

SPIS TREŚCI

1.	Dane ogólne	3
1.1	Zakres opracowania.	3
1.2	Podstawa opracowania	3
2.	Przyłącze ciepłe	3
2.1	Lokalizacja przyłącza ciepłego	3
2.2	Rozwiązania szczegółowe	3
2.3	Rurociągi	3
2.4	Próby szczelności	4
2.5	System alarmowy impulsowy	4
2.6	Roboty ziemne	4
2.7	Uwagi wykonawcze	4
2.8	Uwagi końcowe	4
3.	Węzeł cieplny	5
3.1	Dane ogólne	5
3.2	Pompy	6
3.3	Zabezpieczenie węzła	6
3.4	Armatura i AKPiA	6
3.5	Odwodnienia i odpowietrzenie	6
3.6	Próby szczelności i napełnienie instalacji	7
3.7	Zabezpieczenie antykorozyjne	7
3.8	Wytyczne dla branż	7
3.9	Uwagi końcowe	8
3.10	Karta doboru – obliczenia	8
3.11	Dobór wymienników	9
4.	Zestawienie materiałów	12
4.1	Przyłącze ciepłe	12
4.2	Węzeł cieplny	12

Załączniki

-Warunki techniczne wydane przez SM „Zazamcze”, ul. Hutnicza 20, 87-800 Włocławek dotyczące przyłączenia do sieci ciepłowniczej budynku przy ul. Rolnej na działce ewidencyjnej 3/6 KM38 wydane w dniu 12.09.2023 r.

Część rysunkowa

PC-1 Plan zagospodarowania terenu – przyłącze ciepłe	skala 1:500
PC-2 Profil podłużny – przyłącze ciepłe	skala 1:100/500
PC-3 Schemat montażowy/alarmowy – przyłącze ciepłe	skala 1:500
PC-4 Rzut pomieszczenia węzła ciepłego	skala 1:50
PC-5 Schemat technologiczny węzła ciepłego	

OPIS TECHNICZNY**1. Dane ogólne****1.1 Zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny przyłącza i węzła cieplnego w związku z budową budynku zajezdni autobusowej wraz ze stacją kontroli pojazdów i częścią biurowo-socjalną-warsztatową, z drogą dojazdową, placem manewrowym, dojazdami i stanowiskami postojowymi dla samochodów osobowych i innych niż osobowe zamierzeniem inwestycyjnym pn. budynku zajezdni autobusowej we Włocławku. W zakres opracowania wchodzi:

- Przyłącze ciepłe
- Węzeł cieplny

1.2 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- podkłady architektoniczno-konstrukcyjne,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- normy i przepisy branżowe,
- mapa do celów projektowych,
- warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej budynku przy ul. Rolnej na działce ewidencyjnej 3/6 KM38 wydane w dniu 12.09.2023 r. wydane przez SM „Zazamcze”,
- Katalog wyrobów ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.

2. Przyłącze ciepłe**2.1 Lokalizacja przyłącza ciepłego**

Projektowany budynek mieszkalny zasilany będzie w ciepło z istniejącego przyłącza ciepłowniczego stanowiącego instalację wewnętrzną na terenie Inwestora. Miejsce włączenia przyłącza pkt. (C1) – przedstawiono na załączonym planie zagospodarowania terenu.

Przyłącze ciepłe wykonać w technologii rur preizolowanych z izolacją standardową z systemem alarmowym impulsowym.

Występujące skrzyżowania przyłącza z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem naniesiono na załączonym planie i profilu. W przypadku zbyt bliskiego prowadzenia rurociągów przyłącza sieci ciepłowniczej w stosunku do eksploatowanych kabli energetycznych należy kable umieścić w rurach ochronnych Arot. W przypadku zbliżeń projektowanego przyłącza ciepłowniczego do istniejących sieci wodociągowych oraz kanalizacyjnych przewody układać w rurach ochronnych.

2.2 Rozwiązania szczegółowe

Czynnikiem grzewczym w sieci wysokoparametrowej jest woda o parametrach obliczeniowych 127/72 °C przy t_{zw}=-20°C w sezonie grzewczym oraz 62/51 °C w okresie letnim.

Ostonę izolacji na połączeniach spawanych wykonać z muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie. Zabrania się stosowania do izolacji gotowych elementów izolacyjnych typu: otuliny, łupki ze sztywnej pianki poliuretanowej.

Zabezpieczenie otworów montażowych w mufach wykonać poprzez zastosowanie wtapianych stożków korków z polietylenu.

Włączenie projektowanego przyłącza ciepłowniczego wykonać poprzez wbudowanie trójników preizolowanych w istniejące przyłącze DN100/200 preizolowane.

Trzpienie zaworów odcinających należy umieścić w skrzynkach ulicznych bezpośrednio za trójnikiem

Projektowane przyłącza należy wprowadzić bezpośrednio do pomieszczenia węzła cieplnego. Na przyłączy w pomieszczeniu węzła zamontować zbiorniczki odpowietrzające z zaworami odcinającymi, spinkę cyrkulacyjną z ciśnieniomierzem oraz zawory zaporowe kołnierzowe.

2.3 Rurociągi

Przyłącze zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu ze stali P235GH (wg. normy PN-EN 10216-2) z izolacją termiczną z pianki poliuretanowej: ZPU Międzyrzecz. Jako płaszcz ostonowy dla sieci podziemnej stosuje się rury z twardego polietylenu HDPE.

Rurociągi preizolowane przystosowane są do bezpośredniego układania w gruncie. Przyjęto montaż rur w wykopie. Wszystkie prace montażowe wykonać zgodnie z instrukcją producenta „Instrukcją Wykonania i Odbioru; Rury preizolowane do sieci ciepłowniczych systemu ZPU MIĘDZYRZECZ Sp. z o.o.” oraz informacjami umieszczonymi na etykietkach elementów sieci. Łączenie rur za pomocą spawania przez uprawnionych spawaczy. Wszystkie połączenia spawane należy skontrolować radiograficznie. Izolacja połączeń

str. 3

spawanych przy pomocy muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie. Po zaizolowaniu połączeń i wykonaniu próby szczelności wykonać izolację termiczną przez spienienie komponentów na budowie.

2.4 Próby szczelności

Całość przyłącza należy poddać próbie na ciśnienie 2,4 MPa. Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min. do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Po wykonaniu prób ciśnieniowych przyłącze należy poddać próbie na gorąco na parametry robocze sieci, przez okres 72h.

2.5 System alarmowy impulsowy

Projektowane przewody przyłącza ciepłego wyposażone są w system alarmowy impulsowy. Sygnalizacja sieci oparta jest na dwóch przewodach miedzianych 1,5 mm² zatopionych w piance izolacyjnej równolegle do rury przewodowej, przesunięte o kąt 120° (umieszczone w pozycji „za 10 minut godzina druga” na tarczy zegara). Jeden z przewodów jest pobielany cyną (przewód czujnikowy), powinien znajdować się po prawej stronie patrząc od źródła ciepła. Przewody łączymy poprzez tulejki zaciskowe i lutowanie. W mufach przewody układane na wspornikach.

Łączenie przewodów powinno być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta rur. „Wykrywanie nieszczelności rurociągów. Połączenia instalacji sygnalizacji impulsowej Zasady montażu i obsługi”.

Punkt pomiarowy dla projektowanego przyłącza projektuje się w pomieszczeniu węzła ciepłego. W punkcie połączenia przyłącza projektowanego z siecią preizolowaną istniejącą (w miejscu wcinki na gorąco) przewody instalacji alarmowej zapętlić i zamknąć w pętli w mufie kablem koncentrycznym pod uszczelką termokurczliwą.

Instalację alarmową należy wykonać zgodnie z technologią ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.

2.6 Roboty ziemne

Teren budowy i wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych, właściwie oznakować, ogrodzić i oświetlić. Zapewnić bezpieczne dojścia do posesji i awaryjny dojazd. Ruch kołowy w pasie drogowym należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu drogowego na czas robót.

Po wytyczeniu trasy przyłącza ciepłego można przystąpić do robót drogowych, ziemnych.

Ze względu na istniejące uzbrojenie większość robót ziemnych należy wykonywać ręcznie. Szerokość dna wykopu dla przewodów przyłącza powinna zapewnić min. 15 cm między rurociągami i 15 cm odstępu do ściany wykopu. Rurociągi należy układać na podsypce wykonanej z drobnego piasku min. 10 cm.

Przestrzeń tę należy wypełnić podsypką z piasku i zagęszczać ręcznie, aż do wysokości 10 cm ponad górny płaszcz przewodu. Nad każdym przewodem powyżej 25 cm należy ułożyć taśmę ostrzegawczą.

2.7 Uwagi wykonawcze

Roboty ziemne prowadzić ręcznie w rejonie skrzyżowań z kablami energetycznymi.

W miejscu skrzyżowań projektowanej sieci ciepłowniczej z kablami energetycznymi należy kable osłonić rurami dwudzielnymi AROT ϕ 110 mm lub ϕ 160 mm. Skrzyżowanie rurociągów przyłącza ciepłowniczego z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem właściwych gestorów przewodów i kabli.

2.8 Uwagi końcowe

Całość robót związanych z realizacją sieci wykonywać wg:

Katalogu preizolowanych sieci ciepłych, projektowanie i wykonawstwo.

Instrukcji „Montaż przewodów i elementów sygnalizacji alarmowej system impulsowy”.

Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych wyd. COBRTI „Instal” W-wa 2002 r PN-92/M-34031 – Rurociągi pary i wody gorącej

PN-B-10405; 1995r. – Sieci ciepłe zewnętrzne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-B-10736 – Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania.

- W czasie wykonywania robót należy zachować ostrożność i przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych.

- Elementy przyłącza podlegające odbiorowi:

połączenia spawane

próba ciśnieniowa rur i muf

system sygnalizacji alarmowej

- Przed oddaniem przyłącza do eksploatacji należy poddać je płukaniu wodą w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń.
- W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych kolizji należy skontaktować się z autorem projektu.
- Wykonawca robót obowiązany jest znać technologię rur preizolowanych ZPU Międzyrzecz

- Należy zinventaryzować geodezyjnie całą sieć i miejsca połączeń.
- Teren po robotach ziemnych należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

3. Węzeł cieplny

3.1 Dane ogólne

Parametry : woda sieciowa (MSC)

• Ciśnienie robocze	1,0 MPa
• ciśnienie dyspozycyjne przed węzłem:	
- zima	0,7 Bar
- lato	0,7 Bar
• maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej:	
- dla zimy	127°C
- dla lata	72°C
• maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej:	
- dla zimy	62°C
- dla lata	51°C
• parametry wew. instalacji c.o.	75/55°C
• parametry wew. instalacji c.t.- aparaty	75/55°C
• parametry wew. instalacji c.t.- centrale (woda z glikolem 35%)	75/55°C
• wew. instalacja c.w.u.	55/5°C
• wew. instalacja c.w.u. (dezynfekcja)	70-80°C

Obieg c.o. - woda

Zapotrzebowanie na ciepło

Q= 39,0 kW

Pojemność zładu

V = 400 dm³

Opory instalacji

H=30,0 kPa

Obieg c.t. – aparaty

Zapotrzebowanie na ciepło

Q= 27,0 kW

Pojemność zładu

V = 100 dm³

Opory instalacji

H=32,0 kPa

Obieg c.t. – centrale (glikol etylenowy 35%)

Zapotrzebowanie na ciepło

Q= 40,0 kW

Pojemność zładu

V = 100 dm³

Opory instalacji

H=25,0 kPa

Obieg c.w.u.

Zapotrzebowanie na ciepło (średnie godzinowe)

Q_{śr}= 15,0 kW

Zapotrzebowanie na ciepło (maksymalne godzinowe)

Q_{max}= 39,0 kW

Opis przyjętych rozwiązań:

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz ciepłej wody użytkowej będzie węzeł wymiennikowy.

Po stronie zasilania węzeł podłączony będzie z siecią ciepłowniczą, a po stronie odbiorów energii cieplnej z instalacją centralnego ogrzewania, instalacją ciepłej wody użytkowej oraz instalacjami ciepła technologicznego.

Projektowany kompaktowy węzeł cieplny należy podłączyć w układzie równoległym. Granicę eksploatacji i własności między KPEC SP. z o.o. a Inwestorem określa umowa przyłączeniowa.

Węzeł zostanie dostarczone jako kompletne urządzenie na ramie, które należy umieścić w pomieszczeniu węzła cieplnego (dokładne gabaryty będą sprecyzowane po założeniu zamówienia). Przewidziano zastosowanie węzła kompaktowego produkcji Danfoss pracującego w układzie równoległym wyposażonego m.in. w:

- wymienniki płytowe
- pompy elektroniczne np. firmy Grundfos
- regulatory elektroniczne poszczególnych obiegów grzewczych
- armaturę zabezpieczającą, zaporową i zwrotną,
- filtrrodmulnik po stronie pierwotnej i filtry siatkowe po stronie wtórnej
- termometry i manometry, ciepłomierz
- układ napełniania instalacji c.o.

Do pomiaru ilości ciepła zastosowano licznik ciepła zamontowany na przewodzie zasilającym przyłącza sieci ciepłowniczej, za pierwszym zaworem odcinającym węzeł cieplny. Stabilizację ciśnienia zapewni zawór regulacji różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu, zamontowany na przewodzie powrotnym przyłącza sieci ciepłowniczej.

Ciepła woda przygotowywana będzie w kompaktowym węźle ciepła. Regulację temperatury ciepłej wody dokonywać będzie zawór regulacyjny ZR3Scw firmy Danfoss. Obieg c.w.u. wymuszać będzie pompa cyrkulacyjna firmy Grundfos. Układ ciepłej wody zostanie zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa typ 2115, ciś. otwarcia 0,6 MPa. Instalację c.w.u. w obrębie węzła ciepłego wykonać z rur stalowych.

Układ automatycznej regulacji powinien spełniać następujące funkcje:

- regulacyjną od różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu wody sieciowej przez węzeł ciepły,
- regulację temperatury wody zasilającej w instalacji c.o. w zależności od temperatur zewnętrznej,
- regulację temperatury wody zasilającej w instalacji c.t. (stałowartościową),
- regulację temperatury c.w.u. (stałowartościową),
- stabilizację różnicy ciśnień po stronie wody sieciowej,
- ograniczenie przepływu wody sieciowej przez węzeł,
- ograniczenie temperatury wody sieciowej na powrocie z węzła /czujniki temperatury wody na powrocie sieciowym,
- zabezpieczenie termiczne instalacji STW dla c.o. oraz STB dla c.w.u.,
- ochrona pomp przez okresowe ich załączanie,
- ograniczenie minimalnego przepływu wody sieciowej przez węzeł ciepły.

Dla umożliwienia kontroli parametrów pracy węzła, na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej będą zainstalowane manometry i termometry służące do pomiarów miejscowych. Węzeł będzie wyposażony w kulową armaturę odcinającą z przyłączami kołnierзовymi, do spawania i gwintowanymi.

Instalację w węźle ciepłym wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 oraz PN-84/H-74220 łączonych przez spawanie. Przewody prowadzić zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Odpowietrzenie instalacji technologicznej węzła ciepłego poprzez zawory lub zbiorniki odpowietrzające poprzedzone zaworem stopowym.

Rury po stronie instalacji wewnętrznych:

- przewody instalacji c.o. oraz c.t. zaprojektowano z rur ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie oraz z tworzywa sztucznego
- przewody instalacji c.w.u. zaprojektowano z rur z tworzywa sztucznego

3.2 Pompy

Dla obiegów c.o. i c.t. zaprojektowano elektroniczne pompy umożliwiające pracę ze zmienną prędkością obrotową. Pozwala to na dostosowanie parametrów pracy pomp do aktualnego zapotrzebowania na energię cieplną. W rozdzielni elektrycznej należy wykonać zabezpieczenie i wyłączniki pomp opisując je w czytelny sposób. Pompy będą sterowane przez regulatory pogodowe. Na króćcu tłocznym pompy, przed zaworem kulowym, należy zamontować zawór zwrotny.

3.3 Zabezpieczenie węzła

Obiegi będą pracowały w systemie zamkniętym zabezpieczonym zaworami bezpieczeństwa. Zastosowano dla układu c.o. i c.t. zawory bezpieczeństwa typu SYR1915 o ciśnieniu otwarcia 0,5MPa. Odpływ z zaworów bezpieczeństwa odprowadzić nad posadzkę w sposób zapewniający bezpieczeństwo obsługi.

Nadmiar ilości wody z instalacji c.o. przejmie przeponowe naczynie wzbiorcze S12, natomiast z instalacji c.t. dwa naczynia S 18 (po jednym dla każdego obiegu) produkcji Reflex. Naczynia przyłączone będą rurą bezpieczeństwa do głównego powrotu instalacyjnego. Na rurze zamontować manometr, zawór spustowy i zybkołączce typu SU.

Należy kontrolować podczas eksploatacji węzła stan napełnienia instalacji oraz ciśnienie w przestrzeni gazowej naczynia przeponowego gwarantującego zalanie najwyższych położonych grzejników.

3.4 Armatura i AKPiA

Po stronie pierwotnej stosować armaturę kulową (pierwsze dwa zawory kołnierзовe lub spawane o $P_r = 1,6 \text{ MPa}$, $T = 150^\circ\text{C}$, pozostałe alternatywnie kołnierзовych lub z końcówkami do spawania) oraz zaworów zwrotnych o małej odporności (klapowych lub grzybkowych). Spusty i odpowietrzenie pod stronie wtórnej - zawory o połączeniach gwintowanych za pierwszymi zaworami kołnierзовymi lub spawanymi.

Do pomiaru ciśnienia po stronie pierwotnej przewidziano manometr M80 z kurkiem manometrycznym i rurka syfonowa. Wylot z każdego kurka manometrycznego powinien być skierowany na ścianę węzła. Do pomiaru temperatury stosować termometry tarczowe, bimetaliczne z tuleją zanurzeniowo-radialną o zakresie wskazań: - dla strony pierwotnej $0 \div 180^\circ\text{C}$, dla strony wtórnej $0 \div 100^\circ\text{C}$ montując je w sposób pozwalający na ich łatwą wymianę w razie uszkodzenia.

3.5 Odwodnienia i odpowietrzenie

Na głównych rurociągach od strony pierwotnej, w ich najwyższych punktach, montować odpowietrzenia składające się z przewodu odpowietrzającego i zaworu kulowego Dn 25. Od strony wtórnej stosować odpowietrzniki automatyczne np. Flexvent Super produkcji

Flamco zamontowane na zbiornikach odpowietrzających. Przed odpowietrznikiem automatycznym montować zawsze kulowy zawór odcinający.

W najniższych punktach, w miejscach wskazanych na schemacie, montować zawory spustowe pozwalające na odwodnienie instalacji. Stosować kulowe zawory spustowe kołnierkowe lub z końcówkami do wstawiania od strony pierwotnej i mufowe ze złączką do węża od strony wtórnej. Każdy z wymienników na króćcu zasilającym i powrotnym powinien posiadać zawór ze złączką do węża pozwalający na płukanie chemiczne. Wszystkie odpływy z zaworów spustowych, odpowietrzających i bezpieczeństwa doprowadzić nad studzienkę schładzającą. Wąż ciepły posiadać będzie studzienkę schładzającą przykrytą kratką stalową. Spadek posadzki w kierunku wpustu podłogowego i studzienki schładzającej.

3.6 Próby szczelności i napełnienie instalacji

Po zakończeniu robót montażowych wszystkie rurociągi należy poddać wodnej próbie na szczelność. Badanie należy przeprowadzić przez napełnienie wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości o 50% większej od przewidywanego ciśnienia roboczego. Ciśnienie próbne należy utrzymywać co najmniej 30 minut dokonując oględzin wszystkich połączeń. Należy pamiętać o odłączeniu na czas próby ciśnienia naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa dla próbowanych instalacji. Po pozytywnym wyniku próby cała instalacja należy dwukrotnie przepłukać wodą. Płukanie należy prowadzić aż do uzyskania stopnia zanieczyszczenia nieprzekraczającego zaleceń PN-85/C-04601. Po płukaniu przewody i urządzenia technologiczne węża należy poddać próbie działania pod ciśnieniem roboczym i przy temperaturze roboczej czynnika (72-godzinny rozruch próbny), sprawdzając efekt działania. Instalacja nie może wykazać ubytków wody co jest niezwykle istotne dla poprawnej pracy w systemie zamkniętym. Po próbie szczelności przeprowadzić kilkukrotne płukanie instalacji wg zasad j.w..

Woda stosowana do napełniania i uzupełniania instalacji powinna spełniać wymagania normy PN-93/C-04607. Zaleca się okresowe badania wody.

W przypadku odstępowania parametrów wody należy zastosować dawkowanie inhibitorów korozji stali.

3.7 Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury stalowe czarne po pozytywnej próbie szczelności przewody należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie do II stopnia czystości. Rurociągi malować antykorozyjnie farbą odporną na wysokie temperatury do 150°C. Roboty malarskie wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A, obowiązującymi normami i przepisami w tym wytycznymi producenta farb.

Po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych wykonać izolacje rurociągów i armatury przy użyciu otuliny z pianki poliuretanowej typu STEINONORM 300 z płaszczem osłonowym z PVC.

Grubość izolacji:

DN	Sieć zasilanie	Sieć powrót	DN	Sieć zasilanie	Sieć powrót
25	40 mm	30 mm	65	55 mm	40 mm
32	45 mm	30 mm	80	60 mm	40 mm
40	45 mm	30 mm	100	65 mm	45 mm
50	50 mm	35 mm	125	75 mm	60 mm

3.8 Wytyczne dla branż

Branża budowlana:

- Pomieszczenie węża przygotować zgodnie z projektem budowlanym, wytycznymi KPEC, Polską Normą PN-B-02423:1999 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.);
- Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą o odpowiedniej odporności ogniowej;
- Posadzkę i ściany wykonać jako powierzchnie zmywalne
- Spadki posadzki wykonać w kierunku wpustu;
- Drzwi do węża – otwierane na zewnątrz. Od wewnątrz zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z węża pod naciskiem.

Branża elektryczna i AKPiA:

- Zasiłnić wszystkie urządzenia energetyczne: skrzynkę węża ciepłego, pompy, napęd zaworów regulacyjnych i mieszających,
- Zapewnić odrębne opomiarowanie węża,
- Zaprojektować oświetlenie pomieszczeń,
- Zaprojektować gniazdo 24V.

Branża wod-kan:

- Wąż należy wyposażać w wpust podłogowy żeliwny odporny na wysoką temperaturę z odprowadzeniem do studni schładzającej

Branża wentylacyjna:

- Wentylacje pomieszczenia węża ciepłego wykonać wg projektu wentylacji

3.9 Uwagi końcowe

1. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane przy budowie objętych niniejszym projektem winny posiadać atest dopuszczający do stosowania na rynku polskim.

Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, wytycznymi producentów rur.

Dopuszcza się zastosowanie innej technologii, lecz musi ona spełniać wymagania techniczne przywołanych systemów.

2. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności.

3. Zgodnie z Art. 21A Prawa Budowlanego I § 3.1 Rozp. BIOZ, kierownik budowy przed rozpoczęciem robót winien opracować Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany „Planem BIOZ”






4. Podczas budowy należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

5. Prace montażowe i regulacyjne wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II – Roboty sanitarne i przemysłowe”. Przy wykonaniu prac montażowych wszystkie rurociągi w węźle powinny być oznakowane kolorową strzałką zgodną z oznaczeniami instrukcji eksploatacji węzła, pokazującą kierunek przepływu wody. W węźle powinna znajdować się instrukcja obsługi. Na manometrach i termometrach nanieść w sposób trwały kolorem czerwonym wartości graniczne parametrów pracy węzła cieplnego. Armaturę i urządzenia po stronie sieciowej jak zawory regulacyjne, licznik ciepła, wodomierz wymienniki ciepła montować w wykonaniu z gwintem zewnętrznym i końcówkami do spawania.

3.10 Karta doboru – obliczenia

		Parametry projektowe strony pierwotnej							Parametry projektowe strony wtórnej						
Obieg		PN [bar]	T _{max} [°C]	P _{max} [bar]	PC DN	DN	Temp [°C]	Q [m³/h]	Moc [kW]	PN [bar]	T _{max} [°C]	P _{max} [bar]	DN	Temp [°C]	Q [m³/h]
HEX1	Ogrzewanie	16	130	14.3	25	25	127.0/72.0	0.49	39	6	80.0	5.0	25	75.0/55.0	1.71
HEX3	Woda użytkowa	16	130	14.3	25	25	127.0/65.0 62.0/51.0	0.56 1.92	39	10	70.0	6.0	25/25	60.0/5.0 60.0/5.0	0.61 0.61
HEX2	Technologia	16	130	14.3	25	25	127.0/72.0	0.91	27	6	80.0	5.0	25	80.0/60.0	1.19
HEX2	Technologia	16	130	14.3	25	25	127.0/72.0	0.91	40	6	80.0	5.0	25	80.0/60.0	1.76

Typ regulatora	ECL Comfort 310		Rodzaj izolacji	WHITE (STEINONORM (White))	
Aplikacja	A376				
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła	0.7	[bar]	Całkowity spadek ciś. po str. pierw.❄️/☀️	0.48 / 0.63	[bar]

Przyłącze					
Regulator dp DPV	Producent	Danfoss		Średnica nominalna	
	Model	AVP		Otwarcie zaworu	
	Kvs	4.0	[m³/h]	PN class	25 [bar]
	Min./maks. Zakres ustawień ciśnienia	0.2 - 1.0	[bar]	Min / max natężenie przepływu	0.0 - 1000.0 [m³/h]
	Obliczeniowe natężenie przepływu	1.92	[m³/h]	Straty ciśnienia latem 	0.23 [bar]
	Natężenie przepływu projektowe 	1.97	[m³/h]	Spadek ciśnienia 	0.24 [bar]
Ogrzewanie					
Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB12L-1-16		Producent	Danfoss
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/CU		Zapas powierzchni	0 %
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.02	[bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej	0.13 [bar]
Zawór regulacyjny ZR1Sco	Producent	Danfoss		Typ siłownika	AMV 13
	Model	VM_2		Napięcie	230
	Średnica nominalna	15		Sygnał sterowania siłownikiem	3-point
	Kvs	1.0	[m³/h]	PN	25 [bar]
Pompa PO	Natężenie przepływu projektowe 	0.49	[m³/h]	Spadek ciśnienia 	0.24 [bar]
	Model	MAGNA3 25-120		Producent	Grundfos
	Średnica nominalna	DN 25		Wysokość podnoszenia	4.72 [m]
	Natężenie przepływu projektowe	1.71	[m³/h]	Napięcie	1*230

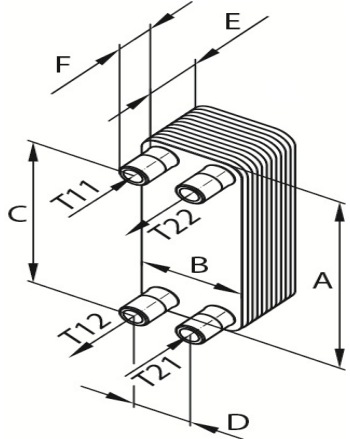
Woda użytkowa						
Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB12L-1-26	Producent		Danfoss	
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/CU	Zapas powierzchni		0	%
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.08 [bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej		0.01 [bar]	
Pompa PC	Model	UPS 25-60 N	Producent		Grundfos	
	Średnica nominalna	DN 25	Wysokość podnoszenia		3.06 [m]	
	Natężenie przepływu projektowe	0.18 [m³/h]	Napięcie		1*230	
Zawórregulacyjny ZR3Scw	Producent	Danfoss	Typ siłownika		AMV_33	
	Model	VM_2	Napięcie		230	
	Średnica nominalna	20	Sygnał sterowania siłownikiem		3-point	
	Kvs	4.0 [m³/h]	PN		25 [bar]	
	Natężenie przepływu projektowe☀	1.92 [m³/h]	Spadek ciśnienia☀		0.23 [bar]	
	Natężenie przepływu projektowe❄	0.56 [m³/h]	Spadek ciśnienia❄		0.02 [bar]	
Technologia						
Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB12L-1-26	Producent		Danfoss	
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/CU	Zapas powierzchni		0	%
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.02 [bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej		0.15 [bar]	
Pompa PT2	Model	ALPHA2 25-80	Producent		Grundfos	
	Średnica nominalna	DN 25	Wysokość podnoszenia		4.58 [m]	
	Natężenie przepływu projektowe	1.19 [m³/h]	Napięcie		1*230	
Pompa PT0	Model	ALPHA2 25-60	Producent		Grundfos	
	Średnica nominalna	DN 25	Wysokość podnoszenia		2.81 [m]	
	Natężenie przepływu uprojektowe	1.19 [m³/h]	Napięcie		1*230	
Pompa PT1	Model	MAGNA3 25-60	Producent		Grundfos	
	Średnica nominalna	DN 25	Wysokość podnoszenia		5.67 [m]	
	Natężenie przepływu projektowe	1.76 [m³/h]	Napięcie		1*230	
Zawórregulacyjny ZR2Sct	Producent	Danfoss	Typ siłownika		AMV_13	
	Model	VM_2	Napięcie		230	
	Średnica nominalna	15	Sygnał sterowania siłownikiem		3-point	
	Kvs	2.5 [m³/h]	PN		25 [bar]	
	Natężenie przepływu projektowe❄	0.91 [m³/h]	Spadek ciśnienia❄		0.13 [bar]	

3.11 Dobór wymienników

Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW	39.0	
Przewymiarowanie:	%	0	
Temperatura na wlocie:	°C	127.0	55.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	72.0	75.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	57.1	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	475.65	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m³/h	0.49	1.71
Całkowity spadek ciśnienia:	kPa	1.54	12.94
LMTD:	K	15.51	

Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Water	
Lepkość dynamiczna:	uPa·s	310.0	435.0
Gęstość:	kg/m³	964.8	981.4
Moc:	J/kg·K	4207.3	4185.4
Przewodność cieplna:	W/m·K	0.675	0.655

Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-	XB12L-1-16	
Materiał płyt:	-	EN1.4404(AISI316L)	
Uszczelka / materiał lutujący:	-	CU	
Rozmiar połączenia:	-	XB_DN32	
Objętość:	l	0.294	0.336
Waga:	kg	2.746	
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C	127.0	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	25

Wymiary zewnętrzne:	
A=289, B=118, C=234, D=63, E=38, F=25	
Uwagi:	
Wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej lutowany miedzią, zaprojektowany i skonfigurowany do systemów ciepłowniczych, chłodniczych i innych zastosowań grzewczych. Lutowane wymienniki ciepła firmy Danfoss są wyposażone w płyty typu MICRO PLATES TM, które umożliwiają efektywniejszą transformację ciepła, niż w jakimkolwiek poprzednim modelu. Oszczędność energii i kosztów, Dłuższa żywotność, Konstrukcja odporna na korozję, Kompaktowa konstrukcja	

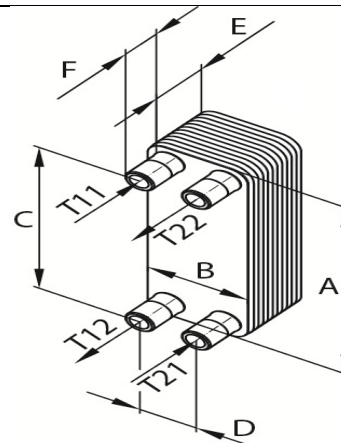
Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW		39.0
Przewymiarowanie:	%		0
Temperatura na wlocie:	°C	62.0	5.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	51.0	60.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	44.3	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	1896.03	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m³/h	1.92	0.61
Całkowity spadek ciśnienia:	kPa	7.92	0.87
LMTD:	K		12.52

Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Water	
Lepkość dynamiczna:	uPa·s	521.0	761.0
Gęstość:	kg/m³	987.4	995.5
Moc:	J/kg·K	4180.7	4176.3
Przewodność cieplna:	W/m·K	0.643	0.616

Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-		XB12L-1-26
Materiał płyt:	-		EN1.4404(AISI316L)
Uszczelka / materiał lutujący:	-		CU
Rozmiar połączenia:	-		XB_DN32
Objętość:	l	0.504	0.546
Waga:	kg		3.506
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C		62.0
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	25

Wymiary zewnętrzne:	
A=289, B=118, C=234, D=63, E=56, F=25	
Uwagi:	
Wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej lutowany miedzią, zaprojektowany i skonfigurowany do systemów ciepłowniczych, chłodniczych i innych zastosowań grzewczych. Lutowane wymienniki ciepła firmy Danfoss są wyposażone w płyty typu MICRO PLATES TM,	

które umożliwiają efektywniejszą transformację ciepła, niż w jakimkolwiek poprzednim modelu Oszczędność energii i kosztów, Dłuższa żywotność, Konstrukcja odporna na korozję, Kompaktowa konstrukcja

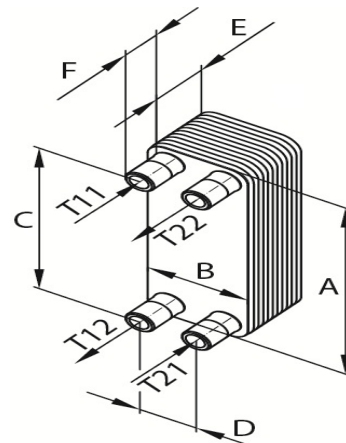


Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW	67.0	
Przewymiarowanie:	%	0	
Temperatura na wlocie:	°C	127.0	60.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	72.0	80.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	62.1	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	880.29	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m³/h	0.91	2.94
Całkowity spadek ciśnienia:	kPa	1.81	14.55
LMTD:	K	14.47	

Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Water	
Lepkość dynamiczna:	uPa-s	301.0	406.0
Gęstość:	kg/m³	963.1	978.6
Moc:	J/kg-K	4210.2	4188.3
Przewodność cieplna:	W/m-K	0.677	0.659

Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-	XB12L-1-26	
Materiał płyt:	-	EN1.4404(AISI316L)	
Uszczelka / materiał lutujący:	-	CU	
Rozmiar połączenia.:	-	XB_DN32	
Objętość:	l	0.504	0.546
Waga:	kg	3.506	
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C	127.0	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	25

Wymiary zewnętrzne:



4. Zestawienie materiałów

4.1 Przyłącze ciepłe

nr węzła	Poz.	wyszczególnienie - opis	ilość
c1	4	Włączenie w istniejące przyłącze ciepłe – trójnik DN100/32	2 szt.
c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c10, c11, c12, c13, c14, c15, c16, c17, c18, c19	2	kolano 90st DN32 L=1m z izolacją Standard, z sygn. alarmową impulsową	34 szt.
c2	3	zawór kulowy odcinający DN32 z izolacją Standard, z sygn. alarmową impulsową + klucz do otwierania i zamykania zaworu + skrzynka uliczna + rura osłonowa łącząca trzpień ze skrzynką uliczną	2 szt
	1	Rura preizolowana DN32 L=12m bez szwu z izolacją Standard, z sygn. alarmową impulsową	32 szt
c19		przejście przez podłogę - pierścień gumowy do rur DN32	2 szt
c19		zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy do rur DN32	2 szt
c19		uszczelnienie typu WGC INTEGRA DN100	2 szt
		Złącze termokurczliwe sieciowane radiacyjne typu NTX+M dla rur DN32 z korkami odpowietrzającymi, korkami wgrzewanymi elektrycznie oraz składnikami A i B pianki PU	86 szt
		Złączka zaciskowa – do montażu w zespole złącza	172 szt
		taśma ostrzegawcza	~440m
Pom. węzła		Zawór kulowy kołnierzowy DN32; PN25; 150°C	2 szt
		Zawór kulowy do wspawania DN25; PN25; 150°C	1 szt
		Zawór kulowy kołnierzowy DN25; PN25; 150°C	1 szt
		Manometr klasa 1, kat.: 212.20/160/0..25bar/radialne dolne G1/2B + kurek manometryczny trójdrogowy + rurka syfonowa; Wika Polska	1 szt
		Zawór odpowietrzający z zaworem odcinającym	2 szt
Inst. alarm.		puszka hermetyczna IP65	1 szt
		uniwersalna puszka przyłączeniowa wraz z uziemieniem	2 szt
		koncentryczny kabel połączeniowy lokalizatora długości 5m	2 szt
		Przyrząd pomiarowy - lokalizator typ L-302	1 szt

4.2 Węzeł ciepły

Wymiennik ciepła

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
WYM.1	Izolacja wymiennika ciepła	1	Izolacja PU XB12 H:10-52 M:10-40 L:10-36
WYM.1	Wymiennik ciepła	1	XB12L-1-16 2 25 A 2G5/4
WYM.1	Podstawa montażowa wymiennika	1	Hex base XB12 5/4" painted 7016 SEEGER RING
WYM.2	Izolacja wymiennika ciepła	1	Izolacja PU XB12 H:10-52 M:10-40 L:10-36
WYM.2	Wymiennik ciepła	1	XB12L-1-26 2 25 A 2G5/4
WYM.2	Podstawa montażowa wymiennika	1	Hex base XB12 5/4" painted 7016 SEEGER RING
WYM.3	Izolacja wymiennika ciepła	1	Izolacja PU XB12 H:10-52 M:10-40 L:10-36
WYM.3	Wymiennik ciepła	1	XB12L-1-26 2 25 A 2G5/4
WYM.3	Podstawa montażowa wymiennika	1	Hex base XB12 5/4" painted 7016 SEEGER RING

Strona pierwotna

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
DPV	Siłownik regulatora ciśnienia	1	Danfoss, Model: Zintegrowany, zakres różnicy ciśnienia: 0.2-1.0bar
DPV	Kontroler zaworu DP	1	AVP, 3/4 ", kvs 4.0, Δp=0.0bar, PN25, rodzaj połączenia: Not available
FOM1	Izolacja filtrodłulnika	1	Thermo Mud trap insulation DN25-DN32
FOM1	Odpowietrznik	1	Danfoss, Model: JIP-IW (T), DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany - gwint wew.

PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE GRZEWcze

FOM1	Spust	1	Danfoss, Model: JIP-IW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny
FOM1	Filtroodmulnik	1	Thermo, Model: FO2M - 25, Malowany, DN25, PN16, max temp. 150°C, kvs 13.2, rodzaj połączenia: Kołnierz
FQQ1	Licznik ciepła	1	Wstawka - Kamstrup, Multical 603, ULTRAFLOW 54, Qp=2.5, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, 1", L=190, Powrót, moduł: Brak modułu, 3.6 V DC (1 D-cell)
P1	Spust	1	Danfoss, Model: JIP-IW, DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny
P1	Spust	1	Danfoss, Model: JIP-IW, DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny
P1	Spust	1	Danfoss, Model: JIP-IW, DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny
PI1	Manometr	5	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Na dole, PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI1	Kurek manometryczny	5	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PP	Połączenie rurowe	1	Danfoss, DN15/6mm, PN16, max temp. 150°C, JIP-IW, rodzaj połączenia: Spawany
S1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S2	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S3	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S4	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
T1	Kieszka na termometr	2	Kieszka na termometr
T1	Termometr	2	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-160°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
ZR1Sco	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VM 2, kvs 1.0, 3/4", rodzaj połączenia: Not available, PN25, max temp. 150°C
ZR1Sco	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 13, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 14 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy
ZR2Sct	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VM 2, kvs 2.5, 3/4", rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, PN25, max temp. 150°C
ZR2Sct	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 13, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 14 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy
ZR3Scw	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VM 2, kvs 4.0, 1", rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, PN25, max temp. 150°C
ZR3Scw	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 33, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 3 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy

Strona wtórna

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
F1	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
F2	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
F2	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1 1/4", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
F3	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
F4	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
G1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
G2	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
G4	Zawór rozprężny	1	Reflex, Model: SU, 1", PN10, max temp. 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
G5	Zawór rozprężny	2	Reflex, Model: SU, 1", PN10, max temp. 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
NW1	Naczynie zbiorcze	1	Reflex, Model: S, 18L, 3/4", Ogrzewanie, 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
NW2	Naczynie zbiorcze	2	Reflex, Model: S, 12L, 3/4", Ogrzewanie, 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
P2	Spust	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, DN15, PN16, max temp. 120°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny
P2	Spust	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, DN15, PN16, max temp. 120°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny

str. 13

PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE GRZEWcze

P2	Spust	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, DN15, PN16, max temp. 120°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny
PC	Pompa	1	Grundfos, Model: UPS 25-60 N, 1-230V, 0.28A, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, 1 1/2", PN10
PI2	Manometr	1	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
PI2	Manometr	4	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Manometr	13	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Manometr	2	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Kurek manometryczny	1	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Kurek manometryczny	4	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Kurek manometryczny	13	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Kurek manometryczny	2	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI3	Manometr	6	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN10, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI3	Kurek manometryczny	6	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PO	Pompa	1	Grundfos, Model: MAGNA3 25-120, 1-230V, 1.56A, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, 1 1/2", PN10
PT0	Pompa	1	Grundfos, Model: ALPHA2 L 25-60, 1-230V, 0.38A, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, 1 1/2", PN10
PT1	Pompa	1	Grundfos, Model: MAGNA3 25-60, 1-230V, 0.75A, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, 1 1/2", PN10
PT2	Pompa	1	Grundfos, Model: ALPHA2 25-80, 1-230V, 0.44A, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, 1 1/2", PN10
T2	Kieszka na termometr	2	Kieszka na termometr
T2	Termometr	2	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-120°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
T3	Kieszka na termometr	6	Kieszka na termometr
T3	Termometr	6	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-120°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
T4	Kieszka na termometr	1	Kieszka na termometr
T4	Termometr	1	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-120°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
T5	Kieszka na termometr	1	Kieszka na termometr
T5	Termometr	1	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-120°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
Tco	Czujnik kieszkiowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, PN25, max temp. 180°C
Tct	Czujnik kieszkiowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, PN25, max temp. 180°C
Tcw	Czujnik kieszkiowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, PN25, max temp. 180°C
Trco	Termostat	1	Jumo, Model: heatTHERM-AT-0120, 60003216, TR-STW
Trco	Akcesoria	1	Kieszka do termostatu podwójna L=100mm Stal nierdzewna
Trcw	Termostat	1	Jumo, Model: heatTHERM-AT-0120, 60003216, TR-STW
Trcw	Akcesoria	1	Kieszka do termostatu podwójna L=100mm Stal nierdzewna
WYM CT	Komponent specjalny	1	004H7561, 004H4210, 004H4200
Z1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
Z2	Zawór odcinający	7	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
Z3	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1 1/4", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
ZBO	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 1915 DN25 5.0 BAR, 1", ciśnienie otwarcia: 5.0bar, max temp. 140°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
ZBT	Zawór bezpieczeństwa	2	Syr, Model: SYR 1915 DN25 5.0 BAR, 1", ciśnienie otwarcia: 5.0bar, max temp. 140°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
ZBW	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 2115 DN25 6.0 BAR, 1", ciśnienie otwarcia: 6.0bar, max temp. 110°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
ZZ	Zawór zwrotny	2	Genebre, Model: Art. 3121, 1", PN10, DN25, max temp. 90°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
ZZ1	Zawór zwrotny	1	Genebre, Model: Art. 3121, 1", PN10, DN25, max temp. 90°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
ZZ2	Zawór zwrotny	1	Genebre, Model: Art. 3121, 1", PN10, DN25, max temp. 90°C, rodzaj

str. 14

			połączenia: Gwint wewnętrzny
--	--	--	------------------------------

Linia uzupełniania

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
F5	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1/2", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
G3	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1/2", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
G5	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1/2", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
S5	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: JIP-IW (T), DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Gwint wew - spaw
W2	Wodomierz	1	POWOGAZ, Model: JS90, Q3=2.5 m3/h, 3/4 ", PN16, max temp. 90°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
ZU	Zawór uzupełniania zładu	1	Syr, Model: 2128, kvs 1.3, PN16, DN15, max temp. 80°C, 1/2", rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny / zewnętrzny

Kontrola

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
	Skrzynka elektryczna	1	Skrzynka elektryczna
R	Klucz aplikacji	1	Klucz aplikacji APP KEY A376
R	Regulator pogodowy	1	Danfoss, Model: ECL Comfort 310, 230V
Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	1	Danfoss, Model: ESMT

Opracował:

mgr inż. Maciej Sakowski

Nr upr. KUP/0129/POOS/14

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych