STUDIO ARCHITEKTURY BOBER
WALDEMAR BOBER
Siedziba: ul.Rymera 51d, 44-310 Radlin
Pracownia: ul.Strefa Gospodarcza 10, 44-280 Rydułtowy
tel. 501 614 999, www.sabober.pl biuro@sabober.pl
NIP: 686-149-14-16 REGON: 241654835

OBIEKT	**Budowa kompleksu sportowego Orlik**	
FAZA	PROJEKT TECHNICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO	**BRANŻA:** INSTALACJE SANITARNE
LOKALIZACJA	44-206 Rybnik, ul. 1 Maja, Działka nr 782/2 jednostka ewidencyjna: 247301_1-M. Rybnik obręb ewidencyjny: 0010 Chwałowice	**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:** V
INWESTOR	Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Rybniku Ul. Gliwicka 72 44-200 Rybnik	

CZĘŚĆ: **INSTALACJE SANITARNE**

	imię i nazwisko	**nr uprawnień**	**specjalność – zakres**	**Podpis**
Projektował:	**Paweł PAWLICKI**	**109/79 Kt**	**Instalacje sanitarne**	

Rydułtowy, wrzesień 2026r.

STUDIO ARCHITEKTURY BOBER
ul. Strefa Gospodarcza 10, 44-280 Rydułtowy, e-mail: biuro@sabober.pl, tel.: 501614999

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zawartość projektu
2. Stwierdzenie przygotowania zawodowego
3. Zaświadczenie z Ś.O.I.I.B.
4. Oświadczenie projektanta
5. Opis techniczny
6. Specyfikacja węzła dwufunkcyjnego i dobór urządzeń

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.	Plan sytuacyjny	Rys. IS-1	skala	1:500
2.	Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania	Rys. IS- 2	skala	1:100
3.	Schemat węzła cieplnego	Rys. IS- 3	skala	---

Wojewódzki Zarząd Rozbudowy Miast
i Osiedli Wiejskich
GŁÓWNY ARCHITEKT WOJEWÓDZTWA
ul. Jagiellońska 25
40-032 KATOWICE

Katowice dnia 28 marca 19 79 r.

Nr ewid. 109/79

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 2 ust. 2 pkt. 2, § 5 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel PAWLICKI PAWEŁ

technik budowlany

urodzony dnia 8 lutego 1952 r. Racibórz

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji sanitarnych.

Obywatel PAWLICKI PAWEŁ jest upoważniony do:

1) sporządzania projektów instalacji sanitarnych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
2) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

Z up. Wojewody
Główny Architekt Województwa
mgr inż. arch. Michał Dolhun

ZA ZGODNOŚĆ
z ORYGINAŁEM
data ..... podpis .....



® POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-2AM-95B-IXN *

Pan Paweł Pawlicki o numerze ewidencyjnym SLK/IS/3674/01
adres zamieszkania [redacted]
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-08 12:24:51 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 34 ust. 3D pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333) oświadczam, iż projekt pn.:

„Budowa kompleksu sportowego Orlik”

lokalizacja inwestycji: 44-206 Rybnik, ul. 1 Maja, działka nr 782/2, obręb: Chwałowice

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, rozporządzeniami oraz zasadami wiedzy technicznej. Przyjęte rozwiązania nie posiadają elementów złożonych, są rozwiązaniami prostymi, niewymagającymi kontroli sprawdzającego.

	imię i nazwisko	**nr uprawnień**	**specjalność – zakres**	**Podpis**
Projektował:	**Paweł PAWLICKI**	**109/79 Kt**	**Instalacje sanitarne**	

OPIS TECHNICZNY

do projektu węzła cieplnego dla projektowanego kompleksu sportowego Orlik lokalizowanego w Rybniku przy ul. 1 Maja na działce nr 782/2

1. Podstawa opracowania

1.1. Dane ogólne

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Ustawę z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72 poz. 747),

przepisy wykonawcze:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz. 1030),

normy oraz zalecenia:

- PN – EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe,

Ewentualne nowe aktualne zarządzenia w zakresie warunków technicznych.

1.2. Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez biuro architektoniczne,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- plan sytuacyjno – wysokościowy,
- wizja lokalna,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- katalogi urządzeń.

2. Przedmiot i zakres opracowania

W niniejszym opracowaniu zawarto projekt węzła cieplnego dla projektowanego kompleksu sportowego Orlik lokalizowanego w Rybniku przy ul. 1 Maja na działce nr 782/2.

W zakres opracowania wchodzi:

-węzeł cieplny dwufnkcyjny

-

3. Rozwiązania projektowe

3.3. Instalacja centralnego ogrzewania

W budynku zaplecza sportowego projektuje się instalację centralnego ogrzewania zasilaną z węzła cieplnego dwufunkcyjnego: centralne ogrzewanie i wentylacja Q= 25,00 kW, c.w.u. Q=60,0 kW z zasobnikiem o pojemności 800,0 litrów o temperaturze obliczeniowej czynnika grzewczego t_z/t_p 70/50°C w systemie dwururowym z rozdziałem dolnym. Zasilanie instalacji w układzie zamkniętym, pompowe. Zaprojektowano węzeł cieplny z zestawem pompowym z płynną regulacją obrotów z automatyczną regulacją, nadążną temperatury zasilania c.o. Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa. Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy: automatyczną stabilizację różnicy ciśnienia i regulacji przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym, automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej.

Podstawowe dane węzła:

Moc cieplna i parametry instalacji:

Centralne ogrzewanie (c.o.): 20,0 kW (70/50°C, Pdop. = 0,6 MPa)

Ciepła woda użytkowa (c.w.u.) – średnia: 15,0 kW

Ciepła woda użytkowa (c.w.u.) – maksymalna: 60,0 kW (55°C, Pdop. = 0,4 MPa)

Wentylacja: 5,0 kW (70/50°C, Pdop. = 0,6 MPa)

Całkowita moc cieplna: 85 kW

Moc cieplna zamówiona: 40 kW

Parametry pracy sieci ciepłowniczej:

Sezon grzewczy: Obliczeniowa temperatura 125/65°C

Sezon letni: Obliczeniowa temperatura 65°C

Obliczeniowe natężenie przepływu nośnika ciepła: 1,26 m³/h

Ciśnienie obliczeniowe w sieci: 1,6 MPa (16 bar)

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne w miejscu włączenia: 265 kPa (2,65 bar)

Węzeł wymiennikowy dwufunkcyjny (c.o. + wentylacja oraz c.w.u.).

Regulacja ilości ciepła: układ regulacji pogodowej z ograniczeniem temperatury powrotu wody sieciowej oraz stałowartościowa regulacja temperatury c.w.u.

Pomiar zużycia ciepła: ciepłomierz oraz wodomierz nośnika ciepła z modułami komunikacyjnymi IMR.

Wytyczne dotyczące wykonania węzła

Przed przystąpieniem do montażu węzła należy sprawdzić zgodność wymiarów pomieszczenia z projektem. W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązują instrukcje, wytyczne i warunki techniczne Producentów i Dostawców materiałów i urządzeń. Rurociągi w pomieszczeniu węzła cieplnego wg systemu podwieszania przewodów np. firmy HILTI, z obejmami przeciw akustycznymi, kotwiczonymi za pomocą prętów do ścian lub stropów pomieszczenia. Izolacja termiczna rurociągów z łupek poliuretanowych typu Steinonorm z temp. graniczną 150ºC dla wody sieciowej, a dla rurociągów po stronie instalacyjnej – 90ºC lub inne nietoksyczne z atestem PZA. Zakończenia wg zasady: przewód zasilający - kolor czerwony, przewód powrotny – kolor niebieski.

Instalacja

Instalację od węzła cieplnego zasilającą główne rozdzielacze należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie łączonych poprzez kształtki zaciskowe. Na głównych rozdzielaczach należy zamontować 2 obiegi:

- obieg centralnego ogrzewania zasilający grzejniki,
- obieg ciepła technologicznego zasilający centrale wentylacyjne.

Instalację grzejnikową należy wykonać z rur grzewczych tworzywowych PP stabi o PN20 łączonych za pomocą kształtek zgrzewanych. Projektowaną instalację należy rozprowadzić w warstwie posadzki, a podejścia pod grzejniki w bruzdach ściennych.

Proces zgrzewania przeprowadzać w następujących krokach:

- odmierzyć potrzebną długość rury i ją uciąć, jeśli do tego celu musimy użyć piłki do metalu, nożem oczyszczamy odcięty brzeg rury z zadziorów,
- następnie zaleca się, aby nożem lub specjalnym narzędziem sfazować (ściąć) pod kątem 30–45° zewnętrzny brzeg końca rury przeznaczony do nagrzania – przede wszystkim dotyczy to rur o średnicy powyżej 40 mm. W ten sposób zapobiegnie się rwaniu materiału przy wsuwaniu końca rury do kształtki podczas zgrzewania,
- przy zgrzewaniu większych elementów niezwykle ważna jest kontrola owalności. Przed zgrzewaniem konieczne jest zdrapanie utlenionej warstwy (gr. 0,1 mm) na powierzchni rury – na odcinku, który będzie wsunięty w kształtkę. Utleniona warstwa ma niekorzystny wpływ

na jakość zgrzewu,

- zaleca się, aby pisakiem lub znacznikiem nakreślić na rurce długość wsunięcia końca rury do kształtki zgodnie z głębokością końcówki grzewczej kształtki. Należy przy tym wziąć pod uwagę fakt, że koniec rury nie może być wciśnięty w końcówkę grzewczą kształtki do oporu. Musi zostać wolna przestrzeń min. 1 mm dla materiału, który mógłby zwężać przekrój kształtki w miejscu zgrzewu,
- ponadto zalecamy oznaczenie miejsca zgrzewania na rurce oraz na kształtce, dzięki czemu zapobiegnie się obróceniu rury w stosunku do kształtki po jej wsunięciu,
- po oznaczeniu konieczne jest oczyszczenie i odtłuszczenie zgrzewanych powierzchni. Bez odtłuszczenia może nie dojść do idealnego połączenia nadtopionych warstw.

Dopiero po wykonaniu powyższych czynności przystępujemy do właściwego zgrzewania. Najpierw wsuwa się na nagrzaną końcówkę kształtkę, która ma grubszą ściankę niż rura i dłużej się rozgrzewa. Następnie należy sprawdzić na końcówce, czy nie jest zbyt luźna. Kształtkę, która nie przylega na całej powierzchni do końcówki nagrzewającej, usuwamy, ponieważ nierównomierne nagrzewanie prowadzi do powstania niskiej jakości zgrzewu. Po kształtce w końcówkę zgrzewającą wsuwamy rurkę. Rura musi być wsunięta podobnie szczelnie jak kształtka. Obie części rozgrzewamy przez czas określony wskazany przez producenta. Czas nagrzewania mierzy się od chwili, kiedy rura i kształtka są nasunięte na końcówkę zgrzewającą na całej długości, która została oznaczona. Przy złym wsuwaniu rury i kształtki na trzpień można lekko obrócić oba elementy (maks. 10°), zanim zostaną wsunięte na całej długości. W trakcie nagrzewania nie wolno ich obracać. Po upłynięciu czasu nagrzewania wyjmujemy z końcówki zgrzewającej kształtkę oraz rurę i łączymy je w taki sposób, że rurę, lekko naciskając, z taką samą siłą wsuwamy bez obracania w gniazdo kształtki na określoną głębokość. Sprawdzamy, czy rura i kształtka są dokładnie na jednej osi. Producent materiału określa czas od zdjęcia z końcówki do wciśnięcia rury w kształtkę. W przypadku przekroczenia podanego czasu istnieje ryzyko schłodzenia nadtopionej warstwy i powstania złej jakości „zimnego" połączenia. Zaraz po zgrzaniu połączenia unieruchamiamy i pozostawiamy do wystudzenia. Później już nie może dojść do wysunięcia rury z kształtki, spowodowanego ciśnieniem zgrzewającym oraz do zmiany położenia kształtki w stosunku do rury. Napełnienie instalacji wodą jest możliwe najwcześniej po upływie 1 godziny od wykonania ostatniego połączenia.

Na instalacji zaprojektowano regulatory różnicy ciśnień.

Grzejniki

Dla pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem dolnym. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Wyposażenie grzejnika stanowią zawór z nastawą, korek spustowy, zaślepka i odpowietrznik. Dodatkowo trzeba zamontować głowice termostatyczne. Grzejniki wieszać na ścianach

za pomocą typowych zawiesi producenta.

Dla łazienek zaprojektowano grzejniki łazienkowe drabinkowe. Na gałązkach zasilających należy zamontować zawory termostatyczne z głowicami, a na gałązkach powrotnych zawory powrotne, w celu wyrównania przepływu wody cyrkulacyjnej.

Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach.

Izolacje instalacji grzewczych

Izolacja termiczna - wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Do izolacji rur grzewczych należy przyjąć np. piankę z PU.

Lp.	**Rodzaj przewodu lub komponentu**	**Minimalna grubość izolacji cieplnej** (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K)[1)]
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

[1)] przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

[2)] izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Odpowietrzenie

Odpowietrzenie instalacji zaworami odpowietrzającymi montowanymi przy grzejnikach i w najwyższych punktach instalacji. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne.

Płukanie instalacji

W czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Po wykonaniu prób szczelności

należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm^3. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

Regulacja hydrauliczna

Regulacja hydrauliczna przewidziana jest za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Regulację przeprowadzić przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej dostawcy armatury.

Próby i rozruch instalacji

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Po wykonaniu instalację należy dwukrotnie przepłukać, a następnie wykonać próbę na zimno. Próba szczelności instalacji powinna być wykonana przed ewentualnym przykryciem rurociągów w bruzdach, czy też ich obudową.

Wartość ciśnienia przy próbie winna wynosić 0,6 MPa (bar). Próba ta polega na dwukrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 minut. Odstęp między pierwszą, a drugą próbą powinien wynosić 30 minut. Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0,6 bara. Próbę tę nazywamy próbą wstępną.
Próba główna trwa 2 godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0,2 bara. Oczywiste jest, że ani w czasie próby wstępnej ani głównej nie może wystąpić żaden przeciek. Ciśnienie robocze w instalacji centralnego ogrzewania powinno wynosić maks. 6 bar.

SPECYFIKACJA WĘZŁA DWUFUNKCYJNEGO I DOBÓR URZĄDZEŃ

1. Ogólne Parametry Projektowe Węzła

1.1. Podstawowe parametry pracy

- **Aplikacja:** A266
- **Typ regulatora:** ECL Comfort 310
- **Rodzaj izolacji:** PUR (high temp. dh-box)
- **Dopuszczalny spadek ciśnienia dla węzła:** 2.65 bar
- **Całkowity spadek ciśnienia po stronie pierwotnej (zima / lato):** 0.69 / 1.23 bar
- **Czynnik roboczy:** Woda

1.2. Zestawienie parametrów obiegów (HEX1 i HEX2)

Parametr	Obieg HEX1 (CO)	Obieg HEX2 (CWU)
Moc cieplna [kW]	25.0	60.0
Strona pierwotna - PN / Pmax [bar]	16 / 14.3	16 / 14.3
Strona pierwotna - Temp. wlot/wylot [°C]	125.0 / 65.0	65.0 / 35.0
Strona pierwotna - Przepływ Q [m³/h]	0.38	1.75
Strona wtórna - PN / Pmax [bar]	6 / 3	6 / 6
Strona wtórna - Temp. wlot/wylot [°C]	70.0 / 50.0	60.0 / 10.0
Strona wtórna - Przepływ Q [m³/h]	1.09	1.03

2. Karty Doboru Wymienników Ciepła

2.1. Wymiennik ciepła CO – Typ: XB12L-1-10

Parametr / Specyfikacja	Strona 1 (Pierwotna)	Strona 2 (Wtórna)
Kod wymiennika	004H7525	004H7525
Obciążenie cieplne [kW]	25.0	25.0
Przewymiarowanie / Zapas powierzchni	82%	82%
Temperatura wlot / wylot [°C]	125.0 / 65.0	50.0 / 70.0
Przepływ masowy (rzeczywisty) [kg/h]	364.01	-
Przepływ objętościowy [m³/h]	0.38	1.09
Całkowity spadek ciśnienia [bar]	0.03	0.14
Średnia różnica temperatur LMTD [K]	30.79	30.79
Materiał płyt / lutowanie	EN1.4404 (AISI316L)	Miedź (CU)
Rozmiar połączenia	XB DN32	XB DN32
Objętość [l]	0.168	0.210
Waga [kg]	2.29	2.29
Ciśnienie projektowe Max	25	25

[bar]		
Wymiary zewnętrzne A×B×C [mm]	289 × 118 × 234	D=63, E=28, F=25

2.2. Wymiennik ciepła CWU – Typ: XB12H-1-30

Parametr / Specyfikacja	Strona 1 (Pierwotna)	Strona 2 (Wtórna)
Kod wymiennika	004H7559	004H7559
Obciążenie cieplne [kW]	60.0	60.0
Przewymiarowanie / Zapas powierzchni	9%	9%
Temperatura wlot / wylot [°C]	65.0 / 35.0	10.0 / 60.0
Przepływ masowy (rzeczywisty) [kg/h]	1735.25	-
Przepływ objętościowy [m³/h]	1.75	1.03
Całkowity spadek ciśnienia [bar]	0.17	0.06
Średnia różnica temperatur LMTD [K]	12.43	12.43
Materiał płyt / lutowanie	EN1.4404 (AISI316L)	Miedź (CU)
Rozmiar połączenia	XB DN32	XB DN32
Objętość [l]	0.3738	0.4005
Waga [kg]	3.81	3.81
Ciśnienie projektowe Max [bar]	25	25
Wymiary zewnętrzne A×B×C [mm]	289 × 118 × 234	D=63, E=46, F=25

3. Dobór Zaworów Bezpieczeństwa

3.1. Zawór bezpieczeństwa dla obiegu C.O. (ZBO)

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

Dobrany zawór bezpieczeństwa	Typ 1915, Producent: HUSTY SYR
Średnica nominalna / Ilość	DN 25 / 1 szt.
Średnica wewnętrzna (d_o) / Nastawa (p_o)	20 mm / 3.0 bar
Współczynnik wypływu dla cieczy	αcrz = 0.40 (αc = 0.36)
Warunek bezpieczeństwa ($d_o > d_o min$)	20.0 mm > 11.65 mm — SPEŁNIONY
Ocena końcowa	**Dobrany zawór spełnia wymagania normy PN-B-02414**
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej (p_2)	16 bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej	130 °C
Wymagana masowa przepustowość (M)	0.89 kg/s
Obliczona min. średnica wewnętrzna ($d_o min$)	11.65 mm

3.2. Zawór bezpieczeństwa dla obiegu C.W.U. (ZBW)

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą: PN-76/B-02440

Dobrany zawór bezpieczeństwa	Typ 2115, Producent: HUSTY SYR
Średnica nominalna / Ilość	DN 25 / 1 szt.
Średnica wewnętrzna (d_o) / Nastawa (p_o)	20 mm / 6.0 bar

Współczynnik wypływu dla gazu	$\alpha = 0.54$ ($\alpha c = 0.189$, $\alpha c1 = 1$)
Warunek bezpieczeństwa ($d_o > d_o min$)	20.0 mm > 8.15 mm — SPEŁNIONY
Ocena końcowa	**Dobrany zawór spełnia wymagania normy PN-76/B-02440**
Ciśnienie dopuszczalne instalacji CWU (p_1)	6 bar
Ciśnienie czynnika grzejnego (p_3)	16 bar
Najniższa temp. wody grzejnej na zasilaniu (T_1)	65 °C
Wymagana przepustowość zaworu (G)	1272 kg/h
Obliczona min. średnica wewnętrzna ($d_o min$)	8.15 mm

4. Dobór Przeponowego Naczynia Wzbiorczego (NW)

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

Dobrane naczynie wzbiorcze	**Reflex, Typ: S (1 szt.)**
Pojemność nominalna naczynia	**25 litrów**
Wymiary i przyłącze	Wysokość: 518 mm | Średnica: 280 mm | Przyłącze: 20 mm
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej (p)	**1.70 bar**
Pojemność instalacji (V)	0.3 m³ (300 l)
Maksymalne ciśnienie w naczyniu (pmax)	3.0 bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu (pst)	1.5 bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu (tz)	70 °C
Pojemność użytkowa naczynia (Vu)	6.72 dm³
Minimalna pojemność całkowita naczynia (Vn)	**20.67 dm³ (Wymaganie spełnione przez naczynie 25 l)**

5. Zestawienie Komponentów i Armatury Węzła

5.1. Wymienniki ciepła i wyposażenie

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis i Specyfikacja Techniczna
WCO	Izolacja	1	Izolacja wymiennika ciepła C.O.
WCO	Wymiennik ciepła	1	XB12L-1-10 2 25 A
WCO	Podstawa	1	Podstawa montażowa wymiennika ciepła C.O.
WCW	Izolacja	1	Izolacja wymiennika ciepła C.W.U.
WCW	Wymiennik ciepła	1	XB12H-1-30 2 25 A
WCW	Podstawa	1	Podstawa montażowa wymiennika ciepła C.W.U.

5.2. Strona pierwotna

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis i Specyfikacja Techniczna
DPV	Kontroler zaworu DP	1	Model: AVP, kvs 2.5m³/h, Δp=0.0bar, zakres różnicy

			ciśnienia: 0.2-1.0bar, DN15, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 3/4"
F0	Filtr	1	IMP, Model: Art. 020, funkcja specjalna: Magnetyczny, Tmax 150°C, PN16, rodzaj połączenia: Kołnierz DN25
FQQ1	Licznik ciepła	1	Wstawka, L=190 mm, PN40, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1"
P1	Spust	2	Model: JIP-IW, DN15, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny DN15/1/2"
PI1	Manometr	5	Model: M80, kierunek połączenia: Na dole, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PI1	Kurek manometryczny	5	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PP	Połączenie rurowe	1	JIP-IW, DN15, Tmax 150°C, PN16, rodzaj połączenia: Spawany 6mm
S1	Zawór odcinający	2	Model: JIP-WW, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Spawany DN25
S2	Zawór odcinający	2	Model: JIP-WW, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Spawany DN25
S3	Zawór odcinający	2	Model: JIP-WW, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Spawany DN25
T1	Termometr	2	Model: 292 WBZ, 0-160°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany DN15
ZR1Sco	Zawór regulacyjny	1	Model: VM 2, kvs 0.63m³/h, DN15, Tmax 150°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 3/4"
ZR1Sco	Siłownik elektryczny	1	Model: AMV 13,

			funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 14 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy
ZR2Scw	Zawór regulacyjny	1	Model: VM 2, kvs 2.5m³/h, DN15, Tmax 150°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 3/4"
ZR2Scw	Siłownik elektryczny	1	Model: AMV 33, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 3 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy

5.3. Strona wtórna - WCO (Obieg C.O.)

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis i Specyfikacja Techniczna
F1	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, funkcja specjalna: Standard, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
PI2	Manometr	4	Model: M80, kierunek połączenia: Tył, Tmax 130°C, PN6, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PI2	Kurek manometryczny	4	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PO	Pompa	1	Grundfos, Model: MAGNA3 25-80, 1-230V, 1.02A, PN10, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1 1/2"
Z1	Zawór odcinający	2	IVR, Model: 954, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
P2	Spust	1	IVR, Model: 954, DN15, Tmax 130°C, PN25, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny 1/2"/1/2"
T2	Termometr	2	Model: 292 WBZ, 0-120°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint

			zewnętrzny 1/2"
Tco	Czujnik kieszeniowy	1	Model: ESMU 100 St st, Tmax 180°C, PN25
Trco	Termostat	1	Model: ST-1 plus SST pocket, TR-STW
ZBO	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 1915 DN25 3.0 BAR, ciśnienie otwarcia: 3.0bar, Tmax 140°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"

5.4. Strona wtórna - WCW (Obieg C.W.U.)

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis i Specyfikacja Techniczna
P2	Spust	1	IVR, Model: 954, DN15, Tmax 130°C, PN25, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny 1/2"/1/2"
PI3	Manometr	6	Model: M80, kierunek połączenia: Tył, Tmax 130°C, PN6, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PI3	Kurek manometryczny	6	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
T3	Termometr	2	Model: 292 WBZ, 0-120°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
Tcw	Czujnik kieszeniowy	1	Model: ESMU 100 St st, Tmax 180°C, PN25
Trcw	Termostat	1	Model: ST-1 plus SST pocket, TR-STW
ZBW	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 2115 DN25 6.0 BAR, ciśnienie otwarcia: 6.0bar, Tmax 110°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
F2	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, funkcja specjalna: Standard, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
G1	Zawór odcinający	2	IVR, Model: 954, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia:

			Gwint wewnętrzny 1"
ZZ1	Zawór zwrotny	1	Genebre, Model: Art. 3121, DN25, Tmax 90°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
F3	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, funkcja specjalna: Standard, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
G2	Zawór odcinający	2	IVR, Model: 954, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
PC	Pompa	1	Grundfos, Model: ALPHA 2 25-40N, 1-230V, 0.18A, PN10, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1 1/2"
ZZ2	Zawór zwrotny	1	Genebre, Model: Art. 3121, DN25, Tmax 90°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"

5.5. Linia uzupełniania zładu

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis i Specyfikacja Techniczna
F4	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, funkcja specjalna: Standard, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1/2"
G3	Zawór odcinający	1	IVR, Model: 954, Tmax 130°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1/2"
S5	Zawór odcinający	1	Model: JIP-IW (T), Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny/spawany DN15
W2	Wodomierz	1	Wstawka, L=110 mm, PN40, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 3/4"
ZU	Zawór uzupełniania zładu	1	Syr, Model: 2128, kvs 1.3m³/h, DN15, Tmax 80°C, PN16, rodzaj

			połączenia: Gwint wewnętrzny / zewnętrzny 1/2"

5.6. Kontrola i automatyka

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis i Specyfikacja Techniczna
-	Skrzynka elektryczna	1	Skrzynka elektryczna, Plastic, 1x230V
R	Klucz aplikacji	1	Klucz aplikacji, A266
R	Sterowniki elektroniczne	1	Model: ECL Comfort 310, 230V
Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	1	Model: ESMT

5.7. Komponenty dostarczane luzem

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis i Specyfikacja Techniczna
G4	Zawór rozprężny	1	Reflex, Model: SU, Tmax 120°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 3/4"
NW	Naczynie wzbiorcze	1	Reflex, Model: S, 25L, Ogrzewanie, nastawa ciśnienia: 1.5bar, ciśnienie pracy: 10.0bar, 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 3/4"
PI2	Manometr	1	Model: M80, kierunek połączenia: Tył, Tmax 130°C, PN6, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PI2	Kurek manometryczny	1	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
G1	Zawór odcinający	3	IVR, Model: 954, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
P5	Spust	1	Model: BVR-DZR, DN50, Tmax 120°C, PN16, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny 2"/2"
SCW	Zbiornik C.W.U.	1	Instalmet, Model: ZCW-800, S, Stal emaliowana, PN10

5.8. Izolacje i elementy dodatkowe

Izolacja rurociągu - strona pierwotna (izolacja czarna rozbieralna 1 szt.)

Izolacja rurociągu - strona wtórna (izolacja czarna rozbieralna 1 szt.)

Ramy montażowe – 2

Przewody elektryczne prowadzone w peszlach

UWAGI KOŃCOWE DO PROJEKTU

- Wszelkie zmiany i odstępstwa należy nanieść na projekt po uprzednim uzgodnieniu z projektantem.
- Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z dokumentacją formalno – prawną i stosować się do wytycznych i zaleceń zawartych w uzgodnieniach.
- Wszystkie prace dotyczące realizacji projektowanej inwestycji prowadzić należy zgodnie z odpowiednimi warunkami technicznymi i normami państwowymi.

Opracował:
Paweł Pawlicki