

**PRACOWNIA PROJEKTOWA
PAWEŁ PRACZYK SP. Z O.O.
UL. DUŃSKA 17 64-100 LESZNO**

**PROJEKT BUDOWLANY
BRANŻA SANITARNA
TECHNOLOGII INDYWIDUALNEGO
JEDNOFUNKCYJNEGO
WĘZŁA CIEPLNEGO**

LOKALIZACJA: Budynek mieszkalny wielorodzinny nr B9
rejon ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1
64-100 Leszno

INWESTOR: MPEC Sp. z o.o.
ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno

PROJEKTANCI : inż. Krzysztof Walkowiak
nr uprawnień 1753/94/Lo

CZERWIEC 2021

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I OPIS TECHNICZNY	3
1. Podstawa opracowania	3
2. Zakres opracowania	3
3. Pomieszczenie węzła	3
4. Opis węzła cieplnego.....	3
5. Uwagi końcowe	5
II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ (AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO TYPOSZEREGU HL-140 AF O-H FIRMY MEIBES.....	6
III. RYSUNKI	
S-1. Schemat technologiczny węzła cieplnego.....	20
S-2. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie	21
S-3. Rzut piwnicy – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego w budynku.....	22
S-4. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego.....	23
IV. ZAŁĄCZNIKI	
Z-1. Karty doboru wymienników i pompy obiegowej.....	24
Z-2. Warunki techniczne WTP/149/2016 wydane przez MPEC z dnia 18.03.2016r.....	28
Z-3. Decyzja o nadaniu uprawnień i zaświadczenie z izby inżynierów	34
Z-4. Oświadczenie projektanta	35
IV PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA.....	36

I. OPIS TECHNICZNY

Do projektu technologii węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr B9 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1 w Lesznie.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/149/2016 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 18.03.2016r.
- uzgodnienie międzybranżowe,
- DTR urzędzeń,
- obowiązujące normy i przepisy.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje swoim zakresem technologię węzła cieplnego wraz z rysunkami i wykazem urządzeń.

Węzeł cieplny zaprojektowano na potrzeby mieszkańców budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr B9 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1 w Lesznie.

Przyłącze ciepłe dla węzła stanowi oddzielne opracowanie.

3. POMIESZCZENIA WEZŁA

Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie na poziomie przyziemia budynku, w pomieszczeniu technicznym o powierzchni 14.10m² i wysokości 2.28m. Pomieszczenie będzie wyposażone w wentylację grawitacyjną z nawiewem 200x200 w ścianie zewnętrznej pomieszczenia i wywiewem pod stropem pomieszczenia. Pomieszczenie węzła będzie wyposażone w oświetlenie sztuczne, kanalizację ściekową i instalację wody zimnej. W pomieszczeniu węzła znajduje się studnia schładzająca Ø1000 z betonowych kręgów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki elastomerowe. Studnia zostanie zwieńczona kratą wema. W studni zaprojektowano pompę zatapialną sterowana pływakiem o parametrach H=5,5m i Q=6.0m³/h. W miejscu wejścia przyłącza ciepłowniczego na etapie robót związanych z wykonaniem płyty fundamentowej należy osadzić kolana długie preizolowane wystające poza obrys płyty i ponad posadzkę. Projekt przyłącza i sieci ciepłowniczej zasilającej wszystkie budynki stanowi odrębne opracowanie projektowe. Parametry wody grzewczej 125/60°C dla okresu zimowego i 70/35°C dla okresu letniego. Zużycie wody zimnej dla potrzeb węzła będzie wskazywane przez wodomierz skrzydełkowy JS-1,5 Dn15 zamontowany na odgałęzieniu instalacji wody zimnej pod zlewozmywakiem. Za wodomierzem dobrany został zawór antyskażeniowy typ CA DN15. Ścieki ze zlewu odprowadzane zostaną do kanalizacji sanitarnej pod posadzkowej.

4. OPIS WEZŁA CIEPLNEGO

Zaprojektowano 1 funkcyjny kompaktowy węzeł cieplny o mocy: 140kW HL 140 AF O-H - MEIBES. Szczegóły dobranych urządzeń kontrolno pomiarowych, regulacyjnych i zabezpieczających pokazano w karcie doborowej i schemacie technologicznym. Zaprojektowano pełną automatykę pogodową

instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania o parametrach obliczeniowych 70/50°C. Przyjęto regulację pogodową pracy węzła z regulatorem nadrzędnym z czujnikiem temperatury zewnętrznej. Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej. Obieg wody w instalacji grzewczej będzie wymuszony pracą pompy elektronicznych o parametrach:

- instalacja C.O - pompa H=6,40m V=6,12m³/h,

Przed węzłem cieplnym należy zamontować zwory odcinające zgodnie ze specyfikacją. Instalacja grzewcza będzie zabezpieczona naczyniem wzbiorczym zamkniętym przeponowym o pojemności 110l i zaworem bezpieczeństwa 1 1/4" przy ciśnieniu otwarcia 6,0bar.

Podstawowe parametry:

Maksymalne ciśnienie robocze: **16 bar**

Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci **1 bar**

Dyspozycja dla węzła 1- wymiennikowego "na przyłączy" **1 bar**

Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima) **125 °C**

Temperatura powrotu do sieci (zima) **60 °C**

Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato) **70 °C**

Temperatura powrotu do sieci (lato) **35 °C**

Maksymalna temperatura zasilania sieci (przejściowy) **75 °C**

Temperatura powrotu do sieci (przejściowy) **40 °C**

Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (zima) **70 °C**

Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (zima) **50 °C**

Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (lato) **60 °C**

Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (lato) **25 °C**

Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (przejściowy) **60 °C**

Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (przejściowy) **32 °C**

Maksymalne ciśnienie instalacji c.o. **6 bar**

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - zima **140 kW**

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - lato **60 kW**

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - przejściowy **90 kW**

Pojemność instalacji grzewczej **1680 dm³**

Przewody prowadzić pod stropem pomieszczenia węzła, mocowanie do konstrukcji budynku za pomocą typowych zawiesi systemowych stalowych z wkładką gumową amortyzującą.

Przewody w pomieszczeniu węzła wykonać z następujących materiałów:

- przewody po stronie sieciowej: rury stalowe czarne bez szwu łączone przez spawanie,
- przewody po stronie instalacyjnej c.o. - rury stalowe ocynkowane łączone przez złączki zaprasowywane lub skręcane.

W najwyższych punktach instalacji wykonać odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia. Odpowietrzenia i spusty po stronie wysokich parametrów stosować jako zawory do wspawania.

Naczynia wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa podłączyć do instalacji c.o. po dokonaniu prób szczelności pod ciśnieniem 0,8 MPa. Próby szczelności po stronie sieciowej przeprowadzić pod ciśnieniem 2,0 MPa w ciągu co najmniej 30 min.

Przed zamontowaniem urządzeń pomiarowych węzeł należy dokładnie, dwukrotnie przepłukać. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe.

Przed zamontowaniem urządzeń węzeł cieplny należy dwukrotnie przepłukać. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe. Rurociągi pomalować farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną do 400°C, szarą srebrzystą / symbol 1521503 /, a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do 400°C / symbol 1523001 /. Przewody zabezpieczyć otuliną termiczną zgodnie z warunkami jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie o współczynniku 0,035 W/mK i grubości:

dla średnic 22mm – grubość izolacji równa 20mm

dla średnic 22-35mm – grubość izolacji równa 30mm

dla średnic od 35mm grubość izolacji równa wewnętrznej średnicy rury

Przewody instalacji wody zimnej (podejście pod zlew) zabezpieczyć izolacją gr. 13mm

Dopuszcza się stosowanie połowę grubości wyżej wymienianej izolacji, przy przejściach przewodami przez elementy konstrukcyjne takie jak, ściany i stropy oraz w miejscach skrzyżowań przewodów.

Na rurociągach wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i w odstępach wg PN-70/01270/07 i kolorach.

Dźwignie zaworów pomalować farbą w kolorach identyfikacyjnych rurociągów. Instalacja wody grzewczej w budynku wykonana jest z rur ze stali nierdzewnej lub rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie (poziomy w piwnicy i pionowy) oraz PEX-Al w mieszkaniach. Instalacje rozprowadzające wody zimnej w budynku wykonane są z rur z tworzywa sztucznego (PP), a w mieszkaniach z PEX-Al.

Zużycie wody zimnej na potrzeby węzła będzie zliczane za pomocą zestawu wodomierzowego zamontowanego na konsoli z wodomierzem DN 15/1,5.

5.UWAGI KOŃCOWE

Całość robót objętych niniejszą dokumentacją wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II – Instalacje sanitarne i przemysłowe, przepisami BHP, p.poż., DTR montowanych urządzeń i obowiązującymi normami.

OPRACOWAŁ:

inż. Krzysztof Walkowiak

**II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
(AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO
TYPOSZEREG HL140 AF 0-H FIMRY MEIBES)**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. OPIS TECHNICZNY.

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Zakres opracowania
- 1.4. Technologia węzła
- 1.5. Konstrukcja węzła
- 1.6. Zastosowanie

2. OBLICZENIA.

- 2.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).
- 2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.
- 2.3 Natężenie przepływu wody sieciowej dla poszczególnych okresów.
- 2.3.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.
- 2.4. Natężenie przepływu wody instalacyjnej dla poszczególnych okresów.
- 2.4.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.
- 2.5 Dobór średnic przewodów.
- 2.5.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.
- 2.5.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacji c.o.
- 2.6 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.
- 2.6.1 Dobór filtra sieciowego.
- 2.6.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.
- 2.6.3 Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej.
- 2.6.4 Dobór zaworu regulacyjnego.
- 2.6.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.
- 2.7 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.
- 2.7.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.
- 2.7.2 Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.o.
- 2.7.3 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.
- 2.7.4 Dobór pompy obiegowej c.o.
- 2.7.5 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji.

3. Układ automatycznej regulacji.

- 3.1 Dobór regulatora pogodowego.
- 3.2 Dobór czujników temperatury.
- 3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.
- 3.2.2 Czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci.
- 3.2.3 Czujnik temperatury zewnętrznej.

4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle ciepłym:

6. Część rysunkowa:

- Rys.1. Schemat technologiczny węzła ciepłego:

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny kompaktowego jednofunkcyjnego węzła ciepłego firmy MEIBES, przeznaczonego do współpracy z systemem Logoterm.

1.2. Podstawa opracowania

Za podstawę niniejszego opracowania posłużyły:

- zlecenie Inwestora,
- Warunki Techniczne dostawy ciepła,
- obowiązujące normy i przepisy,
- ustalenia dotyczące zastosowanych urządzeń w projektowanym węźle ciepłym,
- katalogi techniczne producentów rur i armatury,
- zlecenie Inwestora,

1.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera projekt wykonawczy jednofunkcyjnego węzła ciepłego w zakresie technologicznym zgodnie ze schematem – rys. 1, oraz elektrycznym zgodnie ze schematem - rys.2 i 3.

1.4. Technologia węzła

Projektowany węzeł ciepły posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (ściełowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. Obieg centralnego ogrzewania wymuszany jest przez pompę. Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza, Moc maksymalna generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

1.5. Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna 1 częściowa,
- konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej,
- boczny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą,
- wskaźniki temperatury i ciśnienia,
- moduł węzła jest spawany, a poszczególne elementy są skręcane lub łączone ze sobą kołnierzowo co zapewnia łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych,
- wymienniki płytowe - lutowane,
- możliwość zabudowy ciepłomierza,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej i kołnierzowanej, wysokociśnieniowej,
- rury stalowe,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe i filtrodmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

1.6. Zastosowanie

Węzeł ciepły będący tematem niniejszego opracowania, jest niezależnym modulem c.o. pracującym w systemie Logoterm i wyposażony jest w:

- automatykę i armaturę regulacyjną,
- stabilizację ciśnienia w wymaganym wytycznym zakresie.

Projektowany węzeł ciepły, może być montowany bezpośrednio do przyłącza ściełowego w wymiennikowniach posiadających sprawne systemy filtracji i odmulniania czynnika ściełowego.

2. OBLICZENIA.

2.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).

Maksymalne ciśnienie robocze:	16 bar
Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci	1 bar
Dyspozycja dla węzła 1- wymiennikowego "na przyłączy"	1 bar
Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)	125 °C
Temperatura powrotu do sieci (zima)	60 °C
Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)	70 °C
Temperatura powrotu do sieci (lato)	35 °C
Maksymalna temperatura zasilania sieci (przejściowy)	75 °C
Temperatura powrotu do sieci (przejściowy)	40 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (zima)	70 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (zima)	50 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (lato)	60 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (lato)	25 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (przejściowy)	60 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (przejściowy)	32 °C
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	6 bar
Maksymalna moc dla instalacji c.o. - zima	140 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.o. - lato	60 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.o. - przejściowy	90 kW
Pojemność instalacji grzewczej	1680 dm ³

2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik firmy SECESPOL z grupy wymienników kolnierzowych typu JAD. Doboru wymiennika dokonano w oparciu o program doboru wymienników firmowany przez producenta wymienników. Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci ciepłej. Wyniki doboru wymiennika przedstawione są w kartach doboru, generowanych przez program.

Okres przejściowy:			
moc c.o.:	$Q_{CO} =$	90	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	2,24	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CO} =$	2,78	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	75	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	40	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	$T_{ZCO} =$	60	°C
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	$T_{PCO} =$	32	°C
średnice podłączenia	$DN =$	40	mm

Dobrano: **WYMIENNIK CIEPŁA JAD K 3/4 EE, STA. CS**
 Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_S =$	14,4	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CO} =$	3,1	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w =$	0,50	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w =$	0,62	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.o.:

przepływ sieciowy:

przepływ instalacyjny:

temperatura zasilania sieci:

temperatura powrotu do sieci:

zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.

zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.

średnice podłączenia

$Q_{CO} =$	140	kW
$V_s =$	1,92	m ³ /h
$V_{CO} =$	6,12	m ³ /h
$T_{ZS} =$	125	°C
$T_{PS} =$	60	°C
$T_{ZCO} =$	70	°C
$T_{PCO} =$	50	°C
$DN =$	40	mm

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:

$$\Delta p_s = 10,0 \text{ kPa}$$

strona instalacyjna:

$$\Delta p_{CO} = 13,4 \text{ kPa}$$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:

$$w = 0,42 \text{ m/s}$$

strona instalacyjna:

$$w = 1,35 \text{ m/s}$$

$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony
 $w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony

Sprawdzenie wymiennika dla okresu letniego:

moc c.o.:

przepływ sieciowy:

przepływ instalacyjny:

temperatura zasilania sieci:

temperatura powrotu do sieci:

zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.

zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.

średnice podłączenia

$Q_{CO} =$	60	kW
$V_s =$	1,49	m ³ /h
$V_{CO} =$	1,48	m ³ /h
$T_{ZS} =$	70	°C
$T_{PS} =$	35	°C
$T_{ZCO} =$	60	°C
$T_{PCO} =$	25	°C
$DN =$	40	mm

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:

$$\Delta p_s = 6,7 \text{ kPa}$$

strona instalacyjna:

$$\Delta p_{CO} = 0,9 \text{ kPa}$$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:

$$w = 0,33 \text{ m/s}$$

strona instalacyjna:

$$w = 0,33 \text{ m/s}$$

$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony
 $w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony

2.3 Natężenie przepływu wody sieciowej dla poszczególnych okresów.

Okres przejściowy

$$V_s = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,62 \text{ kg/s} = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_s = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,51 \text{ kg/s} = 1,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres letni

$$V_s = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,41 \text{ kg/s} = 1,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.3.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.

$$V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_s = 1,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_s = 1,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu przejściowego

natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu zimowego

natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu letniego

Do dalszych obliczeń przyjęto okres przejściowy jako okres najbardziej niekorzystny.

2.4. Natężenie przepływu wody instalacyjnej dla poszczególnych okresów.

Okres przejściowy

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 0,77 \text{ kg/s} = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 1,67 \text{ kg/s} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres letni

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 0,41 \text{ kg/s} = 1,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.4.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.

$V_{co} = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$	natężenie przepływu wody instalacyjnej dla okresu przejściowego
$V_{co} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$	natężenie przepływu wody instalacyjnej dla okresu zimowego
$V_{co} = 1,48 \text{ m}^3/\text{h}$	natężenie przepływu wody instalacyjnej dla okresu letniego

Do dalszych obliczeń przyjęto okres zimowy jako okres najbardziej niekorzystny.

2.5 Dobór średnic przewodów.

2.5.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

Dla przepływu $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 0,57 \text{ m/s}$
 Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,135 \text{ kPa/m}$

2.5.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{co} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 50**

Prędkość przepływu $w = 0,73 \text{ m/s}$
 Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,130 \text{ kPa/m}$

2.6 Dobór urządzeń po stronie sieciowej wężla ciepłego.

2.6.1 Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN**
FILTRODMULNIK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FOM} = 1,80 \text{ kPa}$$

2.6.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.

Dla przepływu $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**
 typ: **MULTICAL MC602+UF 54 qp 2,5 m³/h, 190 mm X DN20, PN 25, POWRÓT**
 o średnicy: **DN = 20 mm**

Przepływ nominalny: $V_{\text{CIEPL}} = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$K_{vs} = 13,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

$$\Delta P_{\text{CIEPL}} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_s}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{\text{CIEPL}} = 2,77 \text{ kPa}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

$$w = \frac{4 \times V_s}{3600 \pi d^2} \quad w = 1,99 \text{ m/s}$$

Uwaga: W wyposażeniu standardowym firma Meibes nie dostarcza ciepłomierza.
 Dostarczany węzeł posiada wstawkę umożliwiającą montaż wybranego ciepłomierza.

2.6.3 Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{\text{RUR+ARM.}} = 1,82 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:	$\Delta P_{\text{WYMS C.O.}} = 14,40 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{\text{FILTRA}} = 3,33 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{\text{CIEPL}} = 2,77 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej:

$$\Delta P_{\text{SIEC}} = \Delta P_{\text{RUR+ARM.}} + \Delta P_{\text{WYMS C.O.}} + \Delta P_{\text{FILTRA}} + \Delta P_{\text{CIEPL}}$$

$$\Delta P_{\text{SIEC}} = 22,32 \text{ kPa} = 0,22 \text{ bar}$$

2.6.4 Dobór zaworu regulacyjnego.

Dla przepływu $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**
 typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN15 kvs 4,0**
 o średnicy: **DN = 15 mm**
 Zawór w wykonaniu **kolnierzowym** szk. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:
 $K_{vs} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{\text{ZR}} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_s}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{\text{ZR}} = 0,31 \text{ bar}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{\text{ZR}}}{\Delta P_{\text{ZR}} + \Delta P_{\text{SIEC}}} \quad A = 0,58$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_s}{3600 \pi d^2} \quad w = 3,53 \text{ m/s}$$

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego **ze sprężyną bezpieczeństwa**
 typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD329.51** szk. 1

2.6.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.

Dla przepływu $V_S = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**
 typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU TYP 42-34 DN 20 Kvs 6,3 PN16 0,2-1,0 BAR**
 o średnicy: **DN = 20 mm**
 zakres nastaw: **0,2-1 bar**
 Regulator w wykonaniu **kolnierowym**
 Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:
 $K_{VS} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na regulatorze:

$$\Delta P_{ZRR} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZRR} = 0,13 \text{ bar}$$

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężla:

$$\Delta P = 1 \text{ bar}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień:

$$\Delta P_{ZRRC} = \Delta P_{SIFC} + \Delta P_{ZR} + \Delta P_{ZRR}$$

$$\Delta P_{ZRRC} = 0,66 \text{ bar}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

$$\Delta P_{\text{min}} = \Delta P_{ZRRC} \left(\frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{\text{min}} = 0,08 \text{ bar}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

$$w = \frac{4 \times V_S}{3600 \pi d^2} \quad w = 1,99 \text{ m/s} \quad w < 3 \text{ m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulatora przy 30% otwarcia zaworu w okresie zimowym

$$\Delta P_{ZRR30} = \left(\frac{V_S}{0,3 K_{VS}} \right)^2 + 0,2 \quad 0,2 \text{ bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 1,61 \text{ bar}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 160,98 \text{ kPa}$$

Dopuszczalna dyspozycja różnicy ciśnień z warunku 30% stopnia otwarcia zaworu regulacyjnego:

$$\text{straty ciśnienia na przyłączy} \quad \Delta P_{PRZ} = 19,5 \text{ kPa}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = \Delta P_{ZRR30} + \Delta P_{ZRRC} \Delta P_{PRZ}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 181,19 \text{ kPa} = 1,81 \text{ bar}$$

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

$$P_{\text{min}} = 5,0 \text{ bar}$$

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

$$z = 0,6 \text{ kPa}$$

Ciśnienie parowania decyzy wg PN-EN ISO 13788: 2003 dla temp.:

125 °C

$$P_v = 236,19 \text{ kPa}$$

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta P_{\text{dop.kaw.}} < z \times ((P_{\text{min}} - \Delta P_{PRZ}) - P_v)$$

$$\Delta P_{\text{dop.kaw.}} = 86,56 \text{ kPa}$$

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne wężla:

$$\Delta P_{\text{MIN}} = \Delta P_{ZRRC} + \Delta P_{PRZ}$$

$$\Delta P_{\text{MIN}} = 66,07 \text{ kPa}$$

$$< 100 \text{ kPa}$$

2.7 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

2.7.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{co} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50 (2") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FILTRA CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CO}}{K_{VS}} \right)^2$$

$$\Delta P_{FILTRA CO} = 1,82 \text{ kPa}$$

2.7.3 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia: $\Delta P_{RUR+ARM.CO} = 3,61 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.: $\Delta P_{WYM.CO} = 3,10 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym: $\Delta P_{FILTRA CO} = 1,82 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

$$\Delta P_{CO} = \Delta P_{RUR+ARM.CO} + \Delta P_{WYM.CO} + \Delta P_{FILTRA.CO}$$

$$\Delta P_{CO} = 8,53 \text{ kPa} = 0,09 \text{ bar}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$$\Delta P_{Q3 CO} = 55,00 \text{ kPa} = 0,55 \text{ bar}$$

2.7.4 Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Suma strat ciśnienia w węźle po stronie instalacji c.o.:

$$\Delta P_{CO} = 8,53 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_p = V_{CO}$$

$$Q_p = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta P_{CO} \quad H_p = 63,53 \text{ kPa} = 6,35 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną firmy: **GRUNDFOS**

typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 32-120 F 220 230V PN6/10**

2.7.5 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji.

Zabezpieczenie węzła oraz instalacji centralnego ogrzewania projektuje się zgodnie z PN-B-02414:1999 DT-UC-90 W/O-A/00 przy pomocy naczynia wzbiorczego zamkniętego i zaworu bezpieczeństwa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$$p_2 = 16 \text{ bar}$$

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

$$p_1 = 6 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 985,57 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$:

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

$$A = 100 \text{ mm}^2$$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 8,88 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_{rz} = 0,41$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,369$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

$$d_0 = 30,21 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy: **DUCO**
 typ: **ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DUCO 11/4" x 11/2" - 6 BAR**
 Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

Zawór przeszedł badanie typu UDT 42-C-04/imp.

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa według DT-UC-90 WO-A/00

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:
 $r = 2085 \text{ kJ/kg}$ dla **6** bar

Największa trwała moc wymiennika:
 $N = 140 \text{ kW}$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r} \quad m = 241,73 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości wybranego zaworu bezpieczeństwa

$$m_{rz} = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A_0 (p_1 + 0,1)$$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezp.

$$K_1 = 0,525$$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,55$$

p_1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego

$$p_1 = 0,66 \text{ MPa}$$

A_0 - powierzchnia otworu wlotowego wybranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_0 = \frac{\pi d^2}{4}$$

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = 31,75 \text{ mm}$$

$$A_0 = 791,33 \text{ mm}^2$$

$$m_{rz} = 1736,57 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **1736,57 kg/h**

$$1736,57 > 241,73$$

$$m_{rz} > m$$

Dobrane zabezpieczenie spełnia wymogi Warunków UDT DT-UC-90 WO-A/00

Dobór naczynia zbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego:

$$p_{st} = 2 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym:

$$p = p_{st} + 0,2 \quad p = 2,2 \text{ bar}$$

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 1,68 \text{ m}^3$$

Gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej $t = 10^\circ\text{C}$

$$\rho_1 = 999,72 \text{ kg/m}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temp. początkowej $t = 10^\circ\text{C}$ do temp. wody instalacyjnej na zasilaniu

$$t_z = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V$$

$$V_u = 37,62 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym:

$$p_{max} = 6 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

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

$$V_n = 69,30 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie zbiorcze firmy: **FLAMCO**

typ: **NACZYNIĘ WZBIORCZE FLEXCON C110**

Uwaga: W wyposażeniu standardowym firma Meibes nie dostarcza naczynia zbiorczego.

Średnica rury zbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić:

$$d = 0,7 \sqrt{V_n}$$

lecz nie mniej niż 20mm

$$d = 4,29 \text{ mm}$$

Zgodnie z PN-B-024 14:1999 średnica wewnętrzna rury zbiorczej nie może być mniejsza niż 20 mm.

Przyjmuje się średnicę rury zbiorczej:

$$DN = 25 \text{ mm}$$

Do podłączenia naczynia zbiorczego na rurze zbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą

firmy: **FLAMCO**

typ: **ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"**

3. Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS.

Przed uruchomieniem węzła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora). Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego węzła będzie dążył za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworu do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej, zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej.

Regulator dodatkowo posiada funkcję nocnego obniżenia temperatury realizowanego zgodnie z czasowym harmonogramem wpisanym w regulatorze.

Układ regulacji włącza się i wyłącza w zależności od temperatury zewnętrznej (funkcja lato/zima).

W okresie letnim, raz w tygodniu na 60 sekund zostanie włączona pompa obiegowa w celu zabezpieczenia przed zaslaniem.

3.1 Dobór regulatora pogodowego.

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy: SIEMENS

typ: REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

3.2 Dobór czujników temperatury.

3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: SIEMENS

typ: TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TB.1410B-M

3.2.2 Czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci:

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: SIEMENS

typ: CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010

3.2.3 Czujnik temperatury zewnętrznej:

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy: SIEMENS

typ: CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC22

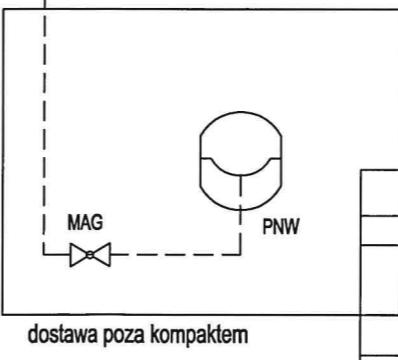
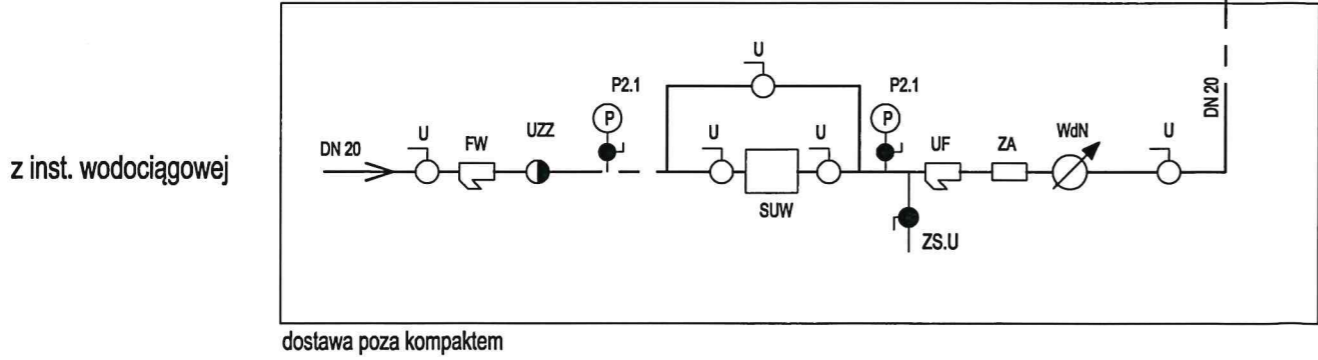
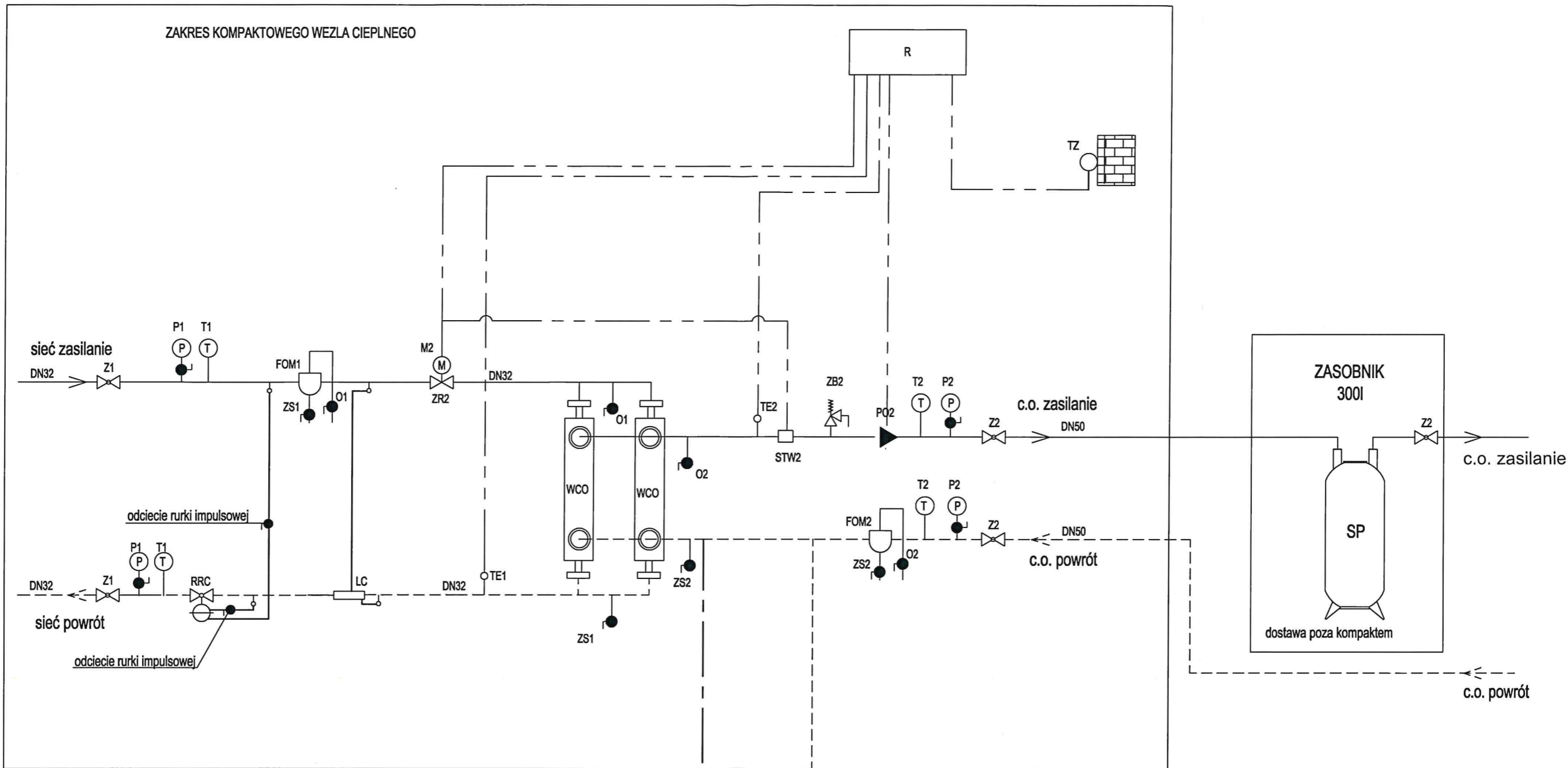
4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym: HL 140 AF O-H B

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenie	Producent	Sposób montażu	Ilość
Część wysokoparametrowa (na wyposażeniu kompaktowego węzła)					
1	WCO	Wymiennik ciepła JAD K 3/18	Secespol	Kolnierz	2
2	ZR2	Zawór przelotowy VVF42 dn15 Kvs 4,0, PN16 do +150°C	Siemens	Kolnierz	1
3	M2	Siłownik elektrohydrauliczny typ SKD329.51	Siemens	-	1
4	RRC	Regulator różnicy ciśnień z ograniczenie przepływu typ 42-34 dn20 Kvs 6,3 PN16 0,2-1,0bar	Samson	Kolnierz	1
5	LC	Multical MC602+UF 54 qp2,5m ³ /h, L=190mm x dn20, PN25, powrót + moduł radiowy	Kamstrup	Kolnierz	1
6	FOM1	Filtrodmulnik FM-Aulin dn32 ocynk, magnetyczna	Aulin	Kolnierz	1
7	FOM1	Izolacja filtrodmulnik Aulin dn32	Izopur	-	1
8	Z1	Zawór kulowy kolnierzowy dn32 PN40	Broen	Kolnierz	2
9	T1	Termometr 0-160°C	Wika	-	2
10	P1	Manometr 16bar z rurką syfonową i kurkiem	Wika	-	2
11	O1+ZS1	Zawór kulowy do spawania dn15 PN40	Broen	Spaw	2
Część niskoparametrowa (na wyposażeniu kompaktowego węzła)					
12	PO2	Pompa Grundfos MAGNA3 32-120 F 220 (336W,230V,PN6/10)	Grundfos	Kolnierz	1
13	FOM2	Filtrodmulnik FM-Aulin dn50 ocynk, magnetyczna	Aulin	Kolnierz	1
14	FOM2	Izolacja filtrodmulnik Aulin dn50	Izopur	-	1
15	ZB2	Zawór bezpieczeństwa Duco 1 ¼" x 1 ½" - 6bar	Duco	Gwint	1
16	Z2	Kurek kulowy do wody Gwint GW/GW dn50 PN25	Genebre	Gwint	3
17	T2	Termometr 0-120°C	Wika	-	2
18	P2	Manometr 6bar z rurką syfonową i kurkiem	Wika	-	2
19	O2+ZS2	Kurek kulowy do wody Gwint GW/GW dn15 PN25	Genebre	Gwint	4
Część niskoparametrowa (poza wyposażeniem kompaktowego węzła)					
20	PNW	Naczynie przeponowe Flexcon C110 6bar	Flamco	-	1
21	MAG	Złącze samoodcinające Flexcontrol 1" dn25	Flamco	Gwint	1
22	SP	Zasobnik ciepłej wody typu ZCW300 ocynkowany 6bar	Instalmet	-	1
23	SP	Izolacja do zasobnika ciepłej wody typ ZCW300 6bar	Instalmet	-	1
Układ regulacji automatycznej					
24	R	Regulator pogodowy RVD145/109-C + podstawa regulatora RVD145/109-C AGS14X	Siemens	-	1
25	STW2	Termostat regulacyjny RAK-TB.1410B-M	Siemens	-	1
26	TE1	Czujnik zanurzeniowy z osłoną 100mm QAE2120.010	Siemens	-	1
27	TE2	Czujnik zanurzeniowy z osłoną 100mm QAE2120.010	Siemens	-	1
28	TZ	Czujnik temperatury zewnętrznej QAC31/101	Siemens	-	1
Układ stabilizująco-uzupełniający					
29	U	Kurek kulowy do wody Gwint GW/GW dn20 PN30	Genebre	Gwint	5
30	ZS.U	Kurek kulowy do wody Gwint GW/GZ dn15 PN25	Genebre	Gwint	1
31	UF	Filtr siatkowy gwintowany dn20	Efar	Gwint	1
32	WdN	Wodomierz ZW Qn=1,5m ³ /h dn15 chromowany	ROSWEINER	Gwint	1
33	ZA	Zawór automatycznego uzupełniania zładu VF06-1/2A + MF126-4	HONEYWELL	Gwint	1
34	SUW	Stacja uzdatniania wody IW/15/0	IN WATER	Gwint	1
35	FW	Filtr wody z płukaniem zwrotnym FF06 ¾"-AA	HONEYWELL	Gwint	1
36	P2.1	Manometr 10bar z rurką syfonową i kurkiem	Wika	-	2
37	UZZ	Zawór antyskażeniowy CA295 dn ¾" A	HONEYWELL	Gwint	1
Konstrukcja + inne					
38		Stalowa konstrukcja nośna węzła (2 częściowa rozbierna)	Meibes	-	1kpl.
39		Izolacja rurociągów z pianki poliuretanowej	Meibes	-	1kpl.
40		Połączenia wyrównawcze (uziom) sprowadzone do listwy zaciskowej	Meibes	-	1kpl.
41		Sprowadzenie do poziomu posadzki spustów z zaworów bezpieczeństwa, kurków manometrycznych, zaworów spustowych i odpowietrzających	Meibes	-	1kpl.
42		Pompa zatapialna Wilo TWMM32/8 z pływakiem i przewodem tłocznym	WILO	-	1kpl.

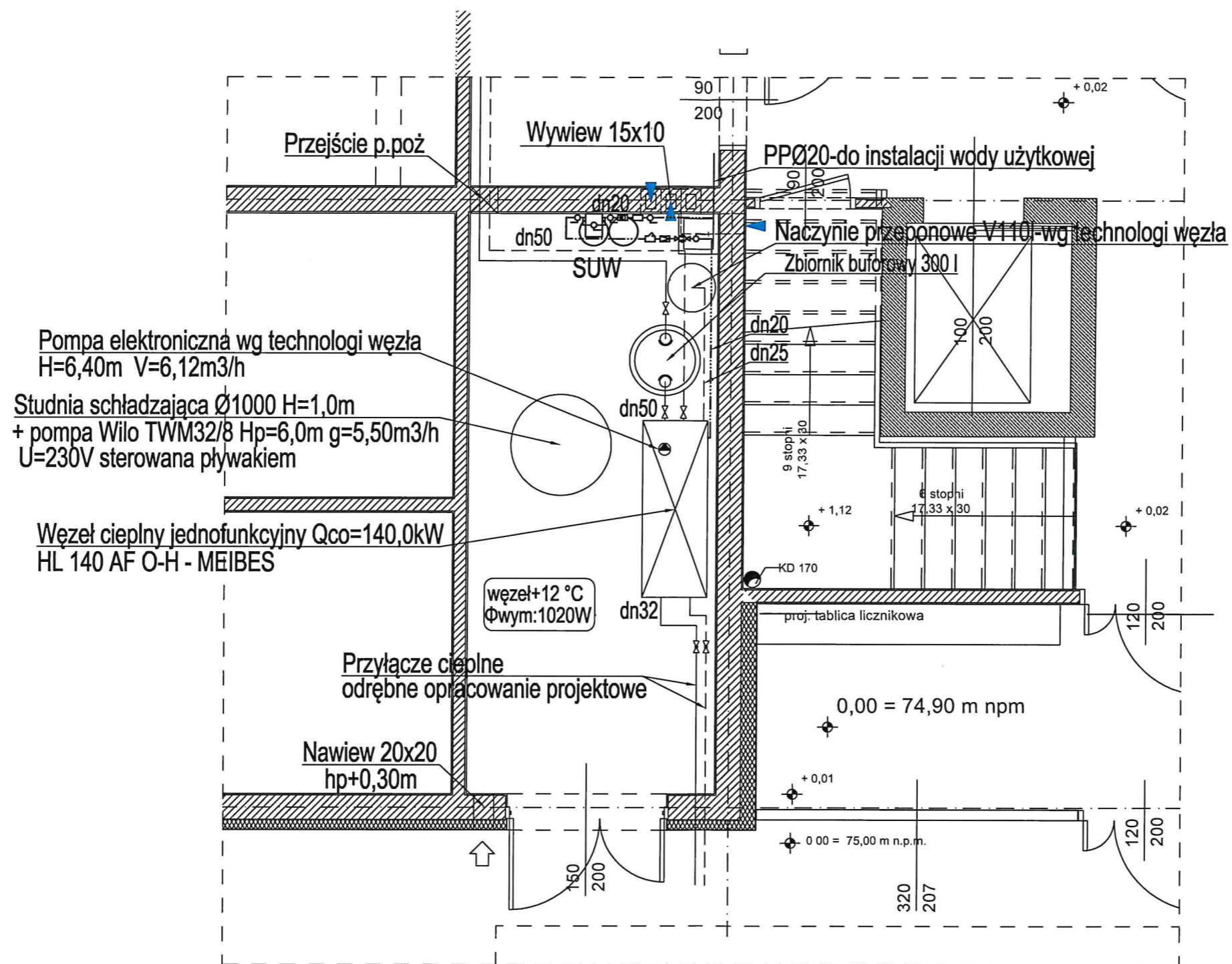
OPRACOWAŁ:

inż. Krzysztof Walkowiak

ZAKRES KOMPAKTOWEGO WEZŁA CIEPLNEGO



BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Czerwiec 2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	Inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Technologia indyw. węzła ciepl. w bud. nr B9 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga		
RYSUNEK:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO		SKALA
			NR RYS. S-1



BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Czerwiec 2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	Inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Technologia Indyw. węzła ciepl. w bud. nr B9 w rejonie ul. Studzienna/Ostroga		
RYSUNEK:	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO		SKALA 1:50
		NR RYS.	S-4

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :



PROJEKT :

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ :

DATA : 2017-09-08

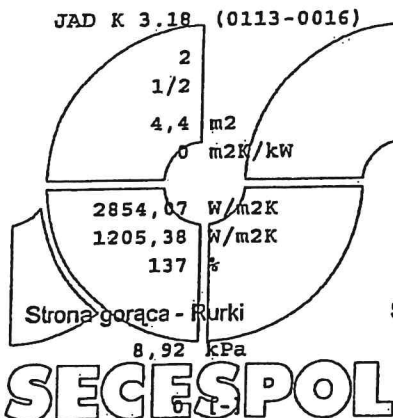
DANE WEJŚCIOWE

Moc 140,00 kW
 DeltaTLog 26,40 deg.C
 Min. przewymiarowanie 10 %

	Strona gorąca - Rurki	Strona zimna - Plaszcz
Płyn	Water	Water
Temp. wejściowa	125,00 deg.C	50,00 deg.C
Temp. wyjściowa	60,00 deg.C	70,00 deg.C
Przepływ masowy	0,513065 kg/s	1,677048 kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,964929 m3/h	6,116894 m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,880889 m3/h	6,179503 m3/h
Max. spadek ciśnienia	25,00 kPa	25,00 kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła
 Całk. ilość wymienników
 Ilość w łącz. szereg./równoleg.
 Pow. wymiany ciepła
 Współ. zanieczyszczenia
 Współ. przenikania ciepła
 czysty
 zanieczyszczony
 Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia
 Wymiana ciepła
 NTU

8,92 kPa
 3,91 kPa
 1 [-]

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca	Strona zimna
Płyn	Water	Water
Ciśnienie	100,00 kPa	100,00 kPa
Temp. referencyjna	92,50 deg.C	60,00 deg.C
Gęstość	963,5000 kg/m3	982,0000 kg/m3
Ciepło właściwe	4,1980 kJ/kgK	4,1740 kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6775 W/m K	0,6530 W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0003 Ns/m2	0,0005 Ns/m2

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :



PROJEKT :

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ :

DATA : 2017-09-08

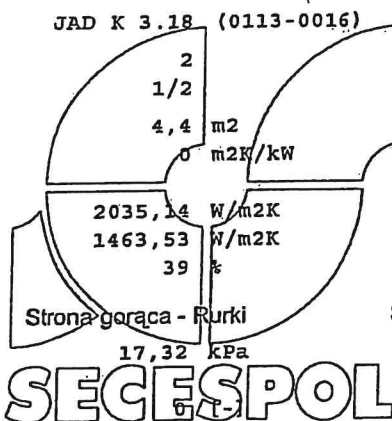
DANE WEJŚCIOWE

Moc 90,00 kW
 DeltaT_{Log} 13,98 deg.C
 Min. przewymiarowanie 10 %

	Strona gorąca - Rurki	Strona zimna - Płaszcz
Płyn	Water	Water
Temp. wejściowa	75,00 deg.C	32,00 deg.C
Temp. wyjściowa	45,00 deg.C	60,00 deg.C
Przepływ masowy	0,718735 kg/s	0,770073 kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	2,656515 m ³ /h	2,790120 m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	2,616225 m ³ /h	2,823079 m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	25,00 kPa	25,00 kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła
 Całk. ilość wymienników
 Ilość w połąc. szereg./równoleg.
 Pow. wymiany ciepła
 Współ. zanieczyszczenia
 Współ. przenikania ciepła
 czysty
 zanieczyszczony
 Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia
 Wymiana ciepła
 NTU

17,32 kPa

SECESPOL

Strona zimna - Płaszcz
 0,90 kPa
 0 [-]

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca	Strona zimna
Płyn	Water	Water
Ciśnienie	100,00 kPa	100,00 kPa
Temp. referencyjna	60,00 deg.C	46,00 deg.C
Gęstość	982,0000 kg/m ³	988,6000 kg/m ³
Ciepło właściwe	4,1740 kJ/kgK	4,1740 kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6530 W/m K	0,6372 W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0005 Ns/m ²	0,0006 Ns/m ²

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :



PROJEKT :

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ :

DATA : 2017-09-08

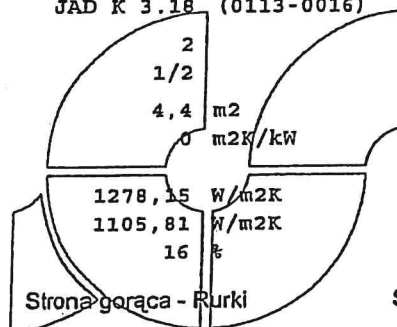
DANE WEJŚCIOWE

Moc	60,00 kW	
DeltaTlog	12,33 deg.C	
Min. przewymiarowanie	10 %	
	Strona gorąca - Rurki	Strona zimna - Plaszcz
Płyn	Water	Water
Temp. wejściowa	70,00 deg.C	25,00 deg.C
Temp. wyjściowa	40,00 deg.C	60,00 deg.C
Przepływ masowy	0,479272 kg/s	0,410607 kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,765995 m3/h	1,484123 m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,741047 m3/h	1,505282 m3/h
Max. spadek ciśnienia	25,00 kPa	25,00 kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła
 Całk. ilość wymienników
 Ilość w łącz. szereg./równoleg.
 Pow. wymiany ciepła
 Współ. zanieczyszczenia
 Współ. przenikania ciepła
 czysty
 zanieczyszczony
 Przewymiarowanie

JAD K 3.18 (0113-0016)



Oblicz. spadek ciśnienia
 Wymiana ciepła
 NTU

SECESPOL

Strona zimna - Plaszcz
 0,27 kPa
 0 [-]

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca	Strona zimna
Płyn	Water	Water
Ciśnienie	100,00 kPa	100,00 kPa
Temp. referencyjna	55,00 deg.C	42,50 deg.C
Gęstość	985,0000 kg/m3	990,0000 kg/m3
Ciepło właściwe	4,1730 kJ/kgK	4,1750 kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6480 W/m K	0,6330 W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0005 Ns/m2	0,0006 Ns/m2

GRUNDFOS

Nazwa firmy:

Autor:

Telefon:

Dane:

2016-11-21

Opis **Wartość**

Informacje ogólne:

Nazwa wyrobu: MAGNA3 32-120 F
 Nr katalogowy: 97924259
 Numer EAN: 5710626493340
 Cena: Na życzenie

Techniczne:

Aktualny przepływ obliczeniowy: 6.12 m³/h
 Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 6.4 m
 H max: 120 dm
 Klasa TF: 110
 Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE, VDE, EAC
 Model: B

Materiały:

Korpus pompy: Żeliwo szare
 EN-GJL-250
 ASTM A48-250B
 Wirnik: PÉS 30%GF

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: 0 .. 40 °C
 Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
 Kołnierz standardowy: DIN
 Przyłącze rurowe: DN 32
 Ciśnienie: PN6/10
 Długość montażowa: 220 mm

Ciecz:

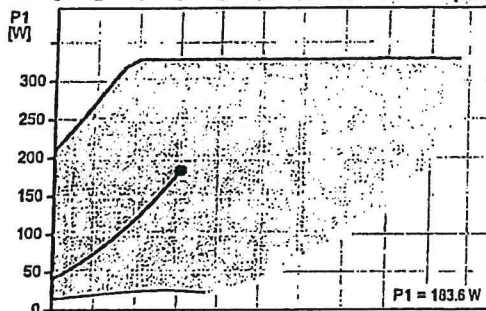
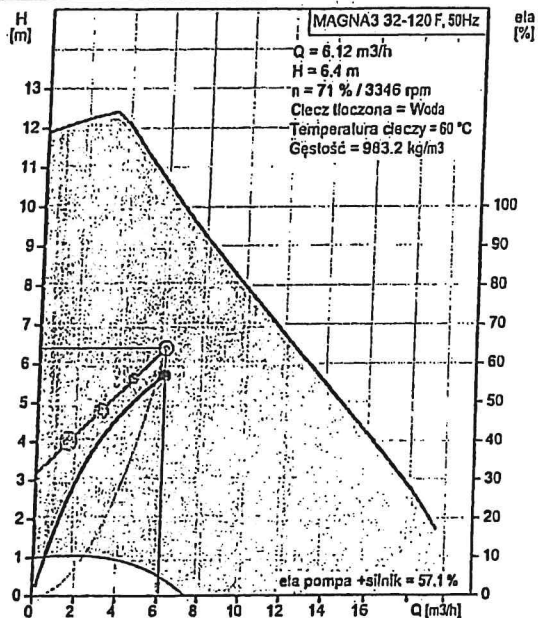
Czynnik tłoczony: Woda
 Zakres temperatury cieczy: -10 .. 110 °C
 Temperatura cieczy: 60 °C
 Gęstość: 983.2 kg/m³
 Lepkość kinematyczna: 0.48 mm²/s

Dane elektryczne:

Moc wejściowa-P1: 15 .. 336 W
 Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
 Napięcie nominalne: 1 x 230 V
 Max. zużycie prądu: 0.18 .. 1.5 A
 Rodzaj ochrony (IEC 34-5): X4D
 Klasa izolacji (IEC 85): F

Inne:

Label: Grundfos Blueflux
 Energy (EEI): 0.18
 Masa netto: 15.3 kg
 Masa: 17.1 kg
 Objętość wysyłkowa: 39.6 m³



PROJEKT BUDOWLANY

Branża:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA

Temat opracowania:

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA
DLA WĘZŁA CIEPLNEGO

Inwestor:

MPEC Sp. z o.o.
ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno

Obiekt:

Węzeł cieplny w budynku mieszkalnym wielorodzinnym nr B⁹
w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/1, 2/14,
64-100 Leszno

Oświadczenie: Ja niżej podpisany po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz.U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zm.) zgodnie z art.20 ust.4 ustawy oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla MPEC Sp. z o.o. w Lesznie dotyczący projektu budowlanego dla w/w węzła cieplnego sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

Projektant:

inż. Zenon Pindara
upr. nr 898/86/Lo

SPIS TREŚCI

1. Spis treści.....
2. Opis techniczny.....
3. Obliczenia.....
4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego.....
5. Działanie układu automatyki.....
6. Zestawienie podstawowych materiałów
7. Załączniki.....

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- Zlecenie Inwestora
- Obowiązujące przepisy i normy
- Projekt architektoniczno-budowlany

2.2. Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- Rozdzielnię węzła ciepłego
- Instalację oświetleniową,
- Instalację gniazd wtykowych 24V i 230V

2.3. Wstęp

Niniejsze opracowanie jest dokumentacją techniczno-ruchową wraz z instrukcją obsługi do układu automatycznej regulacji węzła ciepłego jednofunkcyjnego centralnego ogrzewania z którego zasilany w ciepło będzie budynek mieszkalny wielorodzinny nr B⁹ w rejonie ulic Studzienna/Ostroga dz. ewid. 2/1, 2/14 w Lesznie.

2.4. Linia zasilająca rozdzielnicą RZ-S:

W celu podłączenia zasilania energetycznego węzła należy wykonać odgałęzienie od instalacji WLZ (wew. linia zasilająca). Węzeł zasilany będzie przewodem YDY 3x4mm² i wprowadzony do wyłącznika głównego węzła w rozdzielnicy RZ-S. Nowy kabel zasilający ułożyć w rurce ochronnej. Instalację wykonać jako natynkową (rys.E-1).

Do pomiaru energii elektrycznej należy zamontować układ pomiarowy (licznik energii elektrycznej 1 fazowy), który należy zlokalizować w miejscu projektowanej tablicy głównej rozdzielczej budynku. Należy przygotować miejsce do zainstalowania projektowanego układu pomiarowego, z którego należy wyprowadzić instalację odbiorczą dla potrzeb węzła ciepłego. Należy zabudować zabezpieczenie przed licznikowe układu pomiarowego (licznika energii elektrycznej) typu S o charakterystyce C: 3 x 20A.

2.5. Instalacja oświetleniowa wewnętrzna:

Instalację oświetleniową wykonać przewodem OWY 3x1,5mm² ułożonymi w rurce instalacyjnej fi 16 na ścianie pomieszczenia węzła ciepłego. Zastosować 2 oprawy typu OPK 136, jedną oprawę wyposażać w moduł awaryjny Aw.

W pomieszczeniu instalować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony co najmniej IP44. Trasę przewodów oraz lokalizację wyłącznika i opraw pokazano na rys. 1.

2.6. Instalacja gniazd 230V – urządzenia stałe

Od rozdzielnicy RZW wyprowadzić obwód przewodem OWY 3x2,5mm² do zasilania gniazda 230V 10A, obwody do zasilania urządzeń stałych (pompa CO, pompy zatapialnej, 1 siłownik zaworu, urządzenia regulacji temperatury). Wydzielone gniazdo 24V zasilic przewodem OMY 2x1,5mm². Przewody ułożyć w rurkach instalacyjnych na tynku. Trasę ułożenia przedstawia rys. E-1.

2.7. System ochrony przeciwporażeniowej

System ochrony przeciwporażeniowej

Jako system ochrony przeciw porażeniowej dodatkowej przyjęto samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w przypadku zawarcia pomiędzy częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego samego obwodu.

System ochrony przeciw porażeniowej wykonać zgodnie z PN-IEC/E-60364, wraz z aktualnie obowiązującymi arkuszami.

2.8. Połączenia wyrównawcze

Wszystkie przewody rurowe, szafę rozdzielacza oraz wszystkie dostępne elementy metalowe należy podłączyć do szyny wyrównawczej wykonanej z płaskownika perforowanego FeZn 25x4mm². Szynę zamocować 0,5m nad podłogą.

Szynę połączeń wyrównawczych należy uziemić.

Wszystkie połączenia kołnierzowe należy mostkować przewodem LgY 1x6mm² do opaski uziemiającej EB2.

Uwaga:

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej wykonać niezbędne pomiary elektryczne rezystancji izolacji przewodów i kabla zasilającego, rezystancji uziemienia, sprawdzeń wyłączników różnicowo-prądowych. Oryginały protokołów pomiaru dostarczyć inwestorowi.

3. Obliczenia techniczne:

3.1. Dane do obliczeń:

Odbiornik	Moc jednostk. [kW]	Ilość	Współczynnik jednoczesności	Moc całkowita [kW]
Pompa CO	0,336	1		0,336
Pompa zatapialna	0,300	1		0,300
Oświetlenie	0,036	2		0,072
Gniazdo 230V	1,00	2	0,5	1,00
Automatyka	0,01	1		0,01
Razem				

Moc zainstalowana $P_i = 1,718$ kW

Moc szczytowa $P_s = 1,718$ kW

3.2. Obliczenie prądu, dobór kabla, zabezpieczeń kabla zasilającego oraz przewodów siłowych:

prąd szczytowy

$$I_B = 1718 / 230 \times 0,95 = 7,86A$$

kabel zasilający YDY 3x4mm² o dopuszczalnej trwałej obciążalności

$$I_d = 32A$$

a) $I_B < I_N < I_d$ $7,86 < 20 < 32$ (A)

b) $I_w < 1,45 \times I_d$ $20 < 46,4$ (A)

Zabezpieczenie obwodu kabla zasilającego od strony zasilania S 301 C20A

I_B – prąd obciążenia

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_d – obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x4mm²

I_w – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego

Zakres prac obejmuje:

- zamocowanie rozdzielnicy RZ-S bezpośrednio na ścianie pomieszczenia węzła lub na stelażu węzła .
- ułożenie instalacji zasilającej od licznika do rozdzielnicy (wg wstępnych ustaleń instalacja zostanie wykonana przez głównego wykonawcę budynku)
- ułożenie instalacji odbiorczej.

Instalację wewnątrz pomieszczenia węzła ciepłego należy ułożyć w rurkach instalacyjnych na ścianach i suficie pomieszczenia.

Połączenia elektryczne wykonać bez stosowania puszek rozgałęźnych.

Montaż wykonać zgodnie z obowiązującymi Normami oraz przepisami BHP.

Instalację należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364.

W zakres prac obiektowych wchodzi:

- montaż czujnika temperatury zewnętrznej na ścianie północnej budynku (1szt.),
- montaż czujnika instalacji c.o. po stronie wtórnej (1szt.),
- montaż czujnika temperatury powrotu z instalacji c.o. po stronie pierwotnej (1szt.),
- montaż regulatora pogodowego RVD 140 (1szt.),
- podłączenie siłownika przy zaworze (1szt.) i pompy obiegowej c.o. (1szt.),
- podłączenie rozdzielni RZ-S,
- montaż opraw oświetleniowych,
- ułożenie przewodów w rurkach instalacyjnych na ścianie i suficie pomieszczenia,
- położenie instalacji połączeń wyrównawczych (bednarki) FeZn 4x25mm²,
- montaż gniazd, wyłącznika.

Ciągi kablowe układać w rurkach instalacyjnych, przy czym przewody sygnałowe (pomiarowe) prowadzić osobno w odległości co najmniej 20cm od przewodów pod napięciem sieci zasilającej.

5. Działanie układu automatyki

Opisywana rozdzielnica została przystosowana do sterowania układem CO oraz obwodami regulacji temperatury. Układ automatyki oparty jest na 1 regulatorze firmy SIEMENS.

Przyjęto regulację pogodową pracy węzła regulatorem Siemens typu RVD 140 z urządzeniami dodatkowymi:

- czujniki temperatury zewnętrznej QAC 32 (1szt.),
- czujnik temperatury wody instalacyjnej przylgowy QAD 22 (2szt.).

Regulator należy skonfigurować przed uruchomieniem węzła wg wytycznych użytkownika (inwestora) lub instalatora (wykonawcy).

W przypadku awarii sterownika pogodowego układ sterowania umożliwi załączenie pompy obiegu CO w sposób ręczny przełącznikiem S-1 (pozycje 1-0-2).

Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego węzła będzie dążył za pomocą otwarcia odpowiedniego zaworu do uzyskania na zasilaniu instalacji grzewczej temperatury zadanej zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej z funkcją ograniczenia dolnej granicy temperatury zasilania na poziomie $+65^{\circ}\text{C}$ (minimalna temperatura zasilania centralek mieszkaniowych).

Uwaga: Nie należy bez wyraźnej potrzeby wyłączać zasilania szafki.

6. Zestawienie materiałów rozdzielnic węzła cieplnego RZ-S:

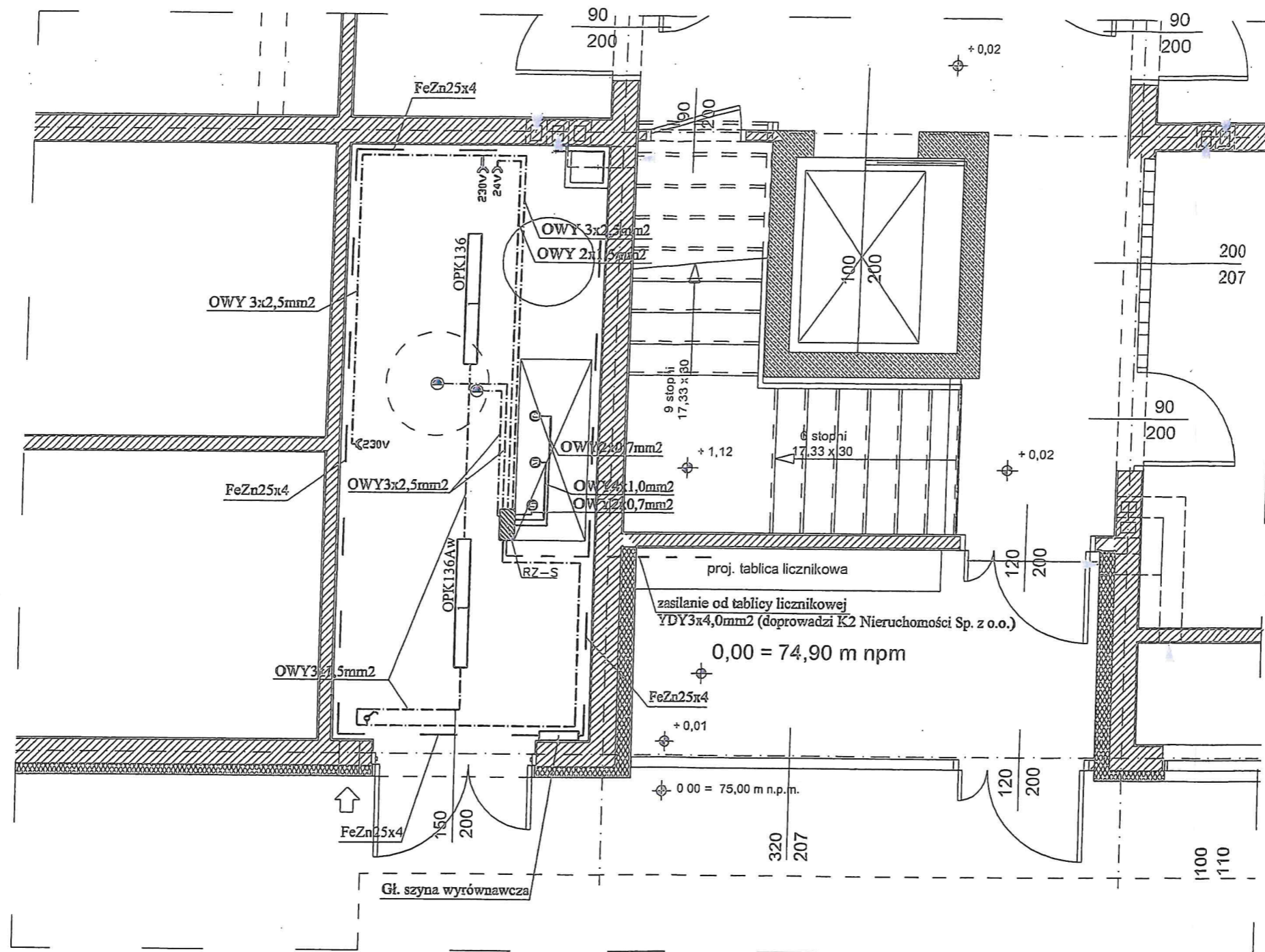
- zabezpieczenie przed licznikowe S301 C20A (LEGRAND) - szt. 1 (F1),
- obudowa stalowa tablicy typu IP 55 wym. 500x500x250 (SAREL) – szt. 1,
- ochronnik przeciw przepięciowy DEHNventil TNS – szt. 1 (F0),
- wyłącznik główny 4G25 10 U S19 R122 – szt. 1 (Q1),
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – szt. 1 (F2),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B4A (LEGRAND) – szt. 1 (F3),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F4),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B2A (LEGRAND) – szt. 1 (F5),
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – szt. 1 (F6),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A (LEGRAND) – szt. 1 (F7),
- wyłącznik silnikowy M250 T4 (LEGRAND) – szt. 1 (F8),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F9),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B2A (LEGRAND) – szt. 1 (F10),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F11),
- transformator typu TR 363 250/24V 63VA (LEGRAND) – szt.1 (TR1),
- łącznik pokrętny trójpołożeniowy ST22 P3 (SPAMEL) – szt. 1 (S1),
- stycznik SM 316 230 – zr (LEGRAND) – szt. 1 (K1),
- styki pomocnicze do wyl. Siln. PS M250 1r+1z (LEGRAND) – szt. 1 (PS),

- lampka kontrolna typu FT22 zielona (SPAMEL) – szt. 1 (L1),
- lampka kontrolna typu FT22 czerwona (SPAMEL) – szt. 1 (L2).
- gniazdo hermetyczne 24V – szt. 1
- zestaw instalacyjny gniazd wtykowych 230V (SPAMEL) – szt. 2

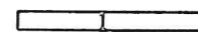



7. Załączniki:

- E-1. Plan instalacji elektrycznej w pomieszczeniu węzła.....
- E-2. Schemat instalacji elektrycznej.....
- E-3. Schemat instalacji elektrycznej.....
- E-4. Schemat instalacji elektrycznej.....
- E-5. Schemat instalacji elektrycznej.....
- E-6. Elewacja szafy węzła cieplnego, rozmieszczenie aparatów rozdzielnic węzła.....
- Z-1. Decyzja o nadaniu uprawnień i zaświadczenie z izby inżynierów.....

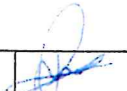




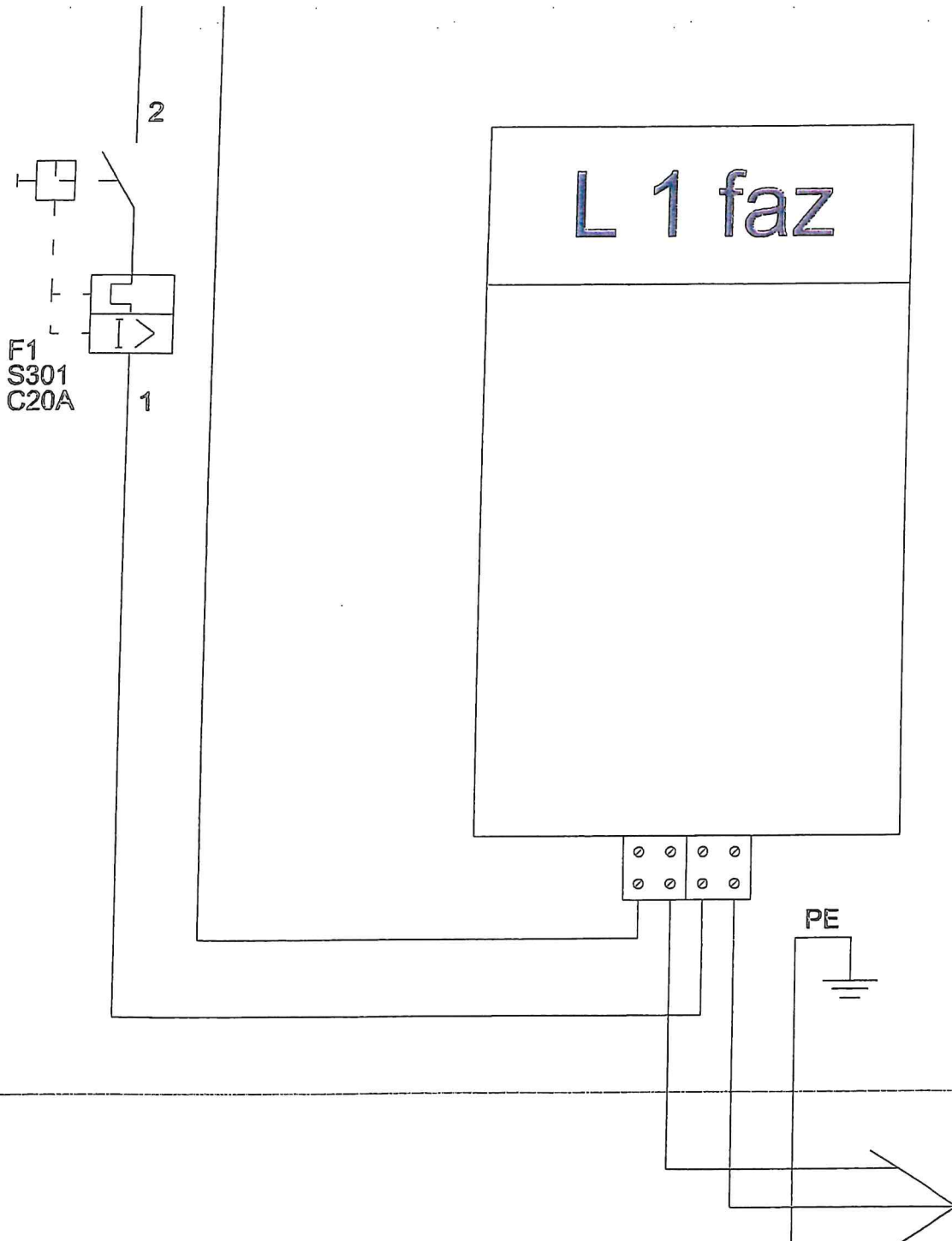
LEGENDA:

-  - OPRAWA NATYNKOWA
HERMETYCZNA TYPU
OPK 136 i 136 Aw IP55
-  - GNIAZDO 230V
10A/2P+Z IP44
-  - GNIAZDO 24V
10A/2P IP44
-  - ROZDZIELNIA
ZASILAJĄCO-STERUJĄCA

OCHRONA OD PORAŻEŃ
ZGODNIE Z NORMĄ PN-IEC 60364
SZYBKIŁE SAMOCZYNNE
WYŁĄCZENIE ZASILANIA

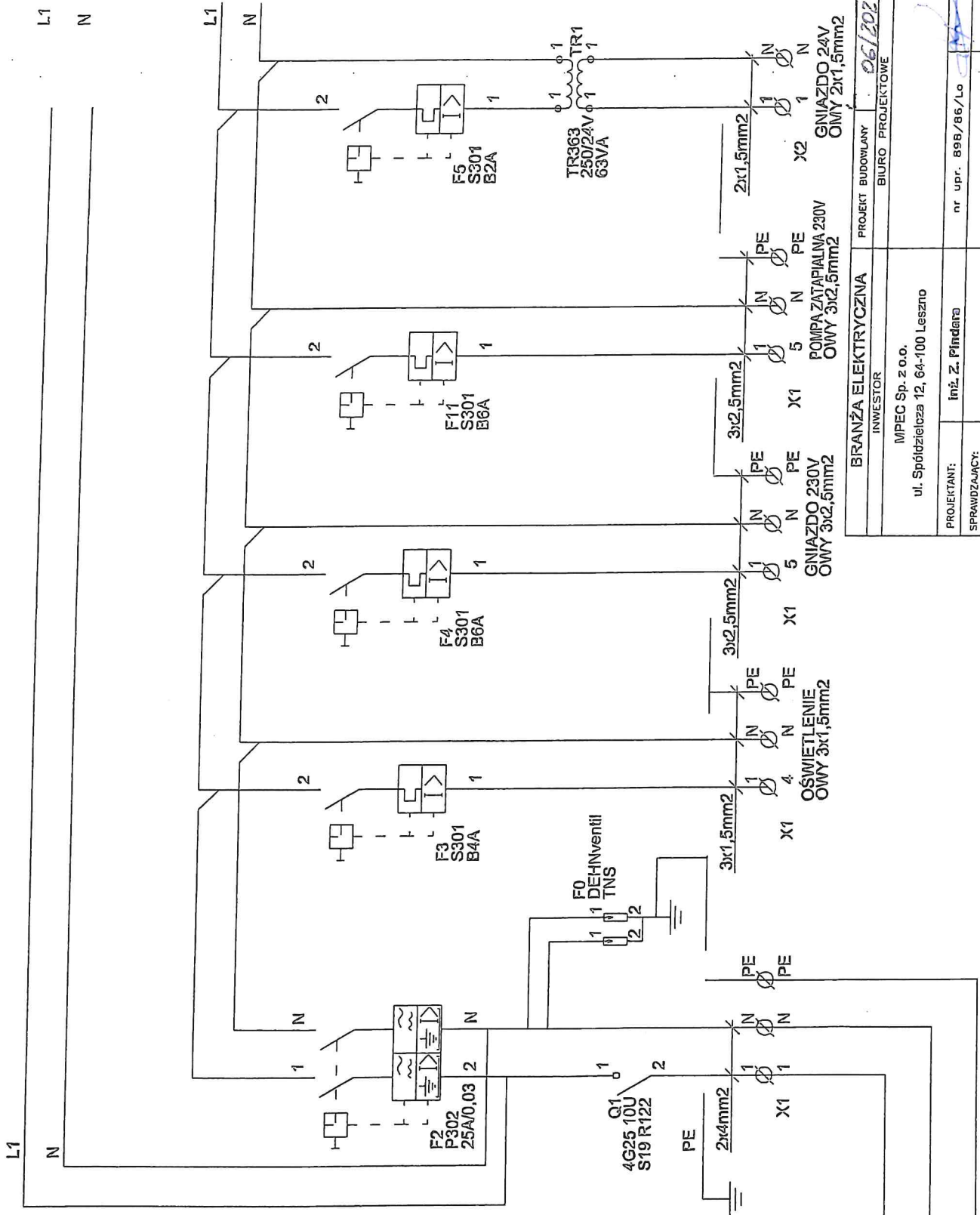
BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	06/2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Technologia indyw. węzła ciepl. w bud. nr B9 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga		
RYSUNEK:		SKALA	1:50

SZAFKA LICZNIKOWA W ROZDZIELNI GŁÓWNEJ BUDYNKU



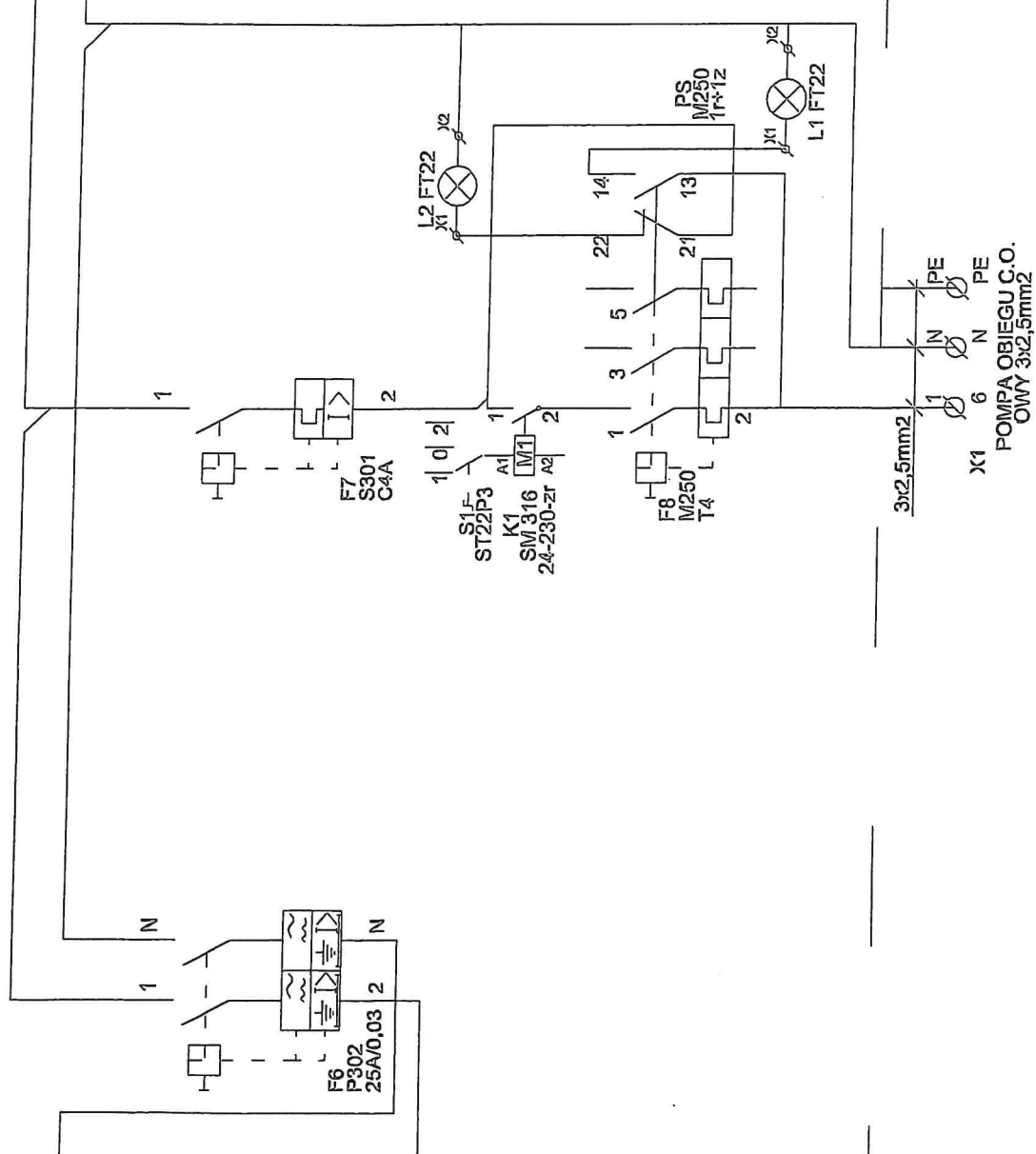
ZASILANIE DO ROZDZIELNICY WĘZŁA CIĘPLNEGO
YDY 3x4mm²

BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	06/2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Technologia Indyw. węzła ciepl. w bud. nr 89 w rejonie ul. Studzienna/Ostrogora		

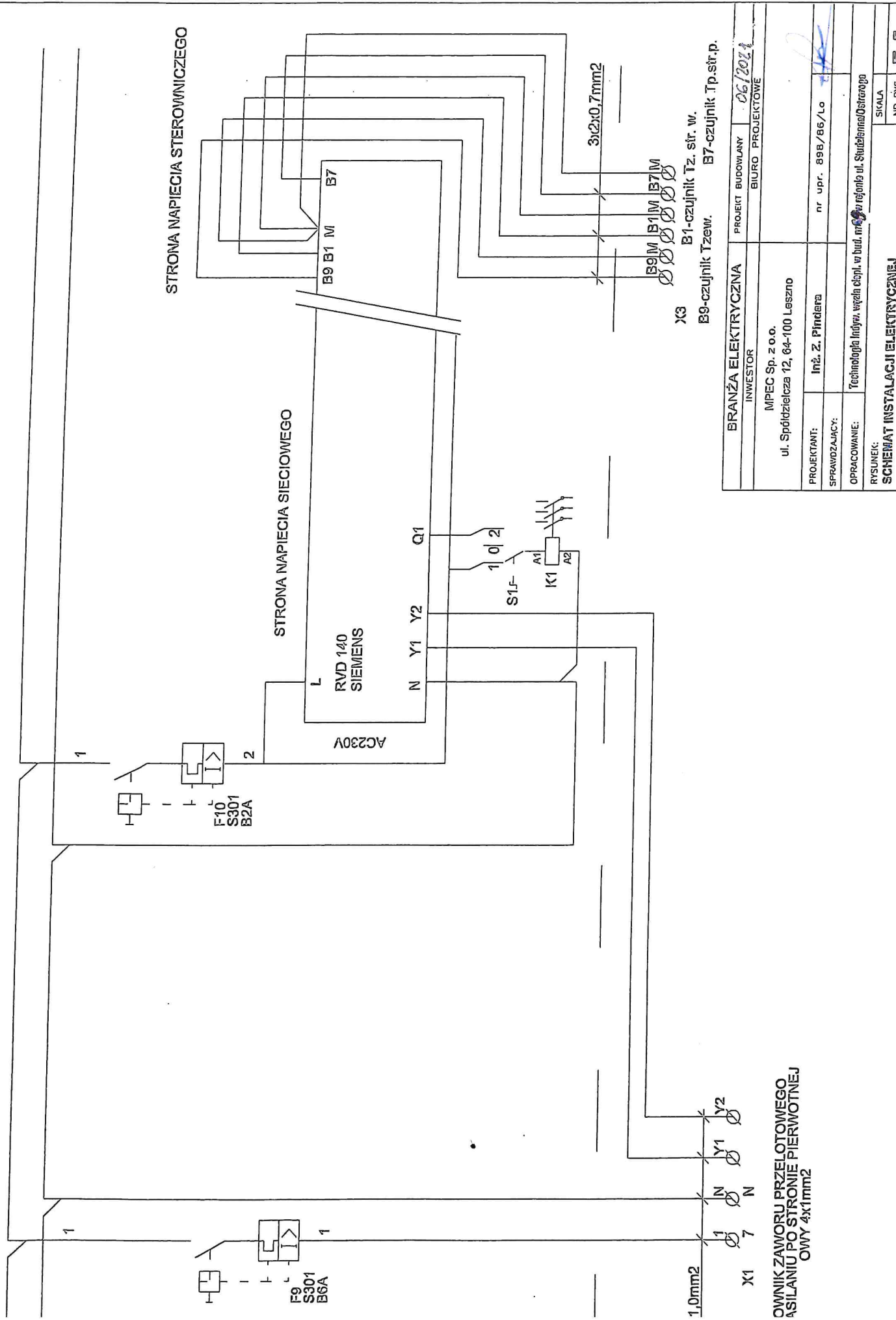


BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	06/2021
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno		
PROJEKTANT:	inż. Z. Pińdarski	nr upr. 898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Technologia Inżyn. w bud. nr 83 w rejonie ul. Sturlejowej/Ostrowo	
RYSLUNEK:	SALA	
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		
NR RYS.	1	2

ZASILANIE OD TABLICY/ISZAFKI LICZNIKOWEJ
YDY 3x4mm²



BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	05/2024
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
PROJEKTANT:	inż. Z. Pińdara	nr upr.	698/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Technologia Inżyn. Wzrost Osob. w Bud. nr 45, województwo ul. Strzebińska/Oleśnicka		
RYSUJEK:			
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		SKALA	NR RYS
			4

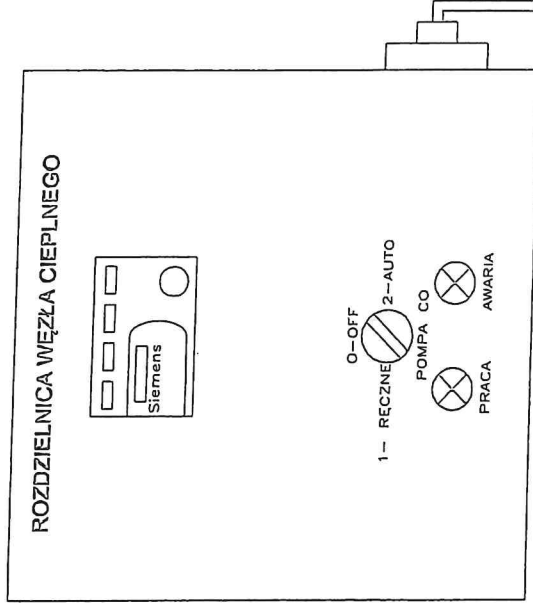
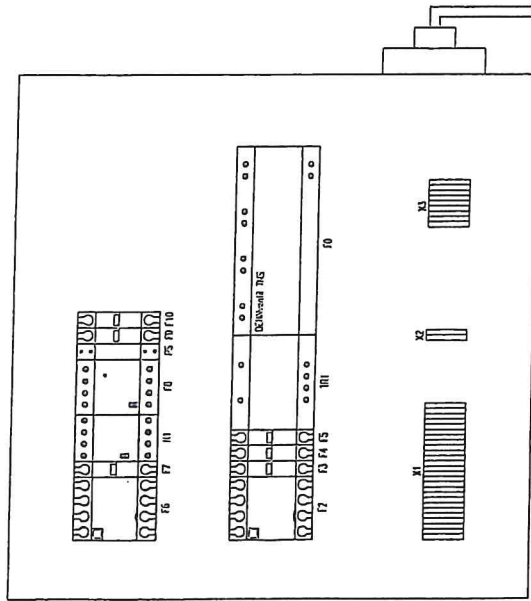


BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	06/2024
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
PROJEKTANT:	Int. Z. Pińderna	nr upr.	898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Technologia Inżyn. węgla ciepł. w bud. nr 64 w regionie ul. Stulecia/Ostrzeżego		
RYSUNEK:			
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ			
		SKALA	1:1
		NP	PVC
		FP	FP

OWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO
ASILANIU PO STRONIE PIERWOTNEJ
OWY 4x1mm²

PŁYTA MONTAŻOWA

PŁYTA CZOŁOWA



OBUDOWA STALOWA 500x500x250 IP 55 (hxsxg) SAREL

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	06/2021
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		
PROJEKTANT:	Inż. Z. Pindara	
SPRAWDZAJĄCY:	nr upr. 698/86/Lo	
OPRACOWANIE:	Technologia Inżyn. węzła ciepł. w bud. nr 15 w rejonie ul. Spółdzielczej/Ostrowop	
RYSUNEK: ELEWACJA SZAFY WĘZŁA CIEPLNEGO	SKALA	
ROZMIESZCZENIE APARATÓW ROZDZIELNICZY WĘZŁA	NR RYS.	12



EGZ

**PROJEKT BUDOWLANY WĘZŁA CIEPLNEGO
DWUFUNKCYJNEGO**

STADIUM:	Projekt budowlany
BRANŻA:	Sanitarna
OBIEKT:	Budynek mieszkalno-usługowy kat. XIII
ADRES:	ul. Skarbowa – budynek B2 jed.ewid. 306301_1 Leszno obręb 0002 Leszno działka nr 5/1, 5/2, 6 7/10 AR-8
PROJEKTANT: specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych	mgr inż. Marcin Sadowski nr upr. WKP/0176/PWOS/18
PROJEKTANT: specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych	tech. Ryszard Dolczewski nr upr. 629/84/Lo
INWESTOR:	Miejskiej Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno
DATA I MIEJSCE:	czerwiec 2020 Leszno

USŁUGI

- instalacje gazowe, centralnego ogrzewania, wodne, kanalizacyjne
 - kotłownie
 - odnawialne źródła energii
 - kierowanie budową
 - dostawa urządzeń i armatury instalacyjne
 - badanie szczelności wszystkich instalacji
- tel. 603 970 254

PROJEKTOWANIE

- sieci, przyłącza wodne, kanalizacyjne, gazowe
 - instalacje gazowe, centralnego ogrzewania, wodne, kanalizacyjne
 - kotłownie
 - odnawialne źródła energii
 - przepompownie, tłocznie, zestawy hydroforowe
 - instalacje wentylacji i klimatyzacji
- tel. 782 506 886

Zawartość opracowania

I. Część opisowa

		Nr strony
1.	Strona tytułowa	1
2.	Spis zawartości	2
3.	Oświadczenie projektanta	3-9
4.	Opis techniczny	10-33
5.	Warunki techniczne nr WTP/191/2019	41-43
6.	Karta doboru pompy c.o.	44
7.	Karta doboru pompy c.w.u.	45
8.	Karta doboru wymiennika c.o.	46
9.	Karta doboru wymiennika c.w.u. I stopień	47
10.	Karta doboru wymiennika c.w.u. II stopień	48

II. Część rysunkowa

		Nr strony
1.	Mapa lokalizacji inwestycji - rys. 1.1	34
2.	Schemat technologiczny węzła ciepłego - rys. 1.2	35
3.	Rzut pomieszczenia węzła ciepłego w budynku - technologia - rys. 1.3	36
4.	Rzut pomieszczenia węzła ciepłego w budynku – elektryka - rys. 1.4	37
5.	Schemat instalacji elektrycznej – cz. 1 – rys. 1.5	38
6.	Schemat instalacji elektrycznej – cz. 2 – rys. 1.6	39
7.	Schemat instalacji elektrycznej – cz. 3 – rys. 1.7	40



Opis techniczny

do projektu budowlanego węzła cieplnego dwufunkcyjnego do budynku mieszkalno-usługowego ul. Skarbowa dz. nr 5/1

I. Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora
2. WTP do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/191/2019
3. Obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania
4. Uzgodnienia z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie

II. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny kompaktowego dwufunkcyjnego węzła cieplnego, przeznaczonego do przygotowania ciepła na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u.

III. Opis techniczny branży sanitarnej

a) Technologia węzła

Projektowany węzeł cieplny posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o. i c.w.u.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegu roboczych. Obieg centralnego ogrzewania i cyrkulacji c.w.u. wymuszany jest przez pompę. Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza głównego i podlicznika c.w.u. Moc maksymalna na poziomie generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

b) Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna,
- konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej,
- boczny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegu wyposażone w kulową armaturę odcinającą,
- wskaźniki temperatury i ciśnienia,
- moduł węzła jest spawany, a poszczególne elementy są skręcane lub łączone ze sobą kołnierzowo co zapewnia łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych,
- wymienniki płaszczowo rurowe typu JAD,
- możliwość zabudowy ciepłomierzy,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej i kołnierzowanej, wysokociśnieniowej,
- rury stalowe,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe i filtroomulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,



c) Zastosowanie

Węzeł cieplny będący tematem niniejszego opracowania, jest niezależnym modulem c.o. i c.w.u. pracującym samodzielnie i wyposażony jest w:

- automatykę i armaturę regulacyjną,
- stabilizację ciśnienia w wymaganym wytycznym zakresie.

Projektowany węzeł cieplny może być montowany bezpośrednio do przyłącza sieciowego w wymiennikowniach posiadających sprawne systemy filtracji i odmulania czynnika sieciowego.

IV. Obliczenia

a) Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych).

Maksymalne ciśnienie robocze:	16 bar
Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci	2 bar
Dyspozycja dla węzła 2- wymiennikowego "na przyłączy"	2 bar
Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)	125°C
Temperatura powrotu do sieci (zima)	60°C
Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)	70°C
Temperatura powrotu do sieci (lato)	35°C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o.	70°C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o.	50°C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.w.u.	55°C
Temperatura obliczeniowa wody wodociągowej	10°C
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	3 bar
Maksymalne ciśnienie instalacji c.w.u.	6 bar
Maksymalna moc dla instalacji c.o.	210 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.w.u.	119,9 kW
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.	50 kPa
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u.	30 kPa
Pojemność instalacji grzewczej	2520 dm³

b) Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik firmy SECESPOL z grupy wymienników płaszczowo-rurowych typu JAD. Doboru wymiennika dokonano w oparciu o program doboru wymienników firmowany przez producenta wymienników. Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci ciepłej. Wyniki doboru wymiennika przedstawione są w kartach doboru, generowanych przez program.

Wymiennik dobrano dla następujących parametrów:

moc c.o.:	Q_{co} = 210 kW
przepływ sieciowy:	V_s = 2,88 m³/h
przepływ instalacyjny:	V_{co} = 9,18 m³/h
temperatura zasilania sieci:	T_{ZS} = 125°C
temperatura powrotu do sieci:	T_{PS} = 60°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	T_{ZCO} = 70°C
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	T_{PCO} = 50°C
średnice podłączenia	DN_{siec} = 50 DN_{instal} = 65

Dobrano: WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 6.50 EE.STA.CS



Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:

$\Delta p_S = 2,3 \text{ kPa}$

strona instalacyjna:

$\Delta p_{CO} = 5,7 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:

$w = 0,34 \text{ m/s}$

strona instalacyjna:

$w = 0,66 \text{ m/s}$

c) Dobór wymiennika c.w.u. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik firmy SECESPOL z grupy wymienników płaszczowo-rurowych typu JAD. Doboru wymiennika dokonano w oparciu o program doboru wymienników firmowany przez producenta wymienników. Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci ciepłej. Wyniki doboru wymiennika przedstawione są w kartach doboru, generowanych przez program.

Wymiennik dobrano dla parametrów występujących w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym, oraz sprawdzono dla parametrów drugiego okresu grzewczego:

Okres letni:

moc c.w.u.:

$Q_{CWU} = 119,9 \text{ kW}$

przepływ sieciowy:

$V_S = 2,98 \text{ m}^3/\text{h}$

przepływ instalacyjny:

$V_{CWU} = 2,3 \text{ m}^3/\text{h}$

temperatura zasilania sieci:

$T_{ZS} = 70^\circ\text{C}$

temperatura powrotu do sieci:

$T_{PS} = 35^\circ\text{C}$

zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.

$T_{ZCWU} = 55^\circ\text{C}$

zakładana temperatura wody wodociągowej

$T_{PCWU} = 10^\circ\text{C}$

Dobrano: WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 3.18 EE.STA.SS

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

strona sieciowa:

$\Delta p_S = 40 \text{ kPa}$

strona instalacyjna:

$\Delta p_{CWU} = 4,7 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

strona sieciowa:

$w = 0,76 \text{ m/s}$

$w < 1 \text{ m/s}$ warunek spełniony

strona instalacyjna:

$w = 0,44 \text{ m/s}$

$w < 1 \text{ m/s}$ warunek spełniony

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.w.u.:

$Q_{CWU} = 119,9 \text{ kW}$

przepływ sieciowy:

$V_S = 1,64 \text{ m}^3/\text{h}$

przepływ instalacyjny:

$V_{CWU} = 2,30 \text{ m}^3/\text{h}$

temperatura zasilania sieci:

$T_{ZS} = 125^\circ\text{C}$

temperatura powrotu do sieci:

$T_{PS} = 60^\circ\text{C}$

zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.

$T_{ZCWU} = 55^\circ\text{C}$

zakładana temperatura wody wodociągowej

$T_{PCWU} = 10^\circ\text{C}$



Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie zimowym:

strona sieciowa:
strona instalacyjna:

$\Delta p_S = 8 \text{ kPa}$
 $\Delta p_{CWU} = 4,7 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

strona sieciowa:
strona instalacyjna:

$w = 0,42 \text{ m/s}$ $w < 1 \text{ m/s}$ warunek spełniony
 $w = 0,44 \text{ m/s}$ $w < 1 \text{ m/s}$ warunek spełniony

d) Natężenie przepływu wody sieciowej:

Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.o.:

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,77 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,88 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.w.u. lato:

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,82 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,98 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.w.u. zima:

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,44 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1,64 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym lato:

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,82 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,98 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym zima:

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.} + Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,21 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 4,52 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

e) Natężenie przepływu wody instalacyjnej:

Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.o.:

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 2,51 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 9,18 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.w.u. lato:

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZCWU} - T_{PCWU})} = 0,64 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,30 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$



f) Dobór średnic przewodów.

Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.o.

Dla przepływu	$V_{sco} = 2,88 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 32
Prędkość przepływu	$w = 0,74 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,208 \text{ kPa/m}$	

Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.w.u.

Dobór przeprowadzono dla przepływu występującego w okresie letnim (bardziej niekorzystnym)

Dla przepływu	$V_{scwu} = 0,76 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 32
Prędkość przepływu	$w = 0,76 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,233 \text{ kPa/m}$	

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

Przepływ:	$V_{scwu} = 1,64 \text{ m}^3/\text{h}$	
Prędkość przepływu	$w = 0,42 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,070 \text{ kPa/m}$	

Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym

Dobór przeprowadzono dla przepływu występującego w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym: okres zimowy

Dla przepływu	$V_{scwu} = 4,52 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 40
Prędkość przepływu	$w = 0,86 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,235 \text{ kPa/m}$	

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego

Okres letni		
Przepływ:	$V_{scwu} = 2,98 \text{ m}^3/\text{h}$	
Prędkość przepływu	$w = 0,57 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,109 \text{ kPa/m}$	

Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.

Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.o.

Dla przepływu	$V_{co} = 9,18 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 65
Prędkość przepływu	$w = 0,66 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,077 \text{ kPa/m}$	

Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.w.u.

Dla przepływu	$V_{cwu} = 2,30 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 32
Prędkość przepływu	$w = 0,59 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,147 \text{ kPa/m}$	



Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.

Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu $V_s = 4,52 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 2,98 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
dobrano filtr siatkowy firmy: ZETKAMA

FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN40 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/

Współczynnik przepływu dobrany z katalogu producenta: **Kvs = 27 m³/h**

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FILTRA} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_s}{K_{VS}} \right)^2$$

$\Delta P_{FILTRA} = 2,70 \text{ kPa}$ – okres zimowy

$\Delta P_{FILTRA} = 1,17 \text{ kPa}$ – okres letni

Dobór filtroomdulnika.

Średnica dobrego filtroomdulnika:

DN_{FOM} = 40 mm

Straty ciśnienia na dobranym filtroomdulniku (z wykresu z katalogu producenta):

$\Delta P_{FOM} = 0,025 \text{ bar}$

w okresie zimowym

$\Delta P_{FOM} = 2,5 \text{ kPa}$

w okresie zimowym

$\Delta P_{FOM} = 0,011 \text{ bar}$

w okresie letnim

$\Delta P_{FOM} = 1,1 \text{ kPa}$

w okresie letnim

Dobrano filtroomdulnik magnetyczny:

FILTROOMDULNIK FM-AULIN DN 40 OCYNK, MAGNETYCZNA

Producent: AULIN

Ilość: 1

Dobór ciepłomierza/wstawki

a) ciepłomierz główny

Dla przepływu
oraz

$V_s = 4,52 \text{ m}^3/\text{h}$

w okresie zimowym

$V_s = 2,98 \text{ m}^3/\text{h}$

w okresie letnim

dobrano ciepłomierz firmy: KAMSTRUP

typ: **MULTICAL MC602+UF 54 qp 6,0 m³/h, 260mm x DN 25PN 25 POWRÓT + MOD. RADIOWY**

o średnicy:

DN = 32 mm

w wykonaniu kołnierzowym

Przepływ nominalny:

$V_{CIEPL} = 6,0$

m³/h

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

Kvs = 13,4 m³/h

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

$$\Delta P_{CIEPL} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_s}{K_{VS}} \right)^2$$

□

$\Delta P_{CIEPL} = 10,97$ kPa – okres zimowy

$\Delta P_{CIEPL} = 4,75$ kPa – okres letni

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

$$w = \frac{4xV_s}{3600\pi d^2}$$

$w = 1,56$ m/s w okresie zimowym $w < 3$ m/s warunek spełniony

$w = 1,03$ m/s w okresie letnim $w < 3$ m/s warunek spełniony

Straty ciśnienia po stronie sieciowej.

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,48$ kPa

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$\Delta P_{WYM.S.C.O.} = 2,3$ kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.O.} = 4,78 \text{ kPa} = 0,04 \text{ bar}$$

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.w.u.

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,95$ kPa

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 40$ kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 42,98 \text{ kPa} = 0,43 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,62$ kPa

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 8,0$ kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 10,62 \text{ kPa} = 0,11 \text{ bar}$$

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym.

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,32$ kPa

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPL.} = 4,75$ kPa

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$\Delta P_{FILTRA.} = 1,17$ kPa

Straty ciśnienia na FOM :

$\Delta P_{FOM} = 1,1$ kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S.O.C.W.U.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA.} + \Delta P_{FOM} = 53,29 \text{ kPa} = 0,53 \text{ bar}$$



Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,57 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL.} = 10,97 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA.} = 2,7 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na FOM :	$\Delta P_{FOM} = 2,5 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S.O.C.W.U.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA.} + \Delta P_{FOM} = 39,59 \text{ kPa} = 0,4 \text{ bar}$$

Dobór zaworów regulacyjnych.

Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.

Dla przepływu	$V_{SCO} = 2,88 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano zawór regulacyjny firmy:	SIEMENS
typ:	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C		
o średnicy:	DN = 20 mm		
Zawór w wykonaniu	kołnierzowym		szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

$$K_{VS} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{SCO}}{K_{VS}} \right)^2$$

$$\Delta P_{ZR CO} = 0,2 \text{ bar} = 20,11 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR CO}}{\Delta P_{ZR CO} + \Delta P_{SOCO}}$$

$$A = 0,69$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4xV_S}{3600\pi d^2}$$

$$w = 2,55 \text{ m/s} \quad w < 3 \text{ m/s} \text{ warunek spełniony}$$

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego – bez sprężyny bezpieczeństwa

typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD329.51 szt. 1**

Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.w.u.

Zawór regulacyjny dobieramy dla okresu letniego.

Dla przepływu	$V_{SCWU} = 2,98 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
oraz	$V_{SCWU} = 1,64 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ:	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C		
o średnicy:	DN = 20 mm		
Zawór w wykonaniu	kołnierzowym		szt. 1



Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:
KVS = 6,3 m³/h

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZRCWU} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{SCWU}}{K_{VS}} \right)^2$$

$\Delta P_{ZRCWU} = 0,22 \text{ bar} = 22,01 \text{ kPa}$ w okresie letnim

$\Delta P_{ZRCWU} = 0,07 \text{ bar} = 6,56 \text{ kPa}$ w okresie zimowym

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZRCWU}}{\Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{SOCWU}}$$

A = 0,34 w okresie letnim

A = 0,38 w okresie zimowym

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4xV_{SCWU}}{3600\pi d^2}$$

w = 2,63 m/s w okresie letnim **w < 3 m/s warunek spełniony**

w = 1,45 m/s w okresie zimowym **w < 3 m/s warunek spełniony**

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa

typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt. SPRĘŻYNA POWROTNA)**
szt. 1

Dobór regulatora różnicy ciśnień.

Dla przepływu **$V_s = 4,52 \text{ m}^3/\text{h}$** w okresie zimowym
oraz **$V_s = 2,98 \text{ m}^3/\text{h}$** w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy:
typ:

SAMSON
REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPIYWU 42-34 DN25 KVS=8,0
0,2-1,0 BAR

o średnicy: **DN = 25 mm**
zakres nastaw: **0,2-1,0 bar**

Regulator w wykonaniu **kołnierzowym**

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:
 $K_{VS} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na regulatorze:

$$\Delta P_{ZRR} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_s}{K_{VS}} \right)^2$$

$\Delta P_{ZRR} = 0,31 \text{ bar} = 30,78 \text{ kPa}$ w okresie zimowym

$\Delta P_{ZRR} = 0,14 \text{ bar} = 13,65 \text{ kPa}$ w okresie letnim

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy węża:

$\Delta P = 2 \text{ bar}$



Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCO} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} = 0,67 \text{ bar} = \underline{66,66 \text{ kPa}}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} = 0,89 \text{ bar} = \underline{88,95 \text{ kPa}}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem a powrotem:

$$\Delta P_{MIN} = \Delta P_{ZRR} \left(\frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2$$

$$\Delta P_{ZRR} = 0,21 \text{ bar} = 21,29 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR} = 0,12 \text{ bar} = 12,30 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

$$w = \frac{4xV_S}{3600\pi d^2}$$

$$w = 2,56 \text{ m/s w okresie letnim} \quad w < 3 \text{ m/s warunek spełniony}$$

$$w = 1,68 \text{ m/s w okresie zimowym} \quad w < 3 \text{ m/s warunek spełniony}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulatora przy 30% otwarcia zaworu w okresie zimowym

$$\Delta P_{ZRR30} = \left(\frac{V_S}{0,3K_{VS}} \right)^2 + 0,2$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 3,75 \text{ bar} = 374,89 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 1,74 \text{ bar} = 173,66 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Dopuszczalna dyspozycja różnicy ciśnienia z warunku 30% stopnia otwarcia zaworu regulacyjnego:

straty ciśnienia na przyłączy:

$$\Delta P_{PRZ} = 28,6 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{PRZ} = 48,5 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = \Delta P_{ZRR30} + \Delta P_{ZRR} + \Delta P_{PRZ}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 4,04 \text{ bar} = 404,17 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 2,22 \text{ bar} = 222,20 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Sprawdzenia warunku kawitacji

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

$$P_{min} = 5,0 \text{ bar}$$

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

$$z = 0,55 \text{ kPa}$$

Ciśnienie parowania cieczy wg PN-EN ISO 13788: 2003 dla temp.:

$$125^\circ\text{C} \quad P_v = 236,19 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$



70°C $P_v = 31,19 \text{ kPa}$ w okresie letnim

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta P_{dop.kaw} < z \times ((P_{min} - \Delta P_{PRZ}) - P_v)$$

$\Delta P_{dop.kaw} = 129,39 \text{ kPa}$ w okresie zimowym
 $\Delta P_{dop.kaw} = 231,15 \text{ kPa}$ w okresie letnim

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła:

$$\Delta P_{min} = \Delta P_{ZRRC}$$

$\Delta P_{MIN} = 66,66 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$ w okresie zimowym
 $\Delta P_{MIN} = 88,95 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$ w okresie letnim

Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{co} = 9,18 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN**
FILTRODMULNK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtrodmulniku:

$$\Delta P_{FILTRACO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CO}}{K_{VS}} \right)^2$$

$$\Delta P_{FILTRACO} = 1,69 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia: $\Delta P_{RUR+ARM. C.O.} = 2,07 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.: $\Delta P_{WYM C.O.} = 5,70 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na FOM: $\Delta P_{FILTRA C.O.} = 1,69 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{C.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM C.O.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA C.O.} = 9,46 \text{ kPa} = 0,09 \text{ bar}$$

Dobór pompy obiegowej c.o.:

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 9,18 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$$\Delta P_{OB CO} = 50,00 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia w węźle po stronie instalacji c.o.:

$$\Delta P_{CO} = 9,46 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CO} \quad Q_P = 9,18 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB CO} + \Delta P_{CO} \quad H_P = 59,46 \text{ kPa} = 5,95 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną



firmy: **GRUNDFOS**
typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-100 F 220 230V PN6/10**

Zabezpieczenie wężła oraz instalacji c.o.

Zabezpieczenie wężła oraz instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy naczynia wzbiorczego zamkniętego i zaworu bezpieczeństwa projektuje się zgodnie z PN-B-02414:1999 i DT-UC-90 WO-A/00 .

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$$p_2 = 16 \text{ bar}$$

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

$$p_1 = 3 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 963,57 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$:

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

$$A = 100 \text{ mm}^2$$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 10,01 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_{crz} = 0,5$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,45$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1} \times \rho}}$$

$$d_0 = 34,74 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

FLAMCO

typ:

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" - 3 BARY

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

1szt.

Zawór przeszedł badanie typu UDT 42-C-04/imp.

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa według DT-UC-90 WO-A/00

□

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

$$r = 2163,2 \text{ KJ/kg dla 3 bar}$$

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 210 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r}$$

$$m = 349,48 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A_0 (p_1 + 0,1)$$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezp.

$$K_1 = 0,532$$

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,69$$

p1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego

$$p_1 = 1,76 \text{ MPa}$$

A₀ - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_0 = \frac{\pi d^2}{4}$$

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = 20 \text{ mm}$$

$$A_0 = 314 \text{ mm}^2$$

$$m_{rz} = 495,63 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **495,63 kg/h**

$$495,63 > 349,48$$

$$m_{rz} > m$$

Dobre zabezpieczenie spełnia wymogi Warunków UDT DT-UC-90 WO-A/00

Dobór naczynia zbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego:

$$p_{st} = 1,8 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym:

$$p = p_{st} + 0,2$$

$$p = 2,0 \text{ bar}$$



Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 2,52 \text{ m}^3$$

Gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej $t = 10^\circ\text{C}$

$$\rho_1 = 999,72 \text{ kg/m}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temp. początkowej $t = 10^\circ\text{C}$ do temp. wody instalacyjnej na zasilaniu

$$t_z = 70^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 60^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

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

$$V_u = 56,43 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym:

$$p_{max} = 3 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

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

$$V_n = 225,73 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie zbiorcze firmy:

FLAMCO

typ:

NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 250 / 6 bar

Średnica rury zbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić:

$$d = 0,7\sqrt{V_u}$$

lecz nie mniej niż 20mm **d = 5,26 mm**

Zgodnie z PN-B-02414:1999 średnica wewnętrzna rury zbiorczej nie może być mniejsza niż 20 mm.

Przyjmuje się średnicę rury zbiorczej:

$$DN = 25 \text{ mm}$$

Do podłączenia naczynia zbiorczego na rurze zbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą

firmy:

FLAMCO

typ:

ZŁĄCZE SAMOODCNAJĄCE FLEXCONTROL 1"

Dobór urządzeń po stronie instalacji c.w.u.

Dobór filtra po stronie instalacji c.w.u.

Dla przepływu **V_{cwu} = 2,30 m³/h** dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**



FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (1 1/4") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FILTRA\ CWU} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CWU}}{K_{VS}} \right)^2$$

$$\Delta P_{FILTRACWU} = 1,62 \text{ kPa}$$

Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.w.u.

Dla przepływu $V_{CWU} = 2,30 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór zwrotny firmy: **GENEBRE**
ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (1 1/4")

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

$$\Delta P_{ZZCWU} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CWU}}{K_{VS}} \right)^2$$

$$\Delta P_{ZZCWU} = 3,11 \text{ kPa}$$

Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego

Średnica przewodu węża po stronie instalacji c.w.u.:

$$DN = 32 \text{ mm}$$

Średnica dobrego zaworu:

$$DN_{ZCWU} = 32 \text{ mm}$$

Dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy:

ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN32

Producent: **DANFOSS**

Ilość: **1 szt.**

Dobór wodomierza po stronie instalacji c.w.u.

Natężenie przepływu:

$$V_{CWU} = 2,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ nominalny wodomierza:

$$Q_n > V_{CWU}$$

$$Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz wody zimnej:

WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m³/h MID (wg. GUM 1,5 m³/h) GZ-3/4" 110mm - chromowany

Producent: **ROSSWEINER**

Ilość: **1 szt.**

Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.w.u.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM. C.W.U} = 1,94 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$$\Delta P_{WYM C.W.U.} = 4,70 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA C.W.U.} = 1,62 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:

$$\Delta P_{ZZ C.W.U.} = 3,11 \text{ kPa}$$



Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{C.W.U.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM\ I\ C.W.U.} + \Delta P_{ZZ\ C.W.U.} + \Delta P_{FILTRA\ C.W.U.} = 11,38\text{ kPa} = 0,11\text{ bar}$$

Dobór pompy obiegowej c.w.u.:

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.:

$$V_{CWU} = 2,30\text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.w.u.

$$\Delta P_{OB\ CWU} = 30,00\text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia w węźle po stronie instalacji c.w.u.:

$$\Delta P_{CWU} = 11,38\text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = 0,4 \times V_{CWU} \quad Q_P = 0,92\text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB\ CWU} + \Delta P_{CWU} \\ H_P = 41,38\text{ kPa} = 4,14\text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

typ: **POMPA GRUNDFOS UPS 25-60 N 180 230V 9h/OC**

Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u

Zabezpieczenie węzła oraz instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy zaworu bezpieczeństwa projektuje się zgodnie z PN-B-02414:1999 i DT-UC-90 WO-A/00 .

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$$p_2 = 16\text{ bar}$$

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

$$p_1 = 6\text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 986,87\text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$:

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobrego wymiennika:

$$A = 100\text{ mm}^2$$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 8,89\text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_{crz} = 0,52$$

□

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,468$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1} \times \rho}}$$

$$d_0 = 26,83 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

FLAMCO

typ:

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 3/4"x1" - 6 BAR

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

1szt.

Zawór przeszedł badanie typu UDT 42-C-04/imp.

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa według DT-UC-90 WO-A/00

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

$$r = 2085 \text{ KJ/kg dla 6 bar}$$

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 119,9 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r}$$

$$m = 207,02 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A_0 (p_1 + 0,1)$$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezp.

$$K1 = 0,525$$

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,7$$

p1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego

$$p_1 = 0,66 \text{ MPa}$$

A0 - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_0 = \frac{\pi d^2}{4}$$

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = 15 \text{ mm}$$

$$A_0 = 176,63 \text{ mm}^2$$

$$m_{rz} = 493,31 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.



Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **493,31 kg/h**

493,31 > **207,02**
m_{rz} > **m**

Dobre zabezpieczenie spełnia wymogi Warunków UDT DT-UC-90 WO-A/00

Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS.

Przed uruchomieniem węzła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora). Układy automatycznej regulacji temperatury obiegów grzewczych węzła będą dążyły za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworów do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej (obieg C.O.), lub stałą wartością temperatury zadanej w obiegu C.W.U. Regulator dodatkowo posiada funkcję nocnego obniżenia temperatury realizowanego zgodnie z czasowym harmonogramem wpisanym w regulatorze.

Układ regulacji włącza się i wyłącza w zależności od temperatury zewnętrznej (funkcja lato/zima)

W okresie letnim, raz w tygodniu na 60 sekund zostanie włączona pompa obiegowa w celu zabezpieczenia przed zastaniem.

Dobór regulatora pogodowego.

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy:

SIEMENS

typ: **REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C**

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

Dobór czujników temperatury.

Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy:

SIEMENS

typ: **TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz**

Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.w.u.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy:

SIEMENS

typ: **TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz**

Czujniki temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci:



Dobrano czujnik temperatury wody firmy:

SIEMENS

typ: **TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz**

Czujnik temperatury zasialania instalacji c.w.u:

Dobrano czujnik temperatury wody firmy:

SIEMENS

typ: **CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000**

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy:

SIEMENS

typ: **CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC**

IV. Wytyczne montażu urządzeń i instalacji.

Armatura i przewody.

Przewody w węźle wykonać z rur stalowych bez szwu typ U walcowanych na gorąco łączonych przez spawanie i połączenia kołnierzowe. Rury powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z PN-80/H-74219. Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3%, w najwyższych miejscach zamontować zawory odpowietrzające a w najniższych zawory spustowe. Po stronie wysokiej węzła stosować armaturę spawaną lub kołnierzową, po stronie niskiej armaturę gwintowaną. Wszystkie przewody wprowadzane do pomieszczenia węzła cieplnego wykonać w tulejach ochronnych a przestrzenie wypełnić pianką samospieniającą.

Zabezpieczenie antykorozyjne, płukanie i próby szczelności.

Cały węzeł poddać próbie szczelności, najpierw przepłukując go wodą wodociągową. Następnie wykonać próbę „na zimno”:

- po stronie wysokiej węzła 26 bar – przy maksymalnym ciśnieniu pracy 16 bar
- po stronie niskiej węzła 5 bar – przy maksymalnym ciśnieniu pracy 3 bar

W pozytywnym wyniku próby szczelności wszystkie rurociągi ze stali czarnej w węźle należy pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną o odporności na temperaturę do 400°C do gruntowania i emalią poliwinylową o symbolu 1523001.

Izolacja termiczna.

Wszystkie rurociągi w węźle oraz armaturę i inne urządzenia należy zaizolować przy użyciu otuliny z pianki poliuretanowej lub wełny mineralnej. Minimalne grubości izolacji dobierać zgodnie z poniższą tabelą.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
		(materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

□

Wymienniki zaizolować wykorzystując pianki dostarczone przez producentów wymienników. Na izolacji przy użyciu strzałek i znaczników w kolorach niebieskim i czerwonym zaznaczyć kierunki przepływu mediów.

Montaż węzła.

Zaprojektowano węzeł w formie kompaktu co znacznie przyspiesza montaż urządzenia na budowie. Węzeł wnieść do gotowego, oczyszczonego pomieszczenia, wypoziomować. Węzeł połączyć z doprowadzonymi przez odbiorcę instalacjami c.o. i c.w.u. stosując materiały podane na rysunku 1.3. W pomieszczeniu węzła prócz kompaktu zamontować również stację uzdatniania wody np. zmiękczac dwuelementowy typ IW/15/0, stabilizator c.w.u. o pojemności 300 litrów oraz naczynie wzbiorcze. Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z wytycznymi producentów oraz schematem technologicznym – rys. 1.2. Zwrócić szczególną uwagę na wytyczne montażu urządzeń pomiarowych – przetwornika przepływu i licznika ciepła.

Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Wszystkie prace w węźle w trakcie montażu należy wykonywać przy odłączonym dopływie czynnika. W trakcie eksploatacji urządzeń należy przestrzegać dostarczonych DTR. Osoby eksploatujące węzeł powinny być przeszkolone oraz powinny posiadać kwalifikacje dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r.

ZESTWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA

L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Producent	Sposób montażu	Ilość
Część Wysokoparametrowa					
1	WCO	WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 6.50 EE.STA.CS	SECESPOL	KOŁNIERZ	1
2	WCW	WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 3.18 EE.STA.SS	SECESPOL	KOŁNIERZ	2
3	ZR2	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
4	M2	SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD329.51	SIEMENS	-	1
5	ZR3	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
6	M3	SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt.SPREŻYNA POWROTNA)	SIEMENS	-	1
7	RRC	REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU 42-34 DN25 KVS=8,00,2-1,0BAR	SAMSON	KOŁNIERZ	1
8	RRC	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	2
9	LC	MULTICAL MC603+UF 54 qp 6,0 m3/h, 260mm x DN25 PN25, POWRÓT + MOD.RADIOWY	KAMSTRUP	KOŁNIERZ	1
10	LC1	MULTICAL MC603+UF 54 qp 3,5 m3/h, 260mm x DN25 PN25, POWRÓT	KAMSTRUP	KOŁNIERZ	1
11	Z1	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN40 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
12	ZS1	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN15 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
13	FOM1	FILTRODMULNK FM-AULIN DN 40 OCYNK, MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
14	FOM1	IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN40	IZOPUR	-	1
15	F1	FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN40 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/	ZETKAMA	KOŁNIERZ	1
16	ZCO	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN32 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
17	ZCWU	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN32 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	4
18	ZV	ZAWÓR ROWNOWAŻĄCY NEXUS FLUCTUS FODRV DN 40H KVS=22,0 KOŁNIERZ 1580-67	MEIBES	KOŁNIERZ	1
19	T1	TERMOMETR 0-160°C	WIKA	-	2
20	P1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	4
21	O1+ZS1	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN15 PN40	BROEN	SPAW	8
Część Niskoparametrowa c.o.					
22	PO2	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-100 F 220 1x230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
23	FOM2	FILTRODMULNK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
24	FOM2	IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN65	IZOPUR	-	1
25	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZENSTWA PRESCOR 1" 3 BAR	FLAMCO	GWINT	1

□

26	Z2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN65 PN25	GENEBRE	GWINT	2
27	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY DN65 PN16 (21/2")	GENEBRE	GWINT	1
28	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
29	P2	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	3
30	O2+ZS2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
31	PNW	NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 250 / 6 bar	FLAMCO	-	1
32	MAG	ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"	FLAMCO	GWINT	1
Część Niskoparametrowa c.w.u.					
33	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 25-60 N 180 230V 9H/OC	GRUNDFOS	GWINT	1
34	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (11/4")	GENEBRE	GWINT	1
35	ZZ3a	ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN32	DANFOSS	GWINT	1
36	F3	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (11/4") PN16	EFAR	GWINT	2
37	ZB3	ZAWÓR BEZPIECZENSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR	FLAMCO	GWINT	1
38	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN32 PN25	GENEBRE	GWINT	4
39	SCW	ZASOBNIK CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ LS300 kolor izolacji:biały	FLAMCO	-	1
40	T3	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	3
41	P3	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	4
42	O3+ZS3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
43	Wd3	WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom	ROSSWEINER	GWINT	1
44	MG	MAGNETYZER GWINTOWANY M10 DN 32	INFRACORR	GWINT	1
Układ regulacji automatycznej					
45	R	REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C	SIEMENS	-	1
46	R	PODSTAWKA REGULATORA RVD 145/109-C AGS14X	SIEMENS	-	1
47	STW2	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz	SIEMENS	-	1
48	STW3	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz	SIEMENS	-	1
49	TE1	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	1
50	TE2	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	1
51	TE3	CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000	SIEMENS	-	1
52	TZ	CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC	SIEMENS	-	1
Układ stabilizująco-uzupełniający					
53	U1	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	1
54	U	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25	GENEBRE	GWINT	5
55	FW	FILTR WODY Z PŁUKANIEM ZWROTNYM FF06 3/4"	HONEYWELL	GWINT	1
56	UZZ	ZAWÓR ANTYSKAŻENIOWY CA295 DN3/4" A	HONEYWELL	GWINT	1
57	P2.1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	2
58	SUW	ZMIĘKCZACZ DWUELEMENTOWY TYP IW MODEL RIDER 15-760 (SUW IW/15/0)	IN WATER	-	1
59	UF	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16	EFAR	GWINT	1
60	ZA	ZAWÓR NAPEŁNIANIA INST. 1/2" 0,3-4BAR 70°C + MANOMETR	CALEFFI	GWINT	1
61	Wdn	WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom	ROSSWEINER	GWINT	1



IV. Opis techniczny branży elektrycznej

a) Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- □ rozdzielnie węzła ciepłego
- □ instalację oświetleniową,
- □ instalację gniazd wtykowych 24V i 230V

b) Wewnętrzna linia zasilająca rozdzielnicę węzła

W projektowanym układzie pomiarowym dla budynku w rozdzielnicę główną na parterze budynku projektuje się miejsce w celu montażu projektowanego układu pomiarowego od którego należy do pomieszczenia węzła doprowadzić instalację odbiorczą dla potrzeb węzła ciepłego. Rozdzielnica zasilająco-sterująca węzła ciepłego zostanie zasilona przewodem YDY 3x4mm². Przewód wprowadzić do rozdzielnicy i podłączyć do wyłącznika głównego. Przewód zasilający ułożyć w rurce ochronnej na tynku. Doprowadzenie przewodu w celu zasilenia węzła leży po stronie odbiorcy ciepła.

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby węzła ciepłego zostanie opomiarowane poprzez indywidualny licznik energii elektrycznej – 1 fazowy (podlicznik) dla którego należy wykonać zabezpieczenie przedlicznikowe układu pomiarowego typu S o charakterystyce C: 3 x 16A.

c) Wewnętrzna instalacja oświetlenia

W pomieszczeniu węzła projektuje się 2 oprawy typu OPK w tym jedną wyposażoną w moduł awaryjny Aw. W pomieszczeniu instalować osprzet o stopniu ochrony IP44. Instalację w pomieszczeniu wykonać przewodem OWY 3x1,5mm² ułożonym w rurce natynkowej Ø16mm.

d) Gniazda, urządzenia stałe

Od rozdzielnicy węzła wyprowadzić obwód przewodem OWY 3x2,5mm² w celu zasilenia gniazd 230V 10A. W celu zasilenia urządzeń stałych (pomp) należy od rozdzielnicy wyprowadzić przewód OWY 3x2,5mm². Siłowniki zaworów oraz czujniki regulacji temperatury należy zasilić przewodem OWY 4x1,0mm². Obok gniazda 230V wydzielić gniazdo 24V przewodem OMY 2x1,5mm². Wszystkie przewody prowadzić w rurce natynkowej Ø16mm.

e) System ochrony przeciwporażeniowej.

Jako dodatkowy system ochrony przeciwporażeniowej dobrano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego samego obwodu. System przeciwporażeniowy wykonać zgodnie z PN-IEC/E-60364 oraz aktualnymi arkuszami.

f) Połączenia wyrównawcze.

Wszystkie dostępne elementy metalowe należy podłączyć do szyny wyrównawczej, którą projektuje się z płaskownika FeZn 25x4mm². Szynę mocować ok 0,4m nad posadzką oraz ją uziemić. Połączenia kołnierzowe w węzle należy zmostkować przewodem LgY 1x6mm² do opaski uziemiającej EB2. Wszystkie metalowe rurociągi, rozdzielnie oraz inne pozostałe elementy metalowe należy podłączyć do szyny wyrównawczej.

Instalację elektryczną należy przed oddaniem do użytkowania poddać pomiarom rezystancji izolacji przewodów w tym także przewodu zasilającego, rezystancji uziemienia, sprawdzić wyłączniki różnicowo-prądowe. Protokoły z pomiarów) dostarczyć Inwestorowi.

h) Obliczenia.

ODBIORNIK	MOC JEDN [kW]	ILOŚĆ	MOC CAŁKOWITA
pompa c.o.	0,4	1	0,4
pompa c.w.u.	0,1	1	0,1
oświetlenie	0,036	2	0,036
gniazdo 230V	1	2	2

□

automatyka	0,01	2	0,02
razem			2,556

Moc zainstalowana: $P_i = 2,556$ kW

Moc szczytowa: $P_s = 2,556$ kW

Prąd szczytowy dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = \frac{P}{U_{nf} \times \cos\theta} = \frac{2556}{230 \times 0,95} = 11,7A$$

Przewód zasilający YDY 3x4mm² o dopuszczalnej trwałej obciążalności:

$$I_d = 32 A$$

$$I_B < I_N < I_d \quad \rightarrow \quad 11,7 < 16 < 32 (A)$$

$$I_w < 1,45 \times I_d \quad \rightarrow \quad 16 < 46,4 (A)$$

Projektuje się zabezpieczenie przewodu zasilającego od strony zasilania S 301 C16A.

I_B – prąd obciążenia

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_d – obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x4mm²

I_w – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

i) Wytyczne montażowe.

W zakres projektowanych prac wchodzi:

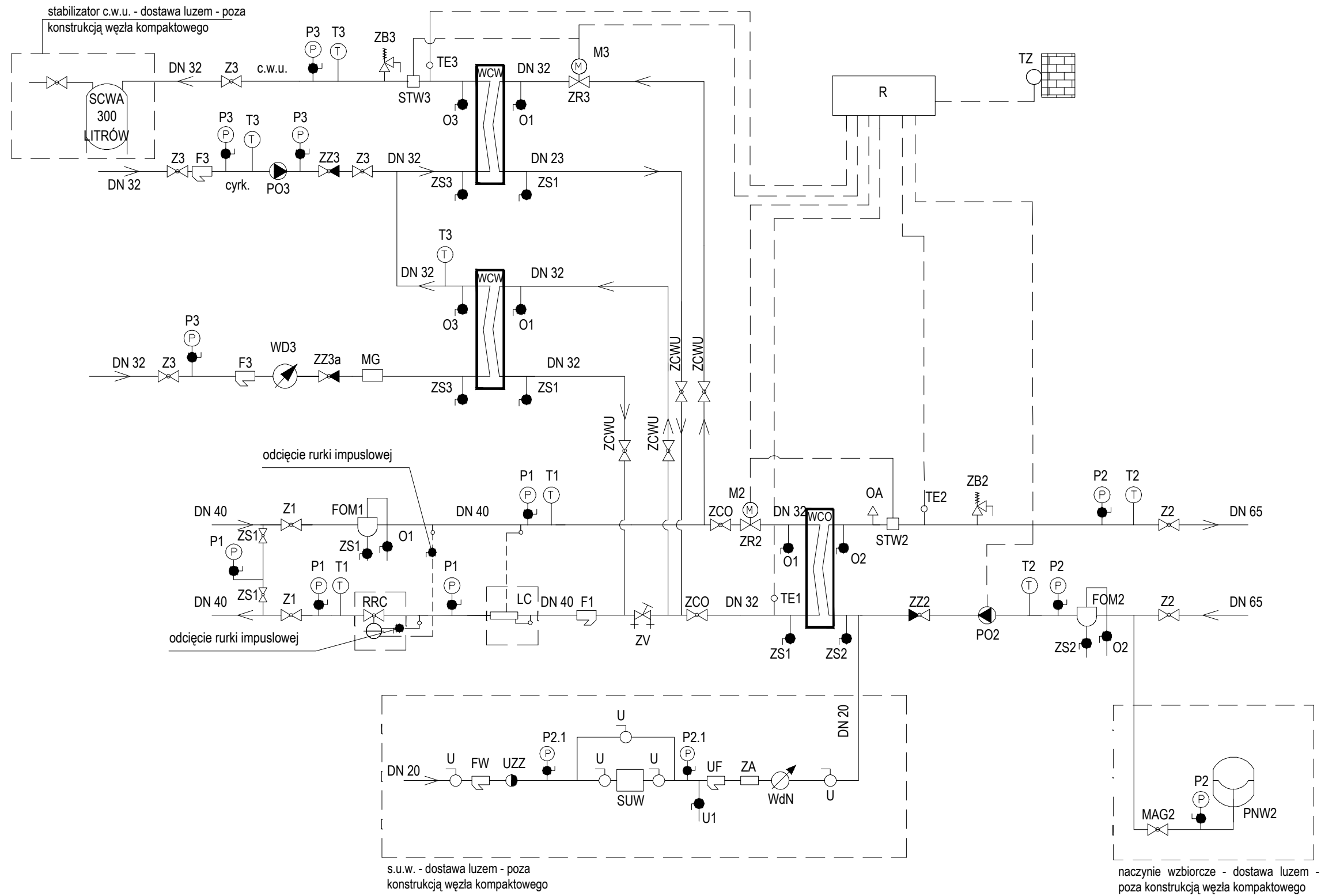
- □ zamocowanie rozdzielnic węzła na stelażu węzła lub na ścianie
- □ ułożenie instalacji zasilającej od licznika do rozdzielnic węzła (po stronie odbiorcy)
- □ ułożenie instalacji odbiorczej
- □ montaż czujnika temperatury zewnętrznej
- □ montaż czujnika instalacji c.o. po stronie wtórnej
- □ montaż czujnika temperatury powrotu z instalacji c.o. po stronie pierwotnej
- □ montaż czujnika temperatury c.w.u. termostatu RAK (252t.)
- □ montaż regulatora pogodowego RVD 145
- □ podłączenie siłowników przy zaworach i pomp obiegowych c.o. oraz pompy cyrkulacyjnej c.w.u.
- □ podłączenie rozdzielni RZW
- □ montaż opraw oświetleniowych (252t.),
- □ ułożenie przewodów w rurkach instalacyjnych na ścianie i suficie pomieszczenia,
- □ położenie instalacji połączeń wyrównawczych (bednarki) FeZn 4x25mm²,
- □ montaż gniazd i wyłącznika

Przewody układać w rurkach instalacyjnych, zachować odległość co najmniej 20cm pomiędzy przewodami sygnałowymi a przewodami pod napięciem sieci zasilającej. Połączenia elektryczne wykonać bez stosowania puszek rozgałęźnych. Montaż wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami BHP. Instalację wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364.

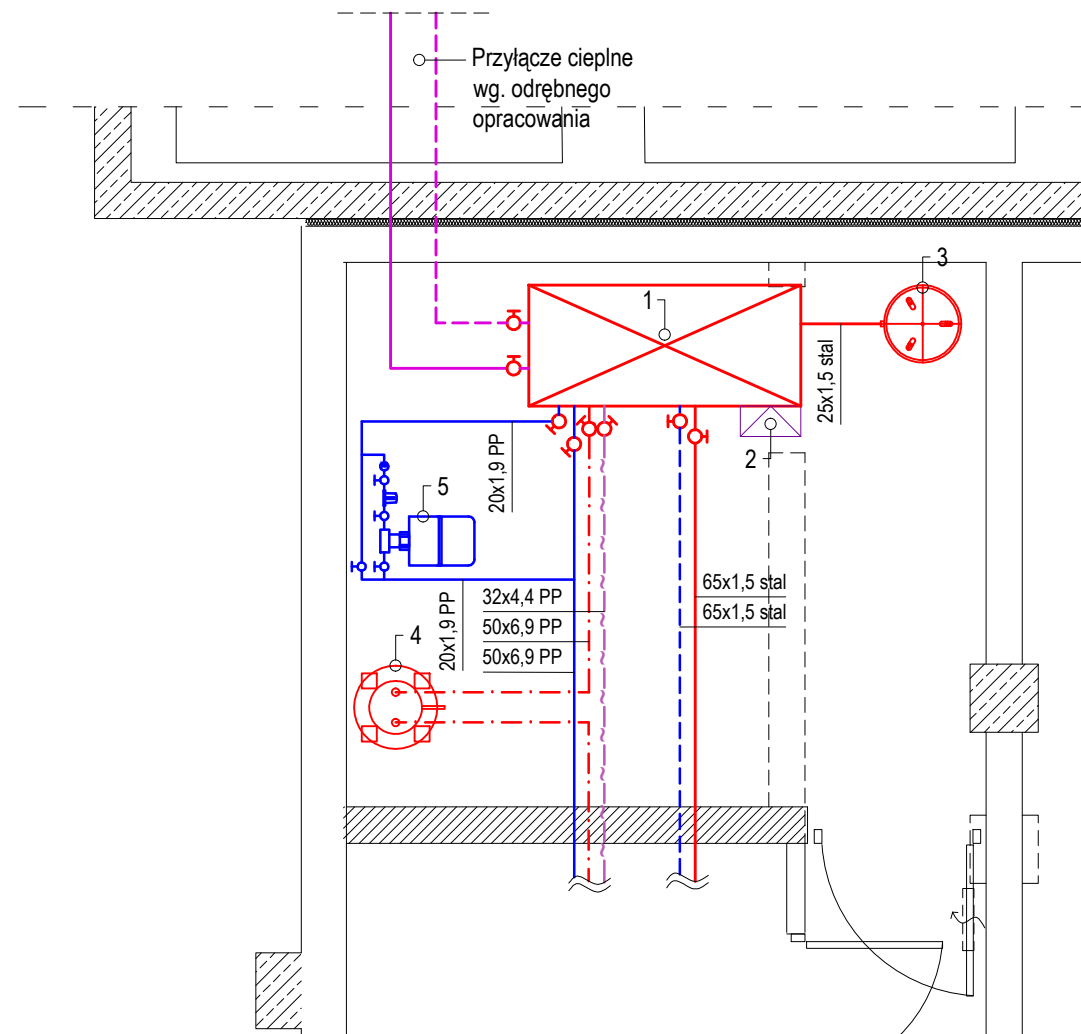
□

j) Zestawienie materiałów rozdzielnic węzła.

- □ zabezpieczenie przedlicznikowe S301 C16A – 1 szt. (F1)
- □ obudowa stalowa tablicy typu IP 55 wym. 500x500x250 – 1 szt.
- □ ochronnik przeciwprzepięciowy DEHNventil TNS – 1 szt. (F0)
- □ wyłącznik główny 4G25 10 U S19 R122 – 1 szt. (Q1)
- □ wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – 1 szt. (F2)
- □ wyłącznik nadmiarowy S301 C4A – 1 szt. (F3)
- □ wyłącznik nadmiarowy S301 B6A – 1 szt. (F4)
- □ wyłącznik nadmiarowy S301 C2A – 1 szt. (F5)
- □ wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – 1 szt. (F6)
- □ wyłącznik nadmiarowy S301 C4A – 2 szt. (F7,9)
- □ wyłącznik silnikowy M250 T4 – szt. 2 (F8, 10)
- □ wyłącznik nadmiarowy S301 B6A – 2 szt. (F11,12)
- □ wyłącznik nadmiarowy S301 B2A – 1 szt. (F13)
- □ transformator typu TR 363 250/24V 63Va – 1 szt. (TR1)
- □ łącznik pokrętny trójpołożeniowy ST22 P3 – 2 szt. (S1, 2)
- □ stycznik SM< 316 230 – zr – 2 szt. (K1, K2)
- □ styki pomocnicze do wył. siln. PS M250 1r+1z – 2 szt. (PS)
- □ lampka kontrolna typu FT22 zielona – 2 szt.
- □ lampka kontrolna typu FT22 czerwona – 2 szt.
- □ gniazdo hermetyczne 24 V – 1 szt.
- □ zestaw instalacyjny gniazd wtykowych 230 V – 2 szt.
- □ oprawa oświetleniowa OPK136 – 1 szt.
- □ oprawa oświetleniowa OPK136 Aw IP 55 – 1 szt.



	BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886	
	projektant <small>specjalność instalacyjna</small> mgr inż. M.Sadowski nr upr. WKPI/0176/PWOS/18	INWESTOR: MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno
skala -/-	Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny Rysunek: Schemat technologiczny węzła ciepłego Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B2	data : 06.2020 nr rys. 1.2

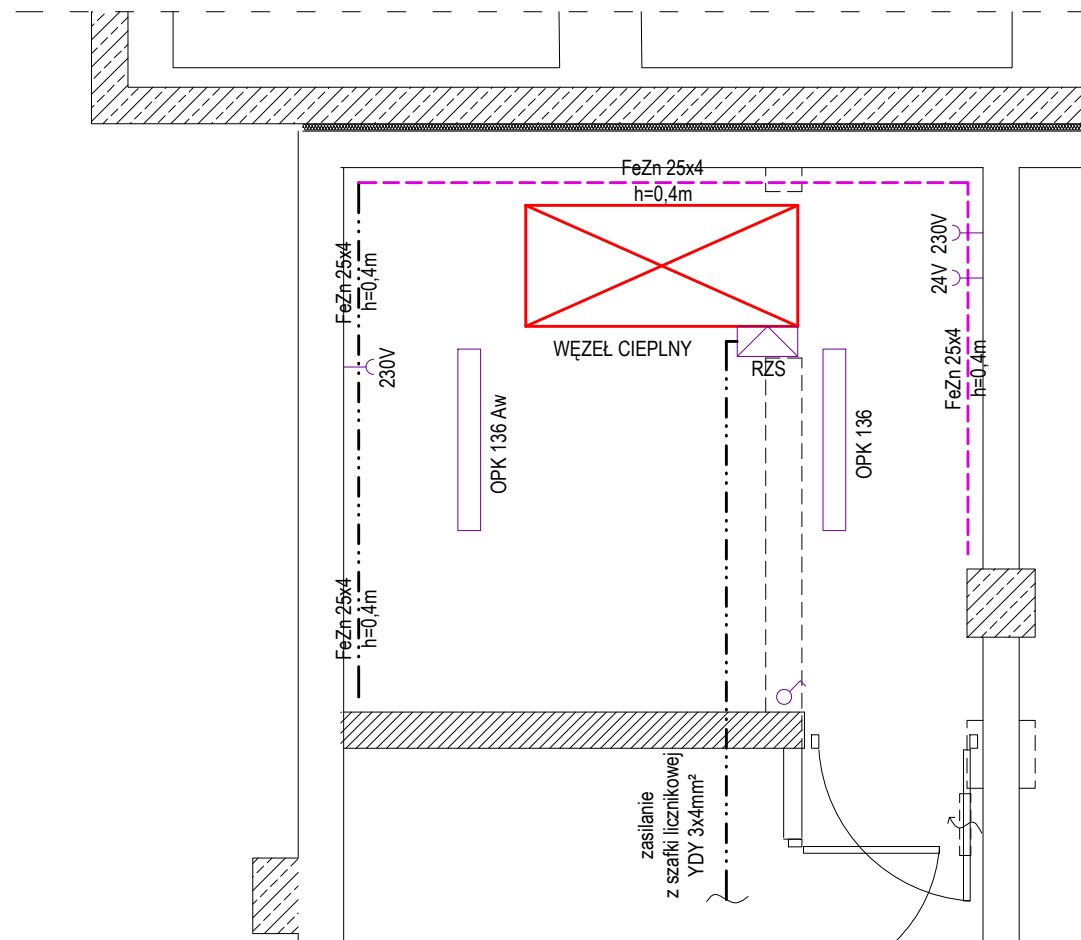


LEGENDA:

	instalacja c.w.u.
	instalacja wody zimnej
	instalacja cyrkulacji c.w.u.
	instalacja c.o. zasilanie
	instalacja c.o. powrót

NR	URZĄDZENIE
1	projektowany kompaktowy węzeł c.o. + c.w.u.
2	projektowana rozdzielnia zasilająco-sterownicza
3	projektowane naczynie wzbiorcze
4	projektowany stabilizator c.w.u.
5	projektowana stacja uzdatniania wody

 INSTALACJE <small>www.instalacje-sadowski.pl</small>	BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886	
	projektant <small>specjalność instalacyjna</small>	mgr inż. M.Sadowski <small>nr upr. WKP/0176/PWOS/18</small>
skala 1:50	Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny Rysunek: Rzut pomieszczenia węzła ciepłego w budynku - technologia <small>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B2</small>	data : 06.2020 nr rys. 1,3



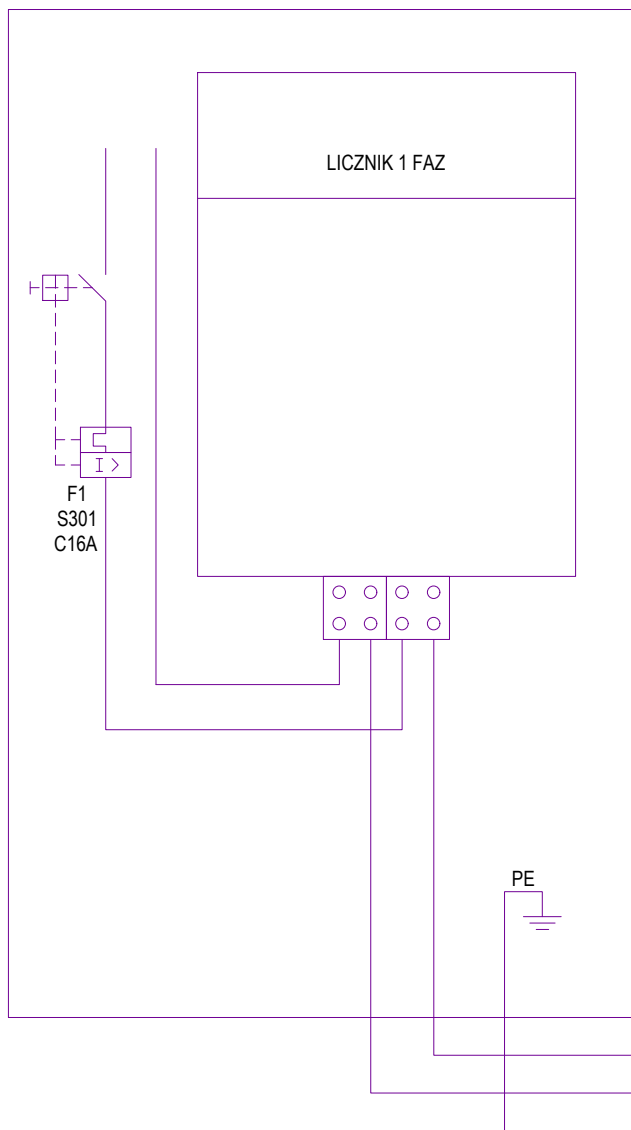
LEGENDA:

- OPK 136
- 230V
- 24V
- RZS

- oprawa natynkowa hermetyczna typu OPK 136 i 136Aw IP55
- gniazdo 230V 10A/2P+Z IP 44
- gniazdo 24V 10A/2P+Z IP 44
- rozdzielnia zasilająco-sterująca

	BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886	
	projektant <small>specjalność instalacyjna</small>	mgr inż. M.Sadowski <small>nr upr. WKP/0176/PWOS/18</small>
skala 1:50	Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny Rysunek: Rzut pomieszczenia węzła cieplnego w budynku - elektryka <small>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B2</small>	data : 06.2020 nr rys. 1.4

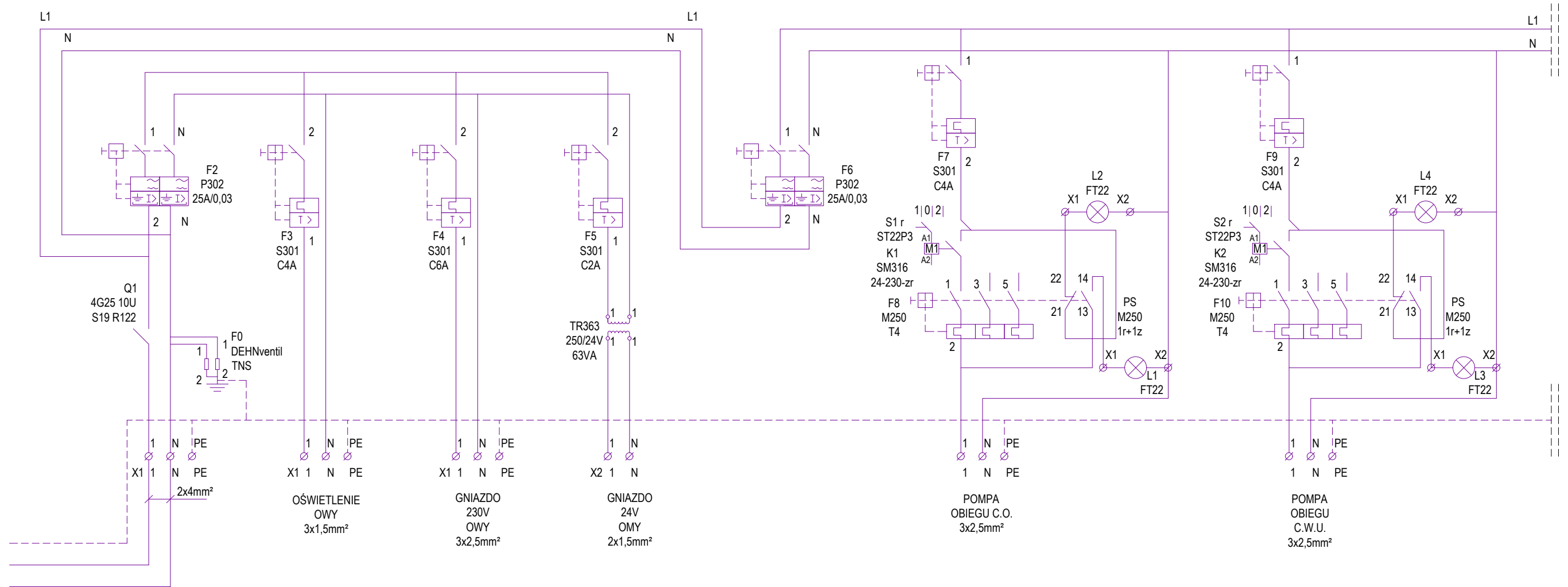
SZAFKA LICZNIKOWA W ROZDZIELNI GŁÓWNEJ BUDYNKU



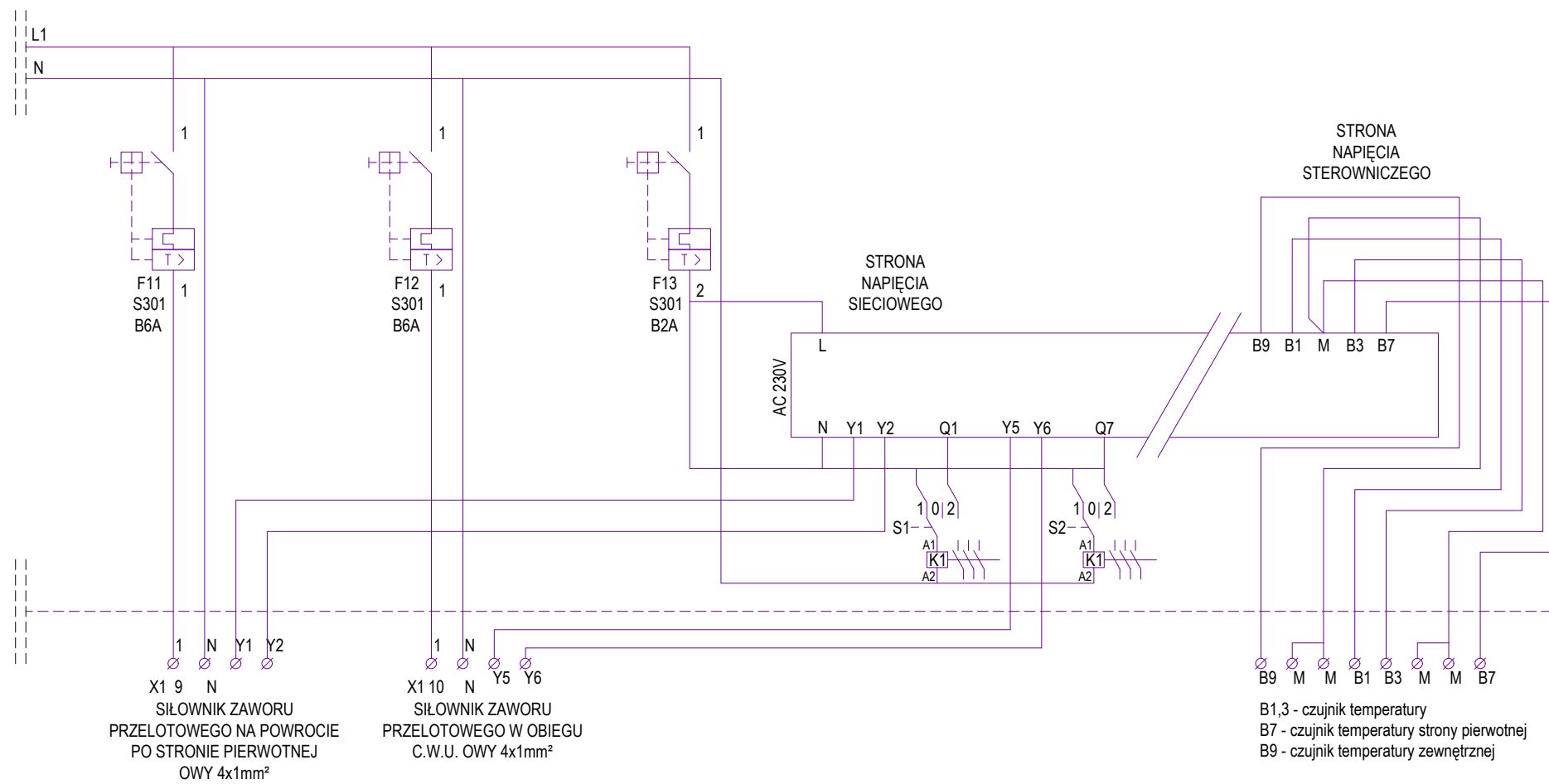
ZASILANIE DO ROZDZIELNICY
WĘZŁA CIEPLNEGO YDY 3x4mm²

 <p>INSTALACJE SADOWSKI www instalacje-sadowski.pl</p>	<p>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886</p>		
	<p>projektant specjalność instalacyjna</p>	<p>mgr inż. M.Sadowski nr upr. WKP/0176/PWOS/18</p>	
<p>skala -/-</p>	<p>Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny</p> <p>Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej - cz.1</p> <p>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B2</p>		<p>data : 06.2020</p> <p>nr rys. 1.5</p>

ZASILANIE DO ROZDZIELNICY
WĘZLA CIEPLNEGO YDY 3x4mm²

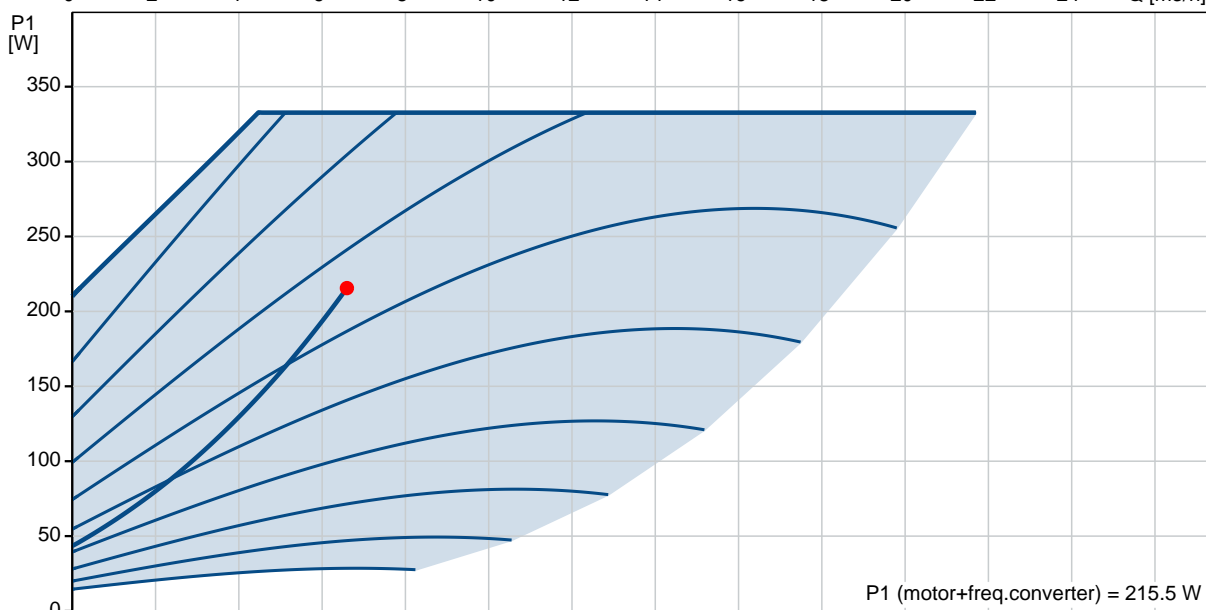
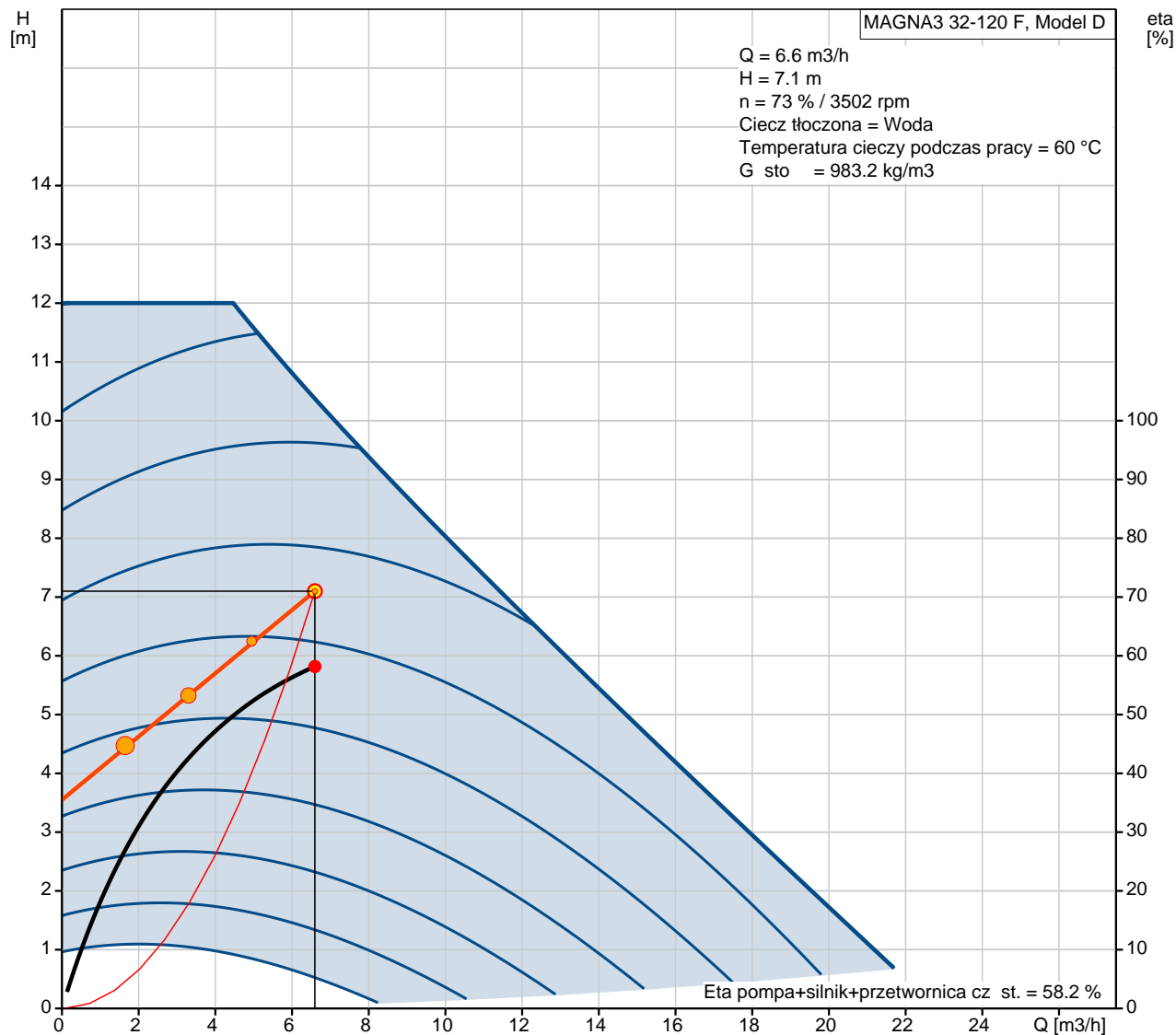


		BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886	
		projektant <small>specjalność instalacyjna</small>	mgr inż. M.Sadowski <small>nr upr. WKP/0176/PWOS/18</small>
skala -/-	Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej - cz.2		data : 06.2020
	Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B2		nr rys. 1.6

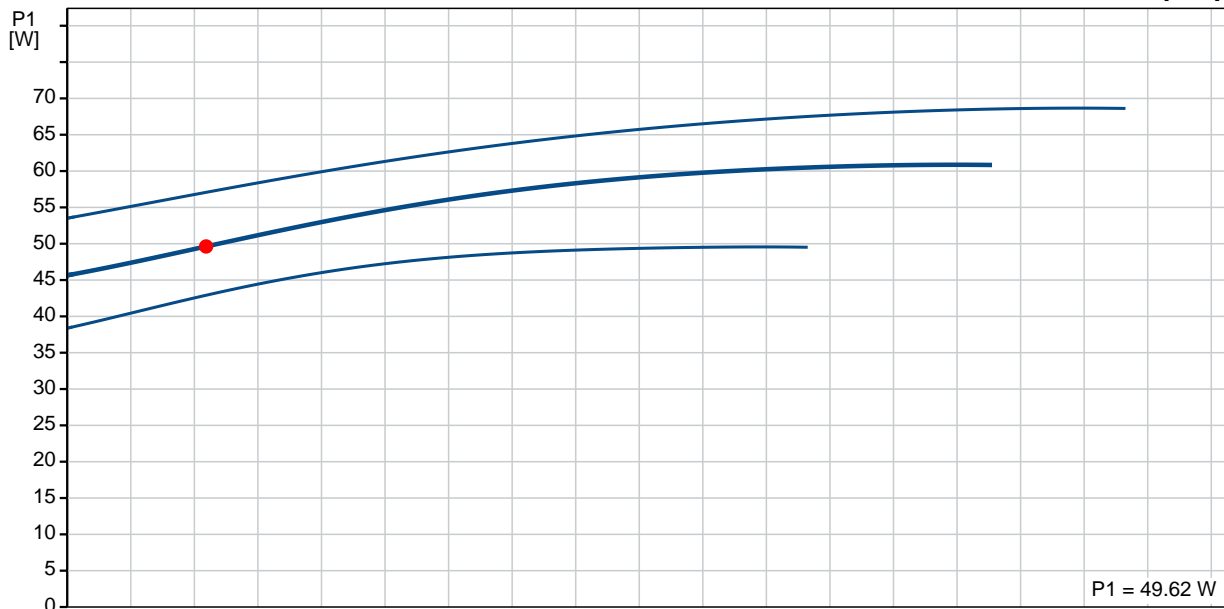
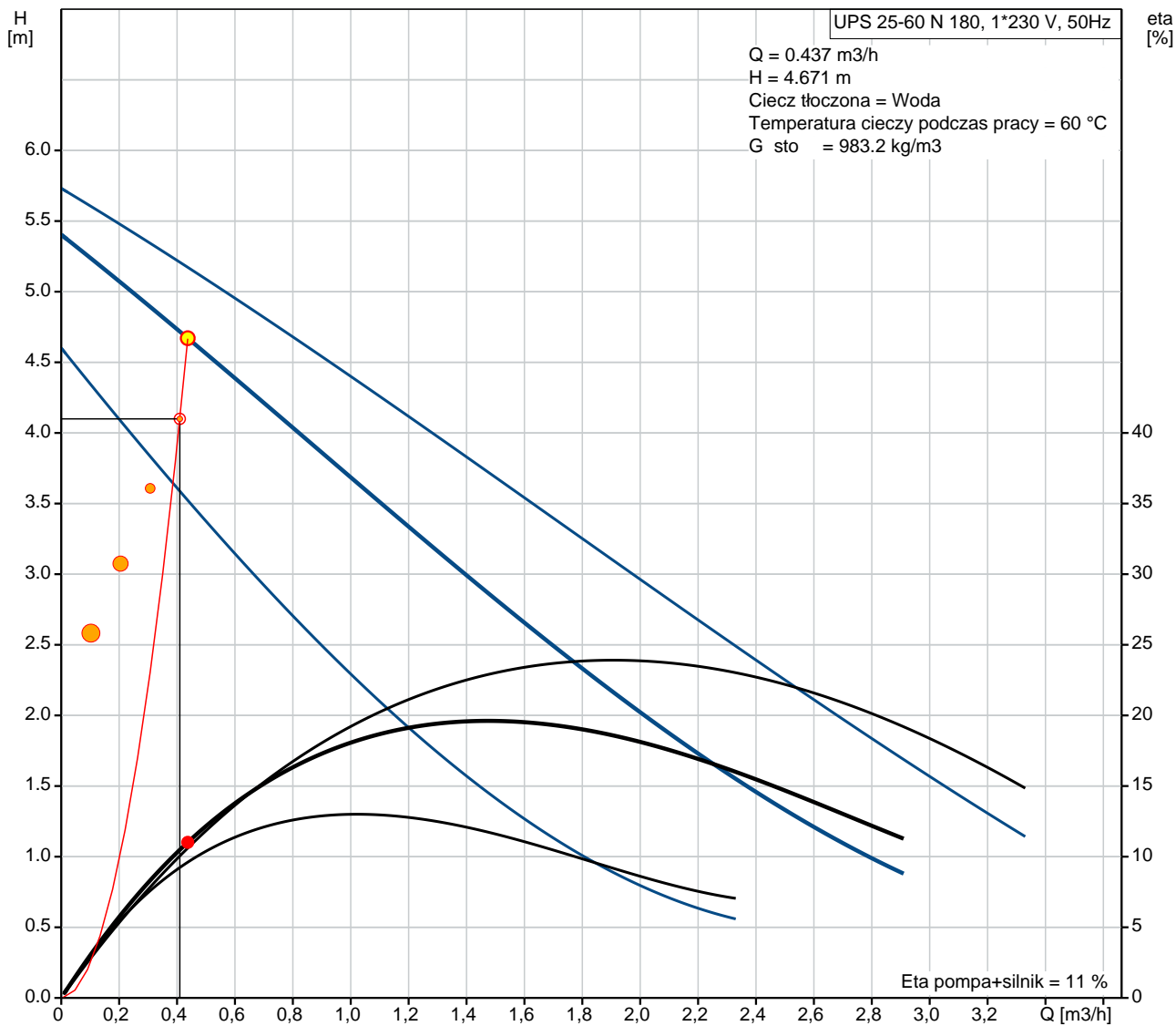


	BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886	
	projektant <small>specjalność instalacyjna</small>	mgr inż. M.Sadowski <small>nr upr. WKPI/0176/PWOS/18</small>
skala -/-	Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej - cz.3 <small>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B2</small>	data : 06.2020 nr rys. 1.7

97924259 MAGNA3 32-120 F 50 Hz



96913085 UPS 25-60 N 180 50 Hz



SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data

Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 08.05.2019

Typ wymiennika ciepła

JAD 3.18 EE.STA.CS

Numer katalogowy

0113-0001

Całk. ilość wymienników

1

Ilość w łącz. szereg./równoleg.

1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	150,0		kW
ΔT_{Log}	26,4		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	125,0	50,0	°C
Temp. wyjściowa	60,0	70,0	°C
Przepływ masowy	0,55	1,79	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	2,11	6,51	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	2,01	6,58	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	40,0	30,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	3,0	bar
Temp. obliczeniowa	125,0	70,0	°C

DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	2,2		m ²
Współ. zanieczyszczenia	0,1302		m ² K/kW
K czysty	3891,5		W/m ² K
K zanieczyszczony	2583,0		W/m ² K
Przewymiarowanie	51		%
Oblicz. spadek ciśnienia	9,2	16,2	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1	0,8	kPa
Prędk. w przyłączach	0,49	1,18	m/s
Prędk. w urząd.	0,85	1,07	m/s
Liczba Reynoldsa	18660	6668	[-]
Alfa	7679,8	10704,1	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	92,5	60,0	°C
Gęstość	964,53	985,57	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,19	4,18	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,673	0,643	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0005	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1,89	3,09	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła JAD 3.18 EE.STA.CS
Numer katalogowy 0113-0001

PARAMETRY PRACY:

	Strona rurek	Strona płaszcz	
Max. ciśnienie	16	16	bar
Max. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynu	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Typ pow. wymiany ciepła	Rura gładka 8,0 mm
Wielk. pow. wym. ciepła	2,2 m ²
Objętość str. rurek	4,8 l
Objętość str. płaszcz	5,0 l
Waga	26,0 kg
Grupa materiałowa	SS 18-10

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

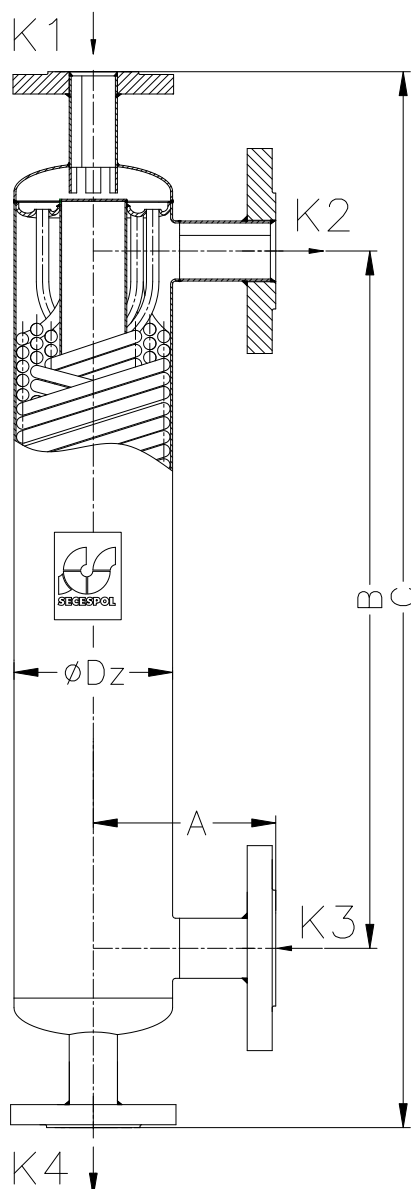
K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

WYMIARY:

A	114,0 mm
B	1260,0 mm
C	1604,0 mm
Dz	102,0 mm

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Kołnierz płaski CS DN32 PN16 TYP 01B
K2 - Kołnierz płaski CS DN40 PN16 TYP 01B
K3 - Kołnierz płaski CS DN40 PN16 TYP 01B
K4 - Kołnierz płaski CS DN32 PN16 TYP 01B



CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data

Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 08.05.2019

Typ wymiennika ciepła

JAD 3.18 EE.STA.SS

Numer katalogowy

0113-0002

Całk. ilość wymienników

1

Ilość w połącz. szereg./równoleg.

1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	27,0		kW
ΔT_{Log}	22,4		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	52,5	10,0	°C
Temp. wyjściowa	35,0	32,5	°C
Przepływ masowy	0,37	0,29	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,34	1,03	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,33	1,03	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	40,0	30,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	3,0	bar
Temp. obliczeniowa	52,5	32,5	°C

DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	2,2		m ²
Współ. zanieczyszczenia	0,9593		m ² K/kW
K czysty	1154,1		W/m ² K
K zanieczyszczony	547,7		W/m ² K
Przewymiarowanie	111		%
Oblicz. spadek ciśnienia	4,5	0,5	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1	0,0	kPa
Prędk. w przyłączach	0,32	0,19	m/s
Prędk. w urząd.	0,55	0,17	m/s
Liczba Reynoldsa	6182	513	[-]
Alfa	2973,1	2013,0	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	43,8	21,3	°C
Gęstość	993,09	998,63	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,624	0,595	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0006	0,0010	Ns/m ²
Liczba Prandtla	4,10	6,93	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła JAD 3.18 EE.STA.SS
Numer katalogowy 0113-0002

PARAMETRY PRACY:

	Strona rurek	Strona płaszcz	
Max. ciśnienie	16	16	bar
Max. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	-20	-20	°C
Grupa płynu	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Typ pow. wymiany ciepła	Rura gładka 8,0 mm
Wielk. pow. wym. ciepła	2,2 m ²
Objętość str. rurek	4,8 l
Objętość str. płaszcz	5,0 l
Waga	26,0 kg
Grupa materiałowa	SS 18-10

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

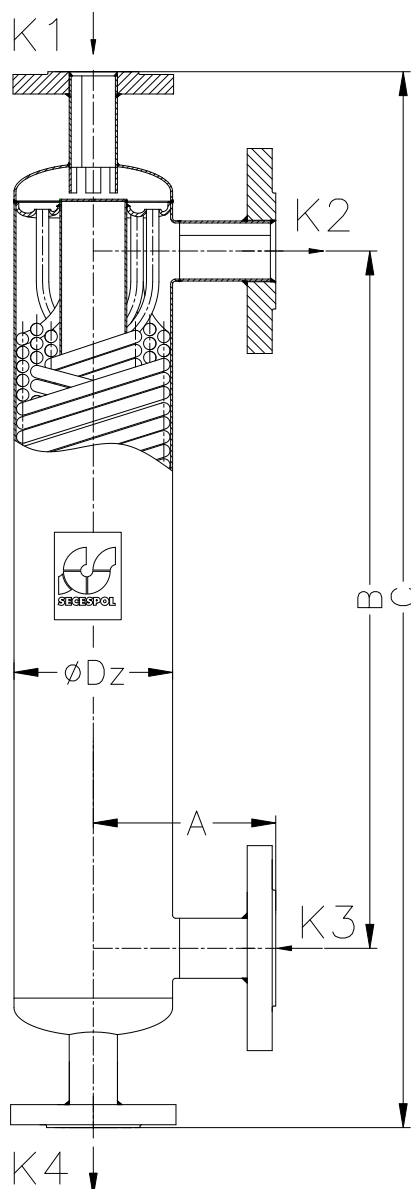
K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

WYMIARY:

A	114,0 mm