

PROJEKT TECHNICZNY

MONTAŻU WĘZŁA CIEPLNEGO

Obiekt:	<i>Węzeł cieplny w budynku przy ul. Wojska Polskiego 48 w Orzyszu.</i>	
Kategoria obiektu:	VIII	
Nazwa Inwestora, adres:	Zakład Energetyki Ciepłej w Orzyszu Sp. z o.o. ul. Kajki 4, 12-250 Orzysz	
Wykonawca projektu:	JUWA sp. z o.o. ul. Gen. Sosabowskiego 22, 15 - 082 Białystok	
Nazwa opracowania:	<i>„Modernizacja i budowa systemu ciepłowniczego Orzysza – poprawa efektywności dystrybucji ciepła i likwidacji lokalnych źródeł niskoemisyjnych”</i>	
Branża:	Imię i nazwisko projektanta	Podpis
Instalacje sanitarne	Projektant: mgr inż. Elżbieta Żendzian upr. nr Bł/20/99	
Data opracowania:	Kwiecień 2021r.	

Spis treści

1. Opis techniczny

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Zakres opracowania.
- 1.3. Dane wyjściowe
- 1.4. Dane technologiczne węzła cieplnego
- 1.5. Materiały
- 1.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i ciepłochronne
- 1.7. Próby instalacji
- 1.8. Automatyczna regulacja
- 1.9. Układ pomiarowo - rozliczeniowy
- 1.10. Wytyczne montażu
- 1.11. Warunki odbioru układu pomiarowego energii cieplnej
- 1.12. Wytyczne budowlane i branżowe
- 1.13. Uwagi końcowe

2. Obliczenia

3. Zestawienie urządzeń urządzeń i armatury w węźle kompaktowym

4. Zestawienie materiałów poza węzłem

5. Rysunki

- W.1. Plan sytuacyjny – skala 1:500
- W.2. Schemat technologiczny węzła cieplnego
- W.3. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego – skala 1:50

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania.

- Uzgodnienia i umowa zawarta z Inwestorem
- Inwentaryzacja pomieszczenia węzła
- Oferta firmy Danfoss Poland Sp. z o.o.
- Obowiązujące normy i przepisy Prawa Budowlanego.
- Aktualne normy i wytyczne

1.2. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny montażu węzła kompaktowego pracującego na potrzeby budynku przy ul. Wojska Polskiego 48 w Orzyszu.

Projekt obejmuje swoim zakresem dobór urządzeń węzła kompaktowego, ustawienie węzła kompaktowego w pomieszczeniu oraz połączenie węzła z przyłączem cieplnym oraz instalacjami wewnętrznymi.

1.3. Dane wyjściowe

Parametry pracy projektowanego dwufunkcyjnego węzła cieplnego:

- | | |
|---|-----------|
| – woda sieciowa w okresie zimowym | 125/65 °C |
| – wewnętrzna instalacja c.o. | 80/60 °C |
| – maksymalne ciśnienie sieci wysokoparametrowej | 16,0 bar |
| – ciśnienie dopuszczalne w instalacji c.o. | 3,0 bary |
| – maksymalne ciśnienie dyspozycyjne węzła | 120 kPa |

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. Q_{c.o.} = 100,0 kW

1.4. Dane technologiczne węzła cieplnego.

Zaprojektowano węzeł cieplny jednofunkcyjny w oparciu o wymiennik płytowy pracujący na potrzeby instalacji c.o.

Węzeł c.o. pracujący w oparciu o wymiennik płytowy o wymuszonym obiegu wody instalacyjnej z pompą obiegową zainstalowaną na przewodzie powrotnym. Zabezpieczenie instalacji w układzie zamkniętym z naczyniem wzbiorczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa na wyjściu z wymiennika (przed pierwszym zaworem odcinającym).

Uzupełnianie zładu wodą sieciową z przewodu powrotnego sieci cieplnej.

Węzeł cieplny zostanie dostarczony jako kompletne urządzenie na ramie. Węzeł należy umieścić w pomieszczeniu piwnicy, w miejscu wskazanym na rzucie w części graficznej opracowania. Dokładne gabaryty węzła będą sprecyzowane po złożeniu zamówienia na dostawę w firmie produkcyjnej.

Sposób podłączenia węzła cieplnego do przyłącza cieplnego i instalacji pokazano na rzucie w części graficznej opracowania.

1.5. Materiały.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom oraz posiadać wymagane Prawem Budowlanym dopuszczenia do stosowania w

budownictwie.

Węzeł kompaktowy - wg schematu i zestawienia urządzeń i armatury jako kompletne urządzenie.

Rurociągi – po stronie wody sieciowej należy zastosować rury stalowe przewodowe bez szwu wg PN-EN 10216-2:2004 ze stali P235GH, łączone przez spawanie.

Po stronie wody instalacyjnej centralnego ogrzewania należy zastosować rury stalowe instalacyjne ze szwem wg PN-EN 10217-2:2004/A1 ze stali P235GH, łączone przez spawanie.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste i czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury poddawane odbiorowi oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach.

Przy przejściach rurociągów przez przegrody konstrukcyjne (ściany, stropy) przewody należy prowadzić w rurach ochronnych, a przez inne przegrody w otworach luźnych. Przewody należy mocować do ścian i stropów za pomocą haków lub uchwytów.

Armatura i osprzęt – zgodnie z oznaczeniami na rysunkach i zestawieniem materiałów. Po stronie sieciowej zaprojektowano zawory odcinające o połączeniach spawanych PN16, temperatura pracy 130°C. Po stronie instalacyjnej zaprojektowano zawory odcinające gwintowane kulowe o połączeniach gwintowanych PN10, temperatura pracy 110°C.

1.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i ciepłochronne

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać dla rur stalowych czarnych zgodnie z instrukcją KOR-3A, obowiązującymi normami i przepisami, w tym wytycznymi producenta zastosowanych do malowania farb. Rury należy oczyścić do drugiego stopnia czystości, następnie malować dwukrotnie farbą antykorozyjną odporną na wysokie temperatury do 150°C.

Wykonywanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być dostosowane do temperatury pracy nośnika, powinny być suche, czyste i nieuszkodzone a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz zawilgoceniem.

Izolację cieplną wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

Przy wykonywaniu izolacji cieplnych należy uwzględniać szczegółowe wymagania zawarte w WTWiORB część C. Zabezpieczenia i izolacje. Niezależnie od kontroli jakości producenta Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić cechy zewnętrzne dostarczonych materiałów.

Izolację wykonać otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej twardej w płaszczu z niepalnej folii PCW o współczynniku przewodzenia ciepła min. 0,035 W/mK. Grubość izolacji zgodnie z

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Średnica DN	Grubość izolacji w mm
<20	20
25	30
32	30
40	40
50	50
65	65

Rurociągi oznakować wg normy PN-70/M-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu.

1.7. Próby instalacji

Po zakończonym montażu przeprowadzić płukanie rurociągów wodą wodociagową oraz próby ciśnieniowe.

Po stronie wody sieciowej próbę szczelności

- na zimno należy przeprowadzić pod ciśnieniem 2,0 MPa w czasie 30 min; próbę należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłowniczej; po dokonanej próbie rurociągi należy opróżnić
- na gorąco wodą sieciową pod ciśnieniem panującym w sieci ciepłowniczej przez okres 72h (ruch próbny).

Instalację c.o. bezpośrednio po płukaniu należy napęlnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania inhibitora korozji. Po napęlnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. Badanie szczelności instalacji wodą rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Następnie należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Ciśnienie próbne 5 bar, czas trwania próby 30 minut. Podczas wykonywania próby po stronie instalacyjnej węzła naczynie wzbiorcze ciśnieniowe powinno być odłączone. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z „Wytocznymi projektowania instalacji centralnego ogrzewania”- Zeszyt 2 Wymań technicznych COBRTI INSTAL. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy przeprowadzić badanie działania na zimno.

Woda w węzłach ciepłowniczych powinna spełniać wymagania normy PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

Odbiór robót węzła cieplnego powinien być wykonany zgodnie z PN-B-02423:1999/Ap1:2000 Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze oraz zgodnie z WTWIORB część E: Roboty instalacyjne sanitarne.

1.8. Automatyczna regulacja

System regulacji automatycznej węzła projektuje się w oparciu o regulator pogodowy ECL Comfort 310, 230V. Jest to regulator pogodowy z aplikacją w formie klucza, interfejsami

komunikacyjnymi, funkcją zdalnego sterowania oraz dostępem poprzez internet do zarządzania układem ogrzewania poprzez komputer PC lub smartphone.

Regulator posiada funkcję automatycznego uzupełniania zładu z przewodu powrotnego sieci ciepłej z wodomierzem skrzydełkowym realizowany przez regulator pogodowy z przetwornikiem ciśnienia i zaworem elektromagnetycznym dla obiegu c.o. Zabezpieczenia uzupełniania zładu ciśnieniowe oraz czasowe realizowane przez regulator pogodowy. Regulator posiada funkcję nocnego obniżenia temperatury realizowanego zgodnie z czasowym harmonogramem wpisanym w regulatorze. Układ regulacji włącza się i wyłącza w zależności od temperatury zewnętrznej.

1.9. Pomiar energii ciepłej

Do pomiaru ilości pobieranego ciepła przewidziano licznik ciepła mierzący ciepło ogólne. Zaprojektowano kompaktowy licznik ciepła Multical 603 firmy Kamstrup z przepływomierzem ultradźwiękowym o przepływie nominalnym $Q_p=1,5\text{m}^3/\text{h}$. Montaż licznika głównego na przewodzie powrotnym wody sieciowej.

Montaż układów pomiarowych energii ciepłej - wg instrukcji obsługi, kierunek przepływu wody sieciowej przez wodomierz - zawsze zgodnie ze strzałką na korpusie.

1.11. Wytyczne montażu

Węzeł ciepły zostanie dostarczony jako kompletne urządzenie na ramie w wersji stojącej lub wiszącej. Przed montażem prefabrykowanego węzła ciepłego należy w pomieszczeniu wykonać wszystkie niezbędne prace budowlane. Pomieszczenie węzła ciepłowniczego oraz jego podstawowe wyposażenie powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-02423:1999. Węzeł należy umieścić w pomieszczeniu w miejscu wskazanym na rzucie zamieszczonym w części graficznej opracowania. Przewody instalacyjne wychodzące z węzła kompaktowego należy połączyć z istniejącą instalacją centralnego ogrzewania.

W miejsce projektowanej automatyki i wodomierzy liczników ciepła w węźle kompaktowym zamontować wstawki odpowiedniej długości. Tuleje czujników zabezpieczyć korkami.

Po wykonaniu prac spawalniczych węzeł należy poddać płukaniu (sprawdzić czystość filtroadmulników) i próbie ciśnieniowej. Urządzenia węzła ciepłowniczego powinny być szczelne zarówno w stanie zimnym jak i gorącym. Następnie wykonać zabezpieczenie antykorozyjne i izolację cieplną.

Po ukończeniu prac montażowych w miejscu wstawek zamontować zawory regulatorów automatycznej regulacji oraz przepływomierze liczników ciepła (wstawki pozostawić na wyposażeniu węzła) i czujniki temperatury. Następnie należy podłączyć urządzenia przewodami impulsowymi zgodnie z DTR producenta. Przewody impulsowe licznika ciepła prowadzić w rurkach ochronnych, a przelicznik umieścić w szafce. Nie dopuszcza się skracania przewodów impulsowych od licznika ciepła.

Montaż rurociągów.

Rurociągi stalowe należy łączyć poprzez spawanie. Spawacze wykonujący spawanie rurociągów powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje oraz uprawnienia dozoru technicznego.

Przy przejściach rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja powinna być rurą o średnicy

wewnętrznej większej niż zewnętrzna średnica rury przewodowej o co najmniej 2 cm przy przejściach przez przegrodę pionową oraz 1 cm przy przejściach przez przegrody poziome. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się.

Rurociągi należy montować na wspornikach lub uchwytach tak, aby nie obciążały króćców przyłączeniowych do armatury. Minimalne odległości pomiędzy uchwytami przedstawiono w tabeli poniżej:

Średnica rurociągu DN	Odległość [m]
15-20	1,5
25-32	2,5
40	3,0
50	3,5
65-80	4
100	4,5

Montaż urządzeń.

Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego przedstawione zostało w części graficznej opracowania. Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w instrukcjach montażu i obsługi. Urządzenia należy montować w taki sposób, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi.

Montaż armatury.

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia i czy armatura wewnątrz jest czysta. Armaturę zaporową należy montować tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem przepływu czynnika w przewodzie.

1.12. Warunki montażu i odbioru układu pomiarowego energii cieplnej

Montaż układu pomiarowego

W celu zamontowania układu pomiarowo-rozliczeniowego należy przed podłączeniem węzła:

- w miejscu regulatora przepływu i różnicy ciśnień zamontować wstawkę o odpowiedniej długości,
- w miejscu przepływomierzy zamontować wstawki gwintowane o odpowiedniej długości,
- w miejscu zaworów regulacyjnych zamontować wstawki odpowiadające długości zaworów,
- spawać króciec z rury stalowej $\varnothing 17,2 \times 2$ z gwintem zewnętrznym 3/8" dla przewodu impulsowego regulatora i zamontować zawór kulowy $\varnothing 10$,
- spawać króćce termometrów oporowych w rurociągi zasilający i powrotny. Króciec zaślepić gwintowanymi korkami,
- dokonać płukania instalacji,
- sprawdzić stan czystości odmulacza i filtrów, (potwierdzić protokołem stan czystości instalacji węzła)
- wykonać próbę szczelności o ciśnieniu 2,0 MPa po stronie pierwotnej (tj. po stronie wysokich

parametrów), po stronie instalacyjnej ciśnienie robocze +0,2 MPa (lecz nie mniej niż 0,4MPa).

- po pozytywnej próbie wykonać ruch próbny wężła,
- zdemontować wstawki gwintowane oraz kołnierze i zamontować w to miejsce przepływomierz z nowymi uszczelkami oraz zawory regulacyjne.

Przy montażu wodomierza zwrócić uwagę, aby kierunek przepływu był zgodny ze strzałką na korpusie wodomierza.

- zamontować czujniki termometrów oporowych i kontrolnych z uszczelkami klingerytowymi, oraz przewody impulsowe regulatora przepływu,
- zamontować na ścianie osłony mechanizmu liczącego (skrzynki stalowe) a w nich przeliczniki wykonać połączenie przewodów sygnałowych łącząc czujniki temperatury na zasilaniu i powrocie oraz przepływomierz z przelicznikiem.

Przewodów sygnałowych nie można zmieniać (skracać, zginać, przedłużać), należy prowadzić je z dala od instalacji elektrycznych i uważać, aby nie dotykały rurociągów.

- wyregulować przepływ wody przez węzeł poprzez właściwe ustawienie regulatora przepływu,
- zabezpieczyć rurociągi antykorozyjnie i termicznie,
- stopniowo odpowietrzyć i napełnić instalację wężła ciepłego powoli otwierając zawory odcinające najpierw na zasilaniu, potem na powrocie.

Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać pomiarów kontrolnych. Odnotować początkowy stan licznika, dokonać regulacji.

Zaplombować połączenia przepływomierza, termometrów oporowych, urządzenia liczącego i jego osłony. Oplombować należy również nastawę na regulatorze przepływu. Rozruch próbny i pomiary uwierzytelniające układu pomiarowego należy prowadzić przy udziale dostawcy ciepła.

Odbiór końcowy instalacji pomiarowej winien być przeprowadzony komisyjnie z udziałem dostawcy ciepła, wykonawcy i użytkownika. Pozytywny odbiór końcowy należy potwierdzić protokołem.

Odbiór układu pomiarowego

Układ pomiarowy może być przyjęty jako podstawa do rozliczeń, gdy:

- sprawdzone zostaną cechy legalizacji,
- wykonany zostanie odbiór uwierzytelniający z zabezpieczeniem urządzeń pomiarowych oraz oplombowania, oplombować należy również nastawę na regulatorze różnicy ciśnień,
- urządzenie zostanie uruchomione wraz z przeprowadzeniem pomiarów kontrolnych,
- Inwestor zgłosi urządzenie do stosowania oraz zawrze umowę na dostawę ciepła według wskazań licznika,
- czynności wyszczególnione powyżej winny być przeprowadzone w obecności inwestora, wykonawcy i dostawcy ciepła.

Na te czynności należy sporządzić protokół.

Przed zawarciem umowy z określeniem obowiązków stron nie wolno uruchamiać urządzeń pomiarowych.

1.13. Wytyczne budowlane i branżowe

Pomieszczenie przeznaczone na zainstalowanie urządzeń technologiczno-energetycznych wężła ciepłego, zwane dalej pomieszczeniem wężła musi odpowiadać wymaganiom określonym w

Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r. poz. 1422) oraz Polskiej Normie PN-B-02423:1999.

Zgodnie z powyższymi dokumentami, węzeł cieplny powinien być zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu, na poziomie piwnic, przy ścianie zewnętrznej budynku. Nie może być ono przechodnie ani wspólne, tzn. przeznaczone również do innych celów. W pomieszczeniu węzła mogą być zamontowane wyłącznie urządzenia przewidziane w projekcie technologii węzła.

Drzwi wejściowe do pomieszczenia węzła łącznie z ościeżnicą należy wykonać ze stali lub pokryć blachą stalową. Drzwi otwierane od strony pomieszczenia węzła, zamykane na zamek patentowy z kompletem kluczy. Wymiary drzwi w świetle 0,9x2,0m.

Ściany i sufit – powierzchnię ścian i sufitu w pomieszczeniu należy wyrównać, wykonać tynki. Ściany i sufit pomieszczenia węzła powinny być gładko otynkowane oraz pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Wykonać lamperię olejną na ścianach do wysokości 1,8m Wytrzymałość ścian powinna umożliwiać zamontowanie podparć pod rury i urządzenia.

Posadzka – należy wyrównać posadzkę poprzez wykonanie szlichty betonowej. Posadzka w pomieszczeniu węzła cieplnego powinna być gładka, zabezpieczona przed poślizgiem, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury.

Wentylacja pomieszczenia węzła – w pomieszczeniu węzła cieplnego należy zapewnić wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną poprzez montaż kanałów wentylacyjnych. Należy wykonać kanał nawiewny typu „Z” z rur PVC DN150. Wlot do kanału powinien być usytuowany na zewnętrznej ścianie budynku na wysokości min. 2m powyżej poziomu terenu. Wylot z kanału w pomieszczeniu węzła powinien znajdować się nie wyżej niż 0,5m nad podłogą. Otwór wlotowy i wylotowy kanału wentylacji nawiewnej należy zabezpieczyć siatką metalową. Kierunek nawiewanego powietrza nie powinien odbywać się bezpośrednio na urządzenia węzła.

W pomieszczeniu wykonać kratkę wentylacji wywiewnej grawitacyjnej. Kratka powinna mieć otwór umieszczony nie niżej niż 0,3 m od stropu pomieszczenia. Otwór wlotowy i wylotowy kanału wentylacji nawiewnej należy zabezpieczyć siatką metalową.

Odwodnienie węzła – w pomieszczeniu jest wykonana instalacja kanalizacji.

Instalacja elektryczna – rozdzielnica główna węzła kompaktowego oraz instalacja elektryczna i automatyki węzła kompaktowego są w zakresie dostawy producenta węzła.

W pomieszczeniu należy wykonać:

- podłączenie wszystkich urządzeń elektrycznych zgodnie z DTR
- instalację oświetleniową w wykonaniu bryzgoszczelnym z oprawami jarzeniowymi,
- instalację gniazd wtykowych z jednym gniazdem wtykowym o napięciu 230V
- podlicznik energii elektrycznej
- wykonać instalację przeciwporażeniową i uziemienie ochronne

Węzeł cieplny zasilić z tablicy głównej.

1.14. Uwagi końcowe.


- Zgodnie z postanowieniem Prawa Budowlanego właściciel lub zarządca obiektu budowlanego zobowiązany jest użytkować obiekt zgodnie z jego przeznaczeniem i wymogami ochrony środowiska oraz utrzymywać go w takim stanie, aby nie wystąpiło zagrożenie życia lub zdrowia użytkowników oraz bezpieczeństwa mienia.

- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E: Roboty instalacyjne sanitarne oraz część C: Zabezpieczenia i izolacje.
- Wszystkie urządzenia i elementy węzła powinny być rozmieszczone z uwzględnieniem wymagań i zaleceń producenta urządzeń zawartych w DTR oraz z uwzględnieniem wymagań normy PN-B-02423:1999, Ap.1:2000.

Dopuszcza się zastosowanie węzłów innych producentów pod warunkiem, że będą one spełniały normy i wymagane Prawem Budowlanym dopuszczenia oraz będą posiadały projektowane parametry pracy. Przyjęte w projekcie urządzenia i materiały stanowią jedynie wskazania standardu im stawianego i mogą być zastąpione przez inne, posiadające co najmniej opisany standard, materiały i urządzenia.

Opracowała:
mgr inż. Elżbieta Żendzian

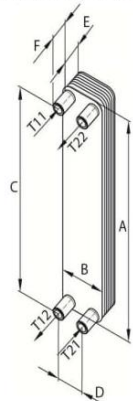
2. OBLICZENIA

											
Obliczenia		Wojska Polskiego 48 wall				DSA2 WALL		PED		2014/68/EU Article 4.3	
Nazwa obiektu		56895 DEN_tku Orzysz_Ciepło						Wycena		00444156/R1 – 200	
Wymiennik ciepła		Jednostka		Ogrzewanie							
Producent				Danfoss							
Typ				XB37L-1-30							
Kategoria-PED				2014/68/EU Article 4.3							
Moc		kW		100.0							
				Pierwotny		Wtórny					
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego											
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)				125.0/14.4		80.0/5.8					
Natężenie przepływu		m3/h		1.48		4.39					
Temperatura		°C/°C		125.0/65.0		80.0/60.0					
Spadek ciśnienia		kPa		2		17					
Ciśnienie nominalne		bar		14.4		6					
Materiał płyt				EN1.4404(AISI316L)							
Czynnik				Woda		Woda					
Obliczenia przyłączy		Przyłącze		Pierwotny		Wtórny					
Średnice przyłączy (DN)		32		25		40					
Zawory regulacyjne											
Producent				Danfoss							
Typ				VM 2							
Natężenie przepływu		m3/h		1.48							
Spadek ciśnienia		kPa		14							
Wartość kvs		DN/kvs		15/4.0							
Regulator		Danfoss		ECL Comfort 310, 230V (A231)							
Pompy											
Producent				Grundfos							
Typ				MAGNA3 25-100							
Natężenie przepływu		m3/h		4.39							
Wysokość podnoszenia		kPa		61							
Zasilanie		AV		1.33/1*230							
Regulator różnicy ciśnień											
Producent/Model				Danfoss/AVPQ							
Przepływ/Spadek ciśnienia		m3/h / kPa		1.48/14							
Wartość kvs		DN/kvs		15/4.0							
Nastawa ciśnienia		Bar		0.2/1.0							
Dodatkowe informacje											
Dane obliczeniowe		Temperatury		°C/°C		125.0/65.0		80.0/60.0			
Dane obliczeniowe		Dopuszczalne dp		kPa		20		20			
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.						59 kPa					
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła						120 kPa					
Danfoss Poland Sp. z o.o.											
Tuchom, ul. Tęczowa 46						Tel.: +48 (58) 5129100					
80-209 Chwaszczyno						Fax: +48 (58) 5129105				www.danfoss.pl	

Dobór wymiennika

Wymiarowanie węzła	DSA1 WALL IB032-040-000-0D-PL		
Obiekt	56895 DEN_tku_Orzysz_Ciepłownia		
Wymiennik ciepła	Jednostka	Ogrzewanie	
Producent		Danfoss	
Typ		XB37L-1-30	
PED-Class		2014/68/EU Article 4.3	
Moc	kW	100.0	
		Pierwotny	Wtórny
Natężenie przepływu	m ³ /h	1.48	4.39
Temperatury	°C/°C	125.0/65.0	80.0/60.0
Spadek ciśnienia	kPa	2	17
Ciśnienie projektowe	bar		6
Materiał płyty		EN1.4404(AISI316L)	
Flow media		Woda	Woda
Temp rzeczywista zasil./powrót	l/s/ °C	1.48/ 65.0	
LmtD	°C	18.0	
Numer/element		14	15
Objętość wody	l	1.43	1.53
Przewymiarowanie	%	70	
Powierzchnia grzewcza	m ²	1.57	
Waga	kg	7	
Moc	kJ/kgK	4	4
Gęstość	kg/m ³	962.7	978.6
Lepkość	mNs/m ²	0.3	0.406
Przewodność termiczna	W/mK	0.68	0.66

A=525, B=119, C=479, D=72, E=78, F=20



1. Strona pierwotna - zasilanie
XB_DN25, PN25, L=107

2. Strona pierwotna - powrót
XB_DN25, PN25, L=107

4. Strona wtórna - zasilanie
XB_DN25, PN25, L=107

3. Strona wtórna - powrót
XB_DN25, PN25, L=107

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

Dobrano naczynie wzbiorcze:

	N	
Typ		
Ilość naczyń	1	szt.
Pojemność naczynia	100	l
Wysokość	670	mm
Średnica	480	mm
Średnica przyłącza	25	mm
Ciśnienie wstępne	1.26	bar
Producent	REFLEX	
Pojemność instalacji	$\frac{V}{p}$	1.5 m ³
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p_{\max}	3 bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p_{st}	1.06 bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t_z	80 °C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0.0287 l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. $T_1=10^\circ\text{C}$	ρ_1	999.7 kg/m ³
Ilość naczyń	n	1

Pojemność użytkowa naczynia V_u :

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v / n$$

$$V_u = \mathbf{43.04 \text{ dm}^3}$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej $p = \mathbf{1.26 \text{ bar}}$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = \mathbf{98.94 \text{ dm}^3}$$

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		1915	
Średnica nominalna		DN 25	mm
Ilość zaworów		1	szt.
Min. średnica wewnętrzna	d_0	20	mm
Ciśnienie początku otwarcia	p_0	3	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	α_{crz}	0.40	
Producent		HUSTY SYR	

Założenia:

Producent		HUSTY SYR	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		25	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	p_1	3	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	p_2	16	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej		125	$^{\circ}\text{C}$
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	ρ	939.035	kg/m^3
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$	0.36	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$$M = 447,3 * b * A \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \text{ kg/s}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 13 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0.0000160 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 37L}$$

$$M = 1.58 \text{ kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\text{omin}} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = 15.54 \text{ mm} < d_o = 20 \text{ mm}$$

Warunek: $d_o > d_{\text{omin}}$ jest spełniony.

Dobraný zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

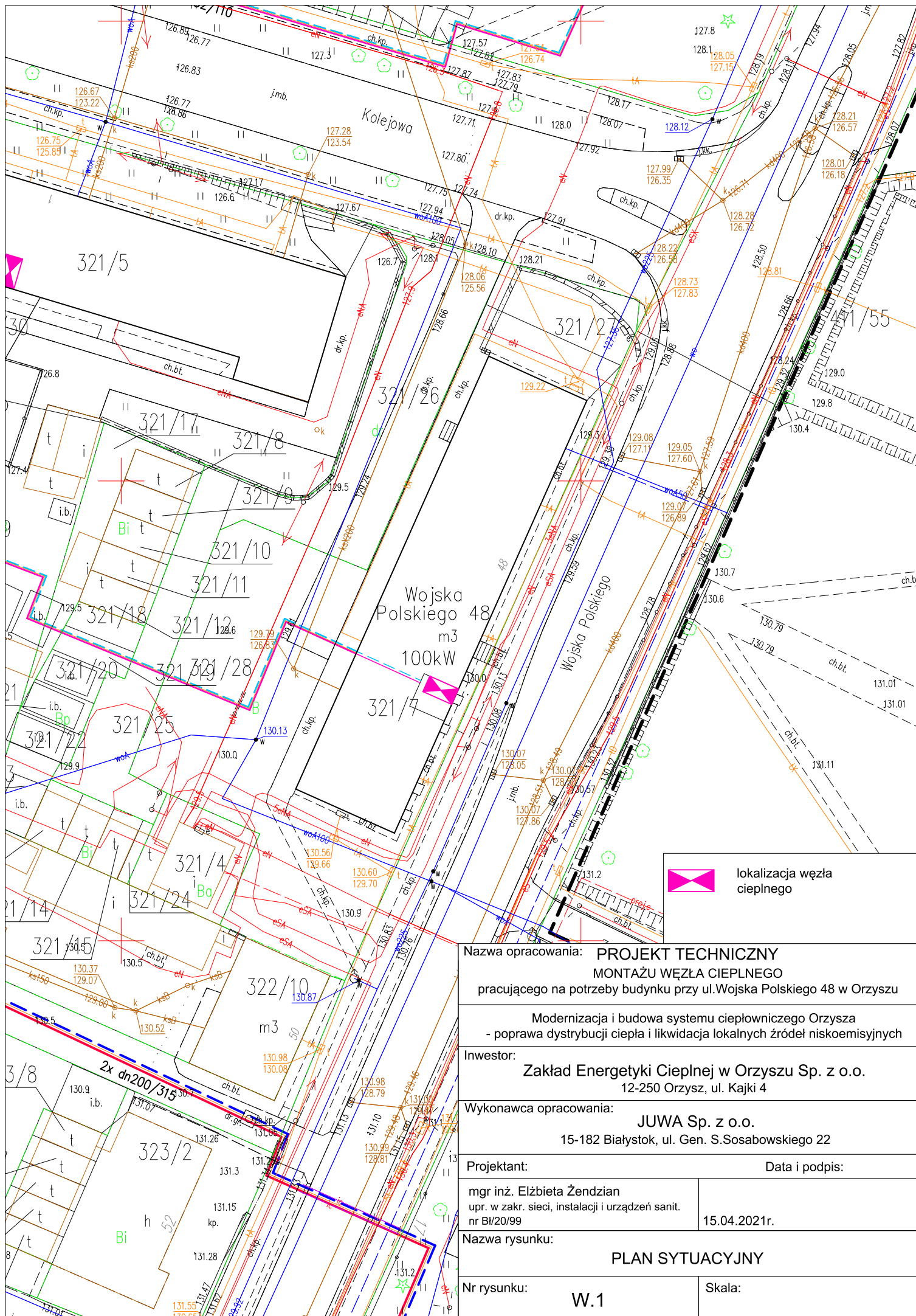
3. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY W WĘŻLE KOMPAKTOWYM


Ilość	Pozycja	Typ	Opis
MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY			
1	PP	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
2	T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C
2	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	Danfoss, AVPQ, kvs 4, 3/4 ", Gwint zewnętrzny, PN16
5	PI1	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	FOM1	Zawór spustowy filtroomulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	FOM1	Odpowietrznik filtroomulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	FOM1	Izolacja filtroomulnika	Thermo, Izolacja do FO2M, DN25/DN32
1	FOM1	Filtroomulnik	Thermo, FO2M, Malowany, kvs 19.3, PN16, DN32, Temp.max. 150°C, DN32, Kołnierz
1	FQQ1	Licznik ciepła	Kamstrup, Multical 603, Qp 1.5m³/h, 1"x130mm, Powrót, PN16, max.130°C, Batt(D-Cell), GJ, ø5,8mm/3,0m,
1	FQQ1	Moduł licznika ciepła	Kamstrup, moduł, M-Bus, konfigurowalny + 2 wejścia impulsowe (In-A, In-B)
WĘŻELCIEPLNY: DSA Wall 1F			
1	WYM.1	Wymiennik ciepła	XB37L-1-30
Wysoki parametr			
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 4, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 23 230V
WYM.1 niskie parametry			
1	F2	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, Zawór spustowy DN15, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-100, 1*230V, 1.33A, Outside thread, G1 1/2 inch, PN10, Heating
2	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	KPI	Presostat SDB	Danfoss, KPI 35 zakres: 0,2 - 8,0 bar
2	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	Trco	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1
Układ regulacji elektronicznej			
1	0	Skrzynka elektryczna	Płyta montażowa dla regulatora ECL
1	R	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V
1	R	Klucz aplikacji ECL	A231
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT
Układ 1 stabilizująco-uzupełniający			
1	F5	Filtr	Danfoss, FVR-R - [280], 1/2 ", Gwint wewnętrzny

2	G5	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, PN16, DN15, Temp. max 150°C, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	W1	Licznik przepływu	POWOGAZ, JS90-NK Q3-2,5m3/h, 10[l/imp] PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
1	ZE	Zawór elektromagnetyczny	Danfoss, EV220B
1	ZE	Siłownik elektryczny dla zaworu elektromagnetycznego	Danfoss, BB230AS, 220 V
1	ZZ1	Zawór zwrotny	Genebre, DN15, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	707.1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
UKŁAD NACZYNNIA WZBIORCZEGO			
1	G4	Zawór rozprężny	Reflex, SU, 120°C, Gwint wewnętrzny, 3/4 "
1	NW	Naczynie wzbiornicze	Reflex, NG 80, 6 bar
1	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW POZA WĘZŁEM KOMPAKTOWYM

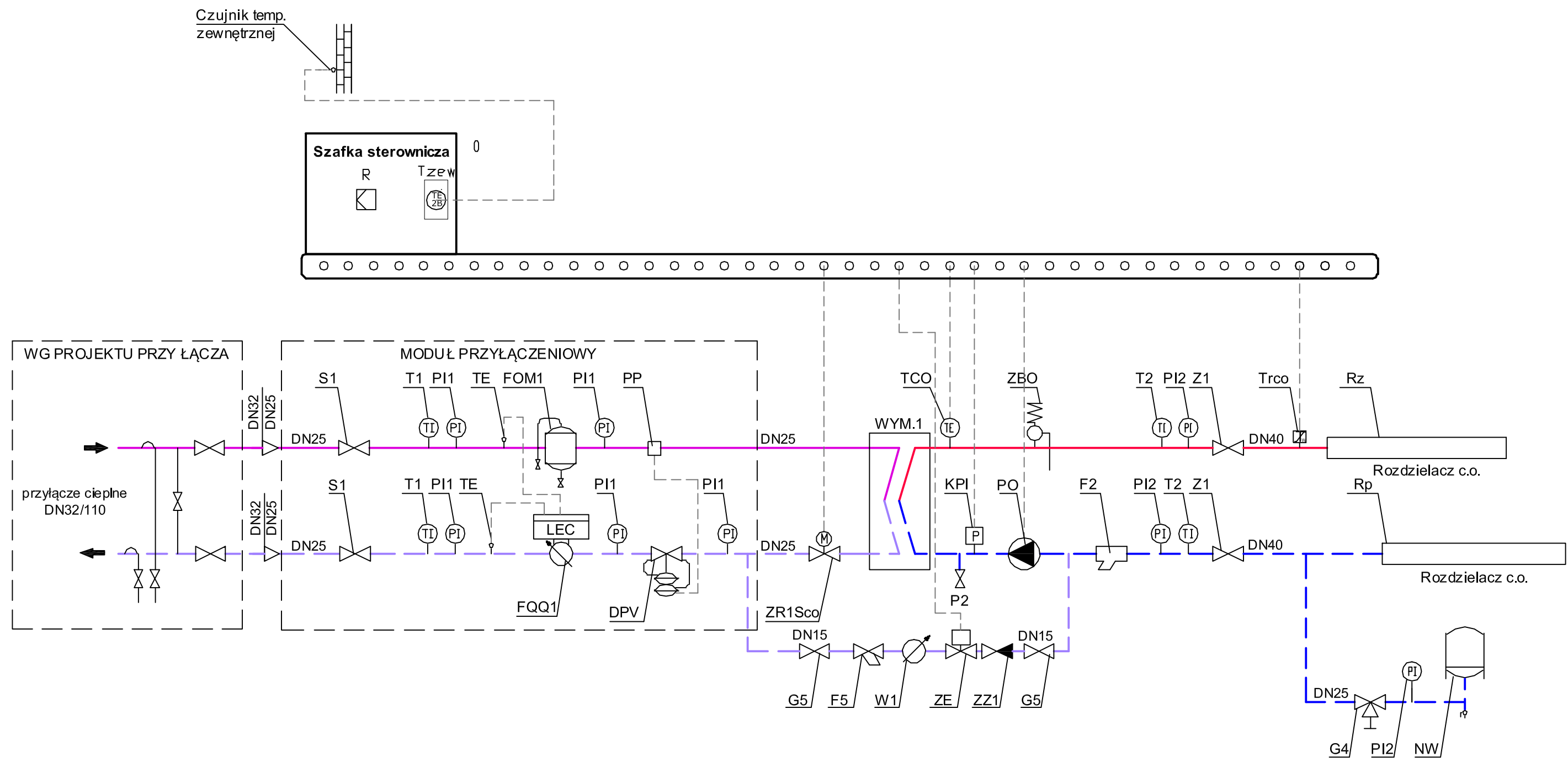
Lp.	Nazwa urządzenia	J.m.	Ilość
Strona sieciowa			
1	Rura stalowa czarna ze szwem DN32	m	2
2	Zwężka stalowa czarna DN32/DN25	szt.	2
Strona instalacyjna			
3	Rura stalowa czarna ze szwem DN40	m	13
4	Rura stalowa czarna ze szwem DN25	m	4
5	Rozdzielacz – rura stalowa czarna ze szwem DN80 L=600mm	m	2
6	Zawór kulowy do spawania DN15 - odpowietrzenie PN10 / T 100 C	szt.	2
7	Zawór kulowy do spawania DN25 - odwodnienie PN10 / T 100 C	szt.	2
Pozostałe			
8	Kanał nawiewny typu "Z" z rury PVC Ø160 zabezpieczony siatką Rabbita	szt.	1
9	Kanał wywiewny PVC Ø160 zabezpieczony siatką	szt.	1



**lokalizacja węzła cieplnego**

Nazwa opracowania: PROJEKT TECHNICZNY MONTAŻU WĘZŁA CIEPLNEGO pracującego na potrzeby budynku przy ul. Wojska Polskiego 48 w Orzyszu	
Modernizacja i budowa systemu ciepłowniczego Orzysza - poprawa dystrybucji ciepła i likwidacja lokalnych źródeł niskoemisyjnych	
Inwestor: Zakład Energetyki Ciepłej w Orzyszu Sp. z o.o. 12-250 Orzysz, ul. Kajki 4	
Wykonawca opracowania: JUWA Sp. z o.o. 15-182 Białystok, ul. Gen. S. Sosabowskiego 22	
Projektant:	Data i podpis:
mgr inż. Elżbieta Żendzian upr. w zakr. sieci, instalacji i urządzeń sanit. nr BI/20/99	15.04.2021r.
Nazwa rysunku: PLAN SYTUACYJNY	
Nr rysunku: W.1	Skala:

Schemat technologiczny węzła



- LEGENDA
- obieg pierwotny - zasilanie
 - obieg pierwotny - powrót
 - obieg wtórny - zasilanie
 - obieg wtórny - powrót

Nazwa opracowania:	
PROJEKT TECHNICZNY MONTAŻU WĘŻŁA CIEPLNEGO pracującego na potrzeby budynku przy ul. Wojska Polskiego 48 w Orzyszu	
Modernizacja i budowa systemu ciepłowniczego Orzysza - poprawa dystrybucji ciepła i likwidacja lokalnych źródeł niskoemisyjnych	
Inwestor: Zakład Energetyki Ciepłej w Orzyszu Sp. z o.o. 12-250 Orzysz, ul. Kajki 4	
Wykonawca opracowania: JUWA Sp. z o.o. 15-182 Białystok, ul. Gen. S. Sosabowskiego 22	
Projektant:	
Data i podpis:	
mgr inż. El. Żbieta Żendzian upr. w zakr. sieci, instalacji urządzeń sanit. nrBI/20/99	15.04.2021r.
Nazwa rysunku: SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘŻŁA CIEPLNEGO	
Nr rysunku: W.2	Skala:

