

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Strona tytułowa.....str.1

Zawartość opracowania.....str.2

A. Opis techniczny.....str.3-11

- 1.0. Podstawa opracowaniastr.3
- 2.0. Zakres opracowania.....str.3
- 3.0. Przyjęte rozwiązania techniczne.....str.3
- 3.1. Węzeł przyłączeniowy.....str.3
- 3.2. Węzeł cieplny centralnego ogrzewania.....str.3-4
- 3.3. Węzeł ciepłej wodystr.4
- 4.0. Pomieszczenie węzłastr.4
- 4.1. Warunki budowlane pomieszczeniastr.4
- 4.2. Wentylacja węzłastr.4
- 4.3. Odwodnienie węzłastr.4
- 5.0. Układy pomiarowe energii cieplnejstr.5
- 5.1. Zestawienie przepływów obliczeniowychstr.5
- 5.2. Pomiar globalnej ilości ciepłastr.5
- 5.3. Pomiar ciepła na potrzeby c.o.str.5
- 6.0. Automatykastr.5-6
- 6.1. Węzeł przyłączeniowystr.6
- 6.2. Węzeł COstr.6
- 6.3. Węzeł CWstr.7
- 7.0. Wskazówki wykonawcze montażu licznika ciepła i automatykistr.7
- 8.0. Warunki wykonania robótstr.7-9
- 9.0. Szczegółowy opis techniczny układu solarnegostr.9-11

B. Obliczenia i dobór urządzeństr.12-18

- 1.0. Obliczenia przepływówstr.12-13
- 2.0. Dobór urządzeń w węźle przyłączeniowymstr.13
- 3.0. Dobór urządzeń po stronie instalacyjnej c.o.str.13-15
- 4.0. Dobór urządzeń po stronie instalacyjnej c.w.u.str.15-16
- 5.0. Obliczenia hydraulicznestr.16
- 6.0. Dobór automatykistr.16-17
- 7.0. Dobór urządzeń układu solarnegostr.17-18

C. Zestawienie urządzeństr.19-21

D. Załączniki

- 1. Oświadczenie projektanta ZAL. NR 1str.22
- 2. Warunki techniczne ZAL. NR 2str.23-25
- 3. Karta informacyjna obiektu mieszkalno-użytkowego ZAL. NR 3str.26

E. Część graficzna

- 1. Schemat technologiczny węzła cieplnego rys. 1str.27
- 2. Rzut węzła ciepłowniczego rys. 2str.28
- 3. Przekrój A – A rys. 3str.29
- 4. Przekrój B – B rys. 4str.30
- 5. Przekrój C – C rys. 5str.31

A. Opis techniczny

1.0. Podstawa opracowania

- projekt techniczny instalacji c.o.
- projekt techniczny instalacji wod.-kan.
- projekty architektoniczno-budowlane budynku
- projekt techniczny przyłącza sieci ciepłej,
- warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej
- dokumentacja wymienników ciepła produkcji Danfoss,
- karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- obowiązujące przepisy i normy,
- ustalenia z Inwestorem.

2.0. Zakres opracowania

Projektowany węzeł zasilac będzie budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Kopernika 8-10 w Grajewie. Lokalizacja węzła w kondygnacji podziemnej budynku. Niniejsze opracowanie zawiera dobór i rozmieszczenie urządzeń technologicznych i automatyki węzła ciepłego, łącznie z układem pomiarowym energii ciepłej oraz układem solarnym.

3.0. Przyjęte rozwiązania techniczne

Projektuje się węzeł szeregowo-równoległy z zastosowaniem płytowych wymienników ciepła typu XB. Producentem wymienników jest Danfoss. W dni słoneczne przygotowanie ciepła będzie wspomagać instalacja solarna.

W zakres kompletnego węzła wchodzi:

- wymienniki z izolacją montowane na fundamentach,
- pompy,
- armatura zaporowa i regulacyjna,
- układ solarny,
- złącze elektryczne.

Projektuje się również pełną automatykę węzła.

3.1. Węzeł przyłączeniowy

Na wejściu przyłącza sieci ciepłej do węzła projektuje się zawory kulowe firmy NAVAL (do wspawania). Dobrano odmulacz siatkowo-inercyjny IOW-32 firmy INFRACORR oraz filtr siatkowy FS-1 DN40 PN16 firmy POLNA. . Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa z przyłączami gwintowymi SYR typ 2115 wielkość 1 1/4" nastawa 6bar. Wodomierz ciepłomierza głównego oraz regulator p/V opisane są w dalszej części opracowania.

3.2. Węzeł cieplny centralnego ogrzewania

Zaprojektowano węzeł cieplny, w którym ciepło na cele centralnego ogrzewania zapewnia płytowy wymiennik typu XB51L-SB-1-30. Obieg czynnika grzewczego będzie wymuszać pompa produkcji GRUNDFOS typ MAGNA3 25-60, 50Hz. Pompę należy ustawić na tryb pracy proporcjonalnej i max ciśnienie 3,0mSW. Projektuje się zabezpieczenie instalacji c.o. oraz wymiennika przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zgodnie z normą PN-B-02414:1999. Dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe firmy REFLEX, typ REFLEX-NG wielkość 50, ciśnienie wstępne 1,2 bara oraz 1 membranowy zawór bezpieczeństwa, SYR typ 1915 wielkość 1 1/2". Jako odmulacz instalacyjny dobrano odmulacz siatkowy IOW-32 produkcji INFRACORR.

Na przewodzie uzupełniającym projektuje się zawór redukcyjny firmy SYR DN15 typ 315 służący do samoczynnego uzupełniania ubytków wody w instalacji. Nastawa reduktora równa jest ciśnieniu wstępnemu w naczyniu zbiorczym i wynosi 1,2 bara. Do pomiaru ilości pobieranej wody dobrano wodomierz jednostrumieniowy do wody gorącej z nadajnikiem impulsów, produkcji POWOGAZ JS-90-1,6-NK-01 DN15 PN16.

Na przewodzie zasilającym sieci ciepłej przed wymiennikiem przewidziano montaż zaworu regulatora pogodowego. Opis układu automatycznej regulacji "pogodowej" jest ujęty w dalszej części opracowania.

3.3. Węzeł ciepłej wody

W węźle dwustopniowy podgrzew ciepłej wody użytkowej realizowany będzie w wymienniku XB51L-2-16/16.

Obieg cyrkulacyjny ciepłej wody będzie realizowany przy pomocy jednej pompy produkcji GRUNDFOS typ ALPHA2 15-60 N 130 50Hz. Pompę należy ustawić na tryb pracy proporcjonalnej i max ciśnienie 2,75mSW.

Wymienniki oraz instalację c.w.u. należy zabezpieczyć przed nadmiernym wzrostem ciśnienia, zgodnie z normą PN-78/B-02440. Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa z przyłączami gwintowymi SYR typ 2115 wielkość 1 1/4" nastawa 6bar. Zawór powinien być zamontowany na rurociągu doprowadzającym wodę wodociągową do wymiennika. Na doprowadzeniu wody zimnej do wymiennika c.w.u. należy zamontować filtr osadnikowy skośny DN40 służący ochronie przed zanieczyszczeniem. Na cyrkulacji c.w.u. należy zamontować filtr osadnikowy skośny DN25 służący ochronie przed zanieczyszczeniem.

Na przewodzie zasilającym sieci ciepłej przed wymiennikiem przewidziano montaż regulatora temperatury. Opis układu automatycznej regulacji ujęty jest w dalszej części opracowania.

4.0. Pomieszczenie węzła

4.1. Warunki budowlane pomieszczenia

Węzeł cieplny został zlokalizowany w pomieszczeniu posiadającym stalowe drzwi wewnętrzne o wymiarach 100x210cm obite blachą oraz zamykane na dwa zamki. Posadzka w węźle zostanie wykończona terakotą ze spadkiem do kratki ściekowej. Ściany na całej wysokości zostaną pomalowane farbą o właściwościach niepalnych i nienasiąkliwych. W pomieszczeniu węzła cieplnego jest dostęp do światła zewnętrznego. Nad pomieszczeniem węzła ciepłowniczego znajduje się lokal mieszkalny.

Właściciel budynku zapewni stały dostęp do węzła cieplnego oraz zapewni dla Dostawcy ciepła prawo do nieodpłatnego korzystania z pomieszczenia węzła cieplnego w/w budynku celem eksploatacji urządzeń węzła.

4.2. Wentylacja węzła

Nawiew powietrza do pomieszczenia realizowany będzie grawitacyjnie poprzez kanał typu „Z” o wymiarach 140x150mm umieszczony 0,5m nad posadzką węzła.

Wentylację wywiewną pomieszczenia węzła zapewniać będzie system wentylacji grawitacyjnej wywiewnej zgodnie z projektem architektonicznym budynku.

4.3. Odwodnienie węzła

Odprowadzenie wód z odwodnienia urządzeń technologicznych węzła zaprojektowano do kanalizacji deszczowej poprzez kratkę ściekową żeliwną. Schłodzenie wód z odwodnienia następować będzie w zaprojektowanej studni schładzającej betonowej. Wszystkie elementy odwodnienia węzła zostały ujęte w odrębnym opracowaniu. – instalacji kanalizacji deszczowej budynku.

5.0. Układy pomiarowe energii cieplnej

Zaprojektowano niezależne układy pomiarowe:

- do pomiaru globalnej ilości ciepła,
- do pomiaru ciepła na potrzeby c.o. dla budynku.

Poprzez odjęcie wskazań przyrządów określić można ciepło pobierane na potrzeby c.w.u.

5.1. Zestawienie przepływów obliczeniowych

Sekcja	Okres przejściowy	Lato
Węzeł przyłączeniowy		
CWU I	$G_{CO}^I + G_{CW}^{III} = 2,41$	$G_{max} = 3,0$
CWU II	$G_{CW}^{III} = 1,65$	
CO	$G_{CO}^I = 0,76$	---

5.2. Pomiar globalnej ilości ciepła

Do pomiaru globalnej ilości ciepła projektuje się ciepłomierz w wersji do montażu na powrocie składający się z:

1. Przelicznik typu MULTICAL 602 typ 602-C-0-20-2-0A-1-2-PL z modułem dodatkowym M-Bus/wejścia do wodomierza uzupełniania zładu JS - 90 – 1,6 - NK-01 DN15 PN16 bar prod. APATOR - wartość impulsowania 10 l/imp.
2. Ciepłomierz firmy Kamstrup typ. ULTRAFLOW 54 (nr kat. 65-5- CGCB -PL):
 - średnica nominalna: 25mm,
 - przepływ nominalny: 3,5m³/h,
 - temperatura pracy: 120st. C,
 - impulsowanie: 15 imp./l,
 - przyłącze: kołnierzowe,
 - materiał korpusu: stal nierdzewna.
3. Czujniki temperatur o długości czujników 90mm:
 - typ Pt500, do montażu w tulejach,
 - kable o długości 3m.

5.3. Pomiar ciepła na potrzeby c.o.

Do pomiaru ciepła na potrzeby c.o. projektuje się ciepłomierz w wersji do montażu na powrocie składający się z:

1. Przelicznik typu MULTICAL 602 typ 602-C-0-00-2-0A-1-2-PL umieszczony na przetworniku.
2. Ciepłomierz firmy Kamstrup typ. ULTRAFLOW 54 (nr kat. 65-5- CDAC -PL):
 - średnica nominalna: 15mm,
 - przepływ nominalny: 1,5m³/h,
 - temperatura pracy: 120st. C,
 - impulsowanie: 25imp./l,
 - przyłącze: kołnierzowe,
 - materiał korpusu: stal nierdzewna.
3. Czujniki temperatur o długości 90mm:
 - typ Pt500, do montażu w tulejach,
 - kable o długości 1,5m.

6.0. Automatyka

Projektuje się wyposażenie węzła w regulator różnicy ciśnień i przepływu zamontowany w części przyłączeniowej węzła oraz regulację automatyczną temperatury c.o. i c.w.u. Ze

względem na wykonanie instalacji c.o. i c.w.u. z rur tworzywowych projektuje się dodatkowo termostaty bezpieczeństwa firmy Siemens typu RAK-TB.1420S w torze c.w.u. i RAK-TW.1000B w torze c.o.

6.1. Wezeł przyłączeniowy

Regulacja przepływu i różnicy ciśnień realizowana będzie przy pomocy regulatora produkcji Danfoss typ AVPQ, zamontowanego „na powrocie”:

- typ regulatora AVPQ
- współczynnik przepływu: $K_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- średnica nominalna zaworu: DN20
- zakres nastaw przepływu: $0,016 \div 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- połączenie: gwint DN25
- zakres różnicy ciśnień $0,3 \div 2,0 \text{ bar}$

Nastawy regulatora $\Delta p/V$

Przepływ [m ³ /h]	3,0
Różnica ciśnień [mSW]	8,82

6.2. Wezeł CO

Regulacja temperatury c.o. wykonana będzie przy pomocy następujących urządzeń firmy SIEMENS oraz SAMSON:

- Regulator typ TROVIS 5476
- Zawór regulacyjny typ VVF53.15-1
- średnica nominalna zaworu DN15
- współczynnik przepływu $K_{vs} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- rodzaj grzyba stałoprocentowy
- wykonanie standardowe
- materiał żeliwo sferoidalne (PN 25)
- Siłownik elektryczny ze sprężyną zwrotną typ SKD 32.51
- zasilanie 230V, 50Hz
- pobór mocy 15VA
- czas otwierania i zamykania 120s
- czas zamykania sprężyną powrotną 8s
- skok nominalny 20mm
- Czujnik temperatury zewnętrznej typ QAC 22
- Czujnik temperatury zasilania typ QAE 2120.010
- Czujnik temperatury powrotu typ QAE 2121.010 z osł. ochronną ALT-SS100
- Termostat bezpieczeństwa RAK-TW.1000B
- nastawa 80°C

Celem zastosowania dodatkowego czujnika temperatury powrotu jest zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury wody sieciowej, powstałym w wypadku braku odbioru ciepła w instalacji CO. Jeżeli wartość temperatury wody powrotnej zostanie przekroczona, zawór regulacyjny odetnie dopływ wody sieciowej do wymiennika CO. Do czasu wystąpienia takiej sytuacji regulator nadążnie reguluje temperaturę wody CO w funkcji temperatury zewnętrznej.

6.3. Wezeł CW

Regulacja temperatury ciepłej wody prowadzona będzie przy pomocy drugiego kanału regulatora mikroprocesorowego zastosowanego do regulacji temperatury C.O. Podstawowe dane techniczne zestawu:

Zawór regulacyjny	typ VVF53.15-4
- średnica nominalna zaworu	DN25
- współczynnik przepływu	Kvs=4m ³ /h
- rodzaj grzyba	stałoprocentowy
- wykonanie	standardowe
- materiał	żeliwo sferoidalne (PN 25)
Siłownik elektryczny ze sprężyną zwrotną	typ SKD 32.21
- zasilanie	230V, 50Hz
- pobór mocy	15VA
- czas otwierania	30s
- czas położenia awaryjnego (zamykanie)	8s
- skok nominalny	20mm
Termostat bezpieczeństwa	RAK-TB.1420S
- nastawa	70°C
Czujnik temperatury CW	typ QAE2122.013
- nastawa	60°C

Ciśnienie dyspozycyjne

Niezbędne ciśnienie dyspozycyjne wyliczone dla węzła łącznie z urządzeniami automatycznej regulacji przedstawiono w poniższej tabeli:

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne [mSW]

Okres przejściowy	12,28
Lato	12,58

7.0. Wskazówki wykonawcze montażu licznika ciepła i automatyki

Przy montażu przestrzegać zaleceń z załączonej do urządzeń instrukcji montażu. Dla połączeń elektrycznych obowiązujący jest schemat z DTR dostarczonych z urządzeniami. Przelicznik ciepłomierza zamontować w skrzynce ochronnej umieszczonej w miejscu dostępnym i bezpiecznym. Skrzynka powinna posiadać zamknięcie na klucz. Nie zaleca się przedłużania przewodów połączeniowych licznika ciepła. Przewody połączeniowe licznika ciepła prowadzić w rurkach ochronnych na całej długości. Rurki doprowadzające impuls ciśnienia do regulatorów mocować do rurociągów poziomo oraz wyposażać w zaworki odcinające. Po zmontowaniu układu przeprowadzić płukanie i próby szczelności węzła wmontowując wstawki kołnierzowe w miejsce wodomierza i regulatorów. Sposób wykonania wstawek przedstawiono w części rysunkowej. Ciśnienie próby – strona sieciowa - przyjąć w wysokości 1,25 ciśnienia roboczego węzła i wynosi 2,0MPa, - strona instalacyjna 1,5 ciśnienia roboczego - 0,9MPa. Po pozytywnym wyniku prób zamontować urządzenia. Po montażu zaworów sprawdzić zgodność kierunku przepływu ze strzałką na korpusie. Wstawki kołnierzowe pozostawić na wyposażeniu węzła. Nie wykonywać prac spawalniczych w pobliżu zainstalowanych urządzeń AKPiA.

8.0. Warunki wykonania robót

Rury

Woda sieciowa - rury stalowe przewodowe bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie;

Woda instalacyjna C.O. - rury stalowe instalacyjne średnie ze szwem wg PN-79/H-74244 łączone przez spawanie;

Woda instalacyjna CW - rury ze stali kwasoodpornej gatunek AISI316, połączenia gwintowane;

Woda instalacyjna WZ – rury stalowe ocynkowane ze szwem gwintowane wg PN-74/H-74200.

Armatura odcinająca

Woda sieciowa - kurki kulowe z króćcami do spawania min. PN16, temperatura pracy do 125°C.

Woda instalacyjna - kurki kulowe gwintowane min. PN10, temperatura pracy do 100°C.

Armatura zwrotna

Zawory zwrotne przelotowe spełniające następujące wymagania:

- ciśnienie -1,0 MPa
- temperatura zasilanie – 90°C

Przylączka obustronnie gwintowane rurowe.

Armatura kontrolno-pomiarowa

Do pomiaru ciśnienia w węzłach należy stosować manometry zwykle wskazówkowe z elementami sprężystymi o zakresie pomiaru dostosowanym do ciśnień roboczych, z tarczą o średnicy nie mniejszej niż 100mm.

Manometry powinny być wyposażone w armaturę, tj. kurki manometryczne do zakresu pomiarowego. Zakres pomiarowy manometrów:

- wysokie parametry : 0 - 1,6 MPa kl. 1,0
- niskie parametry C.O. : 0 – 0,6 MPa kl. 1,0
- niskie parametry C.W, W.Z. : 0 – 1,0 MPa kl. 1,0

Do pomiaru temperatur stosować szklane termometry przemysłowe w oprawie metalowej wg PN-80/M-53750 z działką elementarną nie większą niż 1 st. C. Zakresy temperaturowe termometrów:

- wysokie parametry: 0 – 150 st. C
- niskie parametry C.O.: 0 – 100 st. C
- niskie parametry C.W.U.: 0 – 100 st. C – króciec ze stali nierdzewnej

Odpowietrzenia i odwodnienia

Woda sieciowa - kurki kulowe j.w., odpowietrzenia Ø15, odwodnienia Ø20.

Woda instalacyjna - odpowietrzniki automatyczne Ø10, odwodnienia Ø20.

Izolacja cieplna

Izolację wykonać z otulin z pianki poliuretanowej "Steinonorm 310" firmy "Steinbacher Izoterm" lub równorzędnej o grubości izolacji wg PN-B-02414:2000:

- dla DN32: 4,0cm /z/, 1,5cm /p/ - wysokie parametry,
- dla DN25: 3,0cm /z/, 1,5cm /p/ - wysokie parametry,
- dla DN20: 3,0cm /z/, 1,5cm /p/ - wysokie parametry,
- dla DN15: 3,0cm /z/, 1,5cm /p/ - wysokie parametry,
- dla DN32: 2,5cm /z/, 1,5cm /p/ - niskie parametry,
- dla DN25: 2,0cm /z/, 1,5cm /p/ - niskie parametry,
- dla DN15: 2,0cm /z/, 1,5cm /p/ - niskie parametry.

Maksymalne temperatury pracy izolacji wynoszą:

- po stronie wysokich parametrów 130°C,
- po stronie niskich parametrów 80°C.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu wężła i po przeprowadzonych próbach ciśnieniowych, przewody stalowe należy zabezpieczyć przed korozją. Oczyszczenie rur ręczne. Malowanie dwukrotnie farbą srebrzanką (przystosowaną do wysokiej temperatury).

Wykonanie i odbiór robót

1. Wszelkie prace montażowe i odbiory robót wykonać zgodnie z opracowaniem "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".
2. Odbiór układu pomiarowego należy wykonać komisyjnie wraz ze spisaniem protokołu w obecności dostawcy ciepła, użytkownika i wykonawcy. W protokole muszą być określone wszystkie cechy legalizacyjne producentów urządzeń, wyniki sprawdzających pomiarów kontrolnych oraz rodzaj cech i miejsce założenia plomb przez dostawcę energii cieplnej na czujnikach temperatury i wodomierzu.
3. Węzeł wyposażyć w tabliczkę umieszczoną w widocznym miejscu informującą o konieczności napełniania wężła przez przewód zasilający. Napełnianie rurociągów wężła przewodem sieciowym powrotnym może spowodować uszkodzenie wodomierzy i liczników ciepła. Napełnianie zładu w instalacji c.o. winna prowadzić osoba upoważniona. W trakcie normalnej pracy wężła uzupełnianie zładu c.o. winno być zamknięte. Na okres prowadzenia prób ciśnieniowych istnieje potrzeba odcięcia naczynia przeponowego. W połączeniu kołnierзовym należy wmontować zaślepkę którą po zakończonych próbach należy zdemonstrować.
4. Wszelkie prace próby i odbiory prowadzić przy udziale dostawcy ciepła.
5. Przed odbiorem końcowym wężła naczynie przeponowe zgłosić do odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego.

9.0. Szczegółowy opis techniczny układu solarnego

Zaprojektowano 9 płaskich kolektorów słonecznych firmy Viessmann typ Vitosol 200-F SH2 (lub równoważne) o powierzchni absorbera $2,3\text{m}^2$ każdy, co daje łączną powierzchnię $20,7\text{m}^2$. Kolektory połączone będą szeregowo po 3 sztuk w 3 kompletach.

Kolektory zamontowane będą na elewacji południowo-zachodniej w trzech rzędach, w odstępach między rzędami 30cm. Kolektory należy zamontować pod kątem 40° .

Zaprojektowano trzy podgrzewacze pojemnościowe typ Vitocell-V100CVA wraz z izolacją o pojemności 500dm^3 każdy. Podgrzewacze wraz z układem regulacyjnym będą zamontowane w pomieszczeniu wężła.

Instalację zaprojektowano z rur miedzianych. Rurociągi solarne łączyć z kolektorami za pośrednictwem elastycznych łączników dla systemu solarnego VIESSMAN. Rurociągi układać ze spadkiem min. 0,3%. W najwyższych punktach instalacji montować automatyczne odpowietrzniki.

Przewody instalacji solarnej należy zaizolować za pomocą otuliny kauczukowej odpornej na temperaturę 200°C o grubości 25mm, odpornej na zmiany temperatury, pogody i działanie promieniowania ultrafioletowego.

Po wykonaniu instalacji należy ją przepłukać i wykonać próbę szczelności na zimno i na gorąco.

Instalację należy napełnić roztworem glikolu np. Tyfocor-LS firmy Viessmann (pojemność instalacji 120dm^3).

Przy każdej baterii kolektorów przewidziano odpowietrzniki, regulatory przepływu oraz zawory odcinające.

Nośnikiem energii w obiegu solarnym będzie glikol propylenowy o stężeniu 40%. Czynnik grzejny po podgrzaniu w kolektorach słonecznych będzie przepływał rurami miedzianymi do pomieszczenia wężła ciepłego. Przepływ czynnika zapewniać będzie grupa pompowa.

Ciepło z kolektorów zostanie przekazane wodzie w trzech pojemnościowych podgrzewaczach o łącznej pojemności buforowanej wody 1500 dm³.

Jeśli temperatura wody nie osiągnie 60°C woda będzie wymagała dogrzewania w zasilanych przez wodę sieciową wymiennikach. Także w przypadku braku nasłonecznienia, konserwacji lub awarii instalacji solarnej ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w istniejących wymiennikach w węźle cieplnym.

Instalacja będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia przez zawory bezpieczeństwa, a przyrost objętości wody oraz płynu solarne będzie przejmowany przez naczynie wzbiorcze przeponowe. Rury wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa płynu solarne należy wprowadzić do zbiornika płynu uzupełniającego. Do napełniania instalacji solarnej i uzupełniania ubytków płynu przewidziano pompę ręczną skrzydełkową.

Pracą urządzeń w przyjętym schemacie sterować będzie regulator posiadający funkcje zabezpieczenia instalacji przed przegrzaniem.

Przyjęcie takiego schematu działania instalacji solarnej pozwoli na maksymalne wykorzystanie energii słonecznej przy możliwie najniższych stratach energii.

W układzie kolektorów słonecznych zastosować:

- sterownik nadzorujący pracę układu pozyskania energii słonecznej wg. dokumentacji technicznej producenta.

- manometry i termometry o parametrach zgodnych z zestawieniem urządzeń

Układ sterowania i automatyki kolektorów słonecznych powinien:

- mieć możliwość pomiaru energii cząstkowej zgromadzonej w danym dniu a także sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji

- posiadać możliwość przerywania procesu transportu ciepła w przypadku niebezpieczeństwa przegrzania ciepłej wody użytkowej

- posiadać procedurę schłodzenia kolektorów słonecznych,

Rurociągi obiegu glikolowego wykonać z rur miedzianych wg. DIN 1786 (05.80) łączonych przez lutowanie kapilarne. Połączenia gwintowane stosuje się w miejscach montażu armatury i urządzeń. Jako szczeliwo zastosować materiały odporne na temperaturę 200°C (na rurociągach od kolektorów) i 150°C (na rurociągach do kolektorów) oraz na działanie roztworu wodnego glikolu propylowego o stężeniu 40%, a także posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Kompensację wydłużeń termicznych przewodów miedzianych projektuje się poprzez:

- kompensację naturalną wykorzystując zmiany kierunków prowadzenia przewodów oraz układ punktów stałych,

- kompensatory U – kształtowe, wyginając przewody pomiędzy którymi na odcinkach należy zamontować punkty stałe

Przed uruchomieniem należy:

- instalację przepłukać mieszaniną wody i sprężonego powietrza; płukanie prowadzić do chwili uzyskania ilości zanieczyszczeń nie przekraczającej 5mg/dm³,

- przeprowadzić próbę hydrauliczną przy ciśnieniu 9 bar,

- sprawdzić pozycje czujników,

- sprawdzić działanie wszystkich elementów instalacji i armatury bezpieczeństwa,

- sprawdzić ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym,

- wszystkie pompy i zawory regulacyjne ustawić na projektowaną wartość przepływu.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności i wykonaniu niezbędnych prac rozruchowych przystąpić do ruchu próbnego 72 godzinnego. Ruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu producenta kolektorów z udziałem przedstawicieli użytkownika, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, autorów projektu i

wykonawcy.

Po napełnieniu instalacji glikolem dla pełnego odpowietrzenia włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin. Sprawdzić ciśnienie w instalacji i ewentualnie dopełnić ją czynnikiem. Należy pamiętać, że czynnik solarny wymaga znacznie dłuższego odpowietrzania niż woda. Następnie przełączyć w tryb automatyczny.

Sprawdzić przepływ przez wszystkie części pola kolektorów. W każdej grupie kolektorów należy zmierzyć temperatury zasilania i powrotu. Dopuszczalne są odchyłki 10%.

B. Obliczenia i dobór urządzeń

1.0. Obliczenia przepływów

Parametry:

- wody sieciowej:	w okresie zimowym	130/70°C
	w okresie letnim	70/42°C
- wody instalacyjnej:	centralnego ogrzewania	70/50°C
	cieplej wody użytkowej	10/60°C

Zapotrzebowanie mocy na cele CO:

Zapotrzebowanie mocy na cele centralnego ogrzewania przyjęto z p.t. instalacji c.o. (całkowita projektowa strata ciepła – projektowane obciążenie cieplne budynku):

$$Q_{co} = 53,0 \text{ kW}$$

Zapotrzebowanie mocy na cele CW:

Obliczenia mocy cieplnej służącej do wymiarowania urządzeń ciepłej wody wykonano zgodnie z normą PN-92/B-01706:

- ilość mieszkańców w budynku	$U = 88 \text{ j.n.}$
- współczynnik nierównomierności	$K_h = 9,32 * U^{-0,244} = 3,13$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody i mocy cieplnej:

- jednostkowy wskaźnik zużycia $q_c = 110 \text{ kg/osobę/dobę}$

$$G_{\text{śr}} = U * q_c / t = 88 * 110 / 18 = 537,78 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\text{śr}} = [G_{\text{śr}} * 4,2 * (60 - 10)] / 3600 = [537,78 * 4,2 * (60 - 10)] / 3600 = 31,37 \text{ kW}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody i mocy cieplnej:

$$Q_{\text{max}} = Q_{\text{śr}} * K_h = 31,37 * 3,13 = 98,06 \text{ kW}$$

Moc wymiennika CW II:

$$Q_{\text{cw}}^{\text{II}} = 0,55 * Q_{\text{max}} = 0,55 * 98,06 = 53,93 \text{ kW}$$

Moc wymiennika CW I:

$$Q_{\text{cw}}^{\text{I}} = 0,5 * Q_{\text{max}} = 0,5 * 98,06 = 49,03 \text{ kW}$$

Moc zamówiona:

$$Q_z = Q_{co} + Q_{\text{śr}} = 53,0 + 31,37 = 84,37 \text{ kW}$$

Przepływy obliczeniowe:

- przepływ sieciowy CO:

$$G_{co}^s = Q_{co} / [4,2 * (130 - 70)] = 53,0 / [4,2 * (130 - 70)] = 0,21 \text{ kg/s} = 0,76 \text{ t/h}$$

- przepływ instalacyjny CO:

$$G_{co}^i = Q_{co} / [4,2 * (70 - 50)] = 53,0 / [4,2 * (70 - 50)] = 0,63 \text{ kg/s} = 2,27 \text{ t/h}$$

- przepływ sieciowy wymienników CW II:

$$G_{cw}^{\text{II}} = Q_{\text{cw}}^{\text{II}} / [4,2 * (70 - 42)] = 53,93 / [4,2 * (70 - 42)] = 0,46 \text{ kg/s} = 1,65 \text{ t/h}$$

- przepływ sieciowy wymienników CW I:

$$G_{cw}^{\text{I}} = Q_{\text{cw}}^{\text{I}} / [4,2 * (70 - 42)] = 49,03 / [4,2 * (70 - 42)] = 0,42 \text{ kg/s} = 1,50 \text{ t/h}$$

- przepływ sieciowy maksymalny wymienników CW:

$$G_{\text{max cw}} = Q_{\text{max}} / [4,2 * (70 - 42)] = 98,06 / [4,2 * (70 - 42)] = 0,83 \text{ kg/s} = 3,00 \text{ t/h}$$

- przepływ instalacyjny CWU:

$$G_{cwu}^i = Q_{\text{max}} / [4,2 * (60 - 10)] = 98,06 / [4,2 * (60 - 10)] = 0,47 \text{ kg/s} = 1,68 \text{ t/h}$$

- przepływ cyrkulacyjny:

$$G_{\text{cyr}} = G_{cwu}^i * 0,3 = 1,68 * 0,3 = 0,33 \text{ kg/s} = 0,50 \text{ t/h}$$

- przepływ przez wymiennik cwu I w okresie zimowym

$$G_{\text{max obl.}} = G_{co}^s + G_{cwu}^{\text{II}} = 0,76 + 1,65 = 2,41 \text{ t/h}$$

- maksymalny przepływ obliczeniowy:

$$G_{\max \text{ obl}} = G_{\max \text{ cw}} = 3,00 \text{ t/h}$$

2.0. Dobór urządzeń w węźle przyłączeniowym

Dobór odmulacza sieciowego

Dobrano odmulacz siatkowo-inercyjny typu IOW-32 produkcji INFRACORR. Odmulacz posiada przyłącza do spawania DN32, króciec odpowietrzający, króciec odwodnieniowy.

Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Jednostkowa przepustowość zaworu:

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}$$

$p_1 = 1,6 \text{ MPa}$ ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej

$p_2 = 0,0 \text{ MPa}$ ciśnienie odpływu (atmosferyczne)

$\rho = 943 \text{ kg/m}^3$ gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(1,6 - 0,0) \cdot 943} = 54943,8 \text{ kg/m}^2/\text{s}$$

Pole wypływu:

$$F = G_{\max} / (q_m \cdot \alpha_{rz})$$

$$F = 0,00007 \text{ m}^2$$

$G_{\max} = 0,83 \text{ kg/s}$ wymagana przepustowość

$\alpha_{rz} = 0,9 \cdot 0,25 = 0,225$ współczynnik wypływu, zawór Si 2502

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = \sqrt{4F / \pi} = 9,27 \text{ mm}$$

Dobrano zawór pełnoskokowy, sprężynowy, Armak" Si 2502, wielkość 20x20 mm

zakres nastaw 1,5-2,0 MPa, nastawa 1,6 MPa

Węzeł CO i CWU

Projektuje się węzeł dwufunkcyjny w układzie szeregowo - równoległym z dwustopniowym podgrzewem ciepłej wody. Dobór urządzeń dla węzła przeprowadzono programem Danfoss Hexact. Dane techniczne węzła - wydruk komputerowy - załączono w projekcie.

- wymagana moc co: $53,0 \cdot 1,1 = \underline{58,3 \text{ kW}}$

- wymagana moc cwu: $\underline{98,06 \text{ kW} \sim 98,1 \text{ kW}}$

- temp. czynnika grzejnego: 130/70°C

- temp. czynnika grzejnego: 70/42°C

- temp. czynnika ogrzewanego: 70/50°C

- temp. czynnika ogrzewanego: 60/10°C

Zaprojektowano węzeł cieplny, w którym:

- potrzeby centralnego ogrzewania zapewnić będzie wymiennik ciepła typu **XB51L-SB-1-30**, opory przepływu wymiennika przyjęto z obliczeń programem i wynoszą:

- opory przepływu sieciowego:

$$p_s = 0,1 \text{ kPa}$$

- opory przepływu instalacyjnego:

$$p_i = 0,9 \text{ kPa}$$

- potrzeby ciepłej wody realizować będzie wymiennik typu **XB51L-2-16/16**,

opory przepływu wymiennika przyjęto z obliczeń programem i wynoszą:

- opory przepływu sieciowego:

$$p_s = 8,6 \text{ kPa}$$

- opory przepływu instalacyjnego:

$$p_i = 2,8 \text{ kPa}$$

3.0. Dobór urządzeń po stronie instalacyjnej c.o.

Dobór odmulacza instalacyjnego

Dobrano odmulacz siatkowy produkcji INFRACORR IOW-32

Odmulacz posiada przyłącza spawane DN32, króciec odpowietrzający i króciec odmulający.

Dobór pompy obiegowej

Wymagane ciśnienie:

- straty ciśnienia w węźle = 0,3mSW
- straty ciśnienia w instalacji = 2,5mSW
- filtr FS-1 DN32 Kvs=20m³/h = 0,13 mSW
- wymiennik ciepła = 0,09 mSW

Sumaryczna strata ciśnienia = 5,43mSW

Wymagane parametry pracy pompy:

$$V_p = 2,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 3,0 \text{ mSW}$$

Dobrano jedną pompę firmy GRUNDFOS typ MAGNA3 25-60 , 50Hz

o następujących parametrach:

- punkt pracy max: 2,27 m³/h; 3,0mSW
- zasilanie: 1 x 230V
- średnice króćców DN32

Pompę należy ustawić na tryb pracy proporcjonalnej i max ciśnienie 5,431mSW.

Dobór wodomierza wody uzupełniającej

Przepływ obliczeniowy wody uzupełniającej:

$$V_{uz} = 0,034 \text{ t/h}$$

Dobrano wodomierz jednostrumieniowy do wody gorącej, z nadajnikiem impulsów, produkcji APATOR typ JS - 90 – 1,6 - NK-01 DN15 PN16 bar, wartość impulsowania 10 l/impuls.

Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego

Pojemność instalacji wraz z urządzeniami w węźle wynosi 900dm³.

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \cdot \rho_i \cdot \Delta v$$

$$\rho_i = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta v = 0,0224$$

gęstość wody w temperaturze 10°C

przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od 10°C do temperatury obliczeniowej

$$V_u = 900 \cdot 999,7 \cdot 0,0224 = 20,2 \text{ dm}^3$$

$$p_r = \left\{ \frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{ur} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right\} - 1$$

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

$$p = p_{st} + 0,2 = 1,2 \text{ bar}$$

$$p_{\max} = 3,5 \text{ bar}$$

$$p_R =$$

ciśnienie statyczne w miejscu włączenia naczynia

ciśnienie wstępne w naczyniu, włączone do instalacji po stronie ssawnej

maksymalne ciśnienie robocze (instalacji)

ciśnienie wstępne pracy instalacji

$$p_R = \left\{ \frac{3,5 + 1}{1 + \frac{100}{100 \left(\frac{3,5 + 1}{3,5 - 1,2} - 1 \right)}} \right\} - 1 = 1,2 \text{ bara}$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_{ur} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_r}$$

$$V_n = 39,4 \frac{3,5 + 1}{3,5 - 1,2} = 39,4 \text{ m}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe firmy REFLEX, typ REFLEX NG-50 o następujących parametrach:

- pojemność całkowita:	50dm ³
- maksymalne ciśnienie robocze:	6bar
- rodzaj membrany:	wymienna
- średnica:	409 mm
- wysokość całkowita:	469 mm
- przyłącze:	G3/4
- pozycja pracy:	stojąca

Rura wzbiornicza - rura o średnicy DN20, zgodna ze średnicą przyłącza naczynia wzbiorniczego.

Dobór zaworu bezpieczeństwa w części instalacyjnej CO

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot p}$	ciśnienie dop. wody sieciowej
$p_2 = 16,0 \text{ bar}$	ciśnienie dop. wody instalacyjnej
$p_1 = 4,0 \text{ bar}$	współczynnik zależny od relacji ciśnień p_2 i p_1
$b = 2$	dla wymiennika płytowego
$A = 0,41 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$	gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze
$p = 935 \text{ kg/m}^3$	

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,41 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{(16,0 - 4,0 \cdot 935)} = 3,88 \text{ kg/s}$$

Współczynnik wypływu:

$$\alpha_c = 0,2 \cdot 0,9 = 0,18$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 \cdot p_2)}}}$$

$$d_0 = 54 \cdot \sqrt{\frac{3,8}{0,18 \cdot \sqrt{(4,5 \cdot 935)}}} = 32 \text{ mm}$$

Dobrano 1 membranowy zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 wielkość 1 1/2", nastawa 4,0bar.

4.0. Dobór urządzeń po stronie instalacyjnej c.w.u.

Dobór pompy cyrkulacyjnej

Straty ciśnienia w węźle	= 0,96mSW
Wymiennik ciepła	= 0,28mSW
Filtr siatkowy „PERFEXIM” DN15	= 0,02mSW
Opór instalacji cyrkulacyjnej	= 1,5mSW
Sumaryczna strata ciśnienia = 2,75 mSW	

Wymagane parametry pracy pompy:

$$V_p = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 2,75 \text{ mSW}$$

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu ALPHA2 15-80 N 130 50Hz o parametrach:

- zasilanie	1x230V,
- punkt pracy	0,5m ³ /h, 2,75mSW,

Pompę należy ustawić na tryb pracy proporcjonalnej i max ciśnienie 2,75mSW

Dobór zaworu bezpieczeństwa "na wodzie zimnej"

Przepustowość zaworu:	$G = 1.59 \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \gamma_1}$
$p_3 = 16 \text{ kg/cm}^2$ - ciśnienie czynnika grzejącego	

$p_1 = 6 \text{ kG/cm}^2$ - ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza
 $b = 2$ - współczynnik zależny od relacji ciśnień p_3 i p_1
 $F = 41 \text{ mm}^2$ - dla wymienników płytowych
 $\gamma = 978 \text{ kg/m}^3$ - ciężar objętościowy wody grzejącej przy jej najniższej temperaturze

$$G = 1,59 * 2 * 41 \sqrt{(16 - 6) * 978} = 12893,78 \text{ kg/h}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{1,1 * p_1 * \gamma}}}$$

$\alpha_c = 0,25$ - współczynnik wypływu zaworu

$p_2 = 0,0$ - ciśnienie na wylocie z zaworu

$$d = \sqrt{\frac{4 * 12893,78}{3,14 * 1,59 * 0,25 * \sqrt{1,1 * 6 * 978}}} = 22,7 \text{ mm}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa z przyłączami gwintowanymi SYR typ 2115 wielkość 1 1/4" nastawa stała 6bar.

5.0. Obliczenia hydrauliczne

Zestawienie oporów sekcji [mSW]

Sekcja	Okres przejściowy	Lato
Węzeł przyłączeniowy	0,96	1,47
CWU I	1,11	1,20
CWU II	0,49	
CO	1,01	-

6.0. Dobór automatyki

Dobór regulatora temperatury CO

Dobrano zawór produkcji SIEMENS typu

VVF53.15-1

- współczynnik przepływu k_v :

1,0 m³/h

- średnica nominalna zaworu:

15

- rodzaj grzyba:

stałoprocentowy

- spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = 10 * (G_{CO}^2 / k_v)^2$$

$$\Delta p = 10 * (0,76 / 1,0)^2 = 5,76 \text{ mSW}$$

Dobór regulatora temperatury CW

Dobrano zawór produkcji SIEMENS typu

VVF53.15-4

- współczynnik przepływu k_v :

4 m³/h

- średnica nominalna zaworu:

15

- rodzaj grzyba:

stałoprocentowy

- spadek ciśnienia na zaworze-zima:

$$\Delta p = 10 * (G_{CW}^{zim} / k_v)^2$$

$$\Delta p = 10 * (1,65 / 4)^2 = 1,7 \text{ mSW}$$

- spadek ciśnienia na zaworze-lato:

$$\Delta p = 10 * (G_{max} / k_v)^2$$

$$4,0 \text{ mSW} < \Delta p < 6,0 \text{ mSW}$$

$$\Delta p = 10 * (3 / 4)^2 = 5,63 \text{ mSW}$$

Ciśnienie regulowane

Okres przejściowy:

- obieg przez c.o. = 8,82 mSW

- obieg przez cwiII°	= 4,27 mSW
Okres letni:	= 8,31 mSW

Nastawy regulatora różnicy ciśnień i przepływu

- różnica ciśnień	8,82 mSW
- przepływ	3,00 t/h

Dobór regulatora różnicy ciśnień i przepływu

Wymagany współczynnik przepływu zaworu:

$$K_v = \frac{10 * 3,0}{\sqrt{88,2}} = 3,2 m^3/h$$

Dobrano regulator różnicy ciśnień i przepływu produkcji Danfoss o parametrach:

- typ regulatora	AVPQ
- współczynnik przepływu:	Kvs = 6,3 m³/h
- średnica nominalna zaworu:	DN20
- zakres nastaw przepływu:	0,016÷3,5 m³/h
- połączenie:	gwint DN25
- zakres różnicy ciśnień	0,3÷2,0bar

Minimalna różnica ciśnień na zaworze:

-okres zimowy $\Delta p_{min} = \Delta p_{miern} + (G_{ca}^2 + G_{cw}^2 / Kvs)^2$

$$\Delta p_{min} = 3,46 mSW$$

-okres letni $\Delta p_{min} = \Delta p_{miern} + (G_{max} / Kvs)^2$

$$\Delta p_{min} = 4,27 mSW$$

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w okresie przejściowym

$$\Delta p_{dzima} = 12,28 mSW$$

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w okresie letnim

$$\Delta p_{latna} = 12,58 mSW$$

7.0. Dobór urządzeń układu solarnego

7.1. Dobór ilości kolektorów

Zaprojektowano 9 płaskich kolektorów słonecznych firmy Viessmann typ Vitosol 200-F SH2 (lub równoważne) o powierzchni absorbera 2,3m² każdy, co daje łączną powierzchnię 20,7m². Kolektory połączone będą szeregowo po 3 sztuk w 3 kompletach.

Kolektory zamontowane będą na elewacji południowo-zachodniej w trzech rzędach, w odstępach między rzędami 30cm. Kolektory należy zamontować pod kątem 40°.

7.2 Obieg solarny

Przepływ płynu solarnego dla 3 pól kolektorów 493 dm³/h 0,14 dm³/s

Dla baterii 3 kolektorów dobrano regulator objętości przepływu o zakresie przepływu 0,5-15 l/min

Naczynie zbiorcze obiegu solarnego

Pojemność kolektorów 15,3 dm³

Pojemność wężownic podgrzewacza 37,5 dm³

Pojemność przewodów 60 dm³

Pojemność całkowita instalacji solarnej 112,8 dm³

Pojemność naczynia wzbiorczego

$V_N = (V_v + V_2 + V_k) \cdot (p_e + 1) / (p_e - p_{st}) = 55,4,0 \text{ dm}^3$

V_v – pojemność poduszki wodnej 0,8 dm³

V_2 – przyrost objętości czynnika $V_2 = V_A \cdot g = 28,1 \text{ dm}^3$

g – współczynnik rozszerzalności 0,18

p_e – dopuszczalne nadciśnienie końcowe

$p_e = p_{si} - 0,1 \cdot p_{si} = 5,4 \text{ bar}$

p_{si} – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 6 bar

p_{st} – ciśnienie wstępne $p_{st} = 1,5 + 0,1 \cdot h = 2,9 \text{ bar}$

h – wysokość statyczna instalacji 13,5 m

Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności 80 dm³ typu S80 firmy Reflex

Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.

Zaprojektowano trzy podgrzewacze pojemnościowe typ Vitocell-V100CVA wraz z izolacją o pojemności 500dm³ każdy. Podgrzewacze wraz z układem regulacyjnym będą zamontowane w pomieszczeniu węzła.

Pompa obiegu solarnego

Przepływ 0,6 m³/h

Opory przepływu 3,8 mH₂O

Kolektory 0,24 mH₂O

Podgrzewacz pojemnościowy 1, 0 mH₂O

Regulator przepływu 0,06 mH₂O

Rurociągi 2,5 mH₂O

Regulator przepływu obiegu rozładowania bufora

Przepływ 1,68 m³/h

Współczynnik wypływu 8,1 m³/h

Strata ciśnienia na zaworze $H = 451$

Dobrano regulator przepływu o zakresie przepływu 10-40 l/min

Zawór bezpieczeństwa

Dla podgrzewacza o pojemności 500dm³ dobrano zgodnie z kartą katalogową membranowy zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 wielkość 1" do=20mm nastawa 6 bar

C.Zestawienie urządzeń

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
1	2	3
1	Wymiennik płytowy co XB51L-SB-1-30 Danfoss	kpl.1
2	Wymiennik płytowy cwu XB51L-2-16/16 Danfoss	kpl.1
3	Zawór regulacyjny typ VVF53.15-1 SIEMENS z napędem elektrycznym typu SKD 32.51	szt.1
4	Zawór regulacyjny typ VVF53.15-4 SIEMENS z napędem elektrycznym typu SKD 32.21	szt.1
5	Pompa obiegowa co GRUNDFOS typ MAGNA3 25-60	szt.1
6	Pompa cyrkulacyjna GRUNDFOS typ ALPHA2 15-60 N 130	szt. 1
7	Zawór bezpieczeństwa membranowy, kątowy, gwintowany SYR typ 1915 wielkość 1 1/2" nastawa 4,0 bar	szt.1
8	Zawór bezpieczeństwa membranowy, kątowy, gwintowany SYR typ 2115 wielkość 1 1/4" nastawa 6 bar	szt.1
9	Zawór bezpieczeństwa membranowy, pełnoskokowy, sprężynowy, ArmaK [®] Si 2502, wielkość 20x20 zakres nastaw 1,5-2,0 MPa, nastawa 1,6 MPa	szt.1
10	Regulator różnicy ciśnień i przepływu typ AVPQ DN20 K _{vs} =6,3m ³ /h Danfoss	szt.1
11	Filtr osadnikowy cyrkulacji FS-1 DN15 PN16 Polna	szt.1
12	Filtr siatkowy instalacji co FS-1 DN32 PN16 Polna	szt.1
13	Filtr siatkowy sekcji przyłączeniowej FS-1 DN32 PN16 Polna	szt.1
14	Filtr osadnikowy zimnej wody FS-1 DN25 PN16 Polna	szt.1
15	Filtr siatkowy na uzupełnieniu FS-1 DN15 PN16 Polna	szt.1
16	Naczynie wzbiorcze przeponowe instalacji co Reflex NG50	szt.1
17	Ciepłomierz ULTRAFLOW 54 DN25 Qn=3,5m ³ /h nr kat. 65-5-CGCB-PL	szt.1
18	Ciepłomierz ULTRAFLOW 54 DN15 Qn=1,5m ³ /h nr kat. 65-5-CDAC-PL	szt.1
19	Wodomierz jednostrumieniowy z nadajnikiem impulsów zładu JS - 90 – 1,6 - NK-01 DN15 PN16 Apator	szt.1
20	Odmulacz siatkowo-inercyjny sekcji przyłączeniowej IOW-32 INFRACORR	szt.1
21	Odmulacz siatkowo-inercyjny instalacji co IOW-32 INFRACORR	szt.1
22	Reduktor ciśnienia dn15 SYR typ 315	szt.1
23	Przelicznik wskazujący KAMSTRUP MULTICAL 602 typ 602-C-0-20-2-0a-1-2-PL	kpl.1
24	Przelicznik wskazujący KAMSTRUP MULTICAL 602 typ 602-C-0-00-2-0A-1-2-PL	kpl.1
25	Zawór zwrotny zimnej wody PN16, DN25, 100°C	szt.2
26	Zawór zwrotny cyrkulacja PN16, DN15, 100°C	szt.1
27	Zawór zwrotny uzupełnienia PN16, DN15, 100°C	szt.1
28	Regulator elektroniczny RVD SIEMENS	szt.1
29	Wodomierz główny wody zimnej WS - 120 – 2,5 – G1 – NK Dn20 PN16 Apator	szt.1
30	Zawór bezpieczeństwa membranowy, kątowy, gwintowany SYR typ 2115 wielkość 1" do=20mm nastawa 6 bar	szt.3
31	Zasobnik o pojemności 500dm ³ VITOCCELL 100-V firmy Viessmann	szt.3
32	Kolektor słoneczny typu Viessmann VITOSOL 200-F, płaski, typu SH2, o powierzchni absorbera 2,32 m2, szerokości 1056 mm, wysokości 2380 mm i głębokości 90 mm, z przyłączem dn15, o maksymalnej temperaturze stagnacji 300 C, na ciśn. maks. 6 bar, o	kpl.3

	ciężarze 52 kg, łączony w baterie o ilości 3 szt w polu za pomocą systemowych rur łączących, z zestawem przyłączeniowym dla jednego pola (rury giętkie ze stali nierdzewnej z izolacją i złączkami), z tulejami zanurzeniowymi dla montażu czujnika	
33	Zestaw pompowy Viessmann SolarDivicon typ PS10 składający się z: Rozdzielacz Solar-Divicon PS10 pompa obiegowa UPS SOLAR 15-45 130 przepływomierz armatura pomiarowa armatura odcinająca zawór bezpieczeństwa 3/4" 6 bar odgałęzienie pompowe solarne P10 pompa obiegowa UPS SOLAR 15-45 130 przepływomierz armatura pomiarowa armatura odcinająca	kpl.1
34	Grupa bezpieczeństwa instalacji solarnej składająca się z: zawór bezpieczeństwa 3/4" 6 bar armatura do napełniania, płukania i opróżniania instalacji ciśnieniowe naczynie wyrównawcze S 80 wraz z szybkozłączką 1" Reflex	kpl.1
35	Regulator układu solarnego Viessmann Vitosolic 100 + czujnik temperatury cieczy w kolektorze, czujnik temperatury wody w podgrzewaczu (3szt), zabezpieczający ogranicznik temperatury (termostat zabezpieczający)	kpl.1
36	Regulator przepływu Dn25 PN10 Hydrocontrol VFC firmy Oventrop, zakres przepływu 10-40 l/min	1
37	Regulator przepływu Dn15 PN10 Hydrocontrol VFC firmy Oventrop, zakres przepływu 0,5-15 l/min	3
38	Separator powietrza do instalacji solarnych Dn25 PN10 i temp 180'C Viessmann	1
39	Automatyczny odpowietrznik solarny z trójnikiem łączonym z kurkiem odcinającym, o średnicy trójnika 22 mm Viessmann	3
40	Czynnik grzewczy Tyfocor-LS 120dm3 Viessmann	1
41	Zawór kołpakowy DN25 Reflex	1
42	Zawór kołpakowy DN20 Reflex	1
43	Zawór kulowy spawany DN32, min. PN16, 150°	2
44	Zawór kulowy spawany DN20, min. PN16, 150°	3
45	Zawór kulowy spawany DN15, min. PN16, 150°	6
46	Zawór kulowy gwintowany DN32, min. PN10, 90°	3
47	Zawór kulowy gwintowany DN25, min. PN10, 90°	11
48	Zawór kulowy gwintowany DN15, min. PN10, 90°	4
49	Zawór kulowy gwintowany DN25, min. PN16, 230°	5
50	Zawór kulowy gwintowany DN20, min. PN16, 230°	6
51	Zawór kulowy gwintowany DN15, min. PN16, 230°	7
Cz	Czujnik temperatury zewnętrznej typ QAC 22	szt.1
C ₁	Czujnik temperatury zanurzeniowy QAE2122.013	szt.2
C ₂	Czujnik temperatury zanurzeniowy QAE2120.010	szt.2
C ₃	Czujnik temperatury zanurzeniowy QAE2121.010 z osłoną ochronną ALT-SS100	szt.1
P1	Czujnik ciśnienia QBE2002-P10	szt.1

TB1	Termostat bezpieczeństwa RAK –TW.1000B	szt. 1
TB2	Termostat bezpieczeństwa RAK –TW.1420S	szt. 1
M1	Manometr wskazówkowy z elementami sprężystymi i tarczą o średnicy nie mniejszej niż 100mm, 0 – 1,6 MPa, kl. 1,0	szt. 10
M2	Manometr wskazówkowy z elementami sprężystymi i tarczą o średnicy nie mniejszej niż 100mm, 0 – 1,0 MPa, kl. 1,0	szt. 18
T1	Termometr szklany przemysłowy w oprawie metalowej wg PN-80/M-53750 z działką elementarną nie większą niż 1°C, 0 - 150°C	szt. 4
T2	Termometr szklany przemysłowy w oprawie metalowej wg PN-80/M-53750 z działką elementarną nie większą niż 1°C, 0 - 100°C	szt. 2
T3	Termometr szklany przemysłowy w oprawie metalowej wg PN-80/M-53750 z działką elementarną nie większą niż 1°C, 0 – 100°C – króciec ze stali nierdzewnej	szt. 4
T4	Termometr szklany przemysłowy w oprawie metalowej wg PN-80/M-53750 z działką elementarną nie większą niż 1°C, 0 – 250°C	szt. 2

Podane w niniejszym opracowaniu rozwiązania należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się stosowanie urządzeń i materiałów równoważnych pod względem parametrów technicznych, gabarytowych i eksploatacyjnych. Dopuszcza się również zmianę lokalizacji urządzeń węzła.