

# PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY

## CZĘŚĆ CIEPLNO-TECHNOLOGICZNA

STADIUM DOKUMENTACJI <b>PBW</b>	BRANŻA <b>INSTALACJE SANITARNE</b>	ZLECENIE	NR DOKUMENTACJI
INWESTOR	<b>MPEC KONIN ul. Gajowa 1 62-510 Konin</b>		
NAZWA INWESTYCJI	<b>BUDOWA DWUFUNKCYJNEGO NAŚCIENNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO C.O., C.W.U. DLA BUDYNKÓW MIESZKAŁNYCH WIELORODZINNEGO PRZY UL. WIOSNY LUDÓW 15 W KONINIE</b>		
OBIEKT	<b>BUDYNKI MIESZKAŁNE PRZY UL. WIOSNY LUDÓW 15 W KONINIE</b>		
TEMAT OPRACOWANIA	<b>Technologia dwufunkcyjnego naściennego węzła ciepłego MET-BOX na potrzeby C.O. 42 kW , C.W.U. 20 kW</b>		
OPRACOWAŁ	<b>inż. Michał Dobrowolski</b>		
PROJEKTOWAŁ	<b>mgr inż. Jakub Komolka WKP/0385/POOS/18</b>		

Poznań, Listopad 2022r.



## SPIS TREŚCI

<b>I OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU .....	3
4. DANE WYJŚCIOWE, PRZEPŁYWY SIECIOWE .....	3
5. OPIS TECHNOLOGII WĘZŁA.....	4
6. WYTYCZNE BRANŻOWE .....	6
6.1. WYTYCZNE ROBÓT BUDOWLANYCH.....	6
6.2. WYTYCZNE ROBÓT INSTALACYJNYCH.....	6
6.3. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AKPiA .....	6
7. WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ I INSTALACJI ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	7
8. WYTYCZNE BHP .....	11
9. UWAGI KOŃCOWE .....	11
<b>II OBLICZENIA HYDRAULICZNE .....</b>	<b>12</b>
1. OBLICZENIA – STRONA SIECIOWA.....	12
2. OBLICZENIA – STRONA INSTALACYJNA C.O. ....	13
3. OBLICZENIA – STRONA INSTALACYJNA C.W.U. ....	14
<b>III DOBÓR URZĄDZEŃ .....</b>	<b>15</b>
1. KARTA DOBORU WYMIENNIKA C.O. ....	15
2. KARTA DOBORU WYMIENNIKA C.W.U. ....	17
3. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA C.O. ....	19
4. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA C.W.U. ....	21
5. DOBÓR NACZYŃIA WZBIORCZEGO C.O. ....	23
6. DOBÓR NACZYŃIA WZBIORCZEGO C.W.U. ....	24
7. KARTA DOBORU POMPY C.O. ....	25
8. KARTA DOBORU POMPY C.W.U. ....	26
9. KARTA DOBORU POMPY ZATAPIALNEJ .....	27
10. DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ DANFOSS AVP .....	27
11. KARTA KATALOGOWA STEROWNIKA TROVIS.....	29
12. KARTA KATALOGOWA STABILIZATORA TEMPERATURY CWU.....	31
<b>IV ZESTAWIENIE ELEMENTÓW PODSTAWOWYCH WĘZŁA .....</b>	<b>32</b>
<b>V RYSUNKI.....</b>	<b>34</b>
1. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA - rys. nr 1 .....	34
2. RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA – rys. nr. 2 .....	35
3. MAPKA – rys. nr. 3 .....	36
4. SZAFKA CENTRALNEGO OGRZEWANIA – rys. nr. 4 .....	37
5. SZAFKA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ – rys. nr. 5.....	38
6. NAŚCIENNY WĘZŁ DWUFUNKCYJNY MET-BOX – rys. nr. 6.....	39
<b>VI WARUNKI.....</b>	<b>40</b>
<b>VII TABELA BILANSOWA.....</b>	<b>42</b>

# I OPIS TECHNICZNY

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy technologii węzła ciepłego na potrzeby centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Wiosny Ludów 15 w Koninie

Opracowanie obejmuje urządzenia i przewody technologiczne dwufunkcyjnego węzła ciepłego produkcji firmy METROLOG, w którym przewidziano nowoczesne rozwiązania konstrukcji węzła, wymiennika i automatyki, połączonych w formie trzech modułów.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora;
- warunki przyłączeniowe do umowy T7/01/06061/22
- wytyczne projektowania węzłów ciepłych;
- obowiązujące normy i przepisy do spraw BHP, OCHRONY ŚRODOWISKA, P-POŻ.

## 3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Kompaktowy naścienny węzeł ciepły zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy w budynku mieszkalnym przy ul. Wiosny Ludów 15 w Koninie.

Kompaktowy dwufunkcyjny węzeł ciepły zasilany będzie z przyłącza miejskiej sieci ciepłej, doprowadzonej do pomieszczenia wymiennikowi, o parametrach nominalnych 123/65°C i 16 bar (zmienne w sezonie grzewczym) oraz 63/36°C (stałe latem).

Dokumentacja projektowa przyłącza stanowi odrębne opracowanie.

## 4. DANE WYJŚCIOWE, PRZEPŁYWY SIECIOWE

### Parametry węzła

- |   |  |
|---|--|
| ▪ Maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla zimy na cele c.o.   | <b><math>Q_{c.o.} = 42 \text{ kW}</math></b>   |
| ▪ Maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla lata na cele c.w.u. | <b><math>Q_{c.w.u.} = 20 \text{ kW}</math></b> |
| ▪ Średnie zapotrzebowanie ciepła dla lata na cele c.w.u.    | <b><math>Q_{c.w.u.} = 5 \text{ kW}</math></b>  |

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

### Parametry obliczeniowe węzła

Ciśnienie maksymalne sieci	$p = 16 \text{ bar}$
Ciśnienie dyspozycyjne sieci zima / lato, (obliczeniowe)	$p = 250 \text{ kPa} / 250 \text{ kPa}$
Nastawa zaworu bezpieczeństwa c.o.	$p = 5 \text{ bar}$
Nastawa zaworu bezpieczeństwa c.w.u.	$p = 7 \text{ bar}$
Temperatury – strona sieciowa (zima)	$t = 123/65^\circ\text{C}$
Temperatury – strona sieciowa (lato)	$t = 63/36^\circ\text{C}$
Temperatury instalacja wewnętrzna grzewcza c.o.	$t = 80/60^\circ\text{C}$
Temperatury instalacja wewnętrzna c.w.u.	$t = 10/60^\circ\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne instalacja wewnętrzna c.o.	$p_{dysp.} = 30 \text{ kPa}$
Ciśnienie dyspozycyjne instalacja wewnętrzna c.w.u.	$p_{dysp.} = 10 \text{ kPa}$
Pojemność zładu instalacji wewnętrznej c.o.	$V = 350 \text{ [L]}$
Pojemność naczynia wzbiorczego przeponowego	$V = 25 \text{ [L]}$
Ciśnienie statyczne słupa wody	$P = 7 \text{ [mH}_2\text{O]}$

Granice własności węzła:

**Główny licznik ciepła, przyłącze, zawory progowe:** Finansuje i montuje **MPEC KONIN.**

**Węzeł ciepły:** Finansuje i montuje **Odbiorca Ciepła.**

## 5. OPIS TECHNOLOGII WĘZŁA

Dobór poszczególnych urządzeń węzła przedstawiono w formie załączników: kart doboru oraz charakterystyk.

Dokumentacja obejmuje kompaktowy naścienny węzeł cieplny dwufunkcyjny c.o., c.w.u. o mocy maksymalnej:  $Q_{c.o.} = 42 \text{ kW}$ ,  $Q_{c.w.u.} = 20 \text{ kW}$  z automatyczną regulacją temperatury dla obiegu grzewczego oraz układem pomiarowo - rozliczeniowym energii cieplnej. Projektowany węzeł kompaktowy jest produktem normalnie bezobsługowym.

Węzeł składa się z następujących modułów:

- Moduł C.O. – szafka naścienna składająca się z: wymiennika ciepła, zaworu regulacyjnego z siłownikiem, szafki sterowniczej, pompy obiegowej c.o., naczynie wzbiorcze. **Dostawa Metrolog.**
- Moduł C.W.U. – szafka naścienna składająca się z: wymiennika ciepła (w całości wykonany ze stali nierdzewnej), zawory regulacyjnego z siłownikiem, pompy cyrkulacyjnej c.w.u. **Dostawa Metrolog.**
- Moduł przyłączeniowy – zawory główne, filtr siatkowy wysokiego parametru. Regulator różnicy ciśnień, manometry – **Dostawa luzem Metrolog**

### WYMIENNIKI CIEPŁA

Węzeł cieplny wyposażony jest w płytowe wymienniki ciepła, produkcji Hexonic. Karty doborowe wymienników załączono w dokumentacji.

### STEROWNIK AUTOMATYCZNY

Zaprojektowano układ automatycznej regulacji z zastosowaniem urządzeń produkcji firmy SAMSON. Regulacja temperatury wody instalacyjnej będzie realizowana przez sterownik Trovis 5573.

Regulator sterujący pracą węzła posiada:

- Możliwość nastawiania „krzywej grzania” wg potrzeb,
- Możliwość automatycznego wyłączania i załączania ogrzewania (zawór regulacyjny i pompy) po przekroczeniu zadanej temperatury zewnętrznej,
- Możliwość programowania osłabień centralnego ogrzewania dobowo i tygodniowo,

### REGULACJA RÓŻNICY CIŚNIENIA

Dla zapewnienia stałej różnicy ciśnień na progu węzła dobrano regulator różnicy ciśnień Danfoss AVP DN15  $kvs=1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ . Niezależnie od warunków ciśnieniowych zawór zapewnia stałą wartość stabilizowanej różnicy ciśnień.

### REGULACJA TEMPERATURY

	TYP	Skok	Siłownik	Czas przebiegu	Funkcja bezpieczeństwa
Zawór C.O.	Samson 3222 DN15	6 mm	5825-20	70 s	Sprężyna powrotna
Zawór C.W.U.	Samson 3222 DN15	6 mm	5825-13	18 s	Sprężyna powrotna

Dla dodatkowej ochrony instalacji grzewczej przed wzrostem temperatury wody instalacyjnej przewidziano termostaty produkcji firmy Samson z funkcją samoczynnego załączenia w przypadku przekroczenia nastawionej zadanej wartości temperatury.

### POMPY OBIEGOWE

Węzeł wyposażony jest w pompy obiegowe marki Wilo wyposażone w przetwornicę umożliwiającą płynną regulację obrotów.

#### ZABEZPIECZENIE INSTALACJI

	Typ	Ilość	Ciśnienie nastawy
Zawór bezpieczeństwa c.o.	1915 DN25	1	5 bar
Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115 DN25	1	7 bar

Przyrost objętości wody w instalacji c.o. przejmują projektowane przeponowe naczynie wzbiorcze firmy Reflex NG 25 o maksymalnym ciśnieniu pracy 6 bar/70°C.

#### UKŁAD POMIAROWY ENERGII CIEPLNEJ

**Licznik główny dostarcza i montuje MPEC KONIN.** Węzeł będzie wyposażony w podlicznik na cele centralnego ogrzewania – dostawa Metrolog.

#### URZĄDZENIA OCZYSZCZAJĄCE

Po stronie pierwotnej węzła zastosowano filtr siatkowy z wkładem magnetycznym. Po stronie wtórnej instalacji wewnętrznej znajdują się filtry siatkowe.

#### UKŁAD POMIAROWY

Węzeł wyposażony jest w zestaw manometrów i czujników temperatury do odczytu ciśnień i temperatur w celu prawidłowej oceny stanu technicznego urządzeń węzła – regulator różnicy ciśnień, pompy, urządzenia filtrującego.

#### NAPEŁNIANIE I UZUPEŁNIANIE ZŁADU

Instalacja c.o. napełniana i uzupełniana jest wodą uzdatnioną z instalacji wodociągowej budynku. Woda po przejściu przez układ zmiękczenia uzupełnia ubytki w instalacji centralnego ogrzewania.

#### ODWODNIENIA I SPUSTY

Wody spustowe i odwodnienia odprowadzane będą do studzienki schładzającej znajdującej się w pomieszczeniu węzła. Pompa zatapialna do wody brudnej Wilo Drain TS 32/9-A będzie wypompowywać wody spustowe do rury kanalizacyjnej zlokalizowanej na korytarzu piwnicy.

Rurociągi spustowe i odwadniające, w układzie węzła ciepłego, w normalnych warunkach pracy są rurociągami pustymi, nieczynnymi. Nie przewiduje się spustów wód gorących z wyłączeniem odprowadzenia z zaworów bezpieczeństwa, które przy poprawnej pracy węzła pozostają w stałym zamknięciu. Spusty remontowe (przymusowe) wykonywać po ostudzeniu urządzeń grzewczych i oddaniu energii cieplnej do sieci, tzn. przy zamkniętym dopływie wysokiego parametru po stronie pierwotnej wymiennika, studzenie wody instalacyjnej realizować poprzez pracę pompy obiegowej do czasu osiągnięcia temperatury wody 35°C. W przypadku przymusowego spustu wody gorącej należy dolewać jednocześnie wodę zimną.

#### WENTYLACJA POMIESZCZENIA

Nawiew oraz wywiew powietrza z pomieszczenia odbywać się będzie poprzez wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną.

#### ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA WĘZŁA CIEPŁEGO

Węzeł wyposażony jest w rozdzielnię zasilająco-sterowniczą RM, która podłączona zostanie do rozdzielnic głównej. Rozdzielnia RM znajduje się na wyposażeniu kompaktowego węzła ciepłego i została wbudowana w szafkę centralnego ogrzewania. W rozdzielni znajduje się regulator, który steruje układem grzewczym centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej.

## 6. WYTYCZNE BRANŻOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

1. „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
2. „Wytycznymi do projektowania sieci i węzłów ciepłych” opracowanymi przez MPEC KONIN w zakresie przygotowania pomieszczenia węzła ciepłego;
3. Polskimi Normami oraz poniższymi uwagami:

### 6.1. WYTYCZNE ROBÓT BUDOWLANYCH

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi MPEC KONIN w zakresie przygotowania pomieszczenia węzła ciepłego wg punktu 12. „Wymogi pozostałe”.

- Pomieszczenie wymiennikowni zostanie przygotowane pod względem budowlanym, wod-kan, wentylacji, elektrycznym według wytycznych Dostawcy ciepła przez Odbiorcę Ciepła ;
- Zabezpieczyć pomieszczenie przed dostępem osób niepowołanych, na drzwiach od strony zewnętrznej umieścić napis: „Węzeł ciepły nieupoważnionym wstęp wzbroniony”.

### 6.2. WYTYCZNE ROBÓT INSTALACYJNYCH

- Węzeł wykonać w formie dwóch szafek umożliwiających swobodne wniesienie do pomieszczenia. Szafki powiesić na ścianie za pomocą kołków rozporowych;
- Króćce strony pierwotnej węzła połączyć rurociągami z przyłączem wysokoparametrowym miejskiej sieci ciepłej. Armatury oraz średnice zgodnie ze schematem technologicznym;
- Króćce instalacji wewnętrznej obiegu c.o. oraz c.w.u. połączyć do odpowiednich obiegów instalacji wewnętrznej budynku. Średnice rurociągów zgodnie z projektem instalacji wewnętrznej budynku. Na rurociągu ciepłej wody zamontować stabilizator temperatury ciepłej wody użytkowej;
- Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku, na wysokości ok. 2,5m nad poziomem terenu, z dala od otwieranych okien;
- Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. Stosować łagodne kolana i zwężki;
- W najwyższych punktach prowadzonych rurociągów sieciowych oraz instalacji grzewczej przewidzieć odpowietrzenia, w najniższych – odwodnienia;
- Mocowania rurociągów w wymiennikowni przeprowadzić stosując typowe podparcia i zawiesia. Rozmieszczenie podpór ruchomych i stałych wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Ewentualną kompensację wydłużeń termicznych przewodów połączeniowych zrealizować w sposób naturalny poprzez załamania tras rurociągów,

### 6.3. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AKPiA

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi MPEC KONIN w zakresie przygotowania pomieszczenia węzła ciepłego – Instalacje elektryczne. Szafkę węzła zasilić napięciem jednofazowym 230 [V] 50 [Hz].

## 7. WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ I INSTALACJI ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

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

### PRZEWODY I ARMATURA KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

1. Rurociągi sieciowe w obrębie węzła ciepłego wykonać z rur instalacyjnych stalowych, przewodowych bez szwu wg PN/H-74219, zabezpieczonych przed korozją wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie oraz połączenia gwintowane lub kołnierzowe.
2. Rurociągi po stronie wysokoparametrowej węzła wykonać z rur czarnych łączonych za pomocą spawania.
3. Rurociągi niskoparametrowe c.o. wykonać z rur czarnych łączonych za pomocą spawania.
4. Strona niskoparametrowa c.w.u. wykonać z rur ze stali nierdzewnej i zastosować złączki skręcane.
5. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień, a w najwyższych i najniższych punktach zamontować odpowiednio zawory odpowietrzające i spusty. Stosować łagodne kolana i zwężki.
6. Czujniki temperatury i termostaty po stronie wtórnej węzła zamontować możliwie blisko króćców wylotowych wymienników.
7. Należy stosować wyłącznie materiały atestowane i pełnowartościowe. Armaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe należy zamontować ściśle wg schematu technologicznego węzła.

### WARUNKI UTRZYMANIA CIŚNIENIA W INSTALACJI

Nastawa ciśnienia zaworu bezpieczeństwa C.O.

5 bar

Ciśnienie minimalne w naczyniu (ciśnienie wstępne po stronie gazowej)

0,9 bar

### PRÓBY I PŁUKANIE, ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Przed próbami ciśnienia instalację węzła przepłukać po stronie wysokoparametrową wodą sieciową, a po stronie niskoparametrowej wodą wodociągową. Rurociągi i elementy układu technologicznego należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno o następujących wartościach:

- 1,6 MPa po stronie wysokich parametrów (max. ciśnienie pracy 1,6 MPa),
- 0,6 MPa po stronie niskich parametrów c.o. (max. ciśnienie pracy 0,5 MPa),
- 0,9 MPa po stronie niskich parametrów c.w.u. (max. ciśnienie pracy 0,7 MPa),

Na czas prób należy odłączyć naczynie wzbiornicze, zawory regulacyjne, zawory bezpieczeństwa oraz manometry.

### ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Po udanej próbie hydraulicznej rurociągi należy oczyścić (do drugiego stopnia czystości), a następnie zagruntować farbą antykorozyjną i dwukrotnie pomalować emalią poliwinylową odporną na temperaturę 150°C, symbole farb: 1521503 i 1523001

### IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA

Rurociągi **w obrębie kompaktowego węzła ciepłego** zaizolować według grubości z tabeli poniżej:

	Grubość izolacji [mm]		
DN rury	„A” Parametry wody MSC 123/65 [°C]	„A” Parametr wody CO 80/60 [°C]	„B” Parametry wody CWU/CYRKUL./ZW 10-60 [°C]
15-100	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30/30/30</b>

A- Otulina z pianki poliuretanowej

Rurociągi **poza szafkowym węzłem cieplnym** zaizolować według załącznika 2 do rozporządzenia „ warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania „ :

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ <sup>1)</sup> )
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		








#### OZNACZENIA KOLORYSTYCZNE RUROCIĄGÓW

Oznakowanie rurociągów i urządzeń wykonać należy zgodnie z Polską Normą PN-70/N-01270 i PN-93/N-01256 oraz zgodnie z korespondencją wewnętrzną nr PE/N/2871/99.

Na płaszcach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływu. Oznakowanie wykonać w postaci strzałek wg PN-70/01270/14.



1. Barwy rozpoznawcze ustalone dla identyfikacji czynników przesyłanych rurociągami

Lp.	Rodzaj przesyłanego czynnika	Nazwa barwy rozpoznawczej	Współrzędne trójkromatyczne $x$ i $y$ oraz współczynnik luminancji $\beta$	Wzór barwy
1	Woda (w stanie ciekłym)	zielona	$y \geq -0,1 x + 0,412$ $y \geq 2,8 x - 0,552$ $y \leq 0,474 - 0,1 x$ $x \geq 0,357 - 0,15 y$ $0,09 \leq \beta \leq 0,17$	
2	Para	srebrnoszara	$\beta \geq 0,50$	
3	Oleje i ciecze palne	brązowa	$x \geq 0,545 - 0,35 y$ $y \geq 0,19 x + 0,257$ $x \leq 0,588 - 0,25 y$ $y \leq 0,39 x + 0,195$ $0,09 \leq \beta \leq 0,17$	
4	Gazy (także w stanie skroplonym)	żółta	$y \geq 0,840 - 1,07 x$ $y \geq 0,77 x + 0,075$ $y \leq 0,823 - 0,94 x$ $y \leq x + 0,006$ $0,30 \leq \beta \leq 0,45$	
5	Kwasy i zasady	fioletowa	$y \leq 0,17 x + 0,223$ $y \leq 2,6 x - 0,49$ $y \geq 0,25 x + 0,185$ $y \geq 7 x - 1,854$ $0,36 \leq \beta \leq 0,50$	
6	Powietrze	biełkitna	$y \leq 0,550 - x$ $y \leq 0,64 x + 0,118$ $y \geq 0,994 - 3 x$ $y \geq 0,94 x + 0,024$ $0,36 \leq \beta \leq 0,50$	
7	Inne ciecze	czarna	$\beta \leq 0,05$	
8	Pozostałe czynniki	w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie innych barw według wzorów i zakresów chromatyczności ustalonych w normach przedmiotowych regulujących zagadnienie znakowania rurociągów barwami w ramach branży		

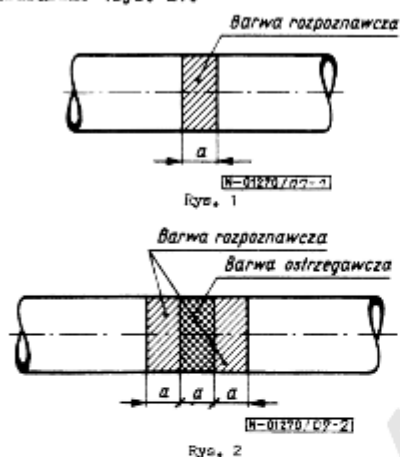
Współrzędne trójkromatyczne  $x$  i  $y$  oraz współczynnik luminancji  $\beta$  ustalono wg PN-65/N-01253, stosując wzorcowe źródło światła C.  
 Zamieszczone wzorce barw mają charakter orientacyjny. Do znakowania rurociągów powinny być stosowane wyroby lakierowe, których barwa określona jest za pomocą współrzędnych trójkromatycznych i współczynnika luminancji.

2. Zakresy chromatyczności odpowiednich barw rozpoznawczych - wg rysunku na str. 2.

Ustanowiona przez Polski Komitet Normalizacyjny dnia 29 czerwca 1970 r.  
 jako norma obowiązująca w zakresie znakowania oraz używania pojęć i symboli od dnia 1 stycznia 1972 r.  
 (Mon. Pol. nr 42/1970, poz. 324)  
 Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

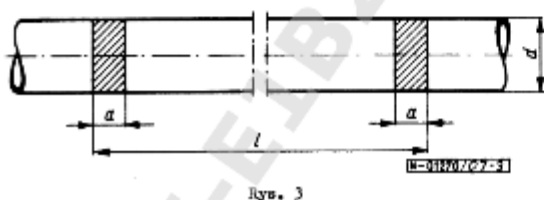
**1. Rodzaje.** Rozróżnia się dwa rodzaje opasek identyfikacyjnych:

- jednobarwne (rys. 1),
- dwubarwne (rys. 2).



**2. Wymiary.** Szerokości nanoszonych opasek identyfikacyjnych, zależne od średnicy rurociągu, podane na rys. 1 i 2 oraz w tabl. 1.

Odstępy między opaskami, zależne od średnicy rurociągu, podane na rys. 3 oraz w tabl. 1.



Tablica 1

Średnica rurociągu $d$	Szerokość opaski $a$	Odstępy między opaskami $l_{max}$
mm		
Do 80	40 (40)	2000
Powyżej 80 do 160	60 (50)	3000
Powyżej 160 do 315 (300)	100 (70)	4000
Powyżej 315 (300)	160 (100)	6000
W nawiasach podano wymiary wg Zalecenia Normalizacyjnego RWG PC 509-70.		

**3. Podstawowe wzory opasek ostrzegawczych** podane w tabl. 2.

Tablica 2

Barwa wg ark. 04	Wzór opaski	Znaczenie opasek
Czerwona		rurociąg przepiękarski
Żółta z czarnymi ukośnymi paskami		ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem
Niebieska		woda do picia

## WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ POMIAROWYCH

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

### Przetwornik przepływu

- Przetworniki przepływu montować na przewodzie rurowym powrotnym;
- Przed montażem przetworników wstawić odcinek rurowy zastępczy w celu przepłukania instalacji.
- Zaślepki na króćcach przetwornika demontować bezpośrednio przed montażem.
- Strzałka na korpusie przetwornika musi być zgodna z kierunkiem przepływu cieczy przez licznik.

### Licznik ciepła

- Przeliczniki zamontować bezpośrednio na przepływomierzu.

## 8. WYTYCZNE BHP

1. Prace konserwacyjno - remontowe i przeglądy okresowe układów mogą być przeprowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych. Poszczególne urządzenia węzła należy obsługiwać zgodnie z 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.

## 9. UWAGI KOŃCOWE

Roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym. Całość robot wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe" (Arkady, Warszawa, 1988r.) oraz zgodnie z przepisami BHP i ppoż. Całość prac wykonać zgodnie z "Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych", "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" - tom V "Instalacje elektryczne" i PN.

Po uruchomieniu instalacji technologicznych węzła należy przeprowadzić regulację hydrauliczną prowadzącą do uzyskania projektowanych przepływów mediów ogrzewczych.

Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

**ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM PROJEKCIE SĄ OBOWIAZUJĄCE.**

**WSZELKIE ZMIANY W TRAKCIE REALIZACJI OBIEKTU WYMAGAJĄ PISEMNEJ AKCEPTACJI PROJEKTANTA. REALIZACJA NIEZGODNA Z PROJEKTEM ZWALNIA PROJEKTANTA Z ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PROJEKTOWANY I REALIZOWANY OBIEKT I PRZENOSI TYM SAMYM TĘ ODPOWIEDZIALNOŚĆ NA WYKONAWCĘ.**

Opracował  
Michał Dobrowolski

## II OBLICZENIA HYDRAULICZNE

### 1. OBLICZENIA – STRONA SIECIOWA

Temperatury:

	zasilanie	powrót
sieć o. grzewczy:	123°C	65°C
sieć lato:	63°C	36°C
instalacja c.o. istniejąca:	80°C	60°C
instalacja c.w.:	60°C	10°C
Ciśnienie dyspozycyjne zima:	250,00 kPa	
Ciśnienie dyspozycyjne lato:	250,00 kPa	
Moce cieplne:		
$Q_{c.o.} =$	42,0 kW	
$Q_{c.w. max} =$	20,0 kW	
$Q_{c.w. śr} =$	5.0 kW	

Wymienniki	Dn (sieć) [mm]	Dn (inst.) [mm]	$\Delta p_{sieć}$ [kPa]	$\Delta p_{inst}$ [kPa]
OMB31-15H-1"	25	25	4,10	25,00
LA34LN-20-3/4"	20	20	5,70	1,50

#### Obliczenia strona sieciowa

okres grzewczy				Lato					
typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
<b><u>Przylącze węża - część wspólna</u></b>									
<b><u>rurociągi</u></b>									
<b><u>zasilanie</u></b>									
BROEN DZT - spaw. Dn20	1	15	Dn 20	0,74	0,53	0,24	0,65	0,46	0,19
Infracorr Dn20	1	9	Dn 20	0,74	0,53	0,68	0,65	0,46	0,52
DANFOSS AVP gwint., Dn15	1	2,5	Dn 15	0,74	0,96	8,76	0,65	0,84	6,76
pozostałe opory:						0,61			0,47
<b><u>Powrót</u></b>									
BROEN DZT - spaw. Dn20	1	15	Dn 20	0,71	0,50	0,22	0,64	0,46	0,18
pozostałe opory:						0,79			0,65
				<b>Razem: 11,30</b>			<b>Razem: 8,77</b>		
<b><u>Obwód regulacyjny c.o.</u></b>									
<b><u>zasilanie</u></b>									
Ballorex Venturi Dn20	1	5,72	Dn 20	0,66	0,47	1,33	0,00	0,00	0,00
3222 - gwint. dn15	1	1,60	Dn 15	0,66	0,85	17,02	0,00	0,00	0,00
Wymiennik c.o. OMB31-15H-1"	1		Dn 25	0,66	0,29	4,10	0,00	0,00	0,00
pozostałe opory:						0,49			0,00
<b><u>Powrót</u></b>									
Multi. 603, UF-54 - gwit., Qn=0,6	1	3,5	Dn 15	0,63	0,81	3,24	0,00	0,00	0,00
BROEN DZT - spaw. Dn20	1	15	Dn 20	0,63	0,45	0,18	0,00	0,00	0,00
pozostałe opory:						0,58			0,00
				<b>Razem: 26,94</b>			<b>Razem: 0,00</b>		
<b><u>Obwód regulacyjny c.w.</u></b>									
<b><u>zasilanie</u></b>									
Ballorex Venturi Dn15	1	2,49	Dn 15	0,65	0,84	6,81	0,65	0,84	6,81
3222 - gwint. dn15	1	1,60	Dn 15	0,65	0,84	16,50	0,64	0,83	16,00
Wymiennik c.w. - LA34LN-20-3/4"	1		Dn 20	0,65	0,46	5,70	0,65	0,46	5,70
pozostałe opory:						3,12			3,12
<b><u>Powrót</u></b>									
BROEN DZT - spaw. Dn15	1	8	Dn 15	0,64	0,83	0,64	0,64	0,83	0,64
pozostałe opory:						2,24			2,24
				<b>Razem: 35,01</b>			<b>Razem: 34,51</b>		
<b>Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węża (Moduł CO + Moduł CWU):</b>				<b>46,31</b>			<b>43,29</b>		
<b>Wymagana nastawa regulatora różnicy ciśnień:</b>				<b>35,01</b>			<b>34,51</b>		
<b><u>Przyjęto nastawę regulatora różnicy ciśnień:</u></b>				<b><u>36,00</u></b>			<b><u>35,00</u></b>		
<b>Stąd wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węża:</b>				<b>47,3</b>			<b>43,8</b>		
<b><u>Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.</u></b>				<b><u>0,49</u></b>					
<b><u>Autorytet zaworu regulacyjnego c.w.u</u></b>							<b>0,46</b>		

## 2. OBLICZENIA – STRONA INSTALACYJNA C.O.

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót
instalacja c.o.:	80°C	60°C

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	42,0 kW
--------------	---------

Obliczenia strona instalacyjna c.o.

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
<b>Obwód c.o.</b>						
<b>zasilanie</b>						
FERRO KP kurek kulowy Dn32	1	44	Dn 32	1,86	0,48	0,18
Wymiennik c.o. OMB31-15H-1"	1		Dn 25	1,86	0,81	25,00
pozostałe opory:						0,61
<b>Powrót</b>						
Genebre 3302 gwint. Dn32	1	15	Dn 32	1,84	0,47	1,50
FERRO KP kurek kulowy Dn32	1	44	Dn 32	1,84	0,47	0,17
pozostałe opory:						0,43
				Razem:		27,89

Dobór pompy obiegowej c.o.

opory węzła kompaktowego i rozdzielaczy z armaturą: 28 kPa

przyjęte opory instalacji grzewczej: 30 kPa

wymagana wysokość podnoszenia **5,8** mH<sub>2</sub>O

wymagany przepływ: **1,9** m³/h

Dobrano pompę obiegową c.o.

**WILO STRATOS MAXO**  
**25/0,5-8 PN10-R7**

### 3. OBLICZENIA – STRONA INSTALACYJNA C.W.U.

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
instalacja c.w.:	60°C	10°C
instalacja cyrk.:	60°C	50°C

Moce cieplne:

$Q_{c.w.} =$	20,0 kW
Przybliżone straty ciepła cyrkulacji $Q_{cyrk.} = 10\% Q_{c.w.} \max$	2,0 kW

Obliczenia strona instalacyjna c.w.u.

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	c (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
<b>Obwód c.w.</b>						
FERRO KP kurek kulowy Dn20	1	15	Dn 20	0,35	0,25	0,05
Wymiennik c.w. LA34LN-20-3/4"	1		Dn 20	0,35	0,25	1,50
pozostałe opory:						0,18
<b>Z.w.</b>						
FERRO zawór z filtrem INOX CWU Dn20	1	6,38	Dn 20	0,34	0,24	0,28
CALEFFI 5350 red. ciśnienia Dn20	1	3,7	Dn 20	0,34	0,24	0,84
Smart C+ - gwint. Nadajnik impulsów, Qn=4	1	4,9	Dn 20	0,34	0,24	0,48
CALEFFI 3045 antyskażeniowy Dn20	1	8,8	Dn 20	0,34	0,24	0,15
pozostałe opory:						0,22
<b>Razem:</b>						<b>3,70</b>
<b>Obwód cyrkulacji c.w.</b>						
wymiennik i przewody c.w.						1,73
FERRO zawór z filtrem INOX CWU Dn20	1	6,38	Dn 20	0,17	0,12	0,07
CALEFFI 3230 - gwint. Dn20	1	7	Dn 20	0,17	0,12	0,06
pozostałe opory:						0,06
<b>Razem:</b>						<b>1,92</b>

**Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.**

opory węzła kompaktowego:

4 kPa

opory instalacji cyrkulacji:

10 kPa

wymagana wysokość podnoszenia

1,4 mH<sub>2</sub>O

wymagany przepływ:

0,2 m³/h

Dobrano pompę cyrkulacyjną c.w.

WILO STRATOS PICO Z 20/1-4

### III DOBÓR URZĄDZEŃ

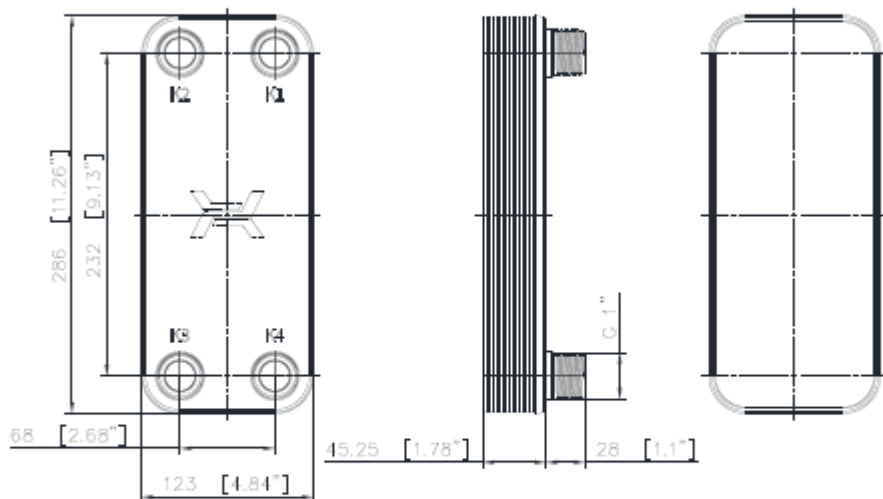
#### 1. KARTA DOBORU WYMIENNIKA C.O.

 <b>HEAT EXCHANGERS</b>	<b>ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA</b>		
Projekt	000000 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2022-11-10	Przygotowane przez	Michał Dobrowolski
Typ wymiennika ciepła	OMB31-15H-1"	Numer Katalogowy	1203-0636
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg/równolegle	1 / 1

#### DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc		42.0	kW
TLog		17.7	°C
Min. przewymiarowanie		0.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	123.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.17	0.53	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	0.66	1.95	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	0.63	1.97	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3.0	3.0	bar
Temp. obliczeniowa	123.0	80.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		0.4	m²
Współcz. zanieczyszczenia		0.04989937	m²K/kW
K czyste		7428.1	W/m²K
K zaniecz.		5419.4	W/m²K
Przewymiar.		37.1	%
Oblicz. spadek ciśn.	4.1	25.0	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.0	0.2	kPa
Prędk. w przyłączach	0.43	1.24	m/s
Prędk. w urządz.	0.12	0.29	m/s
Liczba Reynoldsa	1496	2839	
Alfa	13892.8	24210.9	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	94.0	70.0	°C
Gęstość	962.81	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.20	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.678	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandttla	1.86	2.54	

<b>Hexonic</b>   HEAT EXCHANGERS	<b>ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA</b>		
Projekt	000000 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2022-11-10	Przygotowane przez	Michał Dobrowolski
Typ wymiennika ciepła	OMB31-15H-1"	Numer Katalogowy	1203-0636



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2		PARAMETRY KONSTRUKCYJNE	
Maks. ciśnienie	30	30	bar	Objętość strony gorącej	0.4 l
Maks. temperatura	230	230	°C	Objętość strony zimnej	0.5 l
Min. temperatura	-195	-195	°C	Waga	3.3 kg
<b>PRZYŁĄCZA</b>				<b>STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY</b>	
K1	Gwint zewnętrzny G 1"			(w przeciwnym kierunku)	
K2	Gwint zewnętrzny G 1"			K1 - wlot czynnika grzewczego	
K3	Gwint zewnętrzny G 1"			K2 - wylot czynnika ogrzewanego	
K4	Gwint zewnętrzny G 1"			K3 - wlot czynnika ogrzewanego	
				K4 - wylot czynnika grzewczego	



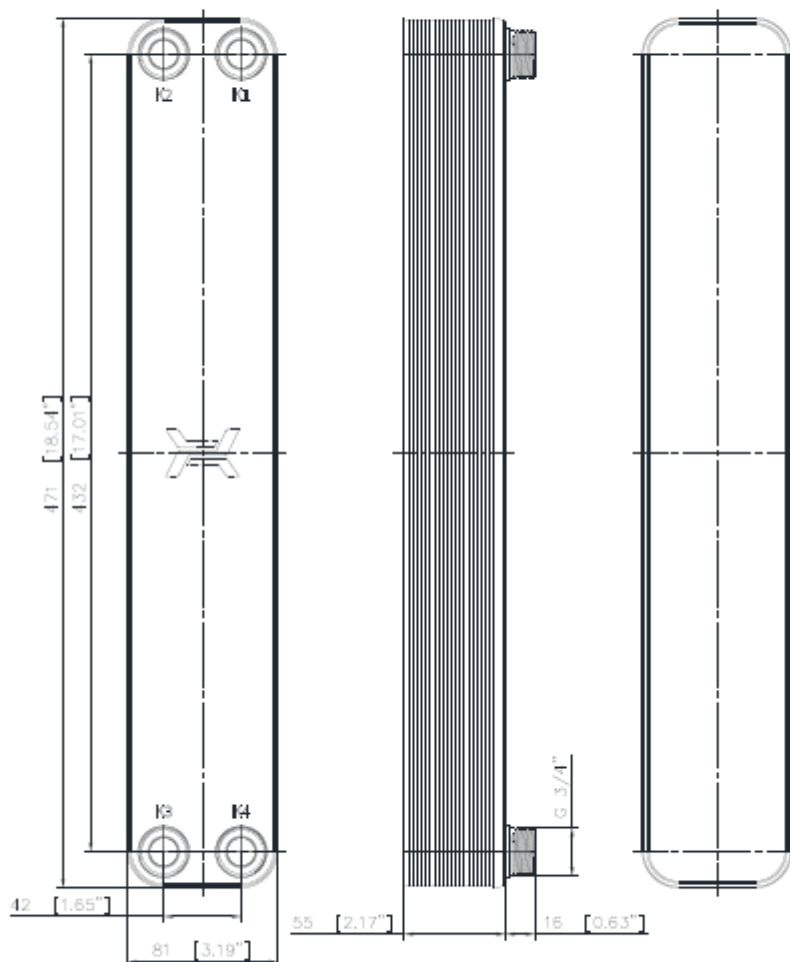
## 2. KARTA DOBORU WYMIENNIKA C.W.U.

 <b>HEAT EXCHANGERS</b>	<b>ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA</b>		
Projekt	000000 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2022-11-10	Przygotowane przez	Michał Dobrowolski
Typ wymiennika ciepła	LA34-20-3/4"	Numer Katalogowy	0210-0016
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1

### DANE PROJEKTU


DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc		20.0	kW
TLog		10.7	°C
Min. przewymiarowanie		0.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	63.0	10.0	°C
Temp. wyjściowa	36.0	60.0	°C
Przepływ masowy	0.18	0.10	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	0.65	0.34	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	0.64	0.35	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3.0	3.0	bar
Temp. obliczeniowa	63.0	60.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiary ciepła		0.7	m²
Współcz. zanieczyszczenia		0.06888665	m²K/kW
K czyste		3153.1	W/m²K
K zaniecz.		2590.4	W/m²K
Przewymiar.		21.7	%
Oblicz. spadek ciśn.	5.7	1.5	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.1	0.0	kPa
Prędk. w przyłączach	1.02	0.55	m/s
Prędk. w urządz.	0.13	0.06	m/s
Liczba Reynoldsa	945	355	
Alfa	9508.7	5178.0	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	49.5	35.0	°C
Gęstość	986.97	992.67	kg/m³
Ciepło właściwe	4.17	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.642	0.624	W/mK
Lepkość dyn.	0.0006	0.0007	Ns/m²
Liczba Prandtla	3.58	4.83	

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	000000 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2022-11-10	Przygotowane przez	Michał Dobrowolski
Typ wymiennika ciepła	LA34-20-3/4"	Numer Katalogowy	0210-0016



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	PARAMETRY KONSTRUKCYJNE	
Maks. ciśnienie	30	30	Objętość strony gorącej	0.5 l
Maks. temperatura	230	230	Objętość strony zimnej	0.5 l
Min. temperatura	-195	-195	Waga	3.5 kg
Grupa płynów	1	1		

### 3. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA C.O.



**Obliczenia zaworu bezpieczeństwa centralnego ogrzewania**

**Dobrano zawór:** SYR 1915, DN25, Nastawa 0,5 MPa, w ilości 1 sztuk

**Obliczenie przepustowości dla wariantu wg:**

a) mocy grzewczej Dopuszczalne: 691 [kg/h] > Wymagane: 74 [kg/h]  
 b) pęknięcia ścianki Dopuszczalne: 14007 [kg/h] > Wymagane: 2420 [kg/h]

**Sprawdzenie obliczeń:**

**1. Dobór zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego**

**1.1 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy max. mocy grzewczej wymiennika**

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:  
 WUDT/UC/2003

<b>Podstawowe dane obliczeniowe:</b>	
Największa trwała moc wymiennika	42,0 kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,5 MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,55 MPa
Temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu	130 °C
Temperatura czynnika grzejnego na powrocie	65 °C

<b>adres:</b>	<b>Konin ul. Wiosny Ludów 15</b>
---------------	----------------------------------

**Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa**

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

Obliczenie przepustowości zaworu:

N = 42,0 [kW] - największa trwała moc wymiennika  
 r = 2066 [kJ/kg] - ciepło parowania wody przy ciśnieniu zrzutowym

**m<sub>1</sub> = 74 [kg/h]** - wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

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

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}, \text{ mm}^2$$

α = 0,64 [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów  
 K<sub>1</sub> = 0,53 [-] - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa  
 K<sub>2</sub> = 1 [-] - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa  
 P<sub>1</sub> = 0,55 [MPa] - ciśnienie zrzutowe

**A<sub>p</sub> = 33,69 [mm<sup>2</sup>]**

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \text{ mm}^2 \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

d = 6,55 mm

**Typ** SYR 1915 - 1"

n = 1 [-] - ilość  
 P = 0,5 [MPa] - wartość ciśnienia początku otwarcia  
 DN = 25 [mm] - średnica nominalna  
 d = 20 [mm] - wewnętrzna średnica króćca dolotowego

**Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa**

**A = 314,16 [mm<sup>2</sup>]**  
**mz = 691 [kg/h]** dla 1 szt.

**mz = 691 > m<sub>1</sub> = 74 [kg/h]**

**Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej**

## 1.2 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa do inst. c.o. w przypadku pęknięcia ścianki wymiennika

### Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1} \cdot \text{kg/h}$$

A =  [mm<sup>2</sup>] - przyjęta powierzchnia przebiecia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika.  
W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm<sup>2</sup>

P<sub>1</sub> =  [MPa] - ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej

P<sub>2</sub> =  [MPa] - ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej

q<sub>1</sub> =  [kg/m<sup>3</sup>] - gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p<sub>1</sub> i temperaturze T<sub>1</sub>

α<sub>c</sub> =  [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki

[-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

m<sub>2</sub> =  [kg/h]

### Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A =  [mm<sup>2</sup>]

m<sub>2</sub> =  [kg/h] dla 1 szt.

m<sub>2</sub> =  > m<sub>2</sub> =  [kg/h]

### Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

## 2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika

### 2.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-B-02414

Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$$d_0 = 54 \cdot \sqrt{\frac{M_i}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

gdzie :

p<sub>1</sub> - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

p<sub>2</sub> - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

r - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.

A - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

A =  m<sup>2</sup>

p<sub>2</sub> =  bar

p<sub>1</sub> =  bar

r =  kg/m<sup>3</sup>

b =  - obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia

α<sub>c</sub> =  [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki

M =  kg/s - przepustowość dla jednego zaworu bezpieczeństwa

M =  kg/s - przepustowość dla przyjętej liczby zaworów bezpieczeństwa

### Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego dla przyjętej ilości zaworów bezpieczeństwa

d<sub>0</sub> =  [mm]

### Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

Typ	<input type="text" value="SYR 1915 - 1"/>
n =	<input type="text" value="1"/> [-] - ilość
P =	<input type="text" value="0,5"/> [MPa] - wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	<input type="text" value="25"/> [mm] - średnica nominalna
d =	<input type="text" value="20"/> [mm] - wewnętrzna średnica króćca dolotowego

### Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-B-02414

#### 4. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA C.W.U.



##### Obliczenia zaworu bezpieczeństwa CWU

- instalacja c.w., wymiennik płytowy

metrolog

#### 1. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika

##### 1.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440

Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \gamma_1}$$

gdzie :

$\alpha_{c1}$  - współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej powierzchni

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

$p_1$  - ciśnienie dopuszczalne w instalacji

$p_3$  - ciśnienie max. czynnika grzejnego

F - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

$\gamma_1$  - gęstość wody grzejnej przy najniższej temp. na zasilaniu

F =	12,0	mm <sup>2</sup>
$p_3$ =	15,7	kG/cm <sup>2</sup>
$p_1$ =	6,9	kG/cm <sup>2</sup>
$\gamma_1$ =	961,9	kG/m <sup>3</sup> dla temp. 95 °C
b =	2	- obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia
$\alpha_{c1}$ =	1	

$$G = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 12 \cdot \sqrt{(15,7 - 6,9) \cdot 961,9}$$

stąd :

$$G = 3\,510,9 \quad \text{kg/h}$$

Do obliczeń przyjęto zabezpieczenie zaworem typu:

SYR 2115 - 1" - wykonanie 7 bar

w ilości: n = 1 szt.

#### Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot G_i}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) \cdot \gamma}}}$$

gdzie:

a =	0,54	- współczynnik wypływu zaworu dla gazów wybranego zaworu bezp.
$\alpha_c$ =	0,19	- $\alpha_c = 0,35 \cdot a$ - obliczeniowy współczynnik wypływu zaworu bezp.
$\gamma$ =	983,1	kG/m <sup>3</sup> dla temp. 60 °C
$p_1$ =	6,9	kG/cm <sup>2</sup> - ciśnienie dopuszczone instalacji
$p_2$ =	0,0	kG/cm <sup>2</sup> - ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery)
G =	3 511	kg/h - wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa
n =	1	- ilość zaworów bezpieczeństwa
$G_i$ =	3 511	kg/h - wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 3511}{0,94 \cdot \sqrt{7461,729}}}$$

$d_0$  = 13,1 mm - wymagana najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$d_0$  = 20,0 mm - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego wybranego zaworu bezpieczeństwa

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-76/B-02440

## 2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy max. mocy grzewczej wymiennika

### 2.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg normy UDT

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

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

gdzie :

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa.

N - największa trwała moc wymiennika

$$N = 18,0 \text{ kW}$$

$$r = 2\,049,4 \text{ kJ/kg}$$

$$m = 3600 \cdot \frac{18,0}{2\,049,4}$$

stąd :

$$m = 31,6 \text{ kg/h - wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa}$$

$$n = 1,0 \text{ - ilość zaworów bezpieczeństwa}$$

$$m = 31,6 \text{ kg/h - wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa}$$

**Obliczeniowa powierzchnia kanałów dopływowych zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary:**

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

$K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą

$K_2$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą zabezpieczającą

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe

$\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów

**Sprawdzenie dobraną wielkość urządzenia zabezpieczającego:**

$$K_1 = 0,522 \text{ - dla pary nasyconej przy ciśnieniu 0,7 MPa}$$

$$K_2 = 1$$

$$p_1 = 0,70 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,54$$

$$d = 20 \text{ mm - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa}$$

$$A = \frac{p \cdot d^2}{4} = \frac{p \cdot 20^2}{4}$$

$$A = 314,2 \text{ mm}^2$$

stąd przepustowość sprawdzanego zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 10 \cdot 0,522 \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot 314,2 \cdot (0,7 + 0,1)$$

$$m = 708,5 \text{ kg/h}$$

$$n = 1 \text{ - ilość zaworów bezpieczeństwa}$$

**Stąd łączna przepustowość urządzeń bezpieczeństwa wynosi:**

$$m = 708,5 \text{ kg/h} > 31,6 \text{ kg/h}$$

**Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT**

## 5. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO C.O.

### Dobór naczynia wzbiorniczego membranowego (wg PN-B-02414) :

Pojemność instalacji grzewczej

$$V = 350 \text{ dm}^3 = 0,35 \text{ m}^3$$

### Pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie :

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej przy temperaturze  $t_1 = 10^\circ\text{C}$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

Dn - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej od  $t_1$  do  $t_2$

$$Dn = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad - \text{ dla } \Delta t = t_2 - t_1 = 80 - 10 = 70^\circ\text{C}$$

$$V_u = 0,35 \cdot 999,7 \cdot 0,0287$$

$$V_u = 10,04 \text{ dm}^3$$

### Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego :

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

gdzie :

$$p_{\max} = 5 \text{ bar} \quad - \text{ max. ciśnienie w instalacji c.o.}$$

$$p = 0,9 \text{ bar} \quad - \text{ ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorniczego } p = p_{\text{st}} + 0,2$$

$$V_u = 10,04 \text{ dm}^3$$

$$V_n = 10,04 \cdot \frac{5 + 1}{5 - 0,9}$$

stąd :

$$V_n = 14,69 \text{ dm}^3$$

Dobrano membranowe naczynie wzbiornicze produkcji REFLEX typu: NG 25

w ilości  $n = 1$  szt.

Całkowita pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 25 l

przy wymaganej: 14,7 l

### Dobór rury wzbiorniczej

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

$$V_u = 10,04 \text{ dm}^3$$

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{10,04}$$

stąd :

$$d_w = 2,22 \text{ mm}$$

Minimalna dopuszczalna wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej wynosi 20mm.

Dobrano średnicę rury wzbiorniczej Dn25 ( $d_w=27\text{mm}$ )

## 6. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO C.W.U.



### Dobór naczynia wzbiorczego dla obiegu C.W.U. (wg DIN 4807-5)

$$V_n = \frac{V_{sp} \cdot n}{100 \left( \frac{p_e - p_o}{p_e + 1} - 1 + \frac{p_o + 1}{p_a + 1} \right)}$$

$V_n$ - minimalna pojemność naczynia wzbiorczego [dm<sup>3</sup>]

$V_{sp}$ - pojemność instalacji / zasobnika c.w.u. [dm<sup>3</sup>]

$n$ - współczynnik rozszerzalności temperaturowej [-]

$p_e$ - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]

$p_a$ - ciśnienie na wejściu wody zimnej do instalacji [bar]

$p_o$ - ciśnienie wstępne w naczyniu ( $p_a-0,2$ ) [bar]

$V_{sp}$ = 220 dm<sup>3</sup>

$n$ = 1,67 -

$p_e$ = 7,00 bar

$p_a$ = 4 bar

$p_o$ = 3,8 bar

$V_n$ = **10,21** dm<sup>3</sup>

Dobrano membranowe naczynie wzbiorcze produkcji REFLEX typu: DD12  
w ilości  $n = 1$  szt.

Całkowita pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 12 l  
przy wymagane: 10,2 l



## 7. KARTA DOBORU POMPY C.O.

**wilo**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

**Klient**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

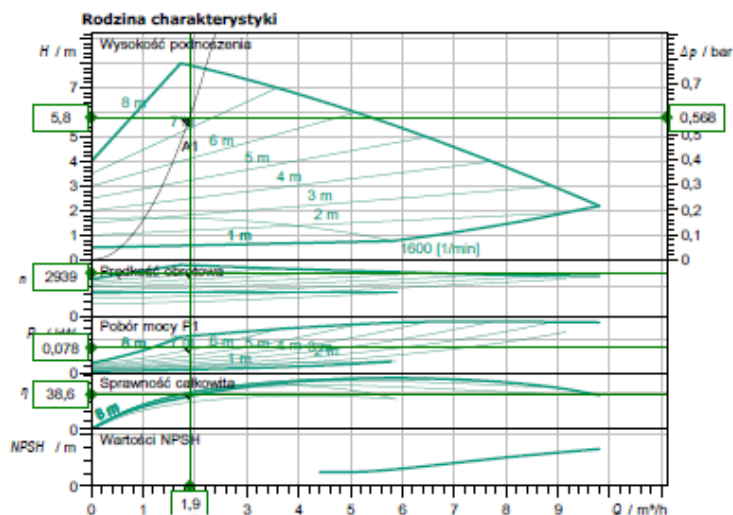
### Dane techniczne

Pompa bezdławnicowa Smart Premium  
Stratos MAXO 25/0,5-8 PN10-R7

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2022-11-10 08:13:44.199

ID projektu  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 10.11.2022



### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność 1,90 m³/h  
Wysokość podnoszenia 5,80 m  
Medium Woda 100 %  
Temperatura przetłaczanej cieczy 20,00 °C  
Gęstość 998,20 kg/m³  
Lepkość kinematyczna 1,00 mm²/s

### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Wydajność 1,90 m³/h  
Wysokość podnoszenia 5,80 m  
Pobór mocy P1 0,08 kW

### Dane o produkcie

Pompa bezdławnicowa Smart Premium  
Stratos MAXO 25/0,5-8 PN10-R7  
Rodzaj pracy dp-v  
Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar  
Temperatura przetłaczanej cieczy -10 °C ... +90 °C  
Max. temp otoczenia 40 °C

### Dane silnika

Konstrukcja silnika Silnik EC  
Współczynnik sprawności energetycznej 0,91  
Przyłącze sieciowe 1~ 230 V / 50 Hz  
Dopuszczalna tolerancja napięcia +10 %  
Max. prędkość obrotowa 3600  
Pobór mocy P1 (maks.) 0,16 kW  
Pobór prądu 1,05 A  
Stopień ochrony IPX4D  
Klasa izolacji F  
Emitted interference EN 61800-3;2004+A1;20  
Interference resistance EN 61800-3;2004+A1;20  
Dławik przewodu

### Wymiary przyłącza

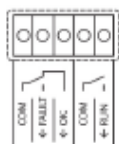
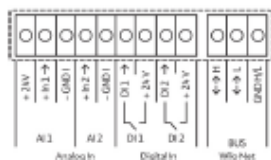
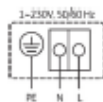
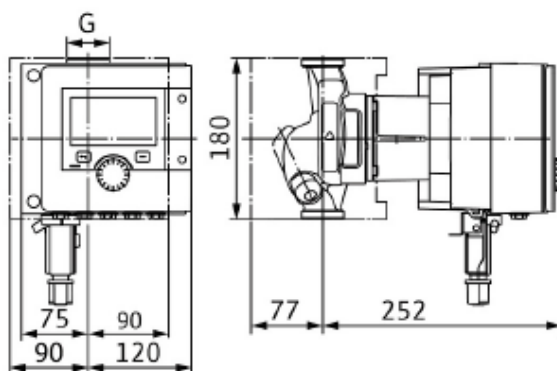
Przyłącze po stronie ssawnej G 1½, PN 10  
Przyłącze po stronie tłocznej G 1½, PN 10  
Długość zabudowy pompy 180 mm

### Materiały

Korpus pompy EN-GJL-200  
Wimik PPS-GF40  
Wał Stainless steel  
Materiał łożysk Grafit

### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 7,2 kg  
Numer pozycji 2217894



Zmiany zastrzeżone

Wersja software'u Spaix, Wersja 4.3.13 - 2021/02/23 (Bulid 180)  
Wersja danych 09.10.2022

Strony 1 / 1

## 8. KARTA DOBORU POMPY C.W.U.

**wilo**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

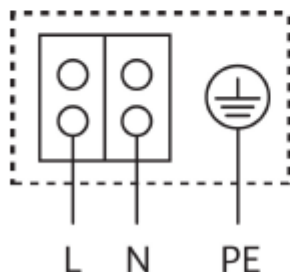
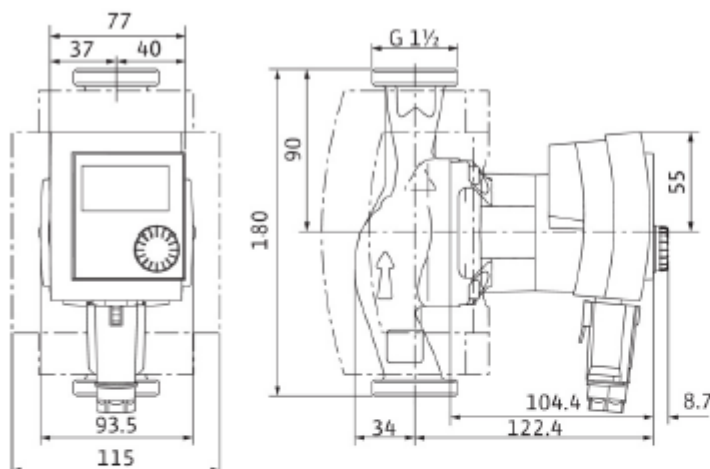
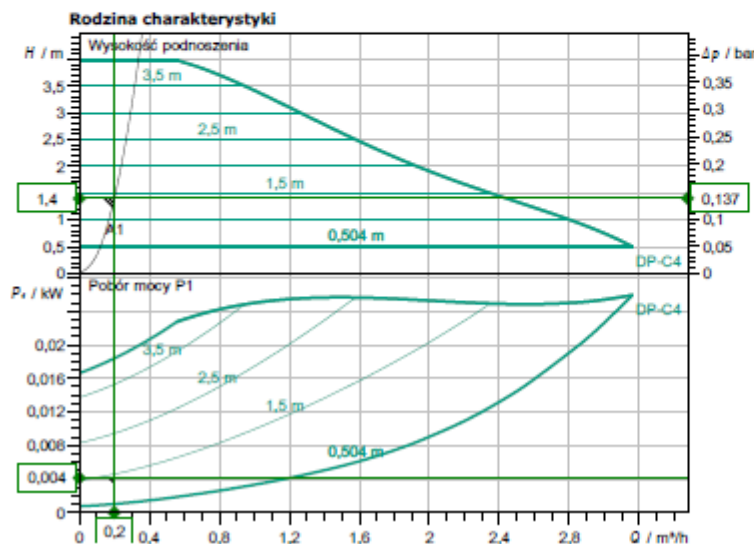
### Dane techniczne

Bezławnicowa pompa o najwyższej sprawności  
Stratos PICO Z 25/1-4

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2022-11-10 08:09:14.615

ID projektu  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 10.11.2022



### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność 0,20 m³/h  
Wysokość pod. 1,40 m  
Medium Woda 100 %  
Temperatura przetwarzanej cieczy 20,00 °C  
Gęstość 998,20 kg/m³  
Lepkość kinematyczna 1,00 mm²/s

### Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność 0,20 m³/h  
Wysokość pod. 1,40 m  
Pobór mocy P1 0,00 kW

### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa o najwyższej sprawności  
Stratos PICO Z 25/1-4

Tryb pracy dp-c  
Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar  
Temperatura przetwarzanej cieczy 2 °C ... +70 °C  
Max. temp otoczenia 40 °C

Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110 °C / /  
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 P2 0,02 kW  
Pobór mocy P1 0,03 kW  
Pobór prądu 0,26 A  
Stopień ochrony IPX4D  
Klasa izolacji F  
Zabezpieczenie silnika no

### Wymiary przyłącza

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

### Materiały

Korpus pompy 1.4409  
Wimik PPE-GF30  
Wał Stainless steel  
Materiał łożysk Węgiel spiekany, impregnowany żywicą

### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 1,9 kg  
Numer pozycji 4216472

Zmiany zastrzeżone

Wersja software'uSpaix, Wersja 4.3.13 - 2021/02/23 (Build 180)  
Wersja danych 09.10.2022

Strony 1 / 1

## 9. KARTA DOBORU POMPY ZATAPIALNEJ

**wilo**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

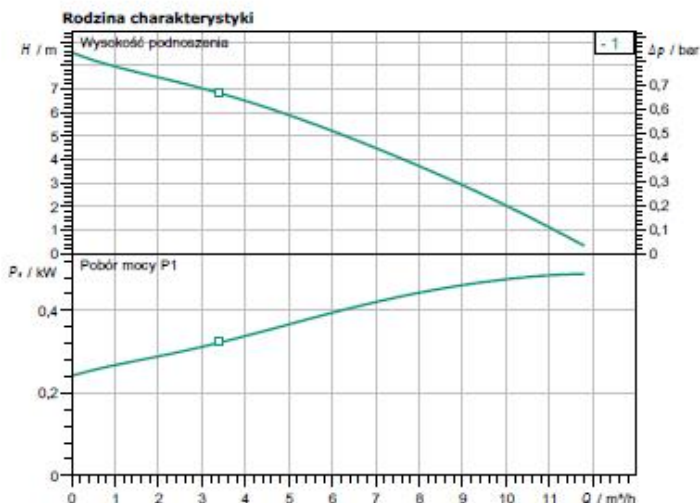
### Dane techniczne

Pompa zatapialna do wody brudnej  
Drain TS 32/9-A

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2022-10-26 11:34:39.816

ID projektu  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 26.10.2022



### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność  
Wysokość podnoszenia  
Medium  
Temperatura przetłaczanej cieczy  
Gęstość  
Lepkość kinematyczna

Woda 100 %  
20,00 °C  
998,30 kg/m³  
1,00 mm²/s

### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Wydajność  
Wysokość podnoszenia  
Pobór mocy P1  
Sprawność całkowita

### Dane o produkcie

Pompa zatapialna do wody brudnej  
Drain TS 32/9-A  
Maksymalne ciśnienie robocze  
Temperatura przetłaczanej cieczy  
Max. głębokość zanurzenia  
Swobodny przelot kuli  
Max. fluid temp. for up to 3 min

2 bar  
3 °C ... +35 °C  
7 m  
10 mm  
90 °C

### Dane silnika

Typ silnika  
Przyłącze sieciowe  
Dopuszczalna tolerancja napięcia  
Nominalna prędkość obrotowa  
Moc nominalna P2  
Pobór mocy P1  
Prąd nominalny  
Rodzaj zasilania  
Stopień ochrony  
Wyłącznik pływakowy  
Zabezpieczenie silnika  
Klasa izolacji  
Tryb pracy (zanurzony)  
Tryb pracy (wyrzuty)  
Maks. częstotliwość pracy

Silnik zatapialny - chl  
1~ 230 V / 50 Hz  
+/-10 %  
2900 1/min  
0,30 kW  
0,5 kW  
2,20 A  
Bezpośrednio online ( IP68  
yes  
Bimetal  
B  
S1  
S3-25%  
50 1/h

### Przewód

Długość przewodu zasilającego  
Typ przewodu  
Przekrój poprzeczny przewodu  
Type of connecting cable  
Wtyczka sieciowa

10 m  
H07RN-F  
3G1  
Odłączana  
CEE7/7 (styk ochronn

### Wymiary przyłącza

Przyłącze po stronie ssawnej  
Przyłącze po stronie tłocznej

-  
Rp 1 1/4

### Materiały

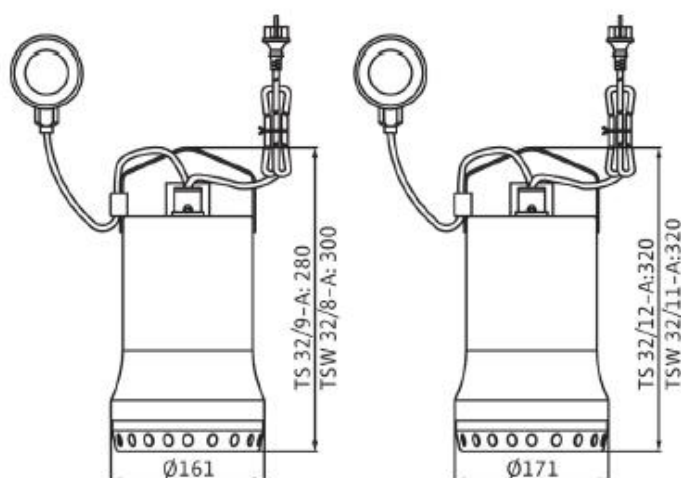
Korpus pompy  
Włókno  
Wał  
Materiał uszczelnienia po stronie ssawnej  
Materiał uszczelnienia po stronie tłocznej  
Materiał uszczelnienia  
Materiał silnika

1.4301  
PLC  
1.4301  
NBR  
NBR  
1.4301

### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.  
Numer pozycji

7 kg  
6043943



Zmiany zastrzeżone

Wersja software'u Spalix, Wersja 4.3.13 - 2021/02/23 (Build 180)  
Wersja danych 09.10.2022

Strony 1 / 1

## 10. DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ DANFOSS AVP

**MODUŁOWA STACJA NAŚCIENNA**  
**Obliczenia wg Wytucznych Dostawcy Ciepła**

Temperatury:

	zasilanie	powrót
sieć okres grzewczy:	123°C	65°C
sieć lato:	63°C	36°C

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	42,0 kW
$Q_{c.w. max} =$	20,0 kW
$Q_{sf.} =$	5,0 kW

Praca regulatora w węźle cieplnym:

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	Okres grzewczy			Lato		
				m1 [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
DANFOSS AVP gwint., Dn15	1	2,5	Dn 15	<b>0,74</b>	0,96	8,76	<b>0,65</b>	0,84	6,76
Wymagana nastawa reg. różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu:									
Δp				<b>36,00 kPa</b>			<b>35,00 kPa</b>		

**Dobrano regulator różnicy ciśnień Danfoss AVP**

zakres nastaw regulatora: Δp = 0,2-1 bar - **ŻÓŁTA SPRĘŻYNA**

**Uwaga!**

m1 - przepływ w sezonie grzewczym

Montaż regulatora na zasilaniu

Ustawienia regulatora różnicy ciśnień:

	Okres grzewczy	Okres letni
Nastawiana wartość różnicy ciśnień, [kPa]	36,0	35,0

## 11. KARTA KATALOGOWA STEROWNIKA TROVIS

### System automatyzacji TROVIS 5500

#### Regulator instalacji grzewczych i ciepłowniczych TROVIS 5573



#### Zastosowanie

Regulacja maksymalnie dwóch obiegów.



Regulator instalacji grzewczych i ciepłowniczych TROVIS 5573 służy do regulowania maksymalnie dwóch obiegów:

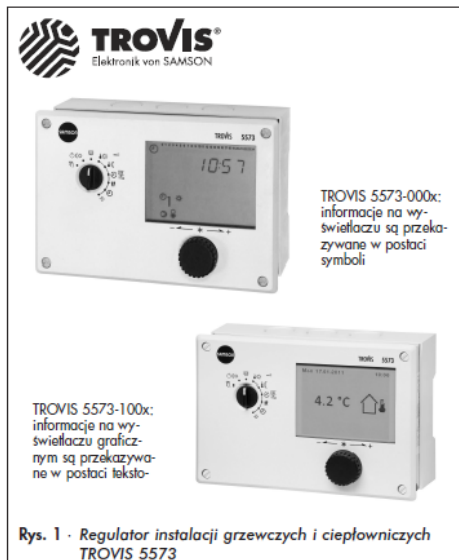
- Regulacja wymiennika ciepła w obiegu po stronie pierwotnej lub regulacja pracy kotła.
- Maks. jeden obieg c.o. z zaworem mieszającym i jeden obieg c.o. bez zaworu mieszającego (każdy z regulacją pogodową) oraz sterowanie obiegiem podgrzewania c.w.u. po stronie wtórnej.
- Regulacja jednego obiegu c.o. z regulacją pogodową i jednego obiegu podgrzewania c.w.u. z dwoma zaworami po stronie pierwotnej.
- Regulacja dwóch obiegów c.o. z regulacją pogodową z dwoma zaworami po stronie pierwotnej.

#### Wykonania

- TROVIS 5573-000x: regulator dla instalacji grzewczych i ciepłowniczych, informacje na wyświetlaczu są przekazywane w postaci symboli
- TROVIS 5573-100x: regulator dla instalacji grzewczych i ciepłowniczych, informacje na wyświetlaczu graficznym są przekazywane w postaci tekstowej

#### Cechy charakterystyczne

- Bezpośredni dostęp do trybów pracy i najważniejszych parametrów poszczególnych regulowanych obiegów za pomocą przełącznika obrotowego
- Intuicyjny odczyt i wprowadzanie parametrów za pomocą „pokręcania” i „przyciskania”
- Zegar roczny z maks. 4 programami i z funkcją automatycznego przełączania pomiędzy czasem letnim i zimowym, możliwość zaprogramowania maks. 3 okresów pracy w trybie nominalnym dla każdego dnia (w odstępach co 15 minut)
- Możliwość podłączenia regulatorów pokojowych dla poszczególnych obiegów c.o. z możliwością zmiany trybu pracy i nominalnej temperatury w pomieszczeniu
- Regulacja w zależności od zapotrzebowania dzięki zgłoszeniu przez podłączone obiegi c.o. żądania uzyskania wartości zadanej w postaci sygnału 0 do 10 V: obieg po stronie pierwotnej reguluje maks. temperaturę zasilania dożądanego poziomu plus nastawiana wartość podwyższenia temperatury
- Możliwość współpracy z solarnym systemem podgrzewania c.w.u.
- Krzywa grzania wybierana lub definiowana za pomocą czterech punktów, płynne ograniczenie temperatury wody powrotnej



Rys. 1 · Regulator instalacji grzewczych i ciepłowniczych  
TROVIS 5573

- Adaptacja: automatyczne dostosowanie krzywej grzania (wymagany czujnik temperatury w pomieszczeniu)
- Optymalizacja: obliczanie zoptymalizowanych punktów uruchomienia i wyłączenia instalacji ogrzewania (wymagany czujnik temperatury w pomieszczeniu)
- Funkcja suszenia jastrychu z możliwością parametryzacji
- Możliwość aktualizacji pamięci Flash-EPROM regulatora (systemu operacyjnego)
- Konfiguracja i parametryzacja za pomocą modułu pamięci
- Funkcja rejestracji danych:
  - zapisywanie parametrów eksploatacyjnych w module rejestrującym
  - graficzna analiza za pomocą programu komputerowego Datenlogging Viewer
  - TROVIS 5573-100x: analiza na wyświetlaczu graficznym danych eksploatacyjnych zapisanych w pamięci regulatora

Copyright © 2013 by SAMSON Sp. z o.o. do wydania polskiego - Powielanie jakiegokolwiek metodami wyłącznie za zgodą SAMSON Sp. z o.o. AUTOMATYKA I TECHNIKA POMIAROWA - Warszawa

Wydanie: marzec 2013 (05/12)

Karta katalogowa

T 5573 PL

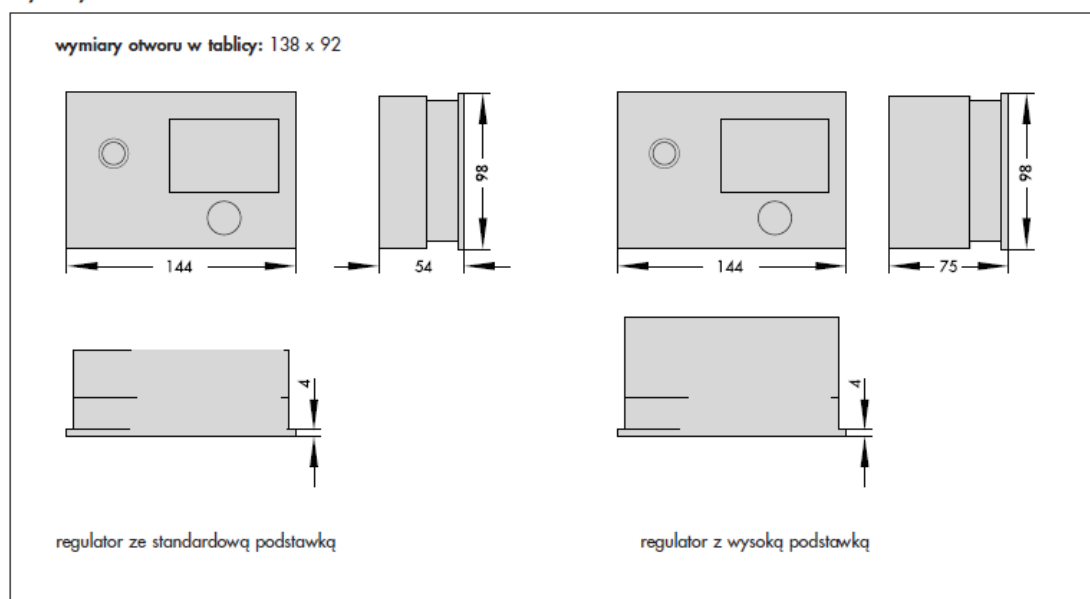


## Dane techniczne

Wejścia	8 wejść dla czujników temperatury Pt 1000 i 2 wejścia binarne, wejście na zacisku 11 dla sygnału zapotrzebowania 0 V do 10 V z podłączonych układów regulacyjnych (sygnał zapotrzebowania: 0 do 10 V odpowiada temperaturze zasilania od 20°C do 120°C)
Wyjścia *	2 x sygnał trzypunktowy: maks. obciążenie 250 V AC, 2 A alternatywnie 2 x sygnał dwupunktowy: maks. obciążenie 250 V AC, 2 A 3 x wyjście sygnału dla pompy: maks. obciążenie 250 V AC, 2 A; wszystkie wyjścia z odłączeniem za pomocą wariatora wejście na zacisku 11 można alternatywnie wykorzystać jako wyjście sygnału 0 V do 10 V dla obiegu regulacyjnego Rk1 regulowanego sygnałem ciągłym lub do zgłaszania zapotrzebowania na ciepło, dop. obciążenie > 5 kΩ)
Dodatkowe interfejsy	– interfejs RS-232 dla modemu podłączanego za pomocą modułu komunikacyjnego RS-232/Modem – interfejs RS-485 dla magistrali podłączanej dwuprzewodowo za pośrednictwem modułu komunikacyjnego RS-485 (protokół Modbus RTU, format danych 8N1, gniazdo przyłączeniowe RJ45 z boku)
Napięcie robocze	85 do 250 V, 48 do 62 Hz, maks. 1,5 VA
Temperatura otoczenia	0 do 40°C (eksploatacja), -10°C do 60°C (składowanie i transport)
Stopień ochrony	IP 40 zgodnie z normą IEC 529
Klasa ochrony	II zgodnie z przepisami VDE 0106
Stopień odporności na zanieczyszczenia	2 zgodnie z przepisami VDE 0110
Kategoria przepięciowa	II zgodnie z przepisami VDE 0110
Klasa wilgotności	F zgodnie z przepisami VDE 40040
Odporność na zakłócenia	zgodnie z normą EN 61000-6-1
Emisja zakłóceń	zgodnie z normą EN 61000-6-3
Ciężar	około 0,5 kg

\* W instalacjach z jednym obiegiem regulacyjnym są do dyspozycji maks. 4 wyjścia pomp.

## Wymiary w mm



Copyright © 2013 by SAMSON Sp. z o.o. do wydania polskiego - Powielanie jakiegokolwiek metodom wyłącznie za zgodą SAMSON Sp. z o.o. AUTOMATYKA I TECHNIKA POMIAROWA - Warszawa

## 12. KARTA KATALOGOWA STABILIZATORA TEMPERATURY CWU



PN EN ISO 9001:2015

### Stabilizatory temperatury ciepłej wody użytkowej SCWA

Stabilizatory temperatury przeznaczone są do instalowania w węzłach cieplnych z przepływowymi wymiennikami ciepłej wody użytkowej, przy zastosowaniu automatyki ograniczającej temperaturę, np. regulatorów temperatury bezpośredniego działania (nie wymagają zewnętrznego źródła zasilania) typu RTB naszej produkcji. Stabilizatory SCWA mają zastosowanie w układach z wykorzystaniem wody lodowej lub roztworu glikolu. W zestawie z wysokiej jakości izolacją Neodul® firmy Greiner, odznacza się wysoką klasą energetyczną.

Cechy stabilizatorów:

- utrzymywanie temperatury c.w.u. w granicach  $\pm 1^\circ\text{C}$ , w stosunku do temperatury zadanej,
- stabilizacja temperatury c.w.u. realizowana jest poprzez mieszanie wody o różnych i szybko zmieniających się temperaturach,
- wykonanie ze stali nierdzewnej (opcja),
- wąż pod elektryczny element grzewczy (opcja),
- gwarancja 5 lat (SCWA-S) lub 3 lata (SCWA).

Dane techniczne.

Stabilizatory temperatury typu SCWA, SCWA-E, SCWA-S.

Temperatura nominalna  $110^\circ\text{C}$ , ciśnienie nominalne 6 bar.

Typ	Oznaczenie	Pojemność dm <sup>3</sup>	Masa netto	H	Króciec D*
SCWA SCWA-S SCWA-E	SCWA100	100	45	775	DN50 PN16
	SCWA200	203	58	1175	DN65 PN16
	SCWA250	251	70	1405	DN65 PN16
	SCWA286	286	79	1575	DN80 PN16
	SCWA300	299	79	1575	DN80 PN16
	SCWA350	350	95	1885	DN80 PN16
	SCWA400	403	105	2075	DN80 PN16
	SCWA500	510	150	2600	DN80 PN16
	SCWA600	601	190	3000	DN80 PN16

Typ:

SCWA wykonanie ze stali węglowej, ocynkowanej.

SCWA-E wykonanie ze stali węglowej, ocynkowanej z wężem pod element grzewczy.

SCWA-S wykonanie ze stali nierdzewnej gat. 316, 321.

\*Wymiary przyłączeniowe kołnierzy wg PN-EN 1092-1, lub według zamówienia.

Stabilizatory c.w.u. posiadają atest PZH oraz znak CE dla temperatur  $T > 110^\circ\text{C}$ .

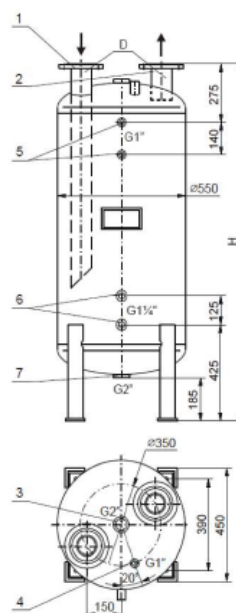
Zaleca się stosowanie anody magnezowej w celu zwiększenia żywotności zbiornika.

Oznaczenie stabilizatora.

SCWA300/80/6/110

- Temperatura obliczeniowa ( $110^\circ\text{C}$ ).
- Ciśnienie obliczeniowe (6 bar).
- Średnica nominalna przyłączy DN (DN80).
- Pojemność zbiornika (300 dm<sup>3</sup>).
- Typ stabilizatora temperatury (ocynkowany).

Możliwe jest wykonanie stabilizatora wg indywidualnych potrzeb zamawiającego oraz ciśnienie robocze 10 bar.



1. Króciec dopływowy
2. Króciec odpływowy
3. Króciec odpowietrzający
4. Króciec termometru
5. Króciec czujnika temperatury
6. Króciec podłączenia cyrkulacji
7. Króciec spustowy

## IV ZESTAWIENIE ELEMENTÓW PODSTAWOWYCH WĘZŁA

NAŚCIENNY WĘZEL SZAFKOWY											
Moc węzła											
c.o.	42kW										
c.w.u. max	20kW										
Obiekt	Konin ul. Wiosny Ludów 15										
Inwestor	MPEC KONIN										

DOSTAWA  
LUZEM W  
KARTONIE

DOSTAWA  
LUZEM W  
KARTONIE

DOSTAWA  
LUZEM W  
KARTONIE



Moduł CWU												
Numer	Opis	Producent	Typoszeg	DN	Kvs [m3/h]	PN	Wykonanie	Zakres	Materiał	Uwagi		Szuk
CWU-1.1	Zawór gwintowany balansujący	BROEN	BALLOREX VENTURI MN80597.403	15	2,49	25	Gwintowane	temp. Max 135°C	-	Wersja z punktami pomiarowymi dla temperatury 135 stopni.	DOSTAWA LUZEM W KARTONIE	1
CWU-1.2	Zawór spawalniczy odcinający	BROEN	DZT	15	8	25	Spawalniczy	temp. Max 150°C	-	-		1
CWU-1.3	Zawór regulacyjny	SAMSON	3222	15	1,6	25	Gwintowane	-	Mosiądz	Skok zaworu 6 mm	-	1
	Słownik zaworu regulacyjnego- fabryczna sprężyna powietrzna	SAMSON	5825 - 13	-	-	-	-	Czas przebiegu słownika 18 s	-	Skok słownika 6 mm	-	1
CWU-1.4	Spust strona wysokoparametrowa	GIACOMINI	R2500 (R250X003)	1/2"	10,2	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-	-	1
CWU-2.1	Wymiennik ciepła w czołach wykonany ze stali nierdzewnej, z izolacją termiczną	HEXONIC	LA34LN-20-34" nr kat. 0420-0020	3/4" - 3/4"	-	30	Gwintowane	-	-	-	-	1
CWU-2.2	Czynnik temperatury z mufą	SAMSON	5277-3	-	-	-	PT 1000	(-50;180) st. C	Stal nierdzewna	Długość czujnika 50 mm	-	1
CWU-2.3	Termostat bezpieczeństwa podwójnego zasilania z mufą	SAMSON	5347-2	-	-	-	PT 1000	TR 0-120 st. C STB 30-90 st. C	-	-	-	1
CWU-2.4	Zawór bezpieczeństwa	SYR	2115	1"	-	-	Gwintowane	Cisnienie otwarcia P = 7 bar	-	-	-	1
CWU-2.5	Zawór odcinający CWU	FERRO	KP2	20	15	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-	-	1
CWU-2.6	Termometr tarczowy	WKA	A43	-	-	-	Gwintowane	0...+100°C	-	EN13190	-	1
CWU-2.7	Zawór odcinający cyrkulacja	FERRO	KP2	20	15	16	Gwintowane	-	Mosiądz	-	-	1
CWU-2.8	Filtr siatkowy cyrkulacja	GENEBRE	3302	20	-	16	Gwintowane	-	Mosiądz	-	-	1
CWU-2.9	Czynnik temperatury - przegrzew zabezpieczenie przed Legionellą z mufą	SAMSON	5277-3	-	-	-	PT 1000	(-50;180 st. C)	Stal nierdzewna	Długość czujnika 50 mm	-	1
CWU-2.10	Pompa cyrkulacyjna CWU	WILO	STRATOS PICO Z 2014	G1 1/4"	-	10	Gwintowane	-	Stal nierdzewna	Długość montażowa 150 mm	-	1
CWU-2.11	Zawór odcinający z zaworem zwrotnym	CALEFFI	323050	20	7	16	Gwintowane	-	Mosiądz	-	-	1
CWU-2.12	Kurek spustowy cyrkulacja	FERRO	KP1	15	8	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-	-	1
CWU-2.13	Zawór odcinający woda zimna	FERRO	KP2	20	15	16	Gwintowane	-	Mosiądz	-	-	1
CWU-2.14	Filtr siatkowy woda zimna	GENEBRE	3302	20	-	16	Gwintowane	-	Mosiądz	-	-	1
CWU-2.15	Manometr	WKA	-	1/2"	-	-	Gwintowane	0-6 bar	-	-	-	1
	Kurek manometryczny 3-drogowy	WKA	-	1/2"	-	-	-	-	Mosiądz	-	-	1
CWU-2.16	Reduktor ciśnienia wody zimnej bez filtra, z fabrycznym manometrem	CALEFFI	535050/1	G3/4"	3,7	25	Gwintowane	Zakres regulacyjny ciśnienia wyjściowego 1-6 [bar]. Nastawa fabryczna 3 [bar]	Mosiądz	Zakres skali fabrycznego manometru 0-10 [bar]	-	1
CWU-2.17	Wodomierz wody zimnej z nadajnikiem impulsów	POWOGAZ	Smart C+	G3/4"	3,1	16	Gwintowane	Qn = 2,5 [m3/h] Qmax = 3,125 [m3/h]	Mosiądz	Długość 130 [mm]	-	1
CWU-2.18	Zawór zwrotny antyskażeniowy EA	CALEFFI	304550	G3/4"	8,8	10	Gwintowane	-	Mosiądz	-	-	1
Szafa, Sterowanie												
Reg-3.1	Sterownik	Samson	5573-000x	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Reg-3.2	Szafa elektryczna	Metrolog	-	-	-	-	-	-	-	230 [V]	-	1
Stabilizator Temperatury Ciepłej Wody Użytkowej												
Numer	Opis	Producent	Typoszeg	DN	Kvs [m3/h]	PN	Wykonanie	Zakres	Materiał	Uwagi		Szuk
CW-3.1	Zawór	FERRO	KP2	20	15	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-	DOSTAWA LUZEM W KARTONIE	1
CW-3.2	Zawór	FERRO	KP2	20	15	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
CW-3.3	Zawór	FERRO	KP2	20	15	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
CW-3.4	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	FERRO	015AS2	1/2"	-	10	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
CW-3.5	Termometr tarczowy	WKA	A43	-	-	-	Gwintowane	-30...+120°C	-	EN13190		1
CW-3.6	Stabilizator odcinany z izolacją fabryczną	TERMEN	SCWA200	80	-	10	Kolnierzowe	-	Stal nierdzewna	Pojemność 200 dm³ Wykonanie 10 bar		1
CW-3.7	Naczynie wzbiorcze	REFLEX	DD12	-	-	10	Gwintowane	-	-	Pojemność 12 dm³		1
CW-3.8	Spust Zbiornika	GIACOMINI	R2500 (R250X003)	1/2"	10,2	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
CW-3.9	Magnetyzer zimnej wody	INFRACORR	MI-0	20	-	16	Gwintowane	-	-	-		1
CW-4.1	Zawór	FERRO	KP2	20	15	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
CW-4.2	Zawór	FERRO	KP2	20	15	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
CW-4.3	Zawór	FERRO	KP2	20	15	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
CW-4.4	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	FERRO	015AS2	1/2"	-	10	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
CW-4.5	Termometr tarczowy	WKA	A43	-	-	-	Gwintowane	-30...+120°C	-	EN13190		1
CW-4.6	Stabilizator odcinany z izolacją fabryczną	TERMEN	SCWA200	80	-	10	Kolnierzowe	-	Stal nierdzewna	Pojemność 200 dm³ Wykonanie 10 bar		1
CW-4.7	Naczynie wzbiorcze	REFLEX	DD12	-	-	10	Gwintowane	-	-	Pojemność 12 dm³		1
CW-4.8	Spust Zbiornika	GIACOMINI	R2500 (R250X003)	1/2"	10,2	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
CW-4.9	Magnetyzer zimnej wody	INFRACORR	MI-0	20	-	16	Gwintowane	-	-	-		1
Stacja Uzdatniania Wody												
Numer	Opis	Producent	Typoszeg	DN	Kvs [m3/h]	PN	Wykonanie	Zakres	Materiał	Uwagi		Szuk
SUW-1.1	Zawór	FERRO	KP1	15	8	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-	DOSTAWA LUZEM W KARTONIE	1
SUW-1.2	Manometr z kurkiem manometrycznym	WKA	-	1/2"	-	25	Gwintowane	0-10 bar	-	-		1
	Kurek manometryczny 3-drogowy	WKA	-	1/2"	-	-	-	-	Mosiądz	-		1
SUW-1.3	Filtr wstępny	HONEYWELL	FF 06	15	-	16	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
SUW-1.4	Manometr z kurkiem manometrycznym	WKA	-	1/2"	-	25	Gwintowane	0-10 bar	-	-		1
	Kurek manometryczny 3-drogowy	WKA	-	1/2"	-	-	-	-	Mosiądz	-		1
SUW-1.5	Zawór	FERRO	KP1	15	8	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
SUW-1.6	Zmniejszacz 30 litrów	SYR	3200.15.105	15	-	6	Gwintowane	-	-	-		1
SUW-1.7	Spust SUW	FERRO	KP1	15	8	25	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
SUW-1.8	Zawór zwrotny antyskażeniowy EA	CALEFFI	304540	15	4,5	10	Gwintowane	-	Mosiądz	-		1
SUW-1.9	Manometr z kurkiem manometrycznym	WKA	-	15	-	25	Gwintowane	0-10 bar	-	-		1
	Kurek manometryczny 3-drogowy	WKA	-	1/2"	-	-	-	-	Mosiądz	-		1
SUW-1.10	Złączka elastyczna	METROLOG	-	20	-	25	Gwintowane	-	-	-		1
PZ	Pompa zasilająca do wody brudnej	WILO	Drain TS 32/9-A	1 1/4"	-	2	Gwintowane	-	Stal nierdzewna 1.4301	-		1

## **V RYSUNKI**

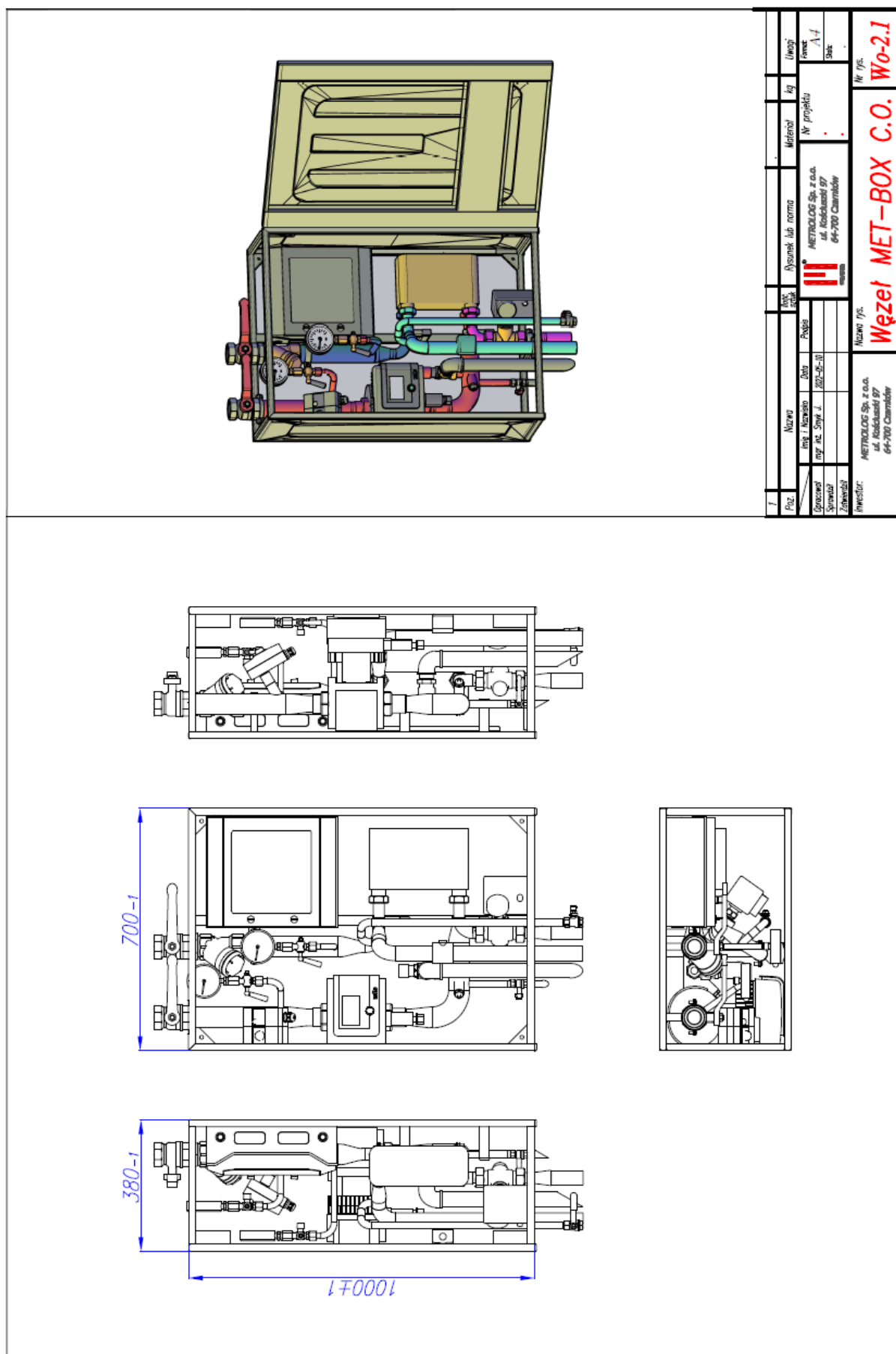
### **1. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA - rys. nr 1**

## 2. RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA – rys. nr. 2

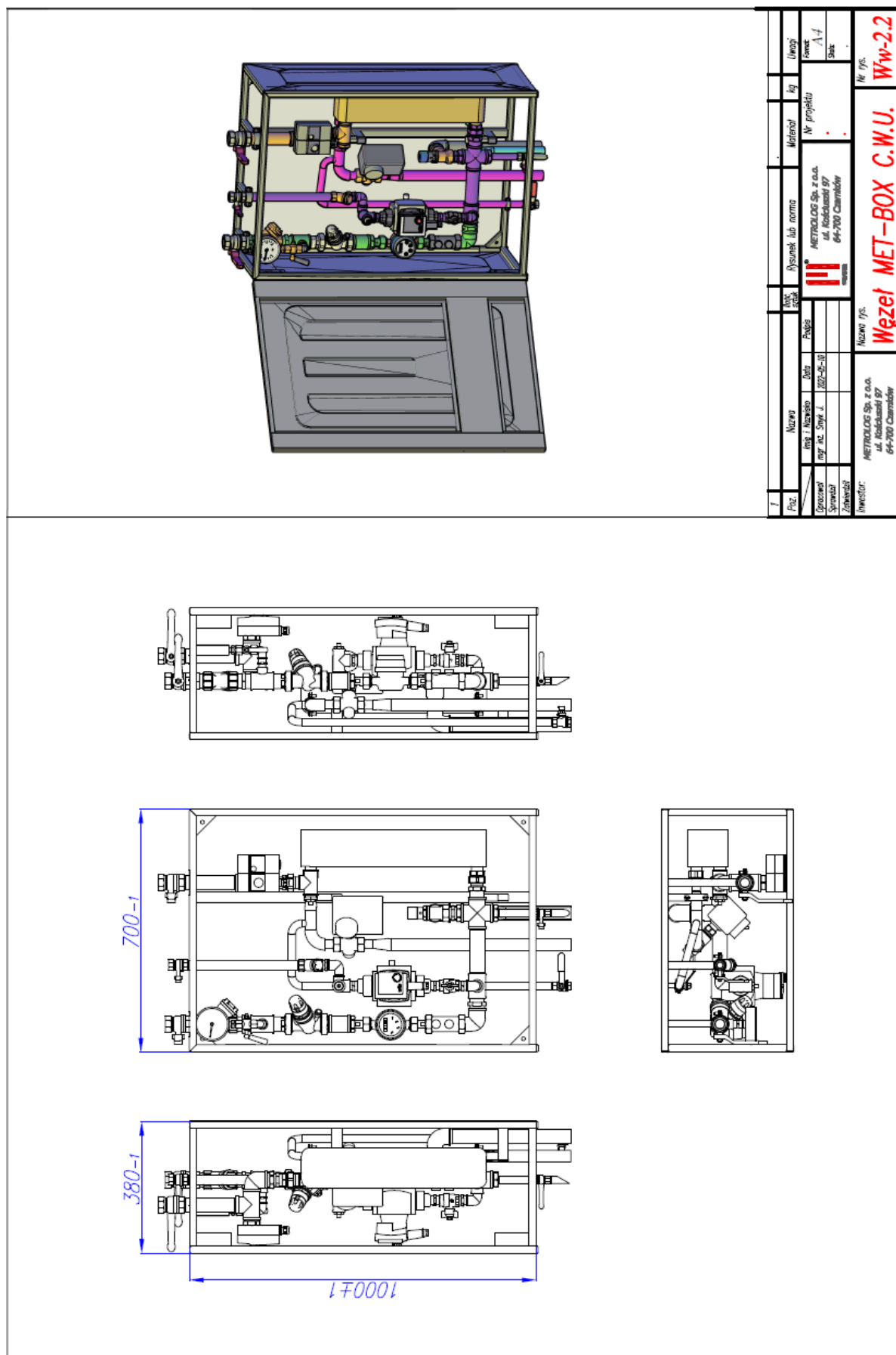
### 3. MAPKA – rys. nr. 3



#### 4. SZAFKA CENTRALNEGO OGRZEWANIA – rys. nr. 4

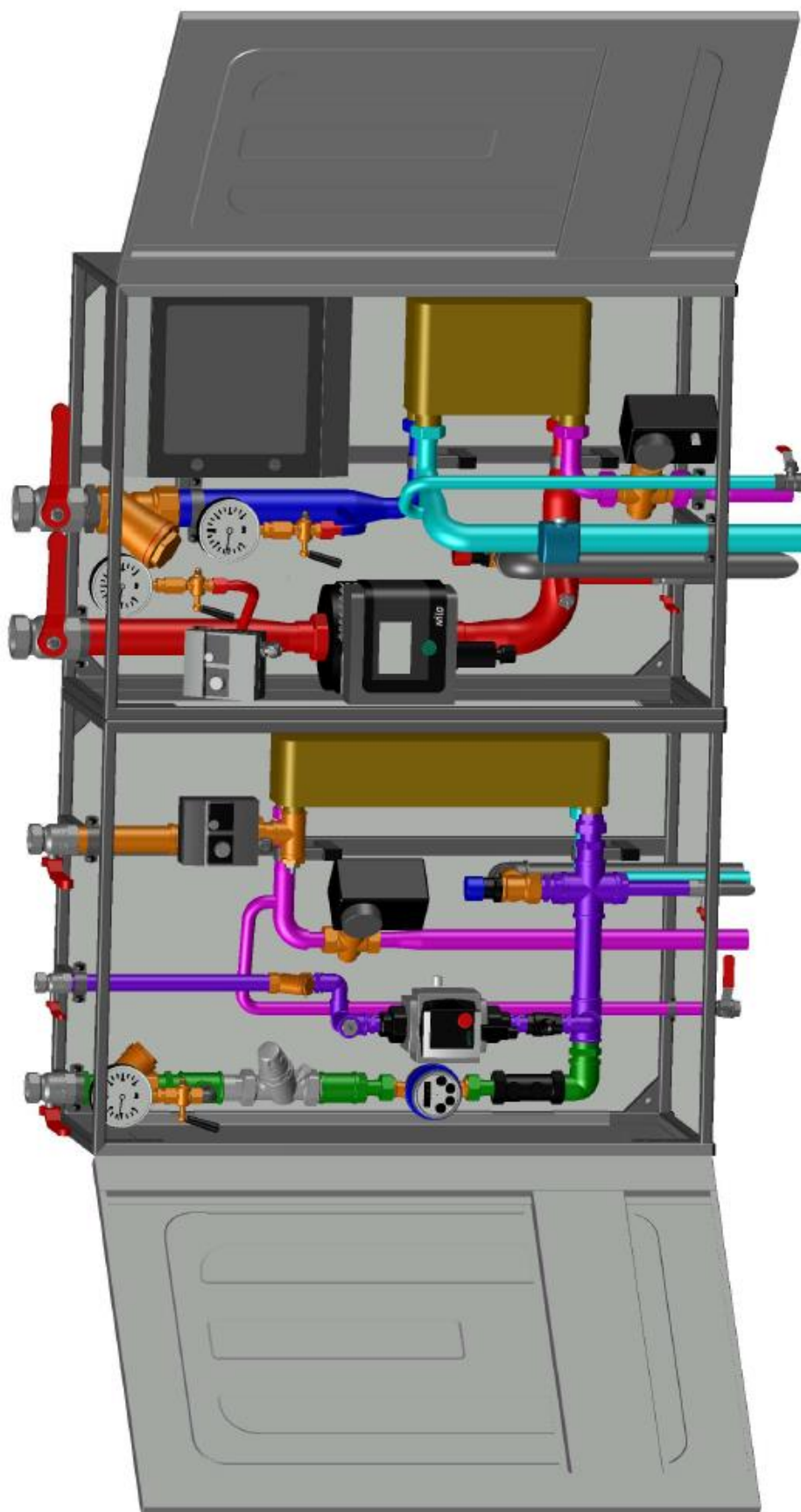


## 5. SZAFKA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ – rys. nr. 5





## 6. NAŚCIENNY WĘZEL DWUFUNKCYJNY MET-BOX – rys. nr. 6



## VI WARUNKI



Rzeczpospolita  
Polska



Unia Europejska  
Fundusz Spójności



Konin, 2022-10-11

**Miasto Konin  
62-500 Konin  
Pl. Wolności 1**

L.dz.: T7/01/06064/22

dot.: Warunków technicznych na budowę węzła cieplnego dla budynku przy ul. Wiosny Ludów 15

MPEC – Konin sp. z o.o. podaje warunki techniczne dla budowy węzła cieplnego dwufunkcyjnego dla budynku przy ul. Wiosny Ludów 15 w Koninie:

1. Parametry sieci ciepłowniczej w miejscu włączenia:
  - Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu włączenia – 0,25 MPa
2. Przy projektowaniu uwzględnić szczegółowe wytyczne do projektowania i wykonawstwa sieci i węzłów ciepłych.
3. Projekt techniczny w 2 egz. przedstawić do uzgodnienia w Dziale Technicznym MPEC - KONIN Sp. z o.o.
4. Niniejsze warunki ważne są dwa lata od daty wydania.

Załącznik: 2

1. Tabela regulacyjna dla obiektu przy ul. Wiosny Ludów 15
2. Szczegółowe wytyczne do projektowania i wykonawstwa sieci i węzłów ciepłych.

Dyrektor Techniczny  
MPEC - KONIN Sp. z o.o.

.....  
Adam Strakowski

k/o:  
1. TT a/a

31/01.03.2022



Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej – Konin Sp. z o.o.  
ul. Gajowa 1, 62-510 Konin, tel. sekr. 63 249 73 00, kom. 667 600 020, e-mail: sekretariat@mpec.konin.pl  
Biuro Obsługi Klienta, tel. 63 249 74 42, kom. 667 600 030  
Sąd Rejonowy Poznań – Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu, IX Wydział Gospodarczy KRS, kapitał zakładowy: 44.912.908,46 PLN,  
KRS: 0000084967, NIP: 665-000-11-54, Nr konta PKO BP S.A. 52 1020 2746 0000 3102 0017 1298,  
REGON: 310013852, BDO: 000100583,  
www.mpec.konin.pl



Tabela regulacyjna  
dla obiektu przy ul. Wiosny Ludów 15

Temperatura zewnątrzna	Temperatura zasilania	Temperatura powrotu
°C	°C	°C
-18	123	59
-17	121	58
-16	120	57
-15	118	57
-14	115	56
-13	113	55
-12	111	55
-11	108	54
-10	106	53
-9	104	52
-8	102	52
-7	100	51
-6	97	50
-5	95	49
-4	92	48
-3	89	48
-2	86	47
-1	84	46
0	81	45
1	77	44
2	74	44
3	72	43
4	70	42
5	67	41
6	64	40
7	64	39
8	63	38
9	63	38
10	63	36

## VII TABELA BILANSOWA

### KARTA DOBORU WĘZŁA CIEPLNEGO

Typ budynku: (kamienica/budynek jednorodzinny/budynek wielorodzinny/hala produkcyjna)	
Adres obiektu:	Konin ul. Wiosny Ludów 15

### PARAMETRY:

Parametr	Wartość
Q c.o. [kW]	42
Temp. wody T <sub>Z</sub> /T <sub>P</sub> [°C]	80/60
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o. [kPa]	30
Pojemność instalacji c.o. [dm <sup>3</sup> ]	300
Ciśnienie statyczne instalacji c.o. [mH <sub>2</sub> O]	7
Rodzaj i średnice rurociągów c.o.	Stal o połączeniach zaciskanych 42x15
Podlicznik CO TAK/NIE	TAK
Q c.w.u. max [kW]	20
Q c.w.u. śr [kW]	5
Temp. wody T <sub>ZW</sub> /T <sub>CW</sub> [°C]	10/60(70)
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji cyrkulacji [kPa]	10
Rodzaj i średnice rurociągów c.w.u.	PP STABI 40x6,7
Nastawa układu hydroforowego / brak hydroforu [bar]	BRAK
Obecność kształtek ocynkowanych w instalacji c.w.u. TAK/NIE	NIE

### Podpis i pieczęć Projektanta instalacji wewnętrznych:

mgr inż. Martyna Masny-Gaździk

UPRAWNIENIA BUDOWLANE NR SK/6681/PWBS/17  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
głównych, wodocigowych i kanalizacyjnych

Masny-Gaździk