

## 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 .....	6
3.7	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	6
3.8	Wytyczne dla branż .....	7
3.9	Uwagi końcowe .....	7
3.10	Karta doboru – obliczenia .....	7
3.11	Dobór wymienników .....	8
4.	Zestawienie materiałów .....	10
4.1	Przyłącze ciepłe .....	10
4.2	Węzeł cieplny .....	10

**Załączniki**

-Warunki techniczne wydane przez SM „Zazamcze”, ul. Hutnicza 20, 87-800 Włocławek dotyczące przyłączenia do sieci ciepłowniczej myjny autobusowej przy ul. Rolnej na działkach ewidencyjnych 3/5, 3/6 KM38 wydane w dniu 22.09.2025 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	
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 myjni autobusowej wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną we Włodawku. 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 myjni autobusowej przy ul. Rolnej na działkach ewidencyjnych 3/5, 3/6 KM38 wydane w dniu 22.09.2025 r. wydane przez SM „Zazamcze”,
- Katalog wyrobów ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.

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

Projektowany budynek 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<sub>zw</sub>=-20°C w sezonie grzewczym oraz 62/51 °C w okresie letnim.

Ośłonę 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 DN32/110 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 osłonowy 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 MIEDZYRZECZ 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 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 pocienia 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 mm<sup>2</sup> zatopionych w pianie 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  $\phi$  110 mm lub  $\phi$  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)

• Ciężnienie robocze	1,0 MPa
• ciśnienie dyspozycyjne przed węzłem:	
- zima	0,6 Bar
- lato	0,6 Bar
• maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej:	
- dla zimy	127°C
- dla lata	62°C
• maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej:	
- dla zimy	72°C
- dla lata	51°C
• parametry wew. instalacji c.o.	70/50°C
• parametry wew. instalacji c.t.- aparaty	70/50°C
• parametry wew. instalacji c.t.- centrale (woda z glikolem 35%)	65/45°C

Obieg c.o. - woda

Zapotrzebowanie na ciepło

Q= 5,5 kW

Pojemność zładu

V = 50 dm<sup>3</sup>

Opory instalacji

H=20,0 kPa

Obieg c.t. – aparaty

Zapotrzebowanie na ciepło

Q= 22,0 kW

Pojemność zładu

V = 50 dm<sup>3</sup>

Opory instalacji

H=35,0 kPa

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

Zapotrzebowanie na ciepło

Q= 24,5 kW

Pojemność zładu

V = 60 dm<sup>3</sup>

Opory instalacji

H=27,0 kPa

**Opis przyjętych rozwiązań:**

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego będzie wiszący węzeł wymiennikowy. Po stronie zasilania węzeł podłączony będzie z siecią ciepłowniczą, a po stronie odbiorów energii cieplnej z instalacją centralnego ogrzewania oraz instalacjami ciepła technologicznego.

Projektowany kompaktowy węzeł cieplny należy podłączyć w układzie równoległym. Granicę eksploatacji i własności między SM Zamawiacza a Inwestorem określa umowa przyłączeniowa.

Węzeł zostanie dostarczony jako dwie ramy wiszące które należy spiąć ze sobą po umieszczeniu ich 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,
- filtrodłomulnik 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.

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 cieplnym 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 cieplnego 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

### 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 każdej sekcji przejmą przeponowe naczynia wzbiorcze S12 produkcji Reflex. Naczynia przyłączone będą rurą bezpieczeństwa do głównego powrotu instalacyjnego. Na rurze zamontować manometr, zawór spustowy i zbytkozłaczę 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 kołnierzowe lub spawane o  $P_r = 1,6 \text{ MPa}$ ,  $T = 150^\circ\text{C}$ , pozostałe alternatywnie kołnierzowych 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 kołnierzowymi lub spawanymi.

Do pomiaru ciśnienia po stronie pierwotnej przewidziano manometr M80 z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową. 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 kołnierzowe lub z końcówkami do wspawania od strony pierwotnej i mufowe ze złączką do węzła od strony wtórnej. Każdy z wymienników na króćcu zasilającym i powrotnym powinien posiadać zawór ze złączką do węzła pozwalający na płukanie chemiczne. Wszystkie odpływy z zaworów spustowych, odpowietrzających i bezpieczeństwa doprowadzić nad studzienkę schładzającą. Węzeł 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 całą instalację należy dwukrotnie przepłukać wodą. Płukanie należy prowadzić aż do uzyskania stopnia zanieczyszczenia nieprzekraczającego zaleceń PN-85/C-04601. Po płukaniu przewody i urządzenia technologiczne węzła 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 odstępstwa 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  $150^\circ\text{C}$ . 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.

Grubości 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 węzła 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 węzła – otwierane na zewnątrz. Od wewnątrz zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z węzła pod naciskiem.

Branża elektryczna i AKPiA:

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

Branża wod-kan:

- Węzeł należy wyposażać w wpust podłogowy żeliwny odporny na wysoką temperaturę z odprowadzeniem do studni ściekowej

Branża wentylacyjna:

- Wentylację pomieszczenia węzła 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, pokazujące 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 ciepłego. 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 <sub>max</sub> [°C]	P <sub>max</sub> [bar]	PC DN	Temp [°C]	Q [m <sup>3</sup> /h]	Moc [kW]	PN [bar]	T <sub>max</sub> [°C]	P <sub>max</sub> [bar]	DN	Temp [°C]	Q [m <sup>3</sup> /h]
HEX1	C.O. + C.T. aparaty	16	130	14.3	25	127.0/52.0	0.32	28.0	6	80.0	5	25	70.0/50.0	1.2

PROJEKT TECHNICZNY- INSTALACJE GRZEWcze

HEX2	C.T	16	130	14.3	25	127.0/47.0	0.26	25.0	6	80.0	5	25	65.0/45.0	1.13
------	-----	----	-----	------	----	------------	------	------	---	------	---	----	-----------	------

Typ regulatora	ECL Comfort 310		Rodzaj izolacji	DH	
Aplikacja	A260				
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła	2.5	[bar]	Całkowity spadek ciś. po str. pierw. ❄️/☀️	0.66 / 0.0	[bar]

Przyłącze					
Czynnik: Woda					
Regulator dp DPV	Producent	Danfoss		Średnica nominalna	DN 15
	Model	AVP		Otwarcie zaworu	52 %
	Kvs	1	[m3/h]	PN class	25 [bar]
	Min./maks. Zakres ustawień ciśnienia	0.2 - 1	[bar]	Min / max natężenie przepływu	0 - 1000.0 [m3/h]
	Natężenie przepływu projektowe ❄️	0.58	[m3/h]	Spadek ciśnienia ❄️	0.34 [bar]

Obieg C.O. + C.T. aparaty					
Czynnik: Woda					
Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB37L-1-10		Producent	Danfoss
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/CU		Zapás powierzchni	0.0 %
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.01	[bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej	0.09 [bar]
Zawór regulacyjny ZR1Sco	Producent	Danfoss		Typ siłownika	AMV_13
	Model	VM_2		Napięcie	230
	Średnica nominalna	15		Sygnał sterowania siłownikiem	3-point
	Kvs	0.63	[m3/h]	PN	25 [bar]
Pompa PO	Natężenie przepływu projektowe ❄️	0.32	[m3/h]	Spadek ciśnienia ❄️	0.25 [bar]
	Model	MAGNA3 25-60		Producent	Grundfos
	Średnica nominalna	DN 25		Wysokość podnoszenia	4.69 [m]
	Natężenie przepływu projektowe	1.2	[m3/h]	Napięcie	1*230
Obieg C.T. centrale					
Czynnik: Ethylene 30					
Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB37L-1-10		Producent	Danfoss
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/CU		Zapás powierzchni	0.0 %
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.01	[bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej	0.07 [bar]
Pompa PT	Model	MAGNA3 25-60		Producent	Grundfos
	Średnica nominalna	DN 25		Wysokość podnoszenia	3.66 [m]
	Natężenie przepływu projektowe	1.13	[m3/h]	Napięcie	1*230
Zawór regulacyjny ZR2Sct	Producent	Danfoss		Typ siłownika	AMV_13
	Model	VM_2		Napięcie	230
	Średnica nominalna	15		Sygnał sterowania siłownikiem	3-point
	Kvs	0.63	[m3/h]	PN	25 [bar]
	Natężenie przepływu projektowe ❄️	0.26	[m3/h]	Spadek ciśnienia ❄️	0.18 [bar]

