTUŁ
Budowa budynku laboratoryjno - dydaktycznego wraz z zapleczem technicznym i infrastrukturą towarzyszącą, ciągami komunikacyjnymi i zagospodarowaniem terenu

ADRES INWESTYCJI
Ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa
dz.nr e. 146513_08 dzielnica Ursynów
obręb ewidencyjny 1-10-12 dz. 114/2

INWESTOR
Szkoła główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
Ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa