

**LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O. SP. K**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, kom. 603 950 959

NIP 8943140693, REGON 383080143, e-mail biuro@lsprojekt.pl, www.lsprojekt.pl

Nazwa zamierzenia budowlanego:	PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIWERSYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”
Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY
Inwestor:	UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU UL. WIENIAWSKIEGO 1, 61-712 POZNAŃ
Branża:	INSTALACJE SANITARNE
Zakres:	WĘZEL CIEPLNY
Kategoria obiektu:	KATEGORIA IX - BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY
Adres inwestycji:	ul. Święty Marcin 90, 61-809 POZNAŃ, działki nr 34/2, 33/2; IDENTYFIKATORY DZIAŁEK: 306401_1.0051.AR_23.34/2, 306401_1.0051.AR_23.33/2, Arkusze mapy nr 23; obręb 51, Poznań, powiat m. Poznań, woj. wielkopolskie

Autorzy opracowania:

Branża, nazwisko	Pieczęć i podpis	Branża, nazwisko	Pieczęć i podpis
INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT mgr inż. Andrzej Piątkowski uprawnienia nr 7131/173/P/2002		INSTALACJE SANITARNE SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Romuald Sztukiewicz uprawnienia nr WKP/0165/PWOS/16	

Data opracowania 06.2026, egzemplarz nr:



**LSPROJEKT
PRACOWNIA
ARCHITEKTONICZNA
SP. ZO.O. SP.K**
ul. Mydlarskiego 19
54-079 Wrocław

KR/PC-C2/28-956/2026

Poznań, 14.09.2026

dotyczy: zaopiniowania projektu wykonawczego węzła ciepłego zasilającego obiekt przy ul. Św. Marcin 90 w Poznaniu .

Przekazany projekt wykonawczy węzła ciepłego zasilającego obiekt przy ul. Św. Marcin 90 w Poznaniu opiniujemy pozytywnie pod numerem uzgodnienia **21762/2026**.

Specjalista ds. Rozwoju

Piotr Czartoryski

Przedmiotowe uzgodnienie ważne jest 2 lata.

Sprawę prowadzi Piotr Czartoryski, tel. 722 060 422

Załączniki:

1 egz. dokumentacji

K/O: KR a/a

Veolia Energia Poznań S.A.

ul. Energetyczna 3, 61-016 Poznań

Kapitał zakładowy: 106 947 724,00 zł wpłacony w całości | NIP 777-00-00-755 | REGON 630956570 | KRS 0000020765 | BDO 000042521

Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Konto: 75 1940 1210 0103 0331 0010 0000

tel.: +48 801 57 57 57, e-mail: bok.poznan@veolia.com

www.energiadlapoznania.pl

www.veolia.pl

Polityka prywatności udostępniona jest pod adresem www.energiadlapoznania.pl lub w siedzibie Veolia Energia Poznań S.A.

Własność Veolia Energia Poznań S.A. © informacja służbowa - nie udostępniać publicznie



PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”

06.2026

Spis treści

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	2
3. DOBÓR ELEMENTÓW WĘZŁA	2
Zapewnienie poprawnej jakości czynnika grzewczego	4
Instalacja c.o.	4
Instalacja c.t.	4
4. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	4
5. WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ I INSTALACJI ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	5
PRZEWODY I ARMATURA.....	5
PRÓBY I PŁUKANIE, ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	5
WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ POMIAROWYCH.....	6
WYMAGANIA INSTALACYJNE I TECHNOLOGICZNE	6
6. WYTYCZNE B H P	8
7. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I TELEMTRYCZNE	8
8. WYTYCZNE DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA POMIESZCZENIA WĘZŁA	9
9.1. Obliczenia przepływów węzła	11
9.2. Dobór zaworów bezpieczeństwa	12
9.2.1. Dobór zaworów bezpieczeństwa węzła c.o.....	12
9.2.2. Dobór zaworów bezpieczeństwa węzła c.t.....	12
9.2.3. Dobór zaworów bezpieczeństwa c.w.u.	12
9.3. Dobór naczyń wzbiorniczych	12
9.3.1 – Naczynie wzbiornicze c.o.	12
9.3.2 – Naczynie wzbiornicze wentylacja	13
9.4. Charakterystyka pracy pomp	14
9.4.1. Pompa obiegu wentylacja	14
9.4.2. Pompa obiegu cyrkulacyjna.....	14
9.5. Dobór zaworów regulacyjnych.....	14
9.5.1. Dobór zaworu regulacyjnego modułu węzła c.o.....	14
9.5.2. Dobór zaworu regulacyjnego modułu węzła c.t - wentylacji	15
9.5.3. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.....	15
9.5.4. Sprawdzenie autorytetu zaworów regulacyjnych	16
9.5.5. Dobór zaworu regulacyjnego różnicy ciśnienia i przepływu	17
9.6. Dobór układu pomiarowo-rozliczeniowego:	17
9.7. Opory hydrauliczne węzła	17
KARTA DOBORU WĘZŁA CIEPLNEGO.....	19



I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy technologii tryfunkcyjnego węzła dla obiektu Collegium Iuridicum przy ul. Święty Marcin 90 w Poznaniu.

Projekt elektryki i automatyki stanowi odrębne opracowanie.

Opracowanie obejmuje urządzenia i przewody technologiczne węzła ciepłego firmy Danfoss. Przewidziano nowoczesne rozwiązania konstrukcji węzła, wymienników i automatyki, połączonych w formie kompaktu.

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- umowa z Inwestorem,
- wytyczne projektowania węzłów ciepłych,
- uzgodnienia ze zlecniodawcą,
- warunki techniczne wykonania dokumentacji technicznej
- obowiązujące normy i przepisy do spraw BHP, OCHRONY ŚRODOWISKA, P-POŻ.
- obowiązujące normy i przepisy do projektowania

2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Dokumentacja obejmuje węzeł ciepły kompaktowy tryfunkcyjny dla celów c.o., ciepła technologii i ciepłej wody produkcji z automatyczną, pogodową regulacją temperatur dla obiegu oraz układem pomiarowo - rozliczeniowymi energii cieplnej.

Przewidziano nowoczesne rozwiązania konstrukcji węzła, wymiennika i automatyki, połączonej w formie kompaktu. Projektowany węzeł kompaktowy jest produktem bezobsługowym. Przebywanie obsługi w pomieszczeniu węzła wymagane jest jedynie w celach typowo kontrolnych.

Węzeł będzie zlokalizowany w budynku w wydzielonym pomieszczeniu węzła.

Wymagane przepływy wody sieciowej oraz średnice rurociągów węzła przedstawiono w części obliczeniowej i rysunkowej opracowania.

Ciśnienie maksymalne sieci (obliczeniowe)	$\Delta p = 1,6 \text{ MPa}$
Ciśnienie maksymalne instalacji c.o., (obliczeniowe)	$\Delta p = 0,5 \text{ MPa}$
Ciśnienie maksymalne instalacji c.t., - wentylacja (obliczeniowe)	$\Delta p = 0,5 \text{ MPa}$
Ciśnienie maksymalne instalacji c.w.u. (obliczeniowe)	$\Delta p = 0,6 \text{ MPa}$
Ciśnienie dyspozycyjne strona sieciowa	$\Delta p = 0,97 \text{ MPa} / 0,88 \text{ MPa} = 0,09 \text{ MPa} - 90 \text{ kPa}$
Temperatury – strona sieciowa (zima)	$T = 122/70^\circ\text{C}$ (117°C dla doboru wymiennika)
Temperatury – strona sieciowa (lato)	$T = 70/25^\circ\text{C}$ (65°C dla doboru wymiennika)
Temperatury – strona instalacyjna c.o..	$70/50^\circ\text{C}$
Temperatury – strona instalacyjna c.t.	$65/45^\circ\text{C}$
Temperatury – strona instalacyjna c.w.u.	$8/60^\circ\text{C}$

3. DOBÓR ELEMENTÓW WĘZŁA

Zaprojektowano kompaktowy węzeł ciepły tryfunkcyjny dla celów:

1. ciepła technologicznego - wentylacji,
2. centralnego ogrzewania,
3. ciepłej wody

produkcji firmy Danfoss z jednostopniowym podgrzewem ciepłej wody.

Zaprojektowano układ automatycznej regulacji z zastosowaniem urządzeń produkcji firmy Danfoss.



Układ pomiarowo-rozliczeniowy i wodomierz uzupełnienia zładu

Zweryfikowano możliwość wykorzystania istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego ciepła oraz istniejącego wodomierza uzupełnienia zładu i stwierdzono konieczność wymiany układu na nowy.

Istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy ciepła:

licznik: Kamstrup MULTICAL 601, oraz przetwornik przepływu: Kamstrup ULTRAFLOW 54,
przepływ nominalny: $q_p = 10 \text{ m}^3/\text{h}$,

W projektowanym węźle przewidziano:

licznik: Kamstrup MULTICAL 603,
przetwornik przepływu: ULTRAFLOW 54, $q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
montaż na powrocie, komplet czujników temperatury.

Istniejący wodomierz POWOGAZ uzupełnienia zładu należy wymienić na wodomierz zgodny z aktualnym doбором projektowym na POWOGAZ JS90-NK, $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $T_{\max} 90^\circ\text{C}$, PN16, z impulsowaniem $10 \text{ dm}^3/\text{imp}$.

Woda instalacyjna będzie przygotowywana w wymienniku ciepła płytowym, lutowanym odpowiednio:

1. centralne ogrzewanie – typ XB12L-1-70,
2. ciepło technologiczne - wentylacja – typ XB12L-1-26
3. ciepła woda - typ XB37H-1-30 (jako jednostopniowy)

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej zaprojektowano:

- C.O. - zawór regulacyjny typu VM 2 kvs= $6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem firmy Danfoss
- C.T - Wentylacji – VM 2 kvs= $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem AMV 13 firmy Danfoss
- C.W.U. - zawór regulacyjny typu VM 2 kvs= $4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem za sprężyną powrotną firmy Danfoss.

Temperatura wody obiegów grzewczych regulowana będzie w zależności od temperatury zewnętrznej i nastawionej krzywej grzewczej dla obiegu. Obieg wody instalacyjnej wymuszany będzie przez pompy obiegowe instalacji zamontowane:

- c.o - poza kompaktem
Pompy obiegowe c.o. znajdują się poza kompaktem węzła na rozdzielaczu C.O. i jest objęta zakresem instalacji c.o.; Pompy na rozdzielaczu zostały uwzględnione w sterowaniu węzła kompaktowego.
- c.t. wentylacji, cyrkulacji cwu – w kompakcie

Zabezpieczenie instalacji ogrzewczych przed przekroczeniem maksymalnego ciśnienia stanowią:

- C.O., C.T - zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915;
- C.W.U. - zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115;

Zabezpieczenie przed przekroczeniem maksymalnej temperatury na każdym z obiegów stanowią termostaty model heatTHERM-AT-0170, TR-STB prod. JUMO

Ilości zaworów, średnice, ciśnienia otwarcia podano na schemacie, w zestawieniu a ich dobór zawarto w obliczeniach.



PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”

06.2026

Dla przejęcia przyrostu objętości wody w poszczególnych obiegach projektuje się naczynia wzbiorcze dla obiegów ogrzewczych c.o. i c.t.:

- typ N dla obiegu c.o.
- typ S 25 I dla obiegu c.t. (woda uzdatniona)

Automatyka węzła zapewnia priorytet ciepłej wody.

Włączenie węzła wykonać zgodnie z załączonym schematem (rys. 2).

Automatyka węzła umożliwia okresowy przegrzew instalacji ciepłej wody użytkowej. Ze względów technicznych nie ma możliwości wykonania dezynfekcji termicznej (przegrzewu) instalacji c.w. w okresie letnim. W tym przypadku stosować dezynfekcję chemiczną.

Zgodnie z wymaganiami stawianymi przez przepisy Prawa Budowlanego za zaworem odcinającym na przewodzie doprowadzającym wodę zimną do modułu ciepłej wody zaprojektowano zespół antyskażeniowy typu EA 291NF produkcji firmy Socla/Watts.

Zapewnienie poprawnej jakości czynnika grzewczego

Instalacja c.o.

Czynnikiem grzewczym w instalacji ogrzewania (strona wtórna węzła) jest woda uzdatniona. Projektuje się napełnienie instalacji ogrzewania budynku wodą uzdatnioną z miejskiej sieci ciepłej. Uzupełnianie zładu poprzez układ napełniania z kryzą dławiącą zabezpieczającą przed przekroczeniem ciśnienia w instalacji. Zaprojektowano kryzę dławiącą międzykołnierzową Dn15 oraz Wodomierz POWOGAZ JS90-NK, Q3=2,5 m³/h, 3/4", L=110 mm. Zaprojektowano zastosowanie układu odgazowania próżniowego firmy Reflex typ Servitec S. Rozwiązanie zapewnia usunięcie powietrza rozpuszczonego w wodzie obiegu ogrzewania.

Instalacja c.t.

Czynnikiem grzewczym w instalacji zasilania nagrzewnic wentylacyjnych (strona wtórna węzła) jest woda uzdatniona. Projektuje się napełnienie instalacji ogrzewania budynku wodą uzdatnioną z miejskiej sieci ciepłej. Uzupełnianie zładu poprzez układ napełniania z kryzą dławiącą zabezpieczającą przed przekroczeniem ciśnienia w instalacji. Zaprojektowano kryzę dławiącą międzykołnierzową Dn15. Zaprojektowano zastosowanie układu odgazowania próżniowego firmy Reflex typ Servitec S. Rozwiązanie zapewnia usunięcie powietrza rozpuszczonego w wodzie obiegu ogrzewania.

4. WYTTCZNE BRANŻOWE

- wykonać wentylację pomieszczenia węzła zgodnie z częścią rysunkową w projekcie wentylacji,
- posadzkę węzła wyrównać, zatrzeć na gładko i pomalować dwukrotnie gruntem do betonów (np. Unigruntem) lub wyłożyć płytkami ceramicznymi o klasie ścieralności minimum nr 4 ze spadkiem w kierunku studzienki chłonnej,
- ściany pomieszczenia węzła wykończyć tynkiem cementowo-wapiennym, w przypadku ścian wylewanych betonowych pomalować dwa razy unigruntem, podłoże pod tynkiem przygotować pod kątem zabezpieczenia przed odparzeniem, ściany w pomieszczeniu węzła pomalować do wysokości 2,0m farbą olejną, ściany powyżej i sufit pomalować farbą emulsyjną, stosować farby w jasnych kolorach,
- osadzić drzwi stalowe wewnętrzne otwierające się na zewnątrz pomieszczenia o wymiarach 100x200 cm, z zamkiem patentowym min klasy B, o odporności ogniowej EI30



- zabezpieczyć pomieszczenie przed dostępem osób niepowołanych, na drzwiach od strony zewnętrznej umieścić napis: "Węzeł cieplny nieupoważnionym wstęp wzbroniony",
- w przypadku montażu urządzeń o gabarytach uniemożliwiających transport istniejącą drogą komunikacyjną należy zapewnić możliwość wykonania otworów montażowych w celu wprowadzenia tych urządzeń,

5. WYTYPYCNIE MONTAŻU URZĄDZEŃ I INSTALACJI ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEWODY I ARMATURA

Wszystkie urządzenia, armatura i przewody rurowe zainstalowane w obiegu pierwotnym muszą spełniać wymagania Veolia dla strony sieciowej; należy stosować armaturę min. PN25 wg PN-EN 12516-1.

Rurociągi w obrębie węzła cieplnego po stronie wysokiej wykonać z rur instalacyjnych stalowych, bez szwu typu R, walcowanych na gorąco, niezabezpieczonych przed korozją wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie i połączenia kołnierzowe, przystosowanych do pracy przy ciśnieniu roboczym 1,6 MPa i temperaturze 125°C. Rurociągi w obrębie węzła cieplnego po stronie niskiej instalacji c.o. wykonać z rur instalacyjnych stalowych, ze szwem wg PNH-74244, łączonych przez spawanie i połączenia kołnierzowe oraz rur PEHD/Al/PERT. Rurociągi w obrębie węzła cieplnego po stronie instalacji wody ciepłej wykonać z rur PEx/AL./PE-RT.

Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,5%, a w najwyższych i najniższych punktach zamontować odpowiednio zawory odpowietrzające i spusty. Stosować łagodne kolana i zwężki. Jako zawory odcinające stosować armaturę kulową, po stronie niskich parametrów gwintowaną, po stronie wysokich parametrów do wspawania.

Należy stosować wyłącznie materiały atestowane i pełnowartościowe. Armaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe należy zamontować ściśle wg schematu technologicznego węzła.

Wszystkie rurociągi w węźle kompaktowym izolować za pomocą otulin termoizolacyjnych o grubościach wynikających z poniższej tabeli

Grubość izolacji [mm]			
Dn rury	„A”, Parametry wody MSC 120/75°C	„A”, Parametry wody CO 90-100/70°C	„B” Parametry wody CW / CYRK. CW / WZ 8-60°C
15-100	40 mm	30 mm	30/25/25

A – otulina ze półsztywnej pianki poliuretanowej STEINONORM

B – otulina z pianki polietylenowej.

PRÓBY I PŁUKANIE, ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Przed próbami ciśnienia instalację węzła przepłukać wodą wodociągową. Na zimno wykonać próbę ciśnienia:

2,0 MPa po stronie wysokich parametrów (max. ciśnienie pracy 1,6MPa),

0,7 MPa po stronie niskich parametrów c.o.,

1,0 MPa po stronie niskich parametrów c.w.u. (max. ciś. pracy 0,6 MPa).

Po udanej próbie hydraulicznej należy rurociągi dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną, odporną na temperaturę 400°C do gruntowania i emalią poliwinylową o symbolach: 1521503 i 1523001.

Wszystkie urządzenia i rurociągi zaizolować termicznie kształtkami z wełny mineralnej, lub otuliną z pianki poliuretanowej typu STEINONORM 300 lub Rockwool.



Izolację termiczną zamontować również na wymienniku stosując otuliny ze sztywnej pianki PUR, dobranej dla temperatury 130 °C, dostarczane przez producenta. Na płaszcach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływu.

Węzeł wykonać w formie kompaktu umożliwiającego szybki montaż na obiekcie. Kompakt wstawić do pomieszczenia w ten sposób, aby zachować odpowiedni dostęp do urządzeń.

Konstrukcję węzła wypoziomować i przymocować do podłoża.

Połączyć węzeł z rozdzielaczami instalacji c.o. oraz z przewodami zimnej wody, c.w.u. i cyrkulacji.

Z rozdzielni zasilane będą regulatory i automatyka oraz pompy.

Wszystkie urządzenia zamontować zgodnie ze schematem technologicznym węzła oraz z wytycznymi szczegółowymi montażu podawanymi przez producenta poszczególnych urządzeń.

WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ POMIAROWYCH

Licznik ciepła wraz z przetwornikiem przepływu należy montować w budynkach, w których będą mierzyć zużycie energii. Urządzenia pomiarowe wchodzące w skład układu rozliczeniowego energii cieplnej należy zabudować w instalację zgodnie ze schematem technologicznym:

Przetwornik przepływu

1. Przetworniki przepływu montować na przewodzie rurowym minimum Dn x 5 przed i Dn x 3 za przetwornikiem przepływu zachować odcinki proste w celu „uspokojenia” strumienia cieczy, nie dotyczy ciepłomierzy ultradźwiękowych.
2. Niezachowanie wymaganych odcinków prostych przed i za miernikiem spowoduje wzrost błędu pomiarowego przepływu.
3. Przetwornik montować na rurze powrotnej.
4. Przed montażem przetwornika wstawić odcinek rurowy zastępczy w celu przepłukania instalacji.
5. Zaślepki na króćcach przetwornika demontować bezpośrednio przed montażem.
6. Strzałka na korpusie przetwornika musi być zgodna z kierunkiem przepływu cieczy przez licznik.

Licznik ciepła

1. Przelicznik montować w szafce zawieszanej na stojaku względnie na ścianie.
2. Przewody łączące licznik z zasilaniem oraz pozostałymi elementami układu pomiarowego wprowadzić przez dławiki na zaciski.

WYMAGANIA INSTALACYJNE I TECHNOLOGICZNE

Węzeł cieplny oraz jego elementy należy wykonać zgodnie z aktualnymi wymaganiami Veolia, obowiązującymi normami, DTR producentów urządzeń oraz uzgodnionym schematem technologicznym. Wszystkie podstawowe urządzenia węzła należy łączyć z rurociągami w sposób rozłączny, umożliwiając łatwy montaż i demontaż elementów.

Elementy i urządzenia po stronie sieciowej węzła, pod względem wytrzymałościowym, muszą być przystosowane do pracy przy temperaturze wody sieciowej do 125°C i ciśnieniu 1,6 MPa. Armaturę po stronie pierwotnej należy przyjmować jako armaturę o parametrach nie gorszych niż wymagane przez Veolia dla wysokoparametrowych rurociągów wodnych, z uwzględnieniem wymagań PN-EN 12516-1 oraz właściwych wymagań technicznych operatora systemu ciepłowniczego.

Armatura odcinająca węzeł od sieci ciepłowniczej oraz od instalacji odbiorczych powinna znajdować się w pomieszczeniu węzła. Armaturę odcinającą na przyłączy sieci cieplnej w budynku należy stosować w wersji spawanej albo kołnierkowej, z uwzględnieniem wymagań operatora.

Armaturę odpowietrzającą i odwadniającą należy lokalizować odpowiednio w najwyższych i najniższych punktach rurociągów węzła. Odprowadzenie wody ze spustów należy sprowadzić rurami



PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”

06.2026

odpływowymi do studzienki schładzającej lub odwodnienia zbiorczego wężła. Nie stosować zaślepek na spustach i odpowietrzeniach.

Rurociągi sieciowe w węźle oraz rurociągi instalacyjne c.o. i c.t. należy wykonywać jako stalowe, zgodnie z wymaganiami dla przewodowych rur stalowych przeznaczonych do stosowania w systemach ciepłowniczych.

Na rurociągach należy zaprojektować odpowiednie mocowania i podpory. Wymagane jest stosowanie podpór ślizgowych lub przesuwnych z wkładkami elastycznymi ograniczającymi drgania i hałas. Przy dłuższych odcinkach rurociągów należy przewidzieć punkty stałe oraz podać maksymalny rozstaw podpór w zależności od średnicy i materiału przewodów.

Do oczyszczania wody sieciowej należy stosować odmulacz z wkładem magnetycznym na zasilaniu wężła oraz filtr siatkowy 400 oczek/cm². Po stronie instalacyjnej c.o. i c.t., dla instalacji nowych lub całkowicie modernizowanych, należy stosować filtry siatkowe magnetyczne na powrocie z instalacji.

Na zasilaniu instalacji c.w.u. wodą wodociągową oraz na powrocie cyrkulacji c.w.u. należy stosować filtry magnetyczne o średnicy zgodnej ze średnicą rurociągu. Materiały zastosowane po stronie instalacyjnej c.w.u. muszą być dopuszczone do stosowania w instalacjach ciepłej wody użytkowej, odporne na temperaturę min. 80°C i ciśnienie min. 1,0 MPa oraz umożliwiać przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej do temperatury min. 70°C.

Ciepłomierz główny należy projektowo dobrać jako ultradźwiękowy z opcją zdalnego odczytu. Ostateczny dobór i dostawę ciepłomierza głównego należy uzgodnić z Veolia. Przetwornik przepływu ciepłomierza lokalizować na rurociągu powrotnym z wężła, w miejscu nienarażonym na zalanie, dogodnym dla odczytów i przeglądów, z zachowaniem wymagań producenta dotyczących odcinków prostych.

Instalację uzupełniania wody należy wykonać zgodnie z przyjętym sposobem zasilania i wymaganiami Veolia. W przypadku podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej jako trwałego zespołu należy przewidzieć zawory odcinające, filtr magnetyczny, reduktor ciśnienia, zawór zwrotny, wodomierz do wody gorącej min. 90°C z nadajnikiem impulsowym 10 dm³/imp oraz zawór bezpieczeństwa.

Pompy obiegowe c.o. i c.t. należy dobierać jako bezdławnicowe elektroniczne, energooszczędne, z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej. Pompy c.o. i c.t. należy sytuować na rurociągu zasilającym instalacji, pomiędzy armaturą odcinającą, zgodnie z DTR producenta.

WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- o "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe" (Arkady, Warszawa, 1988r.)
- o przepisami BHP i ppoż.
- o "Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych", "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" - tom V "Instalacje elektryczne" i PN.
- o wytycznymi producenta rur PP firmy TERMOPLAST

UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z WTWiO cz. II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” oraz obowiązującymi normami i przepisami.



6. WYTTCZNE B H P

1. Prace konserwacyjno - remontowe i przeglądy okresowe układów mogą być przeprowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych. Poszczególne urządzenia węzła należy obsługiwać zgodnie DTR urządzeń. Kwalifikacje załogi winny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci Dz. U. Nr 59 z 1998 r.
2. Urządzenia technologiczne, które znajdują się w pobliżu układów regulacji, a których ruch zagraża bezpieczeństwu prac wykonywanych przy montażu, uruchomieniu lub naprawie, winny być wyłączone z ruchu. W przypadku braku możliwości wyłączenia urządzeń należy zastosować inne środki zapewniające bezpieczeństwo pracującym.

7. WYTTCZNE ELEKTRYCZNE I TELEMETRYCZNE

Wytyczne elektryczne

Wszystkie urządzenia w pomieszczeniu węzła ciepłego wymagające zasilania elektrycznego należy zasiląć z rozdzielnicy elektrycznej zlokalizowanej w węźle.

Do węzła ciepłego nie należy wprowadzać instalacji elektrycznych niezwiązanych z pracą węzła. Z rozdzielnicy węzła ciepłego nie należy zasilać urządzeń niezwiązanych z pracą węzła. Wyłącznik główny rozdzielnicy należy umieścić na drzwiczkach rozdzielnicy.

Instalację oświetleniową wykonać z zastosowaniem opraw o stopniu ochrony IP65.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim stosować samoczynne wyłączenie zasilania, realizowane m.in. przez wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie 30 mA i odpowiedniej charakterystyce.

W rozdzielnicy należy przewidzieć aparat rezerwowy o prądzie znamionowym 6 A i charakterystyce B na potrzeby zabezpieczenia urządzeń telemetrycznych.

Przy doborze aparatury, przewodów i urządzeń, osprzętu elektroenergetycznego oraz wykonaniu instalacji należy kierować się:

- Polskimi Normami, Prawem Budowlanym wraz z przepisami wykonawczymi
- zaleceniami producentów urządzeń
- warunkami przyłączenia (standard w zakresie jakości)

Zasilanie węzła ciepłego należy wykonać zgodnie z aktualnie wydanymi przez Veolia Energia Poznań S.A. warunkami oraz aktualnymi przepisami.

Dokumentację instalacji elektroenergetycznej należy uzgodnić z Administratorem budynku, z uwzględnieniem ochrony.

Projekt automatyki elektryczny i AKPiA objęty jest odrębnym opracowaniem.

Wytyczne telemetryczne

Dla projektowanego węzła należy przewidzieć system teledyktii zgodny z wymaganiami Veolia Poznań S.A.

Zgodnie z wytycznymi Veolia:

„System należy stosować w każdym obiekcie zasilanym przez VEOLIA Poznań S.A.”

Do modułu telemetrycznego należy podłączyć:

- układ pomiarowo-rozliczeniowy ciepła,
- regulator sterujący pracą węzła ciepłego,
- przetworniki ciśnienia,



PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIWERSYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”

06.2026

-wodomierz wody uzupełniającej z nadajnikiem impulsów,

-czujnik zalania.

System telemetrii powinien umożliwiać zdalny odczyt układów rozliczeniowych oraz danych z regulatora węzła.

Zgodnie z wytycznymi Veolia:

„Instalacje telemetryczne należy przewidzieć w dokumentacji.”

W dokumentacji należy przewidzieć miejsce montażu modułu telemetrycznego oraz trasę okablowania do urządzeń objętych telemetrią.

W szafce rozdzielczej należy przewidzieć miejsce na szynie DIN o szerokości 25 mm dla elementów zasilania telemetrii.

Należy przewidzieć możliwość montażu transformatora MEAN WELL HDR 15-24 DIN TS35/7.5 lub 15 albo DR 15-12 DIN TS35/7.5 lub 15 wraz z zabezpieczeniem nadprądowym S301 C4A.

Równolegle z przewodem łączącym czujnik temperatury zewnętrznej z regulatorem należy przewidzieć kabel antenowy do telemetrii, zakończony anteną B4BE-6-60-5SP, jeżeli będzie wymagany ze względu na zasięg GSM.

Miejsce montażu modułu telemetrycznego należy przewidzieć w lokalizacji zapewniającej odpowiedni zasięg sieci GSM albo możliwość wykonania instalacji antenowej.

W przypadku możliwych problemów z zasięgiem GSM/GPRS w pomieszczeniu węzła należy uzgodnić z Veolia Poznań indywidualne rozwiązanie systemu telemetrii, np. instalację antenową lub dodatkowe urządzenia retransmitujące.

Montaż modułu telemetrycznego Vector, podłączenie okablowania do urządzeń telemetrii, oprogramowanie oraz integracja z systemem telemetrii pozostają po stronie Veolia Poznań S.A., zgodnie z wytycznymi.

8. WYTYCZNE DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA POMIESZCZENIA WĘZŁA

Wytyczne budowlane i przygotowania pomieszczenia

Pomieszczenie węzła należy przygotować zgodnie z aktualnymi wytycznymi Veolia oraz PN-B-02423. Pomieszczenie powinno być wydzielone w sposób trwały i przeznaczone wyłącznie na potrzeby węzła cieplnego. Lokalizacja, dostęp, wysokość, powierzchnia oraz rozmieszczenie urządzeń powinny zapewniać możliwość bezpiecznego montażu, demontażu, obsługi, regulacji i konserwacji wszystkich urządzeń węzła.

W pomieszczeniu zapewnić wentylację, odwodnienie do studzienki schładzającej/wpustu z zabezpieczeniem przed przepływem zwrotnym, drogę komunikacyjną i dostęp serwisowy do urządzeń, armatury, automatyki, ciepłomierza, rozdzielnicy oraz elementów telemetrycznych.

Rozmieszczenie urządzeń węzła, kompakta, rozdzielnicy, studzienki schładzającej, otworów montażowych, dojść serwisowych i tras przewodów należy skoordynować z rzutem pomieszczenia węzła. Nie należy lokalizować studzienki ani rurociągów w przestrzeni wymaganej przed rozdzielnicą elektryczną.

Wentylację pomieszczenia węzła należy dobrać tak, aby nie przekraczać temperatury +25°C w okresie zimowym oraz +35°C w okresie letnim. Nawiew należy realizować powietrzem świeżym z zewnątrz budynku albo z centrali wentylacyjnej.

Drzwi wejściowe do pomieszczenia węzła należy wykonać jako stalowe, otwierane na zewnątrz, o wymiarach umożliwiających wniesienie urządzeń, nie mniejsze niż 90x200 cm, z klasą odporności ogniowej właściwą dla przegrody, typu budynku i strefy pożarowej, nie mniejszą niż EI30. Drzwi powinny umożliwiać zabezpieczenie pomieszczenia przed dostępem osób nieupoważnionych.

Urządzenia węzła należy rozmieścić z zachowaniem wymaganych przestrzeni obsługowych i montażowych. Należy zapewnić wolny pas komunikacyjny o szerokości co najmniej 1,0 m. Przed

**PROJEKT WYKONAWCZY**

PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”

06.2026

rozdzielnicą elektryczną należy pozostawić wolną przestrzeń co najmniej 1,3 m, a z boków po 0,6 m; w tej przestrzeni nie należy lokalizować studzienki schładzającej. Rurociągów nie należy prowadzić bezpośrednio nad rozdzielnicą wężła ciepłego i szafką regulatora ani w przestrzeni 30 cm w rzucie od krawędzi rozdzielnicy.

Dla modułu kompaktowego należy zapewnić wolną przestrzeń montażową o szerokości co najmniej 1,0 m z każdej strony, przy czym dopuszcza się 0,7 m od strony niewymagającej dostępu do urządzeń. Od strony pomp należy zapewnić minimum 1,0 m. Przy wersjach przyściennych dopuszcza się zbliżenie do ściany od strony niewymagającej dostępu eksploatacyjnego. W miejscach przejść komunikacyjnych i obsługowych rurociągi prowadzić na wysokości zapewniającej co najmniej 1,9 m od podłogi do spodu izolacji rurociągów.

Całość prac związanych z przygotowaniem wężła wykonać zgodnie z aktualnymi wytycznymi Veolia Energia Poznań.



9. OBLICZENIA

Obliczenia wykonano na podstawie dostępnych danych i opracowań projektowych. Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem i Wykonawcą węzła i instalacji w pierwszym etapie realizowana będzie instalacja ogrzewania hal produkcyjnych aparatami grzewczo-wentylacyjnymi. W kolejnych etapach wykonywane będą instalacje ciepła dla potrzeb technologii, wentylacji i zasilania w ciepłą wodę użytkową. Dobór naczyń wzbiorniczych i pomp obiegowych w zakresie wysokości podnoszenia i przepływu muszą być potwierdzone przed ich montażem w drugim etapie.

9.1. Obliczenia przepływów węzła

Dane wejściowe

Wartości

Temperatura zasilania woda sieciowa zima	122	°C	
Temperatura powrotu woda sieciowa zima	55	°C	
Temperatura zasilania woda sieciowa lato	70	°C	
Temperatura powrotu woda sieciowa lato	25	°C	
Temperatura zasilania c.o. instalacja	70	°C	
Temperatura powrotu c.o. instalacja	50	°C	
Temperatura zasilania c.t. instalacja	65	°C	
Temperatura powrotu c.t. instalacja	45	°C	
Temperatura woda zimna na wejściu do wymiennika c.w.u.	8	°C	
Temperatura woda ciepła na wyjściu z wymiennika c.w.u.	60	°C	
Zakładana temperatura powrotu cyrkulacji	45	°C	
Maksymalna temperatura przegrzewu c.w.u.	70	°C	
Maksymalna moc dobranego wymiennika c.o.	197	kW	
Moc dobranego wymiennika c.t.	62	kW	
Moc max. dobranego wymiennika c.w.	99	kW	
Moc średnia dobową wymiennika c.w.	8,65	197	
Przepływ wody zimnej wymiennik I'	54,0	m ³ /h	62
Przepływ cyrkulacja wymiennik I'	5,0	m ³ /h	

Obliczenia przepływów

	<i>m [kg/s]</i>	<i>m [t/h]</i>	<i>m [m³/h]</i>
Przepływ wody sieciowej	1,0	3,4	3,6
Przepływ wody instalacyjnej strona wtórna	2,4	8,5	8,6
Przepływ wymiennik c.o. strona pierwotna	0,7	2,5	2,6
Przepływ wymiennik c.o. strona wtórna	2,4	8,5	8,6
Przepływ wymiennik c.t. strona pierwotna	0,2	0,8	0,8
Przepływ wymiennik c.t. strona wtórna	0,7	2,7	2,7
Przepływ wymiennik c.w.u. strona pierwotna zima	0,4	1,3	1,3
Przepływ wymiennik c.w.u. strona pierwotna lato	0,5	1,9	1,9

Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - zima	75 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - lato	95 kPa



9.2. Dobór zaworów bezpieczeństwa

9.2.1. Dobór zaworów bezpieczeństwa węzła c.o.

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa firmy Hans Sasserath typ SYR 1915 DN25 5.0 BAR, 1", ciśnienie otwarcia: 5.0 bar, max temp. 140°C, zawór spełnia warunki i wymogi Polskiej Normy i Dozoru Technicznego.

Wylot zaworów sprowadzić nad posadzkę nad odpływ w węźle.

Obliczenia zaworu zamieszczono za opisem, przed częścią graficzną opracowania.

9.2.2. Dobór zaworów bezpieczeństwa węzła c.t.

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa firmy Hans Sasserath typ SYR 1915 DN25 5.0 BAR, 1", ciśnienie otwarcia: 5.0 bar, max temp. 140°C, zawór spełnia warunki i wymogi Polskiej Normy i Dozoru Technicznego.

Wylot zaworów sprowadzić nad posadzkę nad odpływ w węźle.

Obliczenia zaworu zamieszczono za opisem, przed częścią graficzną opracowania.

9.2.3. Dobór zaworów bezpieczeństwa c.w.u.

Dobrano 1 zawór firmy Hans Sasserath typ SYR 2115 1" ,ciśnienie otwarcia 6,0 bar, zawór spełnia warunki i wymogi Polskiej Normy i Dozoru Technicznego.

Wylotu zaworu sprowadzić nad posadzkę nad odpływ w węźle.

Obliczenia zaworu zamieszczono za opisem, przed częścią graficzną opracowania.

9.3. Dobór naczyń wzbiorniczych

9.3.1 – Naczynie wzbiornicze c.o.

- Pojemność instalacji V 2,955 m³
- Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu p_{max} 5 bar
- Ciśnienie statyczne w naczyniu p_{st} = 2,4 bar
- Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji t_z 70 °C

Zgodnie z obliczeniami dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe typ N 200 firmy Reflex – 1 sztuka. Obliczenia naczynia wzbiorniczego zamieszczono za opisem, przed częścią graficzną opracowania.

Obliczenie średnicy rury wzbiorniczej instalacji c.o.

Naczynia wzbiornicze należy połączyć z rurociągiem powrotnym instalacji c.o. za pomocą rury wzbiorniczej.

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{Vu}$$

gdzie:

d — minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej, mm,

Vu — pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego, dm³.

$$Vu = 66,18 \text{ dm}^3 < \text{wartość z obliczeń naczynia wzbiorniczego dla instalacji c.o.}$$



Obliczenie średnicy rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{66,18}$$

$$d = 5,69 \text{ mm}$$

Ponieważ obliczona średnica jest mniejsza od średnicy minimalnej:

$$d = 5,69 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$$

przyjmuje się minimalną średnicę rury wzbiorczej: **d_{min} = 20 mm**

Ze względu na króciec przyłączeniowy naczynia Reflex N 200 oraz armaturę przyłączeniową przyjęto:

rura wzbiorcza obiegu c.o.: DN25

9.3.2 – Naczynie wzbiorcze wentylacja

- Pojemność instalacji V 0,496 m³
- Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu p_{max} 5 bar
- Ciśnienie statyczne w naczyniu p_{st} = 2,4 bar
- Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji t_z 65 °C

Zgodnie z obliczeniami dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe typ S 25 firmy Reflex – 1 sztuka.
Obliczenia naczynia wzbiorczego zamieszczono za opisem, przed częścią graficzną opracowania.

Obliczenie średnicy rury wzbiorczej instalacji c.t.

Naczynia wzbiorcze należy połączyć z rurociągiem powrotnym instalacji c.t. za pomocą rury wzbiorczej.

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{Vu}$$

gdzie:

d — minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej, mm,

Vu — pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego, dm³.

$$Vu = 9,67 \text{ dm}^3 < \text{wartość z obliczeń naczynia wzbiorczego dla instalacji c.t.}$$

Obliczenie średnicy rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{9,67}$$

$$d = 2,18 \text{ mm}$$

Ponieważ obliczona średnica jest mniejsza od średnicy minimalnej:

$$d = 2,18 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$$

przyjmuje się minimalną średnicę rury wzbiorczej: **d_{min} = 20 mm**

Przyjęto: **rura wzbiorcza obiegu c.t.: DN20**



9.4. Charakterystyka pracy pomp

9.4.1. Pompa obiegu wentylacja

Dobrano pompę obiegu technologii/wentylacji WILO Yonos PARA HF 25/7, 1-230 V, PN10; parametry pracy należy ujednolicić z kartą doboru R2.

Pompa w zakresie dostawy węzła cieplnego.

9.4.2. Pompa obiegu cyrkulacyjna

Dobrano pompę cyrkulacyjną WILO Yonos PICO-Z 25/0,5-6 180, 1x230 V, PN10; parametry pracy należy ujednolicić z kartą doboru R2.

Pompa w zakresie dostawy węzła cieplnego.

9.5. Dobór zaworów regulacyjnych

9.5.1. Dobór zaworu regulacyjnego modułu węzła c.o.

Przepływ wody sieciowej	2,6	m ³ /h
Strata ciśnienia strona pierwotna dobrany wymiennik	2	kPa
Strata ciśnienia przyjęta do doboru zaworów	25	kPa

	obliczone	dobrane
	Kv [m ³ /h]	Kv [m ³ /h]
kvs zawór regulacyjny c.o.	5,2	6,3

Jako zawór regulacyjny dobrano zawór regulacyjny gwintowany firmy Danfoss typ VM 2, DN 32 z siłownikiem AMV 13, ze sprężyną powrotną NC 230V, 14 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy.

Strata ciśnienia na zaworze	Dp [kPa]
zawór regulacyjny c.o.	16,89



9.5.2. Dobór zaworu regulacyjnego modułu węzła c.t - wentylacji

Przepływ wymiennik c.t. strona pierwotna	0,8	m ³ /h
Strata ciśnienia strona pierwotna dobrany wymiennik	1	kPa
Strata ciśnienia przyjęta do doboru zaworów	25	kPa

	obliczone	dobrane
	Kv [m ³ /h]	Kv [m ³ /h]
kvs zawór regulacyjny c.t.	1,6	2,5

Jako zawór regulacyjny dobrano zawór regulacyjny gwintowany, 2-drogowy firmy Danfoss typ VM 2 DN15 kvs=2,5 m³/h z siłownikiem AMV 13, 230V, 14 s/mm, sterowanie 3-punktowe.

Strata ciśnienia na zaworze	Δp [kPa]
zawór regulacyjny c.t.	10,3

9.5.3. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.

Przepływ wymiennik c.w.u. strona pierwotna zima	1,4	m ³ /h
Przepływ wymiennik c.w.u. strona pierwotna lato	2,1	m ³ /h
Strata ciśnienia strona pierwotna dobrany wymiennik	17	kPa
Strata ciśnienia przyjęta do doboru zaworów	30	kPa

	obliczone Kv [m ³ /h]	dobrane Kv [m ³ /h]
kvs zawór regulacyjny c.w. zima	2,6	4,0
kvs zawór regulacyjny c.w. lato	3,8	4,0

Jako zawór regulacyjny dobrano zawór regulacyjny gwintowany, 2-drogowy firmy Danfoss typ VM 2 DN20 kvs=4,0 m³/h z siłownikiem AMV 33, 230V, 3 s/mm, sterowanie 3-punktowe

	Dp [kPa] lato	Dp [kPa] zima
Strata ciśnienia na zaworze		
zawór regulacyjny c.w.	22,1	10,1



9.5.4. Sprawdzenie autorytetu zaworów regulacyjnych

Dla zapewnienia stabilnej pracy układów regulacji należy sprawdzić współczynnik autorytetu zaworu regulacyjnego. W wytycznych współczynnik ten oznaczono jako Δp_r^* (kryterium dławienia) i określono jako stosunek straty ciśnienia na w pełni otwartym zaworze regulacyjnym do sumy straty ciśnienia na zaworze regulacyjnym oraz straty ciśnienia w obiegu, w którym zawór jest zainstalowany.

Obliczenia utorytetu zaworu regulacyjnego:

$$a_v = \Delta p_v / (\Delta p_v + \Delta p_i)$$

gdzie:

a_v — autorytet zaworu regulacyjnego,

Δp_v — strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym całkowicie otwartym, nie więcej niż 40kPa,

Δp_i — strata ciśnienia w obiegu, w którym zawór regulacyjny jest zainstalowany, kPa.

Dla zaworów regulacyjnych z regulatorami elektronicznymi należy stosować zawory o charakterystyce stałoprocentowej lub zbliżonej.

Zawór regulacyjny c.o.

Dla zaworu regulacyjnego c.o. otrzymano:

$$a_v = 0,82$$

Zawór regulacyjny c.t. — wentylacji

Dla zaworu regulacyjnego c.t. otrzymano:

$$a_v = 0,45$$

Zawór regulacyjny c.w.u.

Dla zaworu regulacyjnego c.w.u. otrzymano:

$$a_v = 0,55$$



9.5.5. Dobór zaworu regulacyjnego różnicy ciśnienia i przepływu

Przepływ wody sieciowej	3,6 m ³ /h
Strata ciśnienia strona pierwotna dobrany wymiennik	3 kPa
Strata ciśnienia zawór regulacyjny	26,80 kPa
	obli- czone dobrane Kv Kv [m ³ /h] [m ³ /h]
kvs zawór regulacyjny ciśnienia i przepływu	6,5 8,0

Dobrano regulator różnicy ciśnienia i przepływu AVPQ4, 1 1/4", kvs 8.0 m³/h, nastawa $\Delta p=0.2$ bar, zakres różnicy ciśnienia: 0.2-1.0bar, PN25, DN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny

	Dp [kPa] zima	Dp [kPa] lato
Strata ciśnienia na zaworze zawór regulacyjny	19,52	6,70
strata na dławiku	20,00	20,00
Razem strata	39,52	26,70

9.6. Dobór układu pomiarowo-rozliczeniowego:

9.6.1. Dobór układu na progu węzła – moduł przyłączeniowy:

Dobrano układ pomiarowo-rozliczeniowy Multical 603+ Ultraflow 54 360mmx100mm Q=3,5m³/h z kompletem czujników pomiarowych Kamstrup (MC603+UF 54 qp 3,5 m³/h, 260 mm x DN32, PN 25, tuleje do Pt500 90mm).

9.7. Opory hydrauliczne węzła

1. obieg wspólny

	zima	lato
Filtr	1,0 kPa	1,0 kPa
FOM	1,0 kPa	1,0 kPa
przewody+armatura	3,0 kPa	3,0 kPa
regulator różnicy ciśnienia i przepływu	39,5 kPa	26,7 kPa
licznik ciepła	7,0 kPa	2,5 kPa
RAZEM	51,5 kPa	37,2 kPa



2. węzeł c.o.

wymiennik c.o.	2,0 kPa
przewody + armatura	2,0 kPa
zawór regulacyjny	18,0 kPa
Razem	22,0 kPa

3. węzeł c.t. (went.)

wymiennik c.o.	1,0 kPa
przewody + armatura	2,0 kPa
zawór regulacyjny	10,3 kPa
Razem	13,3 kPa

4. węzeł c.w.u.

	zima	lato
wymiennik c.w.u.	10,0 kPa	17,0 kPa
przewody + armatura	2,0 kPa	2,0 kPa
zawór regulacyjny c.w.u.	10,1 kPa	22,1 kPa
RAZEM	22,1 kPa	41,1 kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne na progu węzła wynosi :

Zima: $D_{p_{dysp.min.}} = 75 \text{ kPa} > 73,6 \text{ kPa}$

Lato: $D_{p_{dysp.min.}} = 95 \text{ kPa} > 78,3 \text{ kPa}$

Opracował
Andrzej Piątkowski



PROJEKT WYKONAWCZY
PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”

06.2026

KARTA DOBORU WĘZŁA CIEPLNEGO

Informacje dotyczące obiektu

L.p.	OBIEKT	
1.	Adres obiektu	Collegium Iuridicum, ul. Św. Marcin 90, 61-809 Poznań
2.	Przeznaczenie obiektu	budynek kultury i oświaty
3.	Lokalizacja węzła cieplnego	Pomieszczenie węzła cieplnego w piwnicy budynku

Parametry instalacji wewnętrznej*

L.p.	Parametr	Funkcja					
		c.o. (łącznie 197 kW)			c.t. (went.)	c.w.u.	
		(MUZ.)	P.	L.		c.w.u. śr	c.w.u.max
1.	Zapotrzebowanie ciepła [kW]	41	90	62	62	8,65	99
2.	Parametry instalacji wewnętrznych [°C]	70/50°C			65/45°C	8/60	8/60
3.	Ciśnienia dyspozycyjne dla instalacji [kPa]	73,7	77,5	79,5	40	35	35
4.	Maksymalne ciśnienie w instalacji [bar]	5,0			5,0	6,0	6,0
5.	Materiał, z którego zostanie wykonana instalacja	Stal/PEHD			Stal/PEHD	PEx/AL./PE-RT	PEx/AL./PE-RT
6.	Wysokość statyczna instalacji [bar]	2,5			2,5	2,5	2,5
7.	Pojemność zładu instalacji [dm3]	484,5	1179,5	786	496	--	--
		łącznie 2955					

Montaż urządzeń*

L.p.	URZĄDZENIA	
1.	Konieczność montażu podlicznika na cele c.o.	TAK/NIE

.....
Podpis przedstawiciela odbiorcy ciepła

* Niepotrzebne skreślić

B.2. Dotyczy Wnioskodawcy - węzeł cieplny:

W wydzielonym istniejącym pomieszczeniu technicznym należy zdemontować istniejący węzeł cieplny a następnie zaprojektować i zamontować nowy węzeł cieplny. Miejscem włączenia nowoprojektowanego węzła będzie istniejące przyłącze 2xDN80. Należy stosować materiały fabrycznie nowe. Pomieszczenie węzła cieplnego powinno spełniać warunki określone w polskich normach oraz wytycznych Veolia Energia Poznań S.A. Urządzenia modułu przyłączeniowego, tj. moduł telemetryczny, układ pomiarowo-rozliczeniowy (miejsce montażu na powrocie), regulator różnicy ciśnień i przepływu (na zasilaniu za filtrem od strony przyłącza), wodomierz uzupełniania zładu dobiera projektant węzła.

Przed wykonaniem dokumentacji projektowej węzła cieplnego uzgodnić z Veolia Energia Poznań S.A. – Wydział KR producenta elementów AKPiA.

Instalacja elektryczna powinna umożliwiać zasilanie sieciowe modułu transmisji telemetrycznej.

Jeżeli możliwe jest wystąpienie problemów z zasięgiem sieci GSM/GPRS w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego, z uwagi na jego lokalizację w budynku lub/oraz konstrukcję budynku:

- pomieszczenie węzła znajduje się poniżej poziomu gruntu,
- pomieszczenie węzła zlokalizowane jest w dużej odległości od ścian zewnętrznych budynku,
- pomieszczenie węzła zlokalizowane jest w budynku z dużą liczbą przegród wewnętrznych,
- pomieszczenie węzła zlokalizowane jest w centralnej części wielokondygnacyjnego lub rozległego budynku,

należy pisemnie uzgodnić z Veolia Energia Poznań S.A. - Wydział KE, indywidualne dobrane rozwiązanie systemu telemetrii, z zastosowaniem instalacji antenowej lub dodatkowych urządzeń retransmitujących.

C. Miejsce rozgraniczenia własności i eksploatacji instalacji lub urządzeń pomiędzy Wnioskodawcą i Veolia Energia Poznań S.A.

Granica własności nie ulega zmianie. Ponadto Veolia Energia Poznań S.A. będzie właścicielem urządzeń modułu przyłączeniowego tj. licznika ciepła, regulatora różnicy ciśnień i przepływu, wodomierza uzupełniania zładu oraz modułu telemetrycznego.

D. Sposób rozliczania energii cieplnej pomiędzy Wnioskodawcą i Veolia Energia Poznań S.A.

Wnioskodawca rozliczany będzie na podstawie głównego licznika ciepła.

E. Czynniki grzewcze

Lp.	Parametr czynnika grzewczego	Zima	Lato
1	Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej	122 °C	70 °C
2	Temperatura zasilania wody sieciowej dla doboru wymiennika	117°C	65°C
3	Maksymalna temperatura zasilania/powrotu instalacji wewnętrznej dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	80/60°C	
4	Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej	wg „Wytycznych do projektowania”	
5	Ciśnienie dyspozycyjne	75 kPa	95 kPa
6	Maksymalne ciśnienie robocze sieci cieplnej	1,6 MPa	
7	Minimalne ciśnienie zasilania	0,97 MPa (abs.)	
8	Minimalne ciśnienie powrotu wody sieciowej	0,88 MPa (abs.)	

Obszar zasilany z komory magistralnej nr C2/28.

F. Warunki techniczne są ważne przez okres 2 lat.

Wszystkie pozostałe informacje niezbędne do opracowania dokumentacji projektowej, przyłącza i węzła cieplnego zawarte są w „Wytycznych do projektowania” dostępne na stronie internetowej www.energiadlapoznan.pl.

G. Projekt techniczny budowy węzła cieplnego podlega zaopiniowaniu przez Veolia Energia Poznań S.A. Zastrzegamy sobie prawo do wnoszenia uwag i dodatkowych wymagań na tym etapie. W związku ze zmianą mocy zamówionej Inwestor jest zobowiązany do podpisania aneksu do umowy na sprzedaż ciepła przed uruchomieniem węzła cieplnego.

H. Inwestor zgłosi gotowość do realizacji przebudowy min. 2 miesiące przed planowaną realizacją zadania.

Podpis Dostawcy Ciepła

Specjalista ds. Rozwoju

Piotr Czartoryski

Sprawę prowadzi: Piotr Czartoryski, tel. 519-675-718

K/O: 1. KR a/a

Projekt:	73214 72897 72456 DEN DKO_Poznań_ul..Św.Marcin 90
Numer wyceny:	LB1MP / 01521822/R3
Nazwa wyceny:	DSE3-FLEX-IB040-065-S132-MD-PL

ENGINEERING
TOMORROW



Wymiennik ciepła

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
WYM.1	Izolacja	1	Izolacja wymiennika ciepła
WYM.1	Wymiennik ciepła	1	XB12L-1-70 2 25 A
WYM.1	Podstawa	1	Podstawa montażowa wymiennika ciepła
WYM.2	Izolacja	1	Izolacja wymiennika ciepła
WYM.2	Wymiennik ciepła	1	XB12L-1-26 2 25 A
WYM.2	Podstawa	1	Podstawa montażowa wymiennika ciepła
WYM.3	Izolacja	1	Izolacja wymiennika ciepła
WYM.3	Wymiennik ciepła	1	XB37H-1-30 2 25 A CU
WYM.3	Podstawa	1	Podstawa montażowa wymiennika ciepła

Strona pierwotna

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
DPV	Regulator różnicy ciśnienia – dostarcza i montuje Veolia Poznań	1	Wstawka, L=75 mm, PN40, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1 1/4" Wstawka pod ([Danfoss, AVPQ4, kvs 8.0m³/h, Δp=0.2bar, zakres różnicy ciśnienia: 0.2-1.0bar, DN25, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1 1/4"])
FK	Filtr	1	Filtr siatkowy kołnierzowy DN40 fig. 821 PN25 400 oczek, ZETKAMA
FOM1	Odpowietrznik	1	Danfoss, Model: JIP-IW (T), Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Spawany / Gwint wewnętrzny DN15
FOM1	Filtroodmulnik	1	Instalmet, FOM 40 Bis, PN25, malowany antykorozyjnie
FOM1	Izolacja filtroodmulnika	1	Instalmet, Izolacja do FOM 40 Bis
FOM1	Spust	1	Danfoss, Model: JIP-IW, DN25, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny DN25/1"
FQQ1	Licznik ciepła - dostarcza i montuje Veolia Poznań	1	Wstawka, L=260 mm, PN40, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1 1/4" Wstawka pod (Kamstrup, Multical 603, ULTRAFLOW 54, Qp=3.5m³/h, L= 260mm, Powrót, 3.6 V DC (1 D-cell), rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1 1/4")
P1	Spust	3	Danfoss, Model: JIP-IW, DN15, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny DN15/1/2"
PI1	Manometr	6	Fart, Model: M100, kierunek połączenia: Na dole, Tmax 150°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PI1	Kurek manometryczny	6	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PP	Połączenie rurowe	1	Qvintus, Q231W-DF, DN15, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwintowany 6mm
PT1	Kurek manometryczny	2	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PT1	Przetwornik ciśnienia	2	Danfoss, MBS 3200, 0-16bar, 4-20mA, Tmax 125°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
S1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WWW, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Spawany DN40

Classified as Business

Classified as Business

S2	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Spawany DN32
S3	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Spawany DN25
S4	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Spawany DN32
Tps	Czujnik kieszeniowy	2	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, Tmax 180°C, PN25
U1	Spust	2	Danfoss, Model: JIP-IW, DN15, Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny DN15/1/2"
ZR1Sco	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VM 2, kvs 6.3m³/h, DN25, Tmax 150°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1 1/4"
ZR1Sco	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 13, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 14 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy
ZR2Sct	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VM 2, kvs 2.5m³/h, DN15, Tmax 150°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 3/4 "
ZR2Sct	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 13, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 14 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy
ZR3Scw	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VM 2, kvs 4.0m³/h, DN20, Tmax 150°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1"
ZR3Scw	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 33, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 3 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy

Strona wtórna - WYM.1 - Ogrzewanie

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
FOM2	Izolacja filtroomulnika	1	Thermo, DN65
FOM2	Odpowietrznik	1	IVR, Model: 954, Tmax 130°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1/2"
FOM2	Spust	1	IVR, Model: 954, DN25, Tmax 110°C, PN25, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny 1"/1"
FOM2	Filtroomulnik	1	Thermo, Model: FO2M - 65, Malowany, Tmax 150°C, PN16, kvs 80.0m³/h, rodzaj połączenia: Kołnierz DN65
Tco	Czujnik kieszeniowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, Tmax 180°C, PN25
Trco	Termostat	1	Jumo, Model: heatTHERM-AT-0170, TR-STB
Trco	Akcesoria	1	Kieszeń do termostatu podwójna Stal nierdzewna
ZBO	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 1915 DN25 5.0 BAR, ciśnienie otwarcia: 5.0bar, Tmax 140°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
Z1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, Tmax 180°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany DN65
PI2	Manometr	3	Fart, Model: M100, kierunek połączenia: Na dole, Tmax 150°C, PN6, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PI2	Kurek manometryczny	3	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PT2	Kurek manometryczny	1	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PT2	Przetwornik ciśnienia	1	Danfoss, MBS 3200, 0-10bar, 4-20mA, Tmax 125°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
Tpco	Czujnik kieszeniowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, Tmax 180°C, PN25

Strona wtórna - WYM.3 - Woda użytkowa

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
F3	Filtr	1	IVR, Model: 924, funkcja specjalna: Standard, Tmax 90°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1 1/4"
G1	Zawór odcinający	2	IVR, Model: 954, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1 1/4"

Classified as Business

Classified as Business

WM	Wodomierz	1	POWOGAZ, Model: JS-NK, Q3=4.0m ³ /h, impulsowanie: 10 dm ³ /imp, Tmax 50°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1"
PI3	Manometr	2	Wika, Model: 111.10.100, kierunek połączenia: Na dole, Tmax 150°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PI3	Kurek manometryczny	2	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PT3	Kurek manometryczny	1	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PT3	Przetwornik ciśnienia	1	Danfoss, MBS 3200, 0-10bar, 4-20mA, Tmax 125°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
P2	Spust	2	IVR, Model: 954, DN15, Tmax 130°C, PN25, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny 1/2"/1/2"
Tcw	Kieszka dla czujnika zanurzeniowego	1	Kieszka dla czujnika zanurzeniowego
Tcw	Czujnik kieszeniowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St, Tmax 180°C, PN25
Trcw	Termostat	1	Jumo, Model: heatTHERM-AT-0170, TR-STB
Trcw	Akcesoria	1	Kieszka do termostatu podwójna Stal nierdzewna
ZZ1	Zawór zwrotny	1	Socla, Model: EA291NF, DN32, Tmax 80°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1 1/4"
F4	Filtr	1	IVR, Model: 924, funkcja specjalna: Standard, Tmax 90°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	WILO, Yonos PICO-Z 25/0,5-6 180, 1*230V, PN10
Tcyr	Kieszka dla czujnika zanurzeniowego	1	Kieszka dla czujnika zanurzeniowego
Tcyr	Czujnik kieszeniowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St, Tmax 180°C, PN25
ZZ2	Zawór zwrotny	1	Genebre, Model: Art. 3121, DN25, Tmax 90°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
P3	Spust	1	ARCO, Model: 504220, DN15, Tmax 90°C, PN10, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint zewnętrzny/podłączenie wężyka 1/2"/3/4 "
ZBW	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 2115 DN25 6.0 BAR, ciśnienie otwarcia: 6.0bar, Tmax 110°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"

Strona wtórna - WYM.2 - Technologia

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
PI2	Manometr	3	Fart, Model: M100, kierunek połączenia: Na dole, Tmax 150°C, PN6, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PI2	Kurek manometryczny	3	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
Tpct	Czujnik kieszeniowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, Tmax 180°C, PN25
PT	Akcesoria	1	WILO, Connect Module Yonos MAXO
PT	Izolacja pompy	1	WILO, Izolacja do Yonos PARA HF 25/7
PT	Pompa	1	WILO, Model: Yonos PARA HF 25/7, 1-230V, 1.0A , PN10, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1 1/2"
PT2	Kurek manometryczny	1	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PT2	Przetwornik ciśnienia	1	Danfoss, MBS 3200, 0-10bar, 4-20mA, Tmax 125°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
Z2	Zawór odcinający	2	IVR, Model: 954, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1 1/4"
F2	Filtr	1	IVR, Model: 924, funkcja specjalna: Standard, Tmax 90°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1 1/4"
Tct	Czujnik kieszeniowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, Tmax 180°C, PN25

Classified as Business

Classified as Business

Trct	Termostat	1	Jumo, Model: heatTHERM-AT-0170, TR-STB
Trct	Akcesoria	1	Kieszon do termostatu podwójna Stal nierdzewna
ZBT	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 1915 DN25 5.0 BAR, ciśnienie otwarcia: 5.0bar, Tmax 140°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"

Linia uzupełniania

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
F5	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, funkcja specjalna: Standard, Tmax 130°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1/2"
G3	Zawór odcinający	2	IVR, Model: 954, Tmax 130°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1/2"
KR	Kryza	1	Kryza, DN15, Tmax 150°C, PN16, rodzaj połączenia: Kołnierz DN15
S5	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: JIP-IW (T), Tmax 180°C, PN40, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny/spawany DN15
W	Wężyk	2	TU-PL06-21-01981 Wąż Metalflex M DN16 L=300 G1/2 Tubes
WM2	Wodomierz – Wodomierz wody uzupełniającej dostarcza i montuje Veolia	1	Wstawka, L=110 mm, PN40, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 3/4 " Wstawka pod (POWOGAZ, Model: JS90-NK, Q3=2.5m³/h, impulsowanie: 10 dm³/imp, Tmax 90°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 3/4 ")
ZZ3	Zawór zwrotny	1	IVR, Model: 656, DN15, Tmax 240°C, PN40, rodzaj połączenia: Międzykołnierzowy DN15

Kontrola

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
	Skrzynka elektryczna	1	Skrzynka elektryczna, Metal, 1x230V
R	Klucz aplikacji	1	Klucz aplikacji, A376
R	Sterowniki elektroniczne.	1	Danfoss, Model: ECL Comfort 310, 230V
R	Akcesoria	1	Moduł rozszerzeń ECA 32
R2	Klucz aplikacji	1	Klucz aplikacji, A390
R2	Sterowniki elektroniczne.	1	Danfoss, Model: ECL Comfort 310, 230V
Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	1	Danfoss, Model: ESMT

Komponenty luzem

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
NW1	Naczynie wzbiornicze	1	Reflex, Model: N, 200L, Ogrzewanie, nastawa ciśnienia: 1.5bar, ciśnienie pracy: 6.0bar, 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
NW2	Naczynie wzbiornicze	1	Reflex, Model: S, 25L, Ogrzewanie, nastawa ciśnienia: 1.5bar, ciśnienie pracy: 10.0bar, 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 3/4 "
PI2	Manometr	2	Fart, Model: M100, kierunek połączenia: Na dole, Tmax 150°C, PN6, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
PI2	Kurek manometryczny	2	Fart, Zawór trójdrożny, Tmax 135°C, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny 1/2"
SU	Zawór rozprężny	1	Reflex, Model: SU, Tmax 120°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 1"
SU2	Zawór rozprężny	1	Reflex, Model: SU, Tmax 120°C, PN10, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny 3/4 "
Tzal	Komponent specjalny	1	Zamel, Czujnik zalania z przekaźnikiem SZH-03+PZM10

Izolacja

Rodzaj	Ilość	Opis
Izolacja rurociągu	1	Strona pierwotna - Izolacja czarna rozbieralna
Izolacja rurociągu	1	Strona wtórna - WYM.1 - Ogrzewanie - Izolacja czarna rozbieralna
Izolacja rurociągu	1	Strona wtórna - WYM.3 - Woda użytkowa - Izolacja czarna rozbieralna
Izolacja rurociągu	1	Strona wtórna - WYM.2 - Technologia - Izolacja czarna rozbieralna

Inne

Rodzaj	Ilość	Opis
-	3	Liczba ram
-	1	Rodzaj wykonania spustów: Spusty sprowadzone do poziomu posadzki
-	1	Połączenia wyrównawcze

Projekt:	73214 72897 72456 DEN DKO Poznań ul.Św.Marcin 90
Numer wyceny:	LB1MP / 01521822/R3
Nazwa wyceny:	DSE3-FLEX-IB040-065-S132-MD-PL
Typ wymiennika:	XB12L-1-70
Kod:	004H7534
Baza danych:	Danfoss Hexact (v5.3.3)

ENGINEERING
TOMORROW



Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW	197	
Przewymiarowanie:	%	21	
Temperatura na wlocie:	°C	117.0	50.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	55.0	70.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	-	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	2780.48	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m3/h	2.87	8.57
Całkowity spadek ciśnienia:	bar	0.03	0.21
LMTD:	K	18.74	

Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Woda	Woda
Lepkość dynamiczna:	μPa-s	332	468
Gęstość:	kg/m³	968.8	984.1
Ciepło właściwe:	J/kg-K	4201	4183.1
Przewodność cieplna:	W/m-K	0.671	0.65

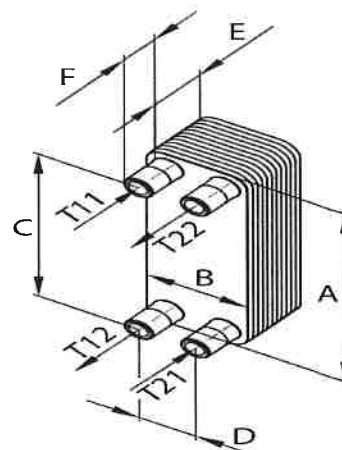
Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-	XB12L-1-70	
Materiał płyt:	-	EN1.4404(AISI316L)	
Uszczelka / materiał lutujący:	-	CU	
Rozmiar połączenia.:	-	XB_DN32	
Objętość:	l	1.428	1.47
Waga:	kg	6.85	
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C	117.0	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	25

Wymiary zewnętrzne:

A=289, B=118, C=234, D=63, E=133, F=25

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.



Projekt:	73214 72897 72456 DEN DKO Poznań ul..Św.Marcin 90
Numer wyceny:	LB1MP / 01521822/R3
Nazwa wyceny:	DSE3-FLEX-IB040-065-S132-MD-PL
Typ wymiennika:	XB37H-1-30
Kod:	004H7304
Baza danych:	Danfoss Hexact (v5.3.3)

ENGINEERING
TOMORROW



Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW	99	
Przewymiarowanie:	%	14	
Temperatura na wlocie:	°C	65.0	8.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	25.0	60.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	-	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	2151.61	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m3/h	2.17	1.64
Całkowity spadek ciśnienia:	bar	0.21	0.12
MTD:	K	9.81	

Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Woda	Woda
Lepkość dynamiczna:	μPa-s	599	738
Gęstość:	kg/m³	991	995.1
Ciepło właściwe:	J/kg-K	4176.4	4176
Przewodność cieplna:	W/m-K	0.633	0.619

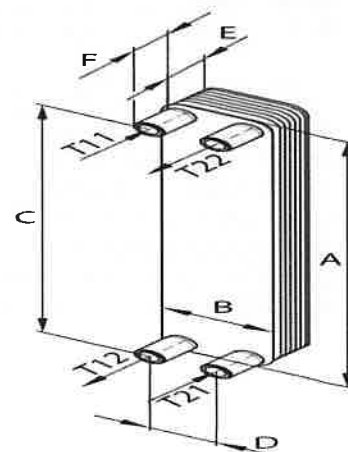
Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-	XB37H-1-30	
Materiał płyt:	-	EN1.4404(AISI316L)	
Uszczelka / materiał lutujący:	-	CU	
Rozmiar połączenia.:	-	XB DN25	
Objętość:	l	0.798	0.855
Waga:	kg	7.4	
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C	65.0	
Cisnienie projektowe (Max):	bar	25	25

Wymiary zewnętrzne:

A=525, B=119, C=479, D=72, E=54, 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.



Projekt:	73214 72897 72456 DEN DKO_Poznań ul..Św.Marcin 90
Numer wyceny:	LB1MP / 01521822/R3
Nazwa wyceny:	DSE3-FLEX-IB040-065-S132-MD-PL
Typ wymiennika:	XB12L-1-26
Kod:	004H7528
Baza danych:	Danfoss Hexact (v5.3.3)

ENGINEERING
TOMORROW



Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW	62	
Przewymiarowanie:	%	25	
Temperatura na wlocie:	°C	117.0	45.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	50.0	65.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	-	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	811.25	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m3/h	0.84	2.69
Całkowity spadek ciśnienia:	bar	0.01	0.13
LMTD:	K	20.07	

Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Woda	Woda
Lepkość dynamiczna:	μPa-s	342	506
Gęstość:	kg/m³	970.5	986.5
Ciepło właściwe:	J/kg-K	4198.7	4181.2
Przewodność cieplna:	W/m-K	0.669	0.645

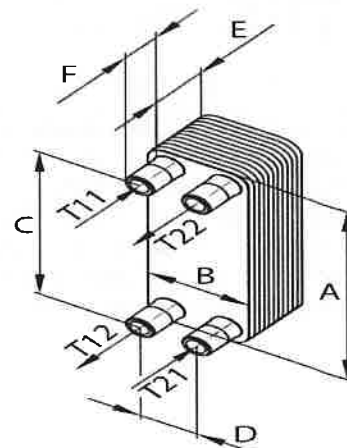
Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-	XB12L-1-26	
Materiał płyt:	-	EN1.4404(AISI316L)	
Uszczelka / materiał lutujący:	-	CU	
Rozmiar połączenia.:	-	XB_DN32	
Objętość:	l	0.504	0.546
Waga:	kg	3.506	
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C	117.0	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	25

Wymiary zewnętrzne:

A=289, B=118, C=234, D=63, E=56, F=25

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.



Projekt:	73214 72897 72456 DEN DKO_Poznań_ul..Św.Marcin 90
Numer wyceny:	LB1MP / 01521822/R3
Nazwa wyceny:	DSE3-FLEX-IB040-065-S132-MD-PL

ENGINEERING
TOMORROW



Obieg		Parametry projektowe strony pierwotnej							Parametry projektowe strony wtórnej					
		PN	T _{max}	P _{max}	PC DN	Temp	Q	Moc	PN	T _{max}	P _{max}	DN	Temp	Q
		[bar]	[°C]	[bar]		[°C]	[m3/h]	[kW]	[bar]	[°C]	[bar]		[°C]	[m3/h]
HEX1	Ogrzewanie	16	125	16	32	**122.0/55.0	**2.66	197.0	6	80.0	5	65	**70.0/50.0	**8.57
HEX2	Technologia	16	125	16	25	**122.0/50.0	**0.78	62.0	6	80.0	5	32	**65.0/45.0	**2.69
HEX3	Woda uzytkowa	16	125	16	32	☼70.0/ 25.0	☼1.89	99.0	10	70.0	6	32/25	☼60.0/8.0	☼1.64

Typ regulatora	ECL Comfort 310 ECL Comfort 310		Rodzaj izolacji	PUR (PUR (high temp. dh-box))	
Aplikacja	A376 A390				
Dopuszczalny spadek ciś. dla węża	0.75/0.95 [bar]		Całkowity spadek ciś. po str. pierw. ** / *	0.67 / 0.68 [bar]	

Przyłącze

Czynnik: Woda

Regulator dp DPV	Producent	Danfoss		Średnica nominalna		DN 25	
	Model	AVPQ4		Nastawa		22/40	[kPa]
	Kvs	8	[m3/h]	PN		25	[bar]
	Min./maks. Zakres ustawień ciśnienia	0.2 - 1	[bar]	Min / max natężenie przepływu		0.2 - 4.5	[m3/h]
	Obliczeniowe natężenie przepływu lato ☼	1.89	[m3/h]	Straty ciśnienia latem ☼		0.26	[bar]
	Natężenie przepływu projektowe **	3.40	[m3/h]	Spadek ciśnienia **		0.38	[bar]

Obieg ogrzewania

Czynnik: Woda

Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB12L-1-70		Producent		Danfoss	
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/ CU		Zapas powierzchni		24.0	%
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.02	[bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej		0.21	[bar]
Zawór regulacyjny ZR1Sco	Producent	Danfoss		Typ siłownika		AMV_13	
	Model	VM_2		Napięcie/Sygnał sterowania		230 / 3-point	
	Średnica nominalna	25		Autorytet		0.82	
	Kvs	6.3	[m3/h]	PN		25	[bar]
	Natężenie przepływu projektowe **	2.66	[m3/h]	Spadek ciśnienia **		0.18	[bar]

Ciepło techniczne

Czynnik: Woda

Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB12L-1-26		Producent		Danfoss	
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/ CU		Zapas powierzchni		28.0	%
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.01	[bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej		0.13	[bar]
Pompa PT	Model	Yonos PARA HF 25/7		Producent		WILO	
	Średnica nominalna	DN 25		Wysokość podnoszenia		5.24	[m]
	Natężenie przepływu projektowe	2.69	[m3/h]	Napięcie		1*230	
Zawór regulacyjny ZR2Sct	Producent	Danfoss		Typ siłownika		AMV_13	
	Model	VM_2		Napięcie / Sygnał sterowania		230 / 3-point	
	Średnica nominalna	15		Autorytet		0.45	
	Kvs	2.5	[m3/h]	PN		25	[bar]
	Natężenie przepływu projektowe **	0.78	[m3/h]	Spadek ciśnienia **		0.1	[bar]

Woda użytkowa

Czynnik: Woda

Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB37H-1-30		Producent		Danfoss	
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/ CU		Zapas powierzchni		40.0	%
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.17	[bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej		0.12	[bar]
Pompa	Model	Yonos PICO-Z 25/0,5-6		Producent		WILO	
	Średnica nominalna	DN 25		Wysokość podnoszenia		3.2	[m]



HEAT
CONFIGURATOR

Danfoss Poland Sp. z o.o.
Grodzisk Mazowiecki 05-825
ul. Chrzanowska 5

PC Zawór regulacyjny ZR3Scw	Nateżenie przepływu projektowe	0.65	[m3/h]	Napięcie	1*230
	Producent	Danfoss		Typ siłownika	AMV_33
	Model	VM_2		Napięcie / Sygnał sterowania	230 / 3-point
	Średnica nominalna	20		Autorytet	0.55
	Kvs	4	[m3/h]	PN	25 [bar]
	Nateżenie przepływu projektowe ⚙	1.89	[m3/h]	Spadek ciśnienia ⚙	0.22 [bar]



Dobór zaworu bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa przeprowadzono zgodnie z normami i przepisami Urzędu Dozoru Technicznego:

- WUDT-UC-KW/04
- WUDT-UC-WO-A
- WUDT-UC-ZS/E

1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

a) Ze względu na wydajność wymiennika

$$m_1 \geq \frac{3600 * N}{r}$$

N = 197 [kW]

- największa trwała moc wymiennika

r = 2 097,0 [kJ/kg]

- ciepło parowania przy ciśnieniu zrzutowym przed zaworem bezpieczeństwa 0,55 MPa

m₁ = 338,20 [kg/godz.]

b) Dla rurociągu wody uzupełniającej

$$m_2 = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho} \quad A = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4}$$

d_o = 3,0 [mm]

- średnica wewnętrzna kryzy

A = 7,1 [mm²]

- przyjęta powierzchnia przepływu kryzy

α_c = 1

- współczynnik przepływu cieczy dla kryzy

p₁ = 1,60 [MPa]

- dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej

p'₂ = 0,50 [MPa]

- dopuszczalne ciśnienie w instalacji

p₂ = 0,55 [MPa]

- ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa

ρ = 988,04 [kg/m³]

- gęstość wody przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów t_p = 50 °C

m₂ = 1 172 [kg/godz.]

Sprawdzenie maksymalnego przepływu przez kryzę

$$m_{kr} = 3600 * (d_o / 192)^2 * \sqrt{(p_1 - p_2)}$$

m_{kr} = 922

m_{kr} < m₂

do dalszych obliczeń przyjęto

m₂

c) Ze względu na możliwość pęknięcia wspólnej ścianki wymiennika wg WUDT-UC-ZS/E

$$m_3 = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho}$$

XB 12L

A =	9,0	[mm ²]	- przyjęta powierzchnia przebicia płyty wymiennika
α_c =	1		- współczynnik wypływu dla przebitej płyty
p ₁ =	1,60	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej
p' ₂ =	0,50	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie w instalacji
p ₂ =	0,55	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa
ρ =	941,53	[kg/m ³]	- gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa przy temperaturze t ₁ = 122 °C
m ₃ =	1 457	[kg/godz.]	

d) Największa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

m =	1 456,9	[kg/godz.]
-----	---------	------------

2. Określenie średnicy kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04

a) Udział pary w mieszaninie parowo-wodnej

$$x_2 = (i_1 - i_2) / r$$

i ₁ =	656,00	[kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu zrzutowym p ₁ = 0,55 MPa
i ₂ =	419,04	[kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu atmosferycznym
r =	2097,0	[kJ/kg]	- ciepło parowania przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa p ₁ = 0,55 MPa
x ₂ =	0,113		

b) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) * m}{5,03 * \alpha_c * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho}}$$

$\alpha_c =$	0,41		- współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25
$p_1 =$	0,55	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe $p_1 = 1.1 * p_0$
$p_0 =$	0,50	[MPa]	- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa
$p_2 =$	0,00	[MPa]	- ciśnienie odpływowe
$\rho =$	941,53	[kg/m ³]	- gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa
$A_w =$	27,5	[mm ²]	

c) Powierzchnia wypływu pary wodnej

$$A_p = \frac{x_2 * m}{10 * K_1 * K_2 * \alpha * (p_1 + 0,1)}$$

$\alpha =$	0,64		- współczynnik wypływu dla pary dla zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25
$K_1 =$	0,526		- współczynnik uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem
$K_2 =$	1,00		- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień
$p_1 =$	0,55	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$A_p =$	75,2	[mm ²]	

$$A = A_p + A_w$$

$A =$	102,8	[mm ²]	- całkowita powierzchnia wypływu wody
-------	-------	--------------------	---------------------------------------

d) Najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego przypadająca na jeden zawór bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 * A / n}{\pi}}$$

$d_0 =$	11,4	[mm]
---------	------	------

Dobrano zawór bezpieczeństwa

membranowy - 1 szt.

typ	SYR	1915
wartość ciśnienia początku otwarcia	0,50	MPa
średnica DN	25	mm
wewnętrzna średnica króćca dolotowego	20	mm

Dobór zaworu bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa przeprowadzono zgodnie z normami i przepisami Urzędu Dozoru Technicznego:

- WUDT-UC-KW/04
- WUDT-UC-WO-A
- WUDT-UC-ZS/E

1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

a) Ze względu na wydajność wymiennika

$$m_1 \geq \frac{3600 * N}{r}$$

N =	62	[kW]	- największa trwała moc wymiennika
r =	2 097,0	[kJ/kg]	- ciepło parowania przy ciśnieniu zrzutowym przed zaworem bezpieczeństwa 0,55 MPa
m ₁ =	106,44	[kg/godz.]	

b) Dla rurociągu wody uzupełniającej

$$m_2 = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho} \quad A = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4}$$

d _o	3,0	[mm]	- średnica wewnętrzna kryzy
A =	7,1	[mm ²]	- przyjęta powierzchnia przepływu kryzy
α _c =	1		- współczynnik przepływu cieczy dla kryzy
p ₁ =	1,60	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej
p' ₂ =	0,50	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie w instalacji
p ₂ =	0,55	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa
ρ =	988,04	[kg/m ³]	- gęstość wody przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów t _p = 50 °C

$$m_2 = 1\,172 \quad [\text{kg/godz.}]$$

Sprawdzenie maksymalnego przepływu przez kryzę

$$m_{kr} = 3600 * (d_o / 192)^2 * \sqrt{(p_1 - p_2)}$$

$$m_{kr} = 922$$

$$m_{kr} < m_2$$

do dalszych obliczeń przyjęto m_2

c) Ze względu na możliwość pęknięcia wspólnej ścianki wymiennika wg WUDT-UC-ZS/E

$$m_3 = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho}$$

XB 12L

A =	9,0	[mm ²]	- przyjęta powierzchnia przebicia płyty wymiennika
α_c =	1		- współczynnik wypływu dla przebitej płyty
p_1 =	1,60	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej
p'_2 =	0,50	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie w instalacji
p_2 =	0,55	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa
ρ =	941,53	[kg/m ³]	- gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa przy temperaturze $t_1 = 122$ °C
m_3 =	1 457	[kg/godz.]	

d) Największa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

m = 1 456,9 [kg/godz.]

2. Określenie średnicy kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04

a) Udział pary w mieszaninie parowo-wodnej

$$x_2 = (i_1 - i_2) / r$$

i_1 =	656,00	[kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu zrzutowym $p_1 = 0,55$ MPa
i_2 =	419,04	[kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu atmosferycznym
r =	2097,0	[kJ/kg]	- ciepło parowania przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa $p_1 = 0,55$ MPa
x_2 =	0,113		

b) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) * m}{5,03 * \alpha_c * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho}}$$

$\alpha_c =$	0,41		- współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25
$p_1 =$	0,55	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe $p_1 = 1.1 * p_0$
$p_0 =$	0,50	[MPa]	- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa
$p_2 =$	0,00	[MPa]	- ciśnienie odpływowe
$\rho =$	941,53	[kg/m ³]	- gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa
$A_w =$	27,5	[mm ²]	

c) Powierzchnia wypływu pary wodnej

$$A_p = \frac{x_2 * m}{10 * K_1 * K_2 * \alpha * (p_1 + 0,1)}$$

$\alpha =$	0,64		- współczynnik wypływu dla pary dla zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25
$K_1 =$	0,526		- współczynnik uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem
$K_2 =$	1,00		- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień
$p_1 =$	0,55	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$A_p =$	75,2	[mm ²]	

$$A = A_p + A_w$$

$A =$	102,8	[mm ²]	- całkowita powierzchnia wypływu wody
-------	-------	--------------------	---------------------------------------

d) Najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego przypadająca na jeden zawór bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 * A / n}{\pi}}$$

$d_0 =$	11,4	[mm]
---------	------	------

Dobrano zawór bezpieczeństwa

	membranowy -	1	szt.
typ	SYR	1915	
wartość ciśnienia początku otwarcia	0,50	MPa	
średnica DN	25	mm	
wewnętrzna średnica króćca dolotowego	20	mm	



DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA - MOC CIEPLNA (PRZEPŁYW PARY WODNEJ NASYCONEJ)

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 2115 3/4"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 14.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 153.9 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów

alfa: 0.55

Ciśnienie początku otwarcia

p: 6.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 6.60 bar

Ciśnienie odpływowe

p2: 0.00 bar

Moc cieplna zabezpieczanego urządzenia (wymagana)

Nw: 99.0 kW

Czynnik roboczy: para wodna nasycona

Temperatura zrzutowa

t1: 441.5 K

Temperatura zrzutowa

T1: 168.3 C

Ciepło parowania

r: 2055.3 kJ/kg

Obliczenia przepustowości wybranego zaworu (do wzorów wartości ciśnienia podstawiono w [MPa]):

Stosunek ciśnień absolutnych za i przed zaworem bezpieczeństwa

$$\beta = \frac{p_2 + 0.1}{p_1 + 0.1}$$

Obliczony stosunek ciśnień abs. za i przed zaworem bezp.

Beta: 0.132

Krytyczny stosunek ciśnień (wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Tabl. 3) Beta kryt: 0.543

$$\beta < \beta_{kr}$$

Maksymalna wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego

$$\Psi_{max} = \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{1}{\kappa - 1}} \sqrt{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

Obliczona max. wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego Psi_{max}: 0.471

Współczynnik rozprężania adiabatycznego

$$\Psi = \Psi_{max} = 0.471$$

Współczynnik K1 (zależny od właściwości czynnika) wyznaczony wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Rys. 1

Współczynnik K1 zależny od właściwości czynnika

K1: 0.523

Współczynnik K2 zależny od stosunku ciśnień za i przed urządzeniem

$$K_2 = \frac{\Psi}{\Psi_{max}}$$

Obliczona wartość współczynnika K2

K2: 1.0

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)

m: 336.5 kg/h

Największa moc cieplna zabezpieczanego urządzenia

$$N = \frac{m \cdot r}{3600}$$

Obliczona największa moc cieplna zabezpieczanego urządzenia

N: 192.1 kW

Warunek N > Nw jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość

Do realizacji wybrano zawór SYR 2115 DN25 6 bar zgodnie z kartą doboru wg PN. Wybrano bardziej bezpieczny wariant.

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego

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

Dobrano naczynie wzbiorcze:

Typ	N	
Ilość naczyń	1	szt.
Pojemność naczynia	200	l
Wysokość	758	mm
Średnica	634	mm
Średnica przyłącza	25	mm
Ciśnienie wstępne	2,60	bar
Producent	REFLEX	

Założenia:

Producent		REFLEX	
Pojemność instalacji	V	2,955	m ³
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p _{max}	5	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p _{st}	2,4	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t _z	70	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0224	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T ₁ =10°C	ρ ₁	999,7	kg/m ³
Ilość naczyń	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia V_u:

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

$$V_u = \quad \quad \quad \mathbf{66,17} \quad \text{dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = \quad \quad \quad \mathbf{2,60} \quad \text{bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

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

$$V_n = \quad \quad \quad \mathbf{165,43} \quad \text{dm}^3$$

Danfoss Poland Sp. z o.o.
Tuchom ul. Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno
tel. 58/ 512 91 00
fax. 58/ 512 91 05

Dobór przeponowego naczynia wzbiorcze

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

Dobrano naczynie wzbiorcze:

Typ	S	
Ilość naczyń	1	szt.
Pojemność naczynia	25	l
Wysokość	518	mm
Średnica	280	mm
Średnica przyłącza	20	mm
Ciśnienie wstępne	2,60	bar
Producent	REFLEX	

Założenia:

Producent	REFLEX	
Pojemność instalacji	V	0,496 m ³
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p _{max}	5 bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p _{st}	2,4 bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t _z	65 °C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0196 l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T ₁ =10°C	ρ ₁	999,7 kg/m ³
Ilość naczyń	n	1

Pojemność użytkowa naczynia V_u:

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

$$V_u = 9,72 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 2,60 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

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

$$V_n = 24,30 \text{ dm}^3$$

Danfoss Poland Sp. z o.o.
Tuchom ul. Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno
tel. 58/ 512 91 00
fax. 58/ 512 91 05

DOBÓR KRYZY DŁAWIĄCEJ NA PRZEWODZIE UZUP. WODY DLA INSTALACJI C.O.

Ciśnienie wody sieciowej na powrocie	p_2	16 bar
Ciśnienie dopuszczalne dla instalacji c.o.	p_1	5 bar
Gęstość wody sieciowej przy danej temperaturze:	ρ	939,035 kg/m ³
Natężenie przepływu w układzie uzupełniania:	Q	1,50 m ³ /h
Powierzchnia przekroju poprzecznego kanału wymiennika:	A	9,00 mm ²

Średnica kryzy dławiącej:

$$d_{kr} = 5,6 \times \sqrt{\frac{Q^2}{(p_2 - p_1)}} = 3,77 \text{ mm}$$

Dobór kryzy dławiącej:

Dobrano kryzę dławiącą o średnicy d_{kr} 3,00 mm

Rzeczywisty przepływ przez kryzę dławiącą:

$$Q_{rz} = \sqrt{(p_2 - p_1) \times \left(\frac{d_{kr}}{5,6}\right)^4} = 0,95 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powierzchnia przekroju kryzy nie może być większa niż współczynnik A wymiennika ciepła.

Powierzchnia przekroju kryzy: 7,07 mm² < A = 9,00 mm²

Warunek został spełniony.

Danfoss Poland Sp. z o.o.
Tuchom ul. Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno
tel. 58/ 512 91 00
fax. 58/ 512 91 05

Sprawdzenie zaworu regulacyjnego różnicy ciśnień na kawitację

Wielkość minimalnego ciśnienia zasilania $p_{z\ min}$ =

0,97 MPa abs.

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze

Warunek:

$$\Delta p_{r\ dop\ kaw} < z^*(p_1 - p_v) = 0,44 \text{ MPa}$$

gdzie:

z - współczynnik kawitacji

p_1 - ciśnienie cieczy przed zaworem [MPa (abs.)]

$p_1 = p_{z\ min} - \Delta p_{wez-zas} = 0,97 \text{ MPa abs.}$

$\Delta p_{wez-zas}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węża podłączeniowego [MPa] (od głównego zaworu odcinającego do zaworu regulatora $\Delta p/V$),

p_v - ciśnienie parowania cieczy przy maksymalnej temperaturze strumienia [MPa (abs.)]

$p_v = 0,24 \text{ MPa (abs.) dla } T_{z\ max} = 125^\circ\text{C}$

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{dysp-max-kaw}$ w węźle, bez wystąpienia kawitacji:

$$\Delta p_{dysp-max-kaw} = \Delta p_{r\ dop-kaw} + \Delta p_w + \Delta p_{wez-zas} + \Delta p_{wez-pow} + \Delta H = 0,49 \text{ MPa}$$

gdzie:

$\Delta p_{wez-pow}$ - spadek ciśnienia na powrocie węża podłączeniowego [kPa] (od miejsca poboru sygnału impulsowego regulatora $\Delta p/V$ do głównego zaworu odcinającego)

p_w - spadek ciśnienia na dławiku zaworu regulacyjnego $\Delta p/V$ [MPa]

ΔH - nastawa regulowanej różnicy ciśnień [MPa]

Sprawdzenie czy maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{dysp-max}$ nie przekracza wartości dopuszczalnej $\Delta p_{dysp-max-kaw}$ wyznaczonej z warunku na kawitację.

Jeżeli tak jest, to nadwyżkę ciśnienia należy zdławić:

$$\Delta p_{kr-kaw} = \Delta p_{dysp-max} - \Delta p_{dysp-max-kaw} = -0,41 \text{ MPa} \quad \text{warunek nie występuje}$$

Spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ przy 30% stopniu otwarcia:

$$\Delta p_{r,0,3}^{\Delta p/V} = 100 \cdot \left[\frac{G_s}{0,3 \cdot K_{VS} \cdot \Delta p/V} \right]^2 = 0,20 \text{ MPa}$$

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{dysp-max/0,3}$ w węźle dla 30% stopnia otwarcia zaworu:

$$\Delta p_{dysp-max/0,3} = \Delta p_{r,0,3}^{\Delta p/V} + \Delta p_w + \Delta p_{wezel\ zasil.} + \Delta p_{wezel\ powr.} + \Delta H$$

$$\Delta p_{dysp-max/0,3} = 0,25 \text{ MPa}$$

Sprawdzenie czy maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{dysp-max}$ nie przekracza wartości dopuszczalnej $\Delta p_{dysp-max/0,3}$ wyznaczonej ze wzoru.

$$\Delta p_{kr/0,3} = \Delta p_{dysp-max} - \Delta p_{dysp-max/0,3} \text{ [MPa]}$$

$$\Delta p_{kr/0,3} = -0,18 \text{ MPa} \quad \text{warunek nie występuje}$$

Sprawdzenie zaworu regulacyjnego różnicy ciśnień na kawitację

Wielkość minimalnego ciśnienia zasilania $p_{z\ min}$ =

0,97 MPa abs.

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze

Warunek:

$$\Delta p_{\text{dop kaw}} < z^*(p_1 - p_\gamma) = 0,44 \text{ MPa}$$

gdzie:

z - współczynnik kawitacji

p_1 - ciśnienie cieczy przed zaworem [MPa (abs.)]

$$p_1 = p_{z\ min} - \Delta p_{\text{wez-zas}} = 0,97 \text{ MPa abs.}$$

$\Delta p_{\text{wez-zas}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu wężła podłączeniowego [MPa] (od głównego zaworu odcinającego do zaworu regulatora $\Delta p/V$),

p_γ - ciśnienie parowania cieczy przy maksymalnej temperaturze strumienia [MPa (abs.)]

$$p_\gamma = 0,24 \text{ MPa (abs.) dla } T_{z\ max} = 125^\circ\text{C}$$

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{\text{dysp-max-kaw}}$ w węźle, bez wystąpienia kawitacji:

$$\Delta p_{\text{dysp-max-kaw}} = \Delta p_{\text{dop-kaw}} + \Delta p_w + \Delta p_{\text{wez-zas}} + \Delta p_{\text{wez-pow}} + \Delta H = 0,51 \text{ MPa}$$

gdzie:

$\Delta p_{\text{wez-pow}}$ - spadek ciśnienia na powrocie wężła podłączeniowego [kPa] (od miejsca poboru sygnału impulsowego regulatora $\Delta p/V$ do głównego zaworu odcinającego)

p_w - spadek ciśnienia na dławiku zaworu regulacyjnego $\Delta p/V$ [MPa]

ΔH - nastawa regulowanej różnicy ciśnień [MPa]

Sprawdzenie czy maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{\text{dysp-max}}$ nie przekracza wartości dopuszczalnej $\Delta p_{\text{dysp-max-kaw}}$ wyznaczonej z warunku na kawitację.

Jeżeli tak jest, to nadwyżkę ciśnienia należy zdławić:

$$\Delta p_{\text{kr-kaw}} = \Delta p_{\text{dysp-max}} - \Delta p_{\text{dysp-max-kaw}} = -0,41 \text{ MPa} \quad \text{warunek nie występuje}$$

Spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ przy 30% stopniu otwarcia:

$$\Delta p_{r,0,3}^{\Delta p/V} = 100 \cdot \left[\frac{G_s}{0,3 \cdot K_{VS} \Delta p/V} \right]^2 = 0,06 \text{ MPa}$$

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{\text{dysp-max}/0,3/}$ w węźle dla 30% stopnia otwarcia zaworu:

$$\Delta p_{\text{dysp-max}/0,3/} = \Delta p_{r,0,3/}^{\Delta p/V} + \Delta p_w + \Delta p_{\text{węzeł zasil.}} + \Delta p_{\text{węzeł powr.}} + \Delta H$$

$$\Delta p_{\text{dysp-max}/0,3/} = 0,13 \text{ MPa}$$

Sprawdzenie czy maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{\text{dysp-max}}$ nie przekracza wartości dopuszczalnej $\Delta p_{\text{dysp-max}/0,3/}$ wyznaczonej ze wzoru.

$$\Delta p_{\text{kr}/0,3/} = \Delta p_{\text{dysp-max}} - \Delta p_{\text{dysp-max}/0,3/} \text{ [MPa]}$$

$$\Delta p_{\text{kr}/0,3/} = -0,04 \text{ MPa} \quad \text{warunek nie występuje}$$

Dane techniczne

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności Yonos MAXO 25/0,5-7 PN10

ID projektu

Nienazwany projekt 2026-09-02 10:19:54.708

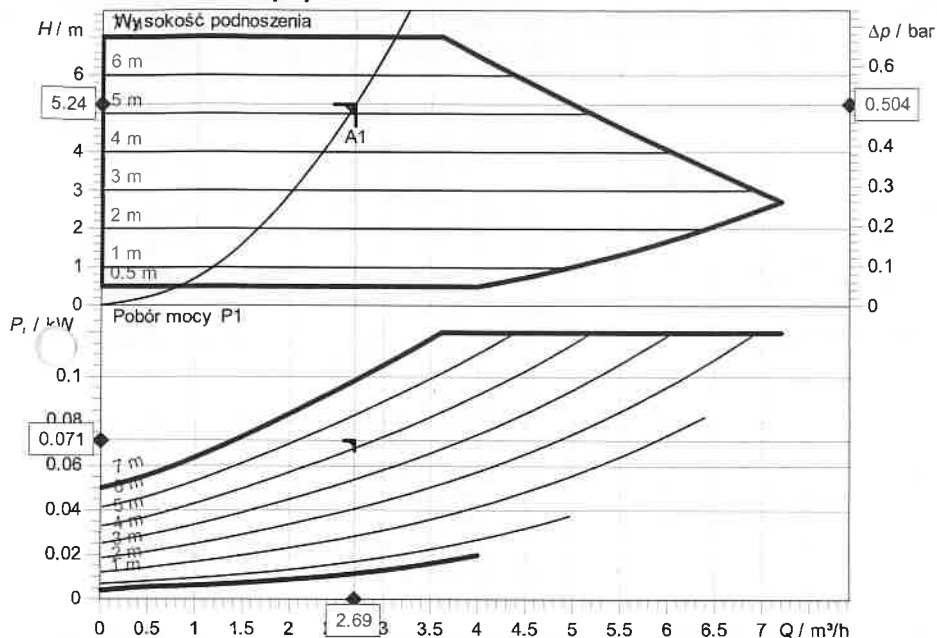
Nazwa projektu

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

Data 2026-09-02

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność	2.69 m³/h
Wysokość podnoszenia	5.24 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	65.00 °C
Gęstość	980.55 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0.43 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność	2.69 m³/h
Wysokość podnoszenia	5.24 m
Pobór mocy P1	0.07 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności Yonos MAXO 25/0,5-7 PN10

Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	10 bar
Temperatura przetwarzanej cieczy	-20 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy	50 / 95 / 110 °C
	3 / 10 / 16

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	szereż
Przyłącze sieciowe	1~230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	3700 1/min
Pobór mocy P1	0.12 kW
Pobór prądu	1 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	Wewnętrzna ochrona
Kompatybilność elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004
Dławik przewodu	2 x M20x1.5

Wymiary przyłączeniowe

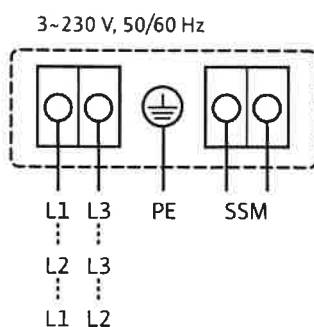
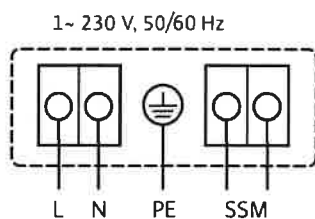
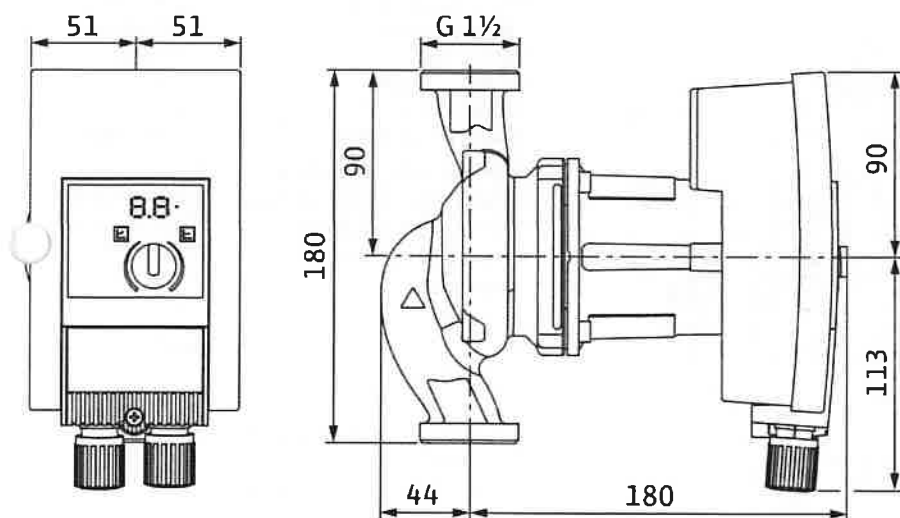
Przyłącze po stronie ssawnej	G 1½, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej	G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

Materiały

Materiał łożysk	Grafit
Wał	1.4122
Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PPS-GF40

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4.5 kg
Numer pozycji	2120639



Dane techniczne

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej s
Yonos PICO-Z 25/0,5-6 180

ID projektu

Nienazwany projekt 2026-09-02 10:19:54.708

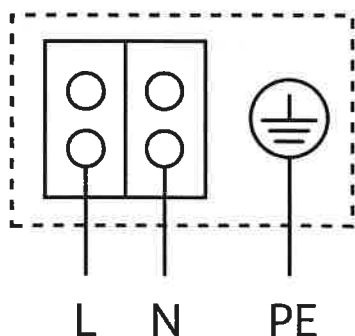
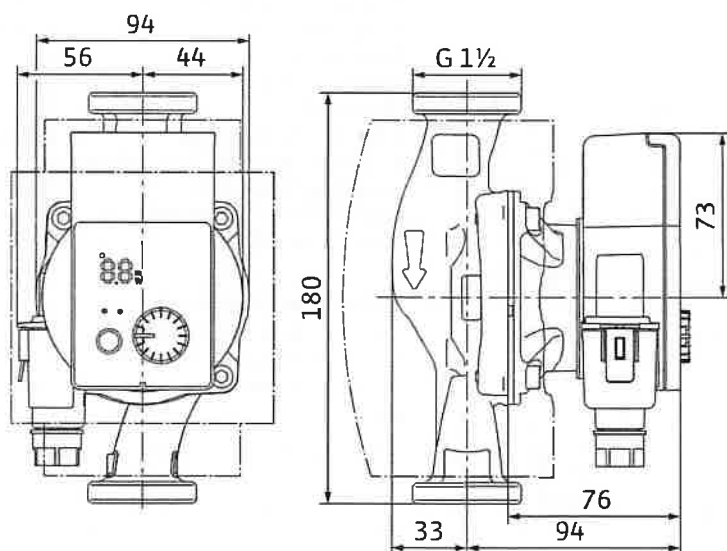
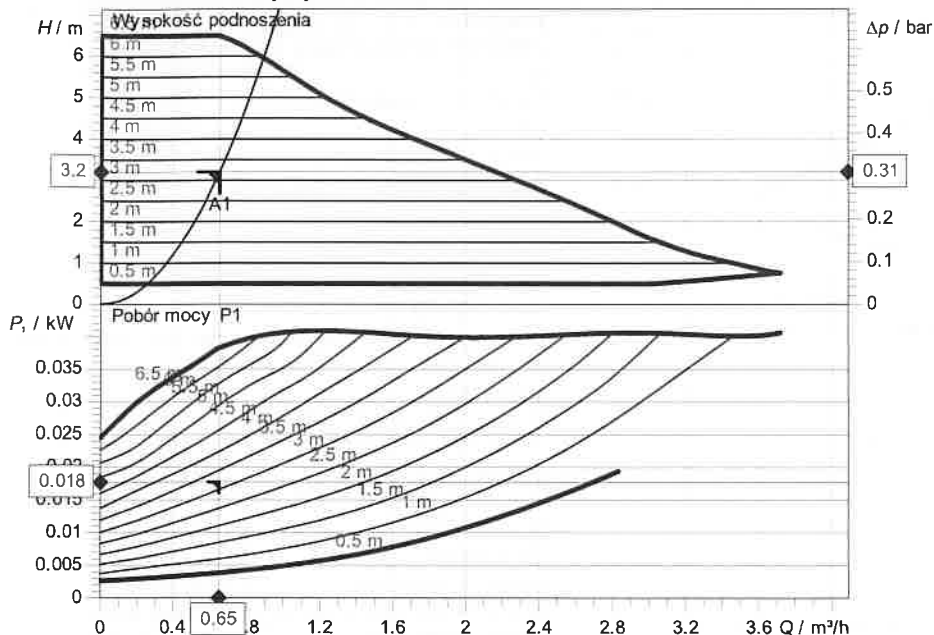
Nazwa projektu

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

Data 2026-09-02

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność	0.65 m³/h
Wysokość pod.	3.20 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	50.00 °C
Gęstość	988.11 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0.55 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność	0.65 m³/h
Wysokość pod.	3.20 m
Pobór mocy P1	0.02 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej s
Yonos PICO-Z 25/0,5-6 180

Tryb pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	10 bar
Temperatura przetłaczanej cieczy	2 °C ... +95 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110 °C	0.5 / 3 / 10
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems	3,57 mmol/l (20 °dH)

Dane silnika

Przyłącze sieciowe	1 ~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10 %
Max. prędkość obrotowa	
Moc nominalna Pn	0.03 kW
Pobór mocy P1	0.04 kW
Pobór prądu	0.44 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowany

Wymiary przyłączeniowe

Przyłącze po stronie ssawnej	G 1 1/2, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej	G 1 1/2, PN 10
Długość zabudowy pompy	

Materiały

Materiał łożysk	Grafit
Wał	Spiek ceramiczny
Korpus pompy	1.4409
Wirnik	PPO-GF30

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	1.6 kg
Numer pozycji	4255418

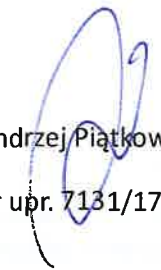
Poznań, 30.06.2026 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt węzła cieplnego dla budynku Collegium Iuridicum położonego przy ul. Święty Marcin 90, 61-809 POZNAŃ, działki nr 34/2, 33/2 (306401_1.0051.AR_23.34/2, 306401_1.0051.AR_23.33/2 ark. 23; obręb 51) m. Poznań, powiat m. Poznań, woj. wielkopolskie

opracowany w ramach zadania: „Przebudowa i remont budynku, wraz ze zmianą sposobu użytkowania przyziemia (parteru), piwnicy dla inwestycji pod nazwą: „Przebudowa przyziemia budynku Collegium Iuridicum i zagospodarowanie przestrzeni wraz z aranżacją ekspozycji muzeum Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu”

został wykonany zgodnie w obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.



Andrzej Piątkowski

nr upr. 7131/173/P/2002

Nr uprawn. 7131/173/P/2002

DECYZJA
o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 5 i 6, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pan Andrzej Jan Piątkowski

magister inżynier

kierunek: Inżynieria Środowiska

zdał egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaje Panu uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.

Pan Andrzej Jan Piątkowski

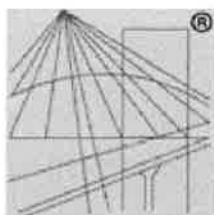
jest uprawniony do:

- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru budowlanego - w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych,



Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Andrzej J. Nowak
Dyrektor
Wydziału Rozwoju Regionalnego
Główny Architekt Wojewódzki



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-3FC-S5P-KK7 *

Pan Andrzej Jan Piątkowski o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0056/03

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-11 roku przez:

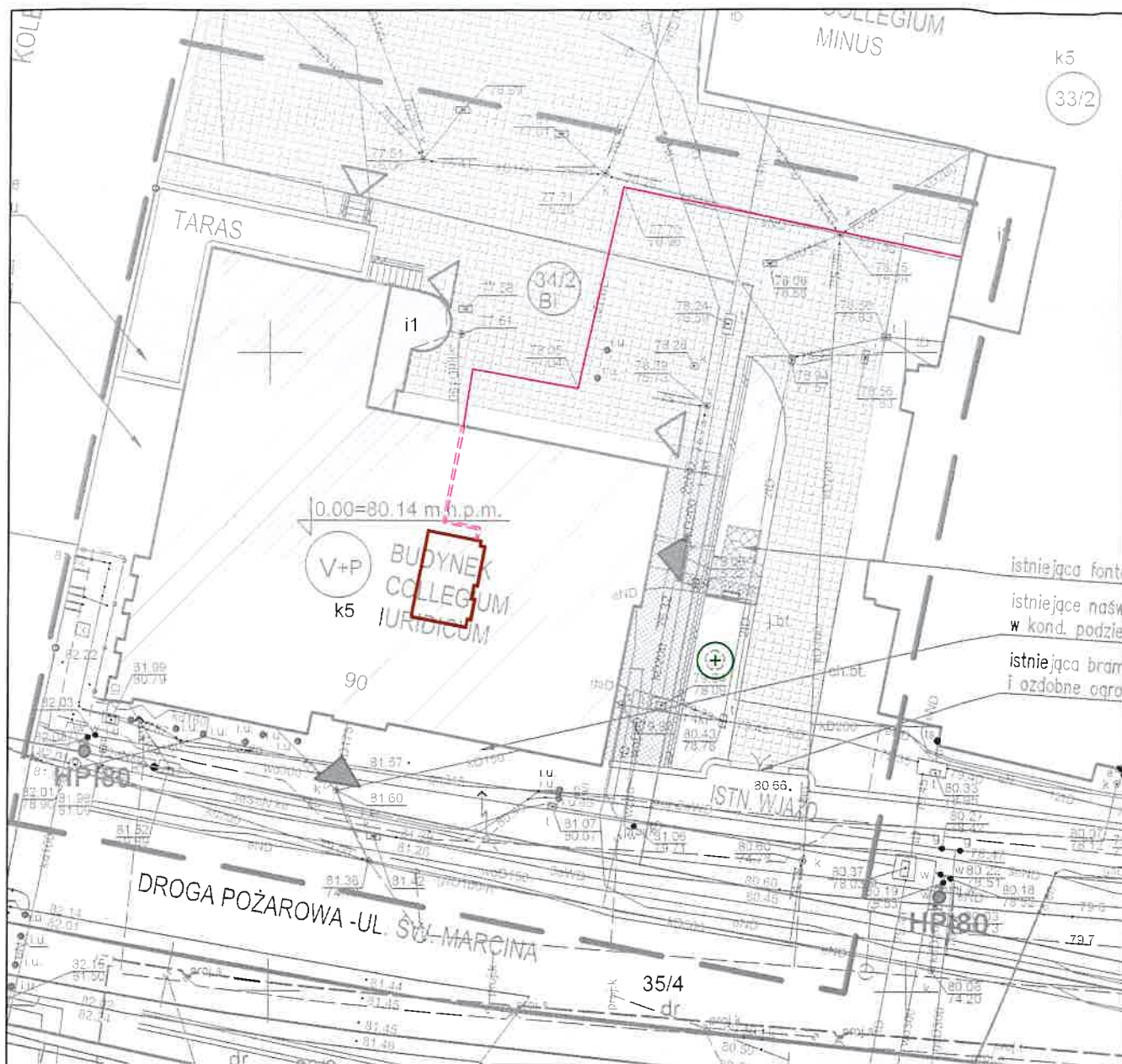
Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* 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.



LEGENDA

- Istniejące przyłącze ciepne
- Przebieg istniejącego przyłącza ciepłego wewnątrz budynku
- Pomieszczenie węzła ciepłego



temat. PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIWERSYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”

LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA Sp.z o.o. Sp.k.

NIP: 8943140693, REGON: 383080143, adres: ul. Jana Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław
tel.biuro. 607 725 026, kom. 603 950 959, e-mail: biuro@lsprojekt.pl www.lsprojekt.pl

inwestor Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań

lokalizacja działki nr 34/2, 33/2, obręb 51,
ul. Święty Marcin 90, 61-809 Poznań

tytuł rys. **PROJEKT WYKONAWCZY
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA
TERENU**

branża
INSTALACJE
SANITARNE

PROJEKTANT:
mgr inż. Andrzej Piatkowski
nr upr. 7131/173/P/2002

podpis:

SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż. Romuald Szukiewicz
WKP/0165/PWOS/16

podpis:

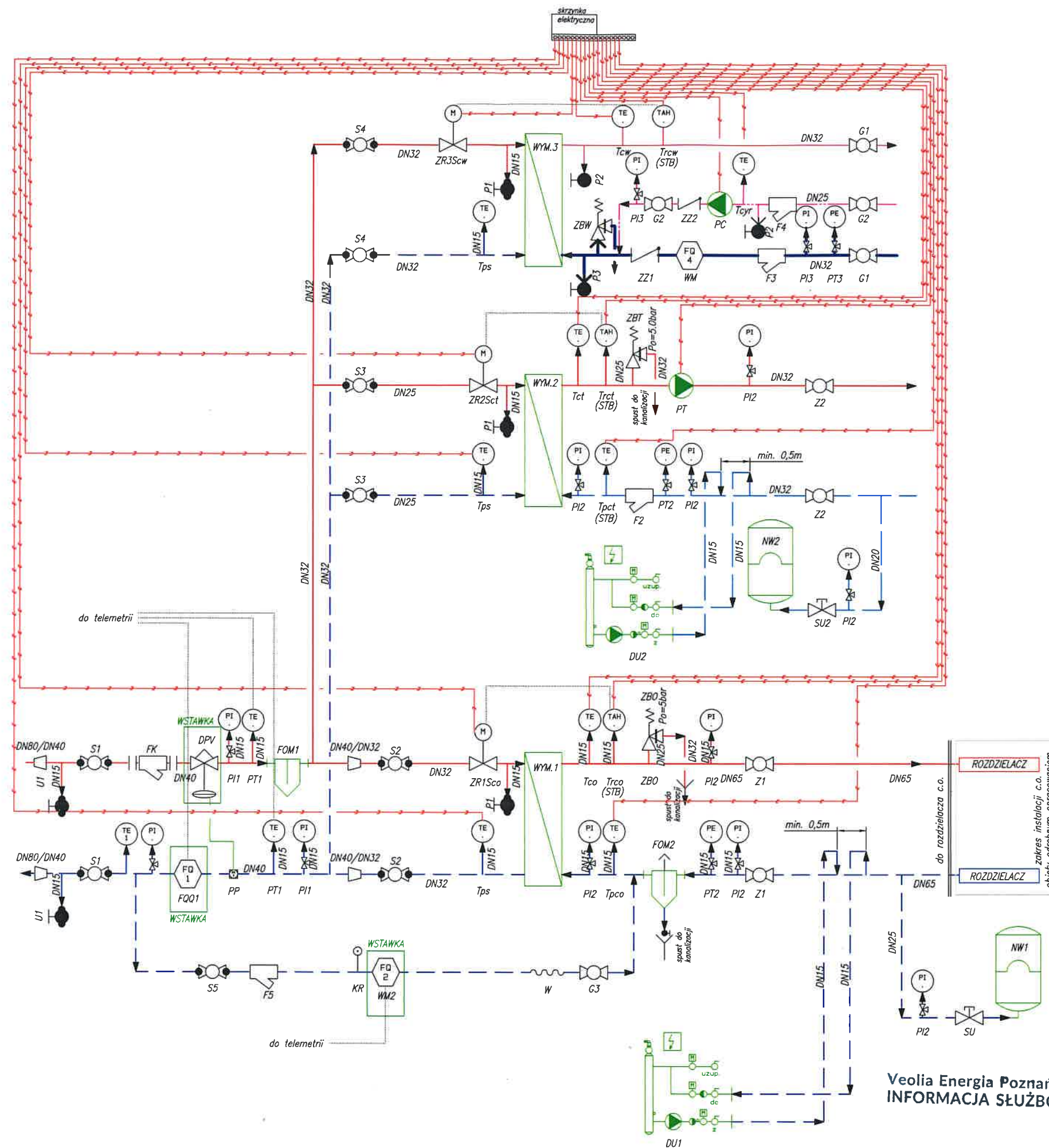
OPRACOWANIE:

podpis:

skala rys. 1:500

data
30.06.2026r.

nr rys. Hw-00



Symbol	Opis do legendy
WYMIENNIKI Ciepła	
WYM.1	Wymiennik ciepła obiegu c.o. - XB12L-1-70 2 25 A; z izolacją i podstawą montażową
WYM.2	Wymiennik ciepła obiegu technologii / c.t. - XB12L-1-26 2 25 A; z izolacją i podstawą montażową
WYM.3	Wymiennik ciepła c.w.u. - XB37H-1-30 2 25 A CU; z izolacją i podstawą montażową
STRONA PIERWOTNA	
DPV	Regulator różnicy ciśnienia/przepływu Danfoss AVPQ4 DN25, 1 1/4", kvs 8,0 m³/h, nastawa dp=0,2 bar, zakres różnicy ciśnienia: 0,2-1,0 bar, PN25 DN25 (dostarcza i montuje Veolia)
FOM1	Filtrodłumnik Instalmet FOM 40 Bis PN25 z osprzętem: odpowietrznik JIP-IW(T) DN15, spust JIP-IW DN25 i izolacja
FQ01	Ciepłomierz kamstrup MULTICAL 603 + ULTRAFLOW 54 Qp=3,5 m³/h, 1 1/4", L=260 mm, na powłocie (dostarcza i montuje Veolia)
P1	Zawór spustowy Danfoss JIP-IW DN15, PN40; ilość wg R2: 3 szt.
PI1	Manometr Fart M100 1/2", PN16 z kurkiem manometrycznym Fart 1/2", PN25
PP	Pojemność rurowa/impulsowa Quintus DN15/6 mm, PN16
PT1	Przetwornik ciśnienia Danfoss MBS 3200, 0-16 bar, 4-20 mA, PN16 z kurkiem manometrycznym
S1	Zawór odcinający Danfoss JIP-WW DN40, PN40, spawany
S2	Zawór odcinający Danfoss JIP-WW DN32, PN40, spawany
S3	Zawór odcinający Danfoss JIP-WW DN25, PN40, spawany
S4	Zawór odcinający Danfoss JIP-WW DN15, PN40, spawany
Tps	Czujnik temperatury w kieszeni pomiarowej Danfoss ESMU 100 St, PN25, Tmax 180°C
U1	Zawór spustowy Danfoss JIP-IW DN15, PN40
ZR1Sco	Zawór regulacyjny Danfoss VM 2 DN25, 1 1/4", kvs 6,3 m³/h, PN25 + siłownik AMV 13, 230 V
ZR2Sct	Zawór regulacyjny Danfoss VM 2 DN15, 3/4", kvs 2,5 m³/h, PN25 + siłownik AMV 13, 230 V
ZR3Cw	Zawór regulacyjny Danfoss VM 2 DN20, 1", kvs 4,0 m³/h, PN25 + siłownik AMV 33, 230 V
STRONA WTORNA - WYM.1 - OGRZEWANIE / C.O.	
FOM2	Filtrodłumnik Thermo FOM2-65 DN65, PN16, kvs 80, z odpowietrznikiem IVR 954 1/2", spustem IVR 954 DN25 i izolacją DN65
PI2	Manometr Fart M100 1/2", PN6 z kurkiem manometrycznym Fart 1/2", PN25
PT2	Przetwornik ciśnienia Danfoss MBS 3200, 0-10 bar, 4-20 mA, PN10 z kurkiem manometrycznym
Tco	Czujnik temperatury w kieszeni pomiarowej Danfoss ESMU 100 St, PN25, Tmax 180°C
Tpco	Czujnik temperatury w kieszeni pomiarowej Danfoss ESMU 100 St, PN25, Tmax 180°C
Trco	Termostat zabezpieczający Jumo heatTHERM-AT-0170 TR-STB z podwójną kieszenią ze stali nierdzewnej
Z1	Zawór odcinający Danfoss JIP-WW DN65, PN25, spawany
ZB0	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN25, 5,0 bar, 1", Tmax 140°C
STRONA WTORNA - WYM.2 - TECHNOLOGIA / C.T.	
F2	Filtr siatkowy IVR 924, 1 1/4", PN16
PI2	Manometr Fart M100 1/2", PN6 z kurkiem manometrycznym Fart 1/2", PN25
PT	Pompa obiegowa c.t. WILO Yonos PARA HF 25/7, 1-230 V, 1,0 A, 1 1/2", PN10 + Connect Module Yonos MAXO + izolacja
PT2	Przetwornik ciśnienia Danfoss MBS 3200, 0-10 bar, 4-20 mA, PN10 z kurkiem manometrycznym
Tct	Czujnik temperatury w kieszeni pomiarowej Danfoss ESMU 100 St, PN25, Tmax 180°C
Tpct	Czujnik temperatury w kieszeni pomiarowej obiegu c.t.
Trct	Termostat zabezpieczający Jumo heatTHERM-AT-0170 TR-STB z podwójną kieszenią ze stali nierdzewnej
Z2	Zawór odcinający IVR 954, 1 1/4", PN16

ZBT	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN25, 5,0 bar, 1", Tmax 140°C
STRONA WTORNA - WYM.3 - WODA UŻYTKOWA / C.W.U.	
F3	Filtr siatkowy IVR 924, 1 1/4", PN16
F4	Filtr siatkowy IVR 924, 1", PN16
G1	Zawór odcinający IVR 954, 1 1/4", PN16
G2	Zawór odcinający IVR 954, 1", PN16
WM	Wodomierz POWOGAZ JS-NK, Q3=4,0 m³/h, 1", PN16
PI3	Manometr Wika 111.10.100 1/2", PN10 z kurkiem manometrycznym Fart 1/2", PN25
PT3	Przetwornik ciśnienia Danfoss MBS 3200, 0-10 bar, 4-20 mA, PN10 z kurkiem manometrycznym
P2	Spust IVR 954 DN15, PN25
P3	Spust ARCO S04220 DN15, PN10 z podłączeniem wężyka
PC	Pompa cyrkulacyjna WILO Yonos PICO-2 25/0,5-6 180, 1x230 V, PN10
Tcw	Czujnik temperatury w kieszeni pomiarowej Danfoss ESMU 100 St, PN25, Tmax 180°C
Tcyr	Czujnik temperatury cyrkulacji w kieszeni pomiarowej Danfoss ESMU 100 St, PN25, Tmax 180°C
Trcw	Termostat zabezpieczający Jumo heatTHERM-AT-0170 TR-STB z podwójną kieszenią ze stali nierdzewnej
ZZ1	Zawór zwrotny / antyskażeniowy Socla EA291NF DN32, 1 1/4", PN10
ZZ2	Zawór zwrotny Genebre Art. 3121 DN25, 1", PN10
ZBW	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 DN25, 6,0 bar, 1", Tmax 110°C

LINIA UZUPEŁNIANIA	
F5	Filtr siatkowy IVR 924, 1/2", PN16
G3	Zawór odcinający IVR 954, 1/2", PN25
KR	Krzyż DN15, PN16, Tmax 150°C, kolnierzysta, powierzchnia przekroju krzyży 7,07 mm² (<A 9,00 mm²)
S5	Zawór odcinający Danfoss JIP-IW(T) DN15, PN40, gwint wewnętrzny/spawany
W	Wężyk TU-PL06-21-01981 Wąż Metalflex M DN16 L=300 G1/2 Tubes
WM2	Wodomierz POWOGAZ JS90-NK, Q3=2,5 m³/h, 3/4", L=110 mm (wodomierz wody uzupełniającej- dostarcza i montuje Veolia)
ZZ3	Zawór zwrotny Genebre Art. 3121 DN15, 1/2", PN10

KONTROLA / AUTOMATYKA	
SE	Skrzynka elektryczna metalowa, 1x230 V
R	Klucz aplikacji A376 + sterownik elektroniczny + akcesoria
R2	Klucz aplikacji A390 + sterownik elektroniczny (obsługa rozdzielacza c.o.)
Tzew	Czujnik temperatury zewnętrznej Danfoss ESMT

KOMPONENTY LUZEM	
NW1	Naczynie wzbiorcze/przeponowe Reflex N 200L, 6 bar, 1", instalacja c.o. (ciśnienie wstępne 2,60 bar)
NW2	Naczynie wzbiorcze/przeponowe Reflex S 25L, 10 bar, 3/4", obieg technologii / c.t. (ciśnienie wstępne 2,60 bar)
PI2	Manometr Fart M100 1/2", PN6 z kurkiem manometrycznym
SU	Zawór rozprężny / przyłącze naczynia Reflex SU, 1", PN10
SU2	Zawór rozprężny / przyłącze naczynia Reflex SU, 3/4", PN10
Tzal	Czujnik załania z przekątnikiem Zamel SZH-03 + PZM10
DU1	Odgazowywacz próżniowy Servitec S
DU2	Odgazowywacz próżniowy Servitec S

Specjalista ds. Rozwoju

Piotr Czartoryski

Uzgodnione pod względem eksploatacyjnym projekt (pod warunkiem wprowadzenia uwag z załączonego protokołu)

Nr uzgodnienia: 217.62/2026
Poznań, dnia 16.09.2026

Uzgodnienie po upływie 2 lat od niniejszej daty traci ważność.

Veolia Energia Poznań S.A.
61-016 Poznań, ul. Energetyczna 3
tel. +48 61 861 33 00, fax +48 61 861 46 44
NIP 777-00-00-755, REGON 630956570

Veolia Energia Poznań S.A.
INFORMACJA SŁUŻBOWA

LS PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSÓB UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIWERSYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU	
LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA Sp. z o.o. Sp.k. NIP: 8943140893, REGON: 383060143, adres: ul. Jana Mysłarskiego 19, 54-079 Wrocław tel./biuro: 607 725 026, kcm: 603 953 959, e-mail: biuro@lsprojekt.pl, www.lspprojekt.pl	
inwestor Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu ul. Wienawskiego 1, 61-712 Poznań	
lokalizacja działki nr 34/2, 33/2, obręb 51. ul. Święty Marcin 90, 61-809 Poznań	
tytuł rys. PROJEKT WYKONAWCZY SCHEMAT WĘZŁA CIEPLNEGO	
branża INSTALACJE SANITARNE	PROJEKTANT: mgr inż. Andrzej Piątkowski upr. bud. 715/173.P.2002 SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Romuald Szulciewicz upr. bud. WKP.015/PWCS.16 OPRACOWANIE:
skala rys.	data 30.06.2026 nr rys. Hw-01

LEGENDA

	istniejące przyłącze miejskiej sieci ciepłej - zasilanie
	istniejące przyłącze miejskiej sieci ciepłej - powrót
	instalacja centralnego ogrzewania muzeum - zasilanie
	instalacja centralnego ogrzewania muzeum - powrót
	instalacja centralnego ogrzewania budynku (P) - zasilanie
	instalacja centralnego ogrzewania budynku (P) - powrót
	instalacja centralnego ogrzewania budynku (L) - zasilanie
	instalacja centralnego ogrzewania budynku (L) - powrót
	instalacja ciepła technologicznego - zasilanie
	instalacja ciepła technologicznego - powrót
	grzejnik
	rzędna osi rury
	rzędne mierzone od poziomu posadzki w pomieszczeniu węzła (-7.42)

UWAGA:
Wszystkie przejścia przez przegrody wydzielania pożarowego należy zabezpieczyć przejściem ogniochronnym o klasie odporności równej klasie danej przegrody.

Zapewnić stały eksploatacyjny do urządzeń, armatury, liczników i automatyki.

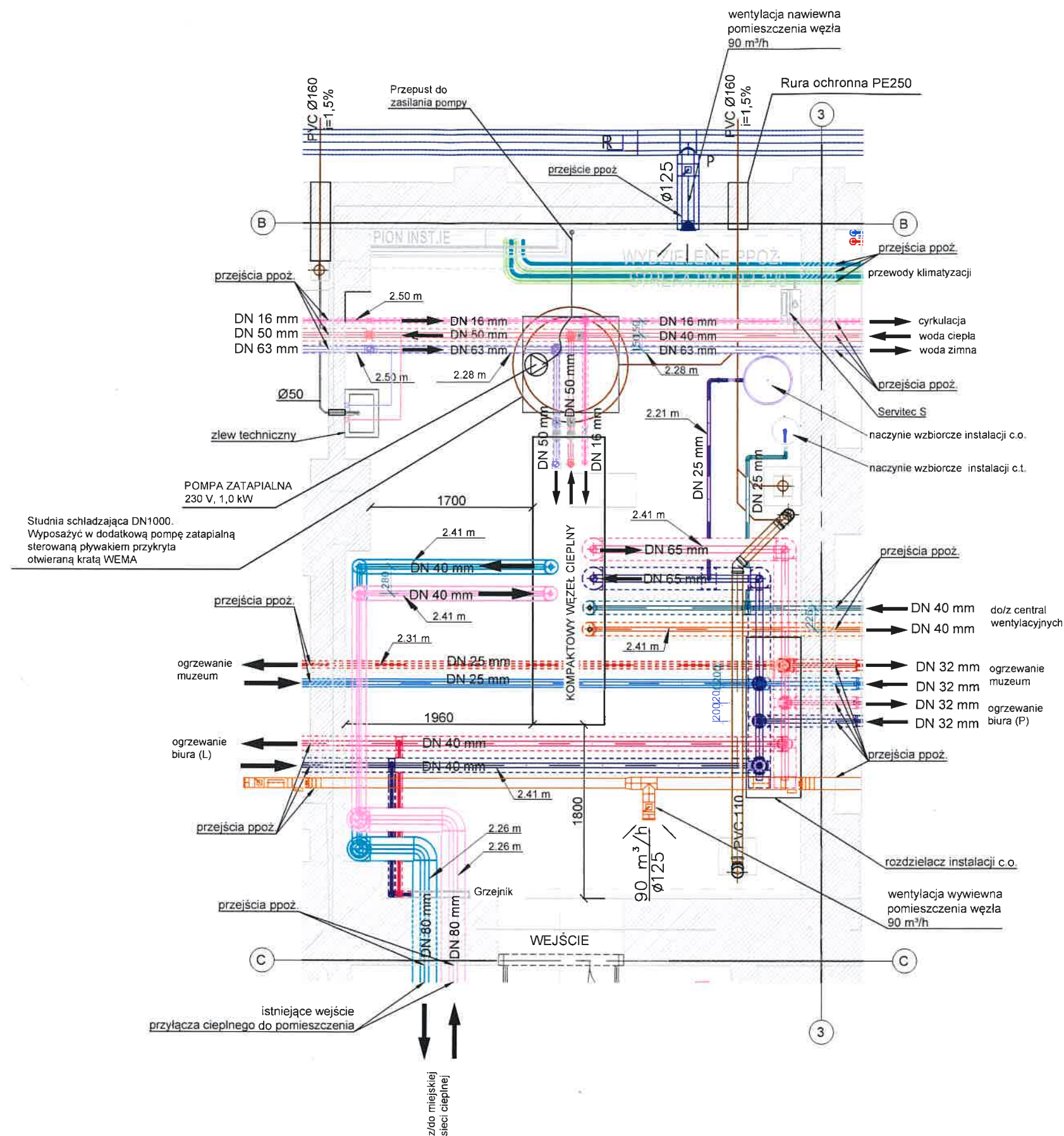
Pomieszczenie węzła ciepłego wyposażać w wentylację nawiewno-wyiewną zgodnie z projektem branży sanitarnej.

Pomieszczenie wyposażać w zlew techniczny oraz odprowadzenie do kanalizacji zgodnie z projektem wod.-kan.

Rysunek rozpatrywać łącznie ze schematem technologicznym węzła oraz opisem technicznym.

KOMPAKTOWY WĘZŁ CIEPŁY - Wymiary:

L- 3000 mm
Gł. - 750 mm
H- 850 mm



temat: PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU ”

LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA Sp.z o.o.Sp.k.

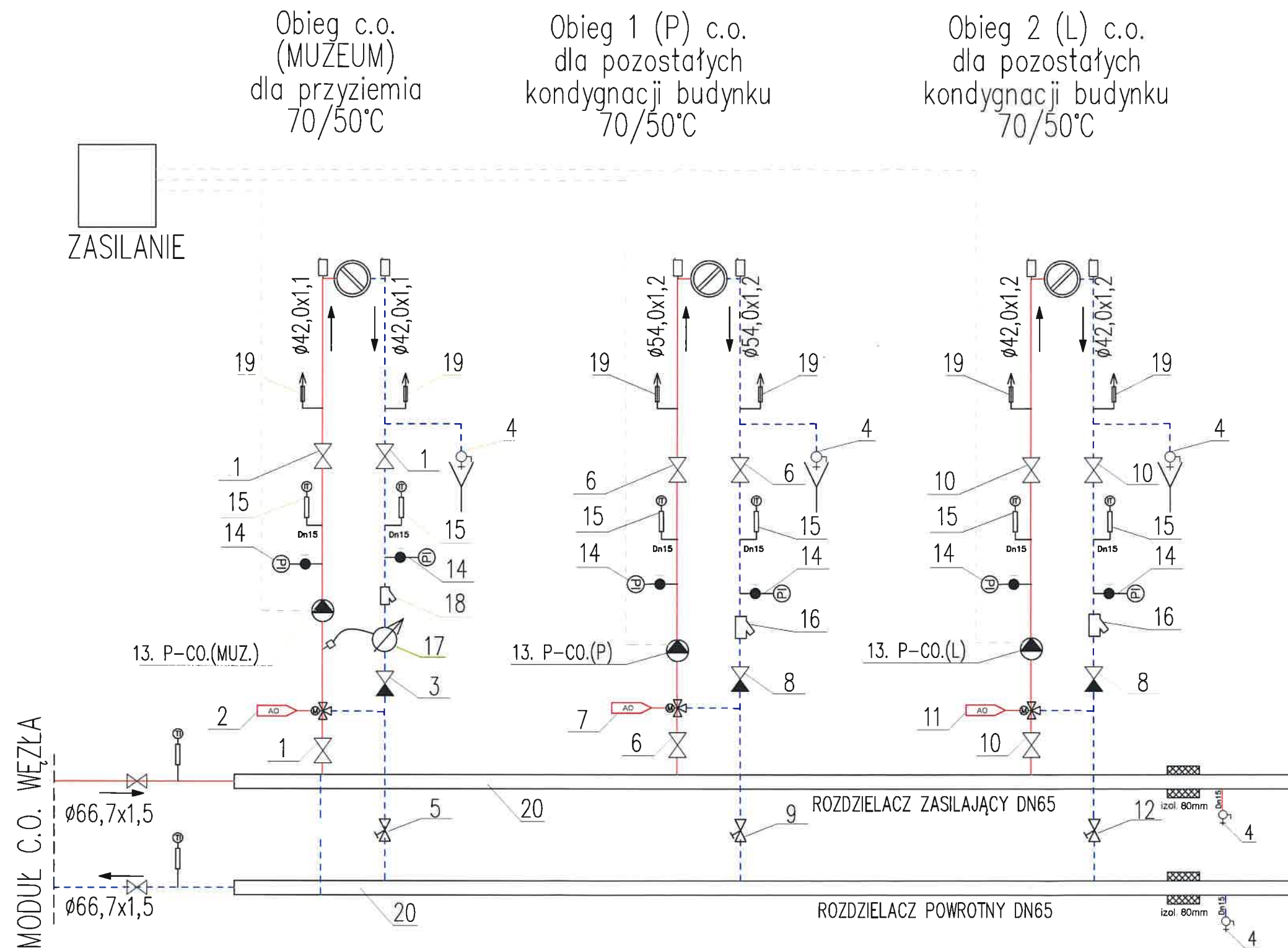
NIP: 8943140693, REGON: 383080143, adres: ul. Jana Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław
tel.biuo. 607 725 026, kom. 603 950 959, e-mail: biuro@lsprojekt.pl www.lsprojekt.pl

inwestor Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań

lokalizacja działki nr 34/2, 33/2, obręb 51,
ul. Święty Marcin 90, 61-809 Poznań

tytuł rys. **PROJEKT WYKONAWCZY**
RZUT PIWNICY. POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPŁEGO

branża INSTALACJE SANITARNE	PROJEKTANT: mgr inż. Andrzej Piątkowski upr. bud. 7131/173/P/2002	podpis:
	SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Romuald Szukiewicz upr. bud. WKP/0165/PWOS/16	podpis:
	OPRACOWANIE: mgr inż. Barbara Michalska	podpis:
skala rys.	1:50	data 30.06.2026
		nr rys. Hw-02



POMPY OBIEGÓW C.O. :

P-CO.(MUZ.)- Wilo Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10,
Q = 1,91 m³/h; Dp=73,7 kPa

P-CO.(P)- Wilo Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10,
Q = 4,30 m³/h; Dp=78,5 kPa

P-CO.(L)- Wilo Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10,
Q = 2,88 m³/h; Dp=79,5 kPa

RURY W INSTALACJI C.O.:

-Rura NiroTherm ze stali nierdzewnej 1.4301 prod. SAHNA
ø42,0x1,1mm
ø54,0x1,2mm

LEGENDA:

1. Zawór odcinający grzybkowy DN25 Oventrop HydroControl A
2. Zawór trójdrogowy DN25 Danfoss VRB 3 + AMV 435
3. Zawór zwrotny DN32 ZETKAMA
4. Zawór spustowy DN15 ze złączką do węza IVR 954
5. Zawór równoważący Oventrop HydroControl V DN 32
6. Zawór odcinający grzybkowy DN40 Oventrop HydroControl A
7. Zawór trójdrogowy DN40 Danfoss VRB 3 + AMV 435
8. Zawór zwrotny DN40 ZETKAMA
9. Zawór równoważący HydroControl V DN 40
10. Zawór odcinający grzybkowy DN32 Oventrop HydroControl A
11. Zawór trójdrogowy DN32 Danfoss VRB 3 + AMV 435
12. Zawór równoważący HydroControl V DN 40
13. Pompa obiegowa C.O.
14. Manometr FART M100, zakres 0-6 bar, G1/2
15. Termometr WIKA A52.100; 0-120°C, G1/2
16. Filtr siatkowy 1½" Watts F21NOR40
17. Ciepłomierz DN25 Qp=3,5 m³/h Kamstrup MULTICAL 403
18. Filtr siatkowy 1 1/4" Watts F21NOR32
19. Odpowietrznik Watts
20. Rozdzielacz DN 65



temat. PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIWERSYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”

LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA Sp.z o.o. Sp.k.

NIP: 8943140693, REGON: 383080143, adres: ul. Jana Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław
tel.biuo. 607 725 026, kom. 603 950 959, e-mail: biuro@lsprojekt.pl www.lsprojekt.pl

inwestor Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań

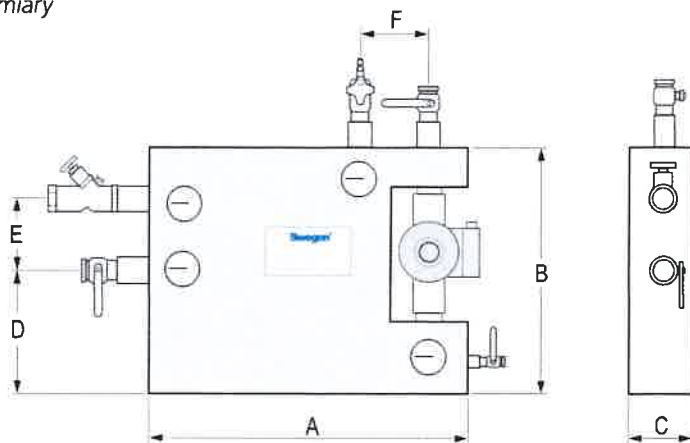
lokalizacja działki nr 34/2, 33/2, obręb 51,
ul. Święty Marcin 90, 61-809 Poznań

tytuł rys. PROJEKT WYKONAWCZY
SCHEMAT ROZDZIELACZA C.O.
W POMIESZCZENIU WĘZŁA CIEPLNEGO

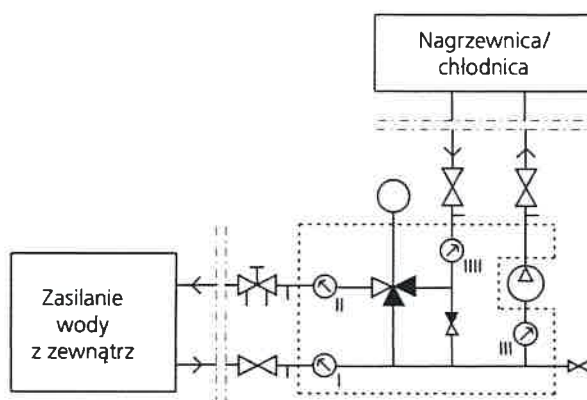
branża	PROJEKTANT: mgr inż. Andrzej Piątkowski nr upr. 7131/173/P/2002	podpis:
INSTALACJE SANITARNE	SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Romuald Sztukiewicz WKP/0165/PWOS/16	podpis:
	OPRACOWANIE:	podpis:
skala rys.	data	nr rys.
1:-	30.06.2026r.	Hw-03

Zespół pompowo-regulacyjny SEBA

Wymiary



Schemat zespołu



Zasilanie nagrzewnic w centralach SWEGON
-fabrycznie wykonane zespoły
regulacyjno-pompowe SEBA
ZAMONTOWAĆ ZGODNIE
Z ZALECENIAMI PRODUCENTA

Rozwinięcie kodu

SEBA-3-12-3-25-301-1-0-1-0-0 dla centrali N1W1:

- SEBA-3 - wykonanie zespołu z zaworem trójdrogowym;
- 12 - średnica króćców przyłączeniowych DN32
- 3 - stronę wyjścia króćców - wykonanie prawe wg oznaczeń producenta;
- 25 - zawór regulacyjny o Kvs 4,0;
- 301 - pompa Wilo-Yonos PARA RS 25/6 130;
- 1 - zawór regulacyjny w komplecie;
- 0 - brak dodatkowej izolacji przeciwkondensacyjnej;
- 1 - siłownik zaworu trójdrogowego w komplecie;
- pozostałe człon 0 - brak dodatkowych opcji doboru

SEBA-3-11-3-24-301-1-0-1-0-0 dla centrali N2W2:

- SEBA-3 oznacza wykonanie zespołu z zaworem trójdrogowym;
- 11 - średnica króćców przyłączeniowych DN25
- 3 - strona wyjścia króćców - wykonanie prawe wg oznaczeń producenta;
- 24 - zawór regulacyjny o Kvs 2,5;
- 301 - pompa Wilo-Yonos PARA RS 25/6 130;
- 1 - zawór regulacyjny w komplecie;
- 0 - brak dodatkowej izolacji przeciwkondensacyjnej;
- 1 - siłownik zaworu trójdrogowego w komplecie;
- pozostałe człon 0 - brak dodatkowych opcji doboru



temat. PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU, WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PRZYZIEMIA (PARTERU), PIWNICY DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ: „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”

LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA Sp. z o.o. Sp. k.

NIP: 8943140693, REGON: 383080143, adres: ul. Jana Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław
tel.biuo. 607 725 026, kom. 603 950 959, e-mail: biuro@lsprojekt.pl www.lsprojekt.pl

inwestor Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań

lokalizacja działki nr 34/2, 33/2, obręb 51,
ul. Święty Marcin 90, 61-809 Poznań

tytuł rys. PROJEKT WYKONAWCZY
SCHEMAT PODŁĄCZENIA CENTRAL WENTYLACYJNYCH

branża	PROJEKTANT: mgr inż. Andrzej Piątkowski nr upr. 7131/173/P/2002	podpis:
INSTALACJE SANITARNE	SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Romuald Sztukiewicz WKP/0165/PWOS/16	podpis:
	OPRACOWANIE:	podpis:
skala rys.	data	nr rys.
1:-	30.06.2026r.	Hw-04



Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon
Telefaks
Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Opis urządzenia

ID projektu SzG_2026-06-17_Poznań_św_Marcin_90_v4

Nazwa projektu

Data 12/08/2026

Poz.	Licz.	Nazwa	PG
1 Pompa- C.O. (L)		Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności	
1.1	1	Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10 Numer pozycji : 2120640 Wydajność: 2.88 m³/h Wysokość podnoszenia: 8.17 m	PG2
2 Pompa C.O. (P)		Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności	
2.1	1	Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10 Numer pozycji : 2120640 Wydajność: 4.25 m³/h Wysokość podnoszenia: 8.17 m	PG2
3 Pompa C.O. (MUZ.)		Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności	
3.1	1	Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10 Numer pozycji : 2120640 Wydajność: 1.91 m³/h Wysokość podnoszenia: 7.66 m	PG2

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon
Telefaks
Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Opis urządzenia

ID projektu SzG_2026-06-17_Poznań_św_Marcin_90_v4
Nazwa projektu

Data 12/08/2026

Poz.	Licz.	Nazwa	PG
------	-------	-------	----

1 Pompa- C.O. (L)

1.1

1

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności

Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10

PG2

Pompa najwyższej sprawności Wilo-Yonos MAXO
Regulowana elektronicznie
Bездławnicowa pompa obiegowa, silnik synchroniczny zgodnie z technologią ECM i zintegrowany układ regulacji wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień. Zastosowanie we wszystkich instalacjach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
Standardowo dostępne funkcje:
- Możliwość wyboru rodzajów regulacji w celu optymalnego dopasowania do obciążenia: $\Delta p-c$ (stała różnica ciśnień), $\Delta p-v$ (zmienna różnica ciśnień)
- 3 stopnie prędkości obrotowej ($n = \text{stałe}$)
- Wyświetlacz LED umożliwiający ustawienie wartości zadanej i wskazanie komunikatów o awarii.
- Złącze elektryczne z wtyczką Wilo.
- Lampka sygnalizacji awarii i styk do zbiorczej sygnalizacji awarii

W przypadku pomp kołnierzowych – wersje kołnierzy:
- Wersja standardowa do pomp DN 32 do DN 65: Kołnierz kombinowany PN 6/10 (kołnierz PN 16 wg EN 1092-2) do przeciwkołnierzy PN 6 i PN 16
- Wersja standardowa do pomp DN 80/DN 100: Kołnierz PN 6 (wykonanie PN 16 wg EN 1092-2) do przeciwkołnierza PN 6.

Dane eksploatacyjne

Przetłaczane medium: Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy: 20.00 °C
Przepływ: 2.88 m³/h
Wysokość podnoszenia: 8.17 m
Min. temperatura przetłaczanej cieczy: -20 °C
Maks. temperatura przetłaczanej cieczy: 110 °C
Temperatura otoczenia min.: -20 °C
Maks. temperatura otoczenia: 40 °C
Maks. ciśnienie robocze: 10 bar
Minimalna wysokość dopływu dla 50 °C: 3 m
Minimalna wysokość dopływu dla 95 °C: 10 m
Minimalna wysokość dopływu dla 110 °C: 16 m

Dane silnika

Współczynnik sprawności energetycznej (EEI): ≤ 0.2
Przyłącze sieciowe: 1~230 V $\pm 10\%$, 50 Hz
Prąd znamionowy: 1.5 A
Prąd znamionowy: 1.5 A
Moc znamionowa : 0.145 kW
Prędkość obrotowa min.: 1000 1/min
Prędkość obrotowa maks.: 4450 1/min
Pobór mocy (min): 0.19 kW
Pobór mocy: 190 W
Generowanie zakłóceń: EN 61800-3;2004+A1;2012 / środowisko mieszkalne (C1)
Odporność na zakłócenia: EN 61800-3;2004+A1;2012 / środowisko przemysłowe (C2)
Kompatybilność elektromagnetyczna:
Klasa izolacji: F
Stopień ochrony: IPX4D
Dławik przewodu: 2 x M20x1.5
ciśnienia akustycznego:

Materiały

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon
Telefaks
Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Opis urządzenia

ID projektu SzG_2026-06-17_Poznań_św_Marcin_90_v4
Nazwa projektu

Data 12/08/2026

Poz.	Licz.	Nazwa	PG
		Korpus pompy: EN-GJL-200 Wirnik: PPS-GF40 Wąż: 1.4122 Materiał łożysk: Grafit Wymiary montażowe Przyłącze pompy: G 1½, PN 10 Przyłącze pompy: G 1½, PN 10 Długość montażowa: 180 mm Informacje na temat umiejscowienia zamówień Produkt: Wilo Nazwa produktu: Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10 Masa netto ok.: 4.5 kg Numer artykułu: 2120640	

2 Pompa C.O. (P)

2.1

1

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności

Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10

PG2

Pompa najwyższej sprawności Wilo-Yonos MAXO
Regulowana elektronicznie
Bездławnicowa pompa obiegowa, silnik synchroniczny zgodnie z technologią ECM i zintegrowany układ regulacji wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień. Zastosowanie we wszystkich instalacjach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
Standardowo dostępne funkcje:
- Możliwość wyboru rodzajów regulacji w celu optymalnego dopasowania do obciążenia: $\Delta p-c$ (stała różnica ciśnień), $\Delta p-v$ (zmienna różnica ciśnień)
- 3 stopnie prędkości obrotowej ($n = \text{stałe}$)
- Wyświetlacz LED umożliwiający ustawienie wartości zadanej i wskazanie komunikatów o awarii.
- Złącze elektryczne z wtyczką Wilo.
- Lampka sygnalizacji awarii i styk do zbiorczej sygnalizacji awarii

W przypadku pomp kołnierzowych – wersje kołnierzy:
- Wersja standardowa do pomp DN 32 do DN 65: Kołnierz kombinowany PN 6/10 (kołnierz PN 16 wg EN 1092-2) do przeciwkołnierzy PN 6 i PN 16
- Wersja standardowa do pomp DN 80/DN 100: Kołnierz PN 6 (wykonanie PN 16 wg EN 1092-2) do przeciwkołnierza PN 6.

Dane eksploatacyjne

Przetłaczane medium: Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy: 20.00 °C
Przepływ: 4.25 m³/h
Wysokość podnoszenia: 8.17 m
Min. temperatura przetłaczanej cieczy: -20 °C
Maks. temperatura przetłaczanej cieczy: 110 °C
Temperatura otoczenia min.: -20 °C
Maks. temperatura otoczenia: 40 °C
Maks. ciśnienie robocze: 10 bar
Minimalna wysokość dopływu dla 50 °C: 3 m
Minimalna wysokość dopływu dla 95 °C: 10 m
Minimalna wysokość dopływu dla 110 °C: 16 m

Dane silnika

Współczynnik sprawności energetycznej (EEI): ≤ 0.2
Przyłącze sieciowe: 1~230 V $\pm 10\%$, 50 Hz
Prąd znamionowy: 1.5 A

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon
Telefaks
Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Opis urządzenia

ID projektu SzG_2026-06-17_Poznań_św_Marcin_90_v4
Nazwa projektu -

Data 12/08/2026

Poz.	Licz.	Nazwa	PG
		Prąd znamionowy: 1.5 A Moc znamionowa : 0.145 kW Prędkość obrotowa min.: 1000 1/min Prędkość obrotowa maks.: 4450 1/min Pobór mocy (min): 0.19 kW Pobór mocy: 190 W Generowanie zakłóceń: EN 61800-3;2004+A1;2012 / środowisko mieszkalne (C1) Odporność na zakłócenia: EN 61800-3;2004+A1;2012 / środowisko przemysłowe (C2) Kompatybilność elektromagnetyczna: Klasa izolacji: F Stopień ochrony: IPX4D Dławik przewodu: 2 x M20x1.5 ciśnienia akustycznego: Materiały Korpus pompy: EN-GJL-200 Wirnik: PPS-GF40 Wał: 1.4122 Materiał łożysk: Grafit Wymiary montażowe Przyłącze pompy: G 1½, PN 10 Przyłącze pompy: G 1½, PN 10 Długość montażowa: 180 mm Informacje na temat umiejscowienia zamówień Produkt: Wilo Nazwa produktu: Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10 Masa netto ok.: 4.5 kg Numer artykułu: 2120640	

3 Pompa C.O. (MUZ.)

3.1

1

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności

Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10

PG2

Pompa najwyższej sprawności Wilo-Yonos MAXO
Regulowana elektronicznie
Bездławnicowa pompa obiegowa, silnik synchroniczny zgodnie z technologią ECM i zintegrowany układ regulacji wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień. Zastosowanie we wszystkich instalacjach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
Standardowo dostępne funkcje:
- Możliwość wyboru rodzajów regulacji w celu optymalnego dopasowania do obciążenia: Δp-c (stała różnica ciśnień), Δp-v (zmienna różnica ciśnień)
- 3 stopnie prędkości obrotowej (n = stałe)
- Wyświetlacz LED umożliwiający ustawienie wartości zadanej i wskazanie komunikatów o awarii.
- Złącze elektryczne z wtyczką Wilo.
- Lampka sygnalizacji awarii i styk do zbiorczej sygnalizacji awarii

W przypadku pomp kołnierzych – wersje kołnierzy:
- Wersja standardowa do pomp DN 32 do DN 65: Kołnierz kombinowany PN 6/10 (kołnierz PN 16 wg EN 1092-2) do przeciwołnierzy PN 6 i PN 16
- Wersja standardowa do pomp DN 80/DN 100: Kołnierz PN 6 (wykonanie PN 16 wg EN 1092-2) do przeciwołnierza PN 6.

Dane eksploatacyjne

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon
Telefaks
Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Opis urządzenia

ID projektu SzG_2026-06-17_Poznań_św_Marcin_90_v4
Nazwa projektu -

Data 12/08/2026

Poz.	Licz.	Nazwa	PG
		Przetłaczane medium: Woda 100 % Temperatura przetłaczanej cieczy: 20.00 °C Przepływ: 1.91 m³/h Wysokość podnoszenia: 7.66 m Min. temperatura przetłaczanej cieczy: -20 °C Maks. temperatura przetłaczanej cieczy: 110 °C Temperatura otoczenia min.: -20 °C Maks. temperatura otoczenia: 40 °C Maks. ciśnienie robocze: 10 bar Minimalna wysokość dopływu dla 50 °C: 3 m Minimalna wysokość dopływu dla 95 °C: 10 m Minimalna wysokość dopływu dla 110 °C: 16 m Dane silnika Współczynnik sprawności energetycznej (EEI): ≤ 0.2 Przyłącze sieciowe: 1~230 V +-10 %%, 50 Hz Prąd znamionowy: 1.5 A Prąd znamionowy: 1.5 A Moc znamionowa : 0.145 kW Prędkość obrotowa min.: 1000 1/min Prędkość obrotowa maks.: 4450 1/min Pobór mocy (min): 0.19 kW Pobór mocy: 190 W Generowanie zakłóceń: EN 61800-3;2004+A1;2012 / środowisko mieszkalne (C1) Odporność na zakłócenia: EN 61800-3;2004+A1;2012 / środowisko przemysłowe (C2) Kompatybilność elektromagnetyczna: Klasa izolacji: F Stopień ochrony: IPX4D Dławik przewodu: 2 x M20x1.5 ciśnienia akustycznego: Materiały Korpus pompy: EN-GJL-200 Wirnik: PPS-GF40 Wał: 1.4122 Materiał łożysk: Grafit Wymiary montażowe Przyłącze pompy: G 1½, PN 10 Przyłącze pompy: G 1½, PN 10 Długość montażowa: 180 mm Informacje na temat umiejscowienia zamówień Produkt: Wilo Nazwa produktu: Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10 Masa netto ok.: 4.5 kg Numer artykułu: 2120640	

Dane techniczne

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej s Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10

ID projektu SzG_2026-06-17_Poznań_św_Marcin_90_v4

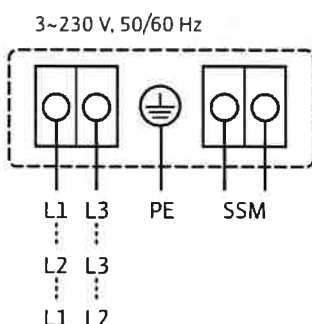
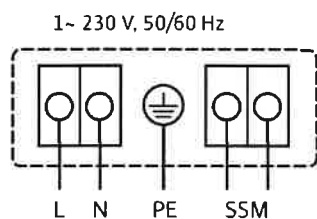
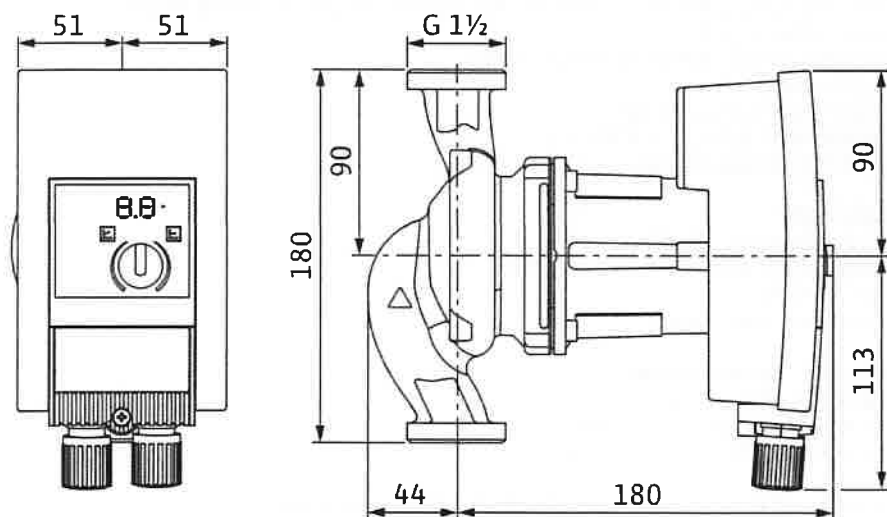
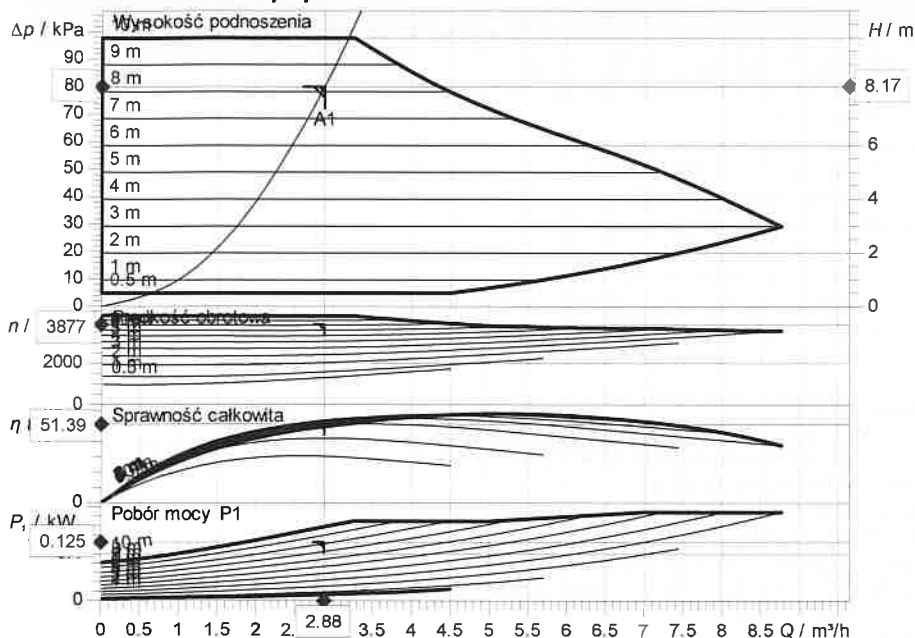
Nazwa projektu -

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta Pompa- C.O. (L) -

Data 12/08/2026

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność	2.88 m³/h
Wysokość podnoszenia	8.17 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20.00 °C
Gęstość	980.55 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0.43 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność	2.88 m³/h
Wysokość podnoszenia	8.17 m
Pobór mocy P1	0.12 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej s
Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10

Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	1000 kPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-20 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy	50 / 95 / 110 °C
	3 / 10 / 16

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	1~ 230 V / 50 Hz
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10 %
Max. prędkość obrotowa	4450 1/min
Pobór mocy P1	0.19 kW
Pobór prądu	1.5 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	Wewnętrzna ochrona
Kompatybilność elektromagnetyczna	EN 61800-3;2004
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004
Odporność na zakłócenia	2 x M20x1.5

Wymiary przyłączeniowe

Przyłącze po stronie ssawnej	G 1 1/2, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej	G 1 1/2, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

Materiały

Materiał łożysk	Grfit
Wał	1.4122
Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PPS-GF40

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4.5 kg
Numer pozycji	2120640

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Dane techniczne

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności
Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10

ID projektu SzG_2026-06-17_Poznań_św_Marcin_90_v4

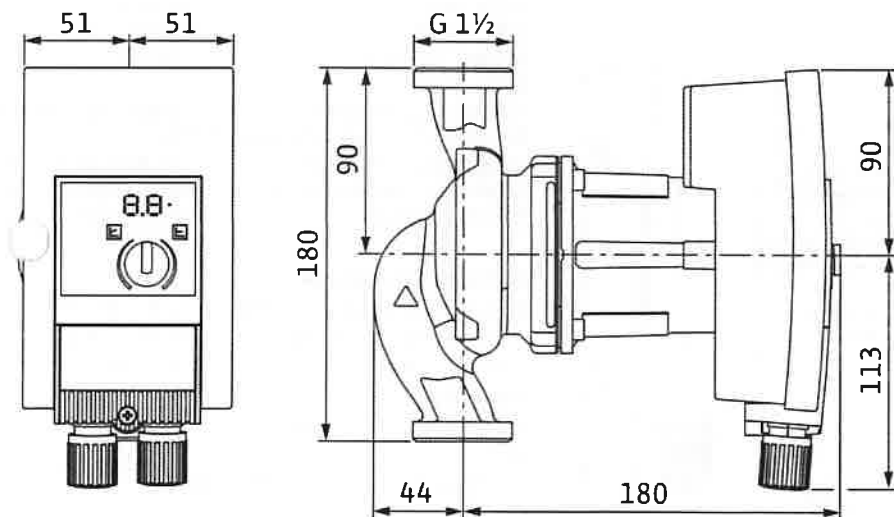
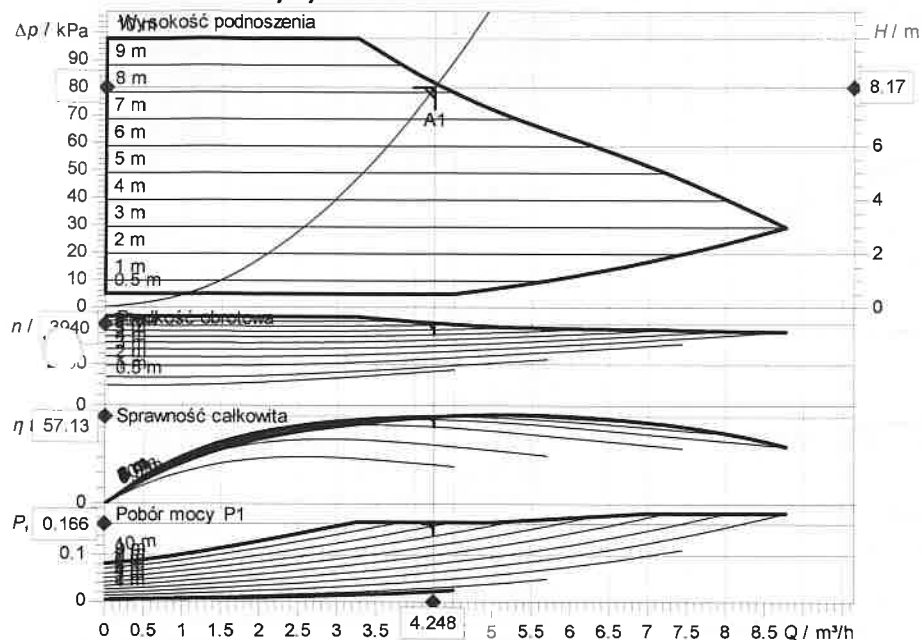
Nazwa projektu

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta Pompa C.O. (P) -

Data 17/08/2026

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność 4.25 m³/h
Wysokość podnoszenia 8.17 m
Medium Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy 20.00 °C
Gęstość 980.55 kg/m³
Lepkość kinematyczna 0.43 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność 4.25 m³/h
Wysokość podnoszenia 8.17 m
Pobór mocy P1 0.17 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności
Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10

Rodzaj pracy dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze 1000 kPa
Temperatura przetwarzanej cieczy -20 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia 40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110 °C 3 / 10 / 16

Dane silnika

Konstrukcja silnika Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI) 0.57
Przyłącze sieciowe 1~230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia +/-10 %
Max. prędkość obrotowa 4450 1/min
Pobór mocy P1 0.19 kW
Pobór prądu 1.5 A
Stopień ochrony IPX4D
Klasa izolacji F
Zabezpieczenie silnika Wewnętrzna ochrona
Kompatybilność elektromagnetyczna
Generowanie zakłóceń EN 61800-3;2004
Odporność na zakłócenia EN 61800-3;2004
Dławik przewodu 2 x M20x1.5

Wymiary przyłączeniowe

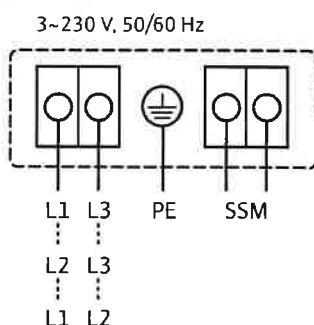
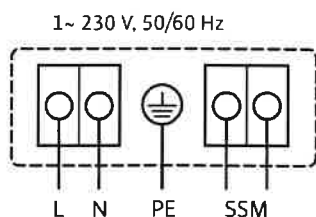
Przyłącze po stronie ssawnej G 1 1/2, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej G 1 1/2, PN 10
Długość zabudowy pompy 180 mm

Materiały

Materiał łożysk Grafit
Wał 1.4122
Korpus pompy EN-GJL-200
Wirnik PPS-GF40

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 4.5 kg
Numer pozycji 2120640



Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Dane techniczne

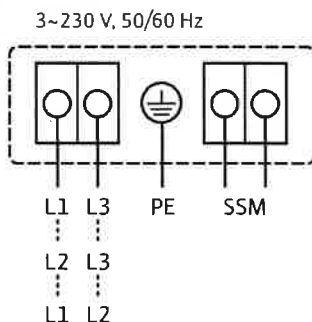
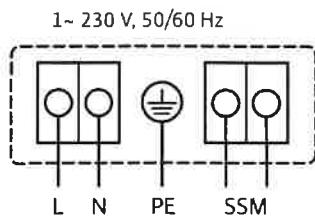
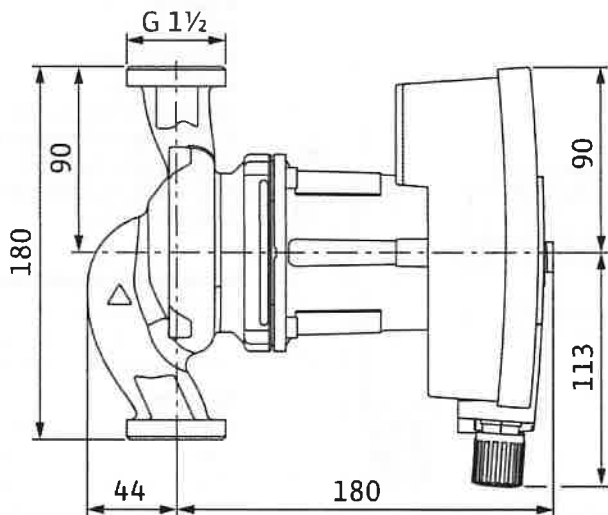
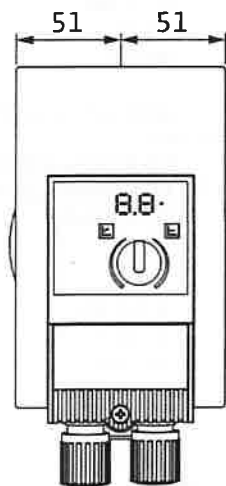
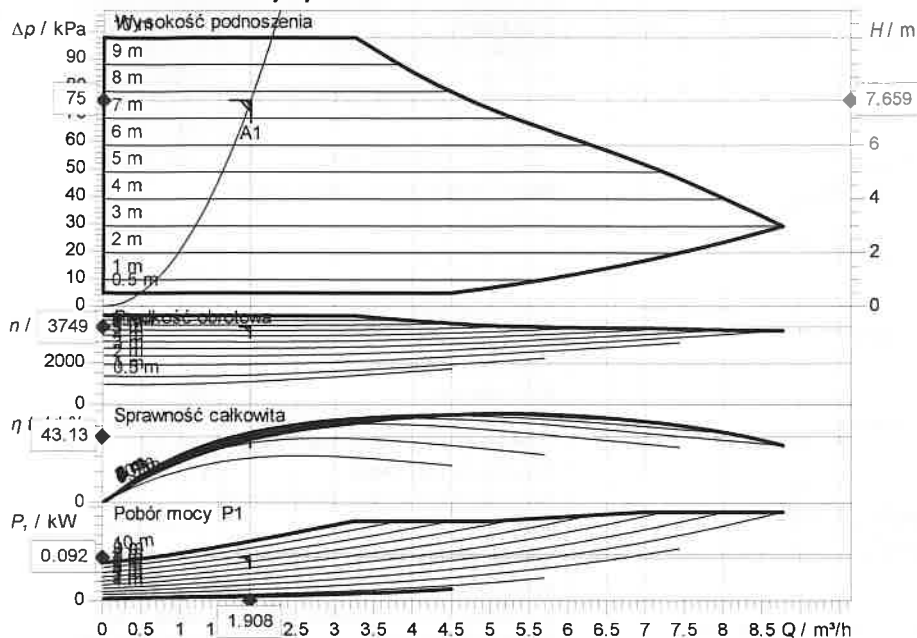
Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej s
Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10

ID projektu SzG_2026-06-17_Poznań_św_Marcin_90_v4

Nazwa projektu -
Miejsce montażu
Numer pozycji klienta Pompa C.O. (MUZ.) -

Data 12/08/2026

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność 1.91 m³/h
Wysokość podnoszenia 7.66 m
Medium Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy 20.00 °C
Gęstość 980.55 kg/m³
Lepkość kinematyczna 0.43 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność 1.91 m³/h
Wysokość podnoszenia 7.66 m
Pobór mocy P1 0.09 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej s
Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10
Rodzaj pracy dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze 1000 kPa
Temperatura przetwarzanej cieczy -20 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia 40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110 °C 3 / 10 / 16

Dane silnika

Konstrukcja silnika Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)
Przyłącze sieciowe 1~230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia +-10 %
Max. prędkość obrotowa 4450 1/min
Pobór mocy P1 0.19 kW
Pobór prądu 1.5 A
Stopień ochrony IPX4D
Klasa izolacji F
Zabezpieczenie silnika Wewnętrzna ochrona
Kompatybilność elektromagnetyczna
Generowanie zakłóceń EN 61800-3;2004
Odporność na zakłócenia EN 61800-3;2004
Dławik przewodu 2 x M20x1.5

Wymiary przyłączeniowe

Przyłącze po stronie ssawnej G 1 1/2, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej G 1 1/2, PN 10
Długość zabudowy pompy 180 mm

Materiały

Materiał łożysk Grafit
Wał 1.4122
Korpus pompy EN-GJL-200
Wirnik PPS-GF40

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 4.5 kg
Numer pozycji 2120640