### 3.11 Dobór wymienników

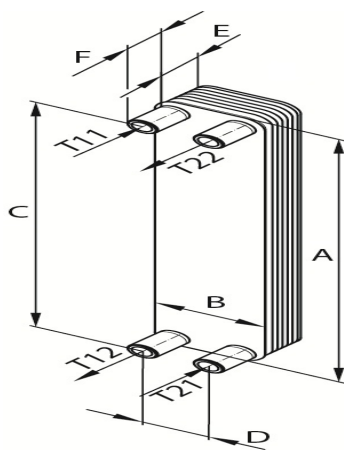
Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW		27.5
Przewymiarowanie:	%		0
Temperatura na wlocie:	°C	127.0	50.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	52.0	70.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	50.4	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	306.32	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m3/h	0.32	1.2
Całkowity spadek ciśnienia:	bar	0.01	0.09
LMTD:	K		11.56

Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Woda	Woda

**PROJEKT TECHNICZNY– INSTALACJE GRZEWcze**

Lepkość dynamiczna:	uPa-s	322	468
Gęstość:	kg/m <sup>3</sup>	967	984.1
Specific heat:	J/kg-K	4203.7	4183.1
Przewodność cieplna:	W/m-K	0.673	0.65

Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-		XB37L-1-10
Materiał płyt:	-		EN1.4404(AISI316L)
Uszczelka / materiał lutujący:	-		CU
Rozmiar połączenia.:	-		XB_DN25
Objętość:	l	0.408	0.51
Waga:	kg		4.2
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C		127.0
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	25

<b>Wymiary zewnętrzne:</b>	
A=525, B=119, C=479, D=72, E=33, F=20	
<b>Uwagi:</b>	
Lutowany miedzią wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej zaprojektowany i skonfigurowany do systemów ogrzewania miejskiego, chłodzenia miejskiego i innych zastosowań grzewczych. Lutowany wymiennik ciepła wyposażony jest w nasze nowe MICRO PLATES™, które umożliwiają bardziej efektywny transfer ciepła niż w jakimkolwiek wcześniejszym modelu. Oszczędność energii i kosztów, Dłuższa żywotność, Odporna na korozję konstrukcja, Kompaktowa konstrukcja.	

Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW		24.5
Przewymiarowanie:	%		0
Temperatura na wlocie:	°C	127.0	45.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	47.0	65.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	45.3	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	255.97	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m <sup>3</sup> /h	0.26	1.07
Całkowity spadek ciśnienia:	bar	0.01	0.07
LMTD:	K		11.78

Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Woda	Ethylene 30
Lepkość dynamiczna:	uPa-s	331	506
Gęstość:	kg/m <sup>3</sup>	968.7	986.5
Specific heat:	J/kg-K	4201.2	4181.2
Przewodność cieplna:	W/m-K	0.671	0.645

Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-		XB37L-1-10
Materiał płyt:	-		EN1.4404(AISI316L)
Uszczelka / materiał lutujący:	-		CU
Rozmiar połączenia.:	-		XB_DN25
Objętość:	l	0.408	0.51
Waga:	kg		4.2
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C		127.0



Ciśnienie projektowe (Max):

bar

25

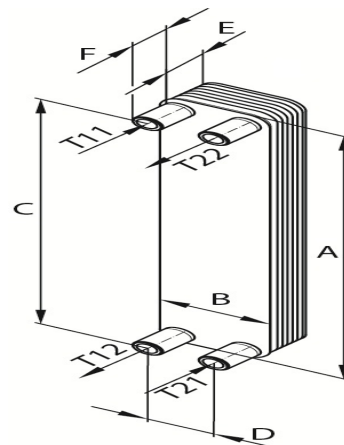
25

**Wymiary zewnętrzne:**

A=525, B=119, C=479, D=72, E=33, F=20

**Uwagi:**

Lutowany miedzią wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej zaprojektowany i skonfigurowany do systemów ogrzewania miejskiego, chłodzenia miejskiego i innych zastosowań grzewczych. Lutowany wymiennik ciepła wyposażony jest w nasze nowe MICRO PLATES™, które umożliwiają bardziej efektywny transfer ciepła niż w jakimkolwiek wcześniejszym modelu. Oszczędność energii i kosztów, Dłuższa żywotność, Odporna na korozję konstrukcja, Kompaktowa konstrukcja.

**4. Zestawienie materiałów****4.1 Przyłącze ciepłe**

nr węzła	Poz.	wyszczególnienie - opis	ilość
c1	4	Włączenie w istniejące przyłącze ciepłe – trójnik DN32/25	2 szt.
c3, c4, c5	2	kolano 90st DN25 L=1m z izolacją Standard, z sygn. alarmową impulsową	6 szt.
c2	3	zawór kulowy odcinający DN25 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 D25 L=12m bez szwu z izolacją Standard, z sygn. alarmową impulsową	4 szt.
C5		przejście przez podłogę - pierścień gumowy do rur DN25	2 szt.
C5		zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy do rur DN25	2 szt.
C5		uszczelnienie typu WGC INTEGRA DN80	2 szt.
		Złącze termokurczliwe sieciowane radiacyjne typu NTX+M dla rur DN25 z korkami odpowietrzającymi, korkami wgrzewanymi elektrycznie oraz składnikami A i B pianki PU	20 szt.
		Złączka zaciskowa – do montażu w zespole złącza	40 szt.
		taśma ostrzegawcza	~50m
Pom. węzła		Zawór kulowy kołnierzowy DN25; 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.
Inst. alarm.		Zawór odpowietrzający z zaworem odcinającym	2 szt.
		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 cieplny**

DSA WALL 1F-1 C.O.				144G5940	
Diagram	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
WCO	Wymiennik ciepła	XB37L-1-10	DANFOSS	1	szt.
G2	Zawór odcinający gwint zewnętrzny	682 DN 20 / 1" PN25	WESA	1	szt.
R	Regulator	ECL COMFORT 310/230 V + BASE PART	DANFOSS	1	szt.
R	Klucz aplikacji ECL 210, 310	A260	DANFOSS	1	szt.
Sco	Zawór regulacyjny	VM2 DN15, Kvs 0,63 m3/h	DANFOSS	1	szt.
Sco	Siłownik ze sprężyną powrotną	AMV 13 230V	DANFOSS	1	szt.
Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	ESMT	DANFOSS	1	szt.
Tco	Czujnik temp. przylgłowy	ESM-11	DANFOSS	1	szt.
PO	Pompa	MAGNA3 25-60 1x230V	GRUNDFOS	1	szt.
Z1	Zawór odcinający gwint wewnętrzny	BV DN25 PN20	IVR	2	szt.

**PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE GRZEWcze**

<b>F2</b>	Filtr siatkowy gwintowany	DN 25 PN20 FVR-DZR 280 n/cm2	DANFOSS	1	szt.
<b>ZBO</b>	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN25 5,0 BAR	SYR	1	szt.
<b>TM2</b>	Termomanometr	WP 80/T kl. 2.5 0÷1,0MPa/0÷120 C	FART	2	szt.
<b>G7</b>	Zawór odcinający gwint wewnętrzny	BV DN15 PN25	IVR	2	szt.
<b>W</b>	Wężyc opancerzony	DN15 L=500 mm PN10 t=90C	PERFEXIM	1	szt.
<b>ZUZ</b>	Zawór uzupełniania zładu z manometrem	553140 DN15 0,3-4 bar t=70C PN16	CALEFFI	1	szt.
<b>FQ1</b>	Wodomierz	Wstawka G3/4" L=110	DANFOSS	1	szt.
<b>NW-1</b>	Akcesoria do naczynia wzbiorczego	Złącze odcinające SU G 3/4" x 3/4"	REFLEX	1	szt.
<b>NW</b>	Naczynie wzb. przepon.	S 12/10BAR	REFLEX	1	szt.
<b>SE</b>	Skrzynka bezpiecznikowa	zintegrowana z konstrukcją	DANFOSS	1	szt.
<b>SE1</b>	Skrzynka do połączenia termostatów	zintegrowana z konstrukcją	DANFOSS	1	szt.
<b>Trco</b>	Termostat TR/STW + kieszeń (dost. LUZEM)	ST-1 (30...120°C) G1/2"	DANFOSS	1	szt.

DSA WALL 1F-1 C.O.				144G5940	
Diagram	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
<b>WCO</b>	Wymiennik ciepła	XB37L-1-10	DANFOSS	1	szt.
<b>G2</b>	Zawór odcinający gwint zewnętrzny	682 DN 20 / 1" PN25	WESA	1	szt.
<b>Sco</b>	Zawór regulacyjny	VM2 DN15, Kvs 0,63 m3/h	DANFOSS	1	szt.
<b>Sco</b>	Siłownik ze sprężyną powrotną	AMV 13 230V	DANFOSS	1	szt.
<b>Tzew</b>	Czujnik temp. zewnętrznej	ESMT	DANFOSS	1	szt.
<b>Tco</b>	Czujnik temp. przyłgłowy	ESM-11	DANFOSS	1	szt.
<b>PO</b>	Pompa	MAGNA3 25-60 1x230V	GRUNDFOS	1	szt.
<b>Z1</b>	Zawór odcinający gwint wewnętrzny	BV DN25 PN20	IVR	2	szt.
<b>F2</b>	Filtr siatkowy gwintowany	DN 25 PN20 FVR-DZR 280 n/cm2	DANFOSS	1	szt.
<b>ZBO</b>	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN25 5,0 BAR	SYR	1	szt.
<b>TM2</b>	Termomanometr	WP 80/T kl. 2.5 0÷1,0MPa/0÷120 C	FART	2	szt.
<b>G7</b>	Zawór odcinający gwint wewnętrzny	BV DN15 PN25	IVR	1	szt.
<b>W</b>	Wężyc opancerzony	DN15 L=500 mm PN10 t=90C	PERFEXIM	1	szt.
<b>NW-1</b>	Akcesoria do naczynia wzbiorczego	Złącze odcinające SU G 3/4" x 3/4"	REFLEX	1	szt.
<b>NW</b>	Naczynie wzb. przepon.	S 12/10BAR	REFLEX	1	szt.
<b>SE1</b>	Skrzynka do połączenia termostatów	zintegrowana z konstrukcją	DANFOSS	1	szt.
<b>Trco</b>	Termostat TR/STW + kieszeń (dost. LUZEM)	ST-1 (30...120°C) G1/2"	DANFOSS	1	szt.

MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY DSM DN25 - Konfigurowalny				146B0320	
Zasilanie					
Diagram	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
S1	Zawór odcinający spawany	JIP DN25 PN40 W	DANFOSS	1	szt.
T1	Termomanometr	WP 80-R 2.5 0÷16bar 0÷150C	WIKA/KFM	1	szt.
FOM1	Filtroodmulnik magnetyczny	FO2M 25	THERMO	1	szt.
PI1	Manometr z kurkiem fig. 528	MDD80 0÷16 bar KL.1.0	DANFOSS	1	szt.
Powrót					
S1	Zawór odcinający spawany	JIP DN25 PN40 W	DANFOSS	1	szt.
T1	Termomanometr	WP 80-R 2.5 0÷16bar 0÷150C	WIKA/KFM	1	szt.
FQ2	Wstawka	G3/4" L=110	-	1	szt.
PI1	Manometr z kurkiem fig. 528	MDD80 0÷16 bar KL.1.0	DANFOSS	1	szt.
DPV2	Regulator różnicy ciśnień - powrót	AVP15 PN25 Kvs=1,0m3/h 0,2÷1,0 bar	DANFOSS	1	szt.
PI1	Manometr z kurkiem fig. 528	MDD80 0÷16 bar KL.1.0	DANFOSS	1	szt.
Izolacja					
INSU	IZOLACJA	STEINONORM	-	1	szt.

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 cieplnych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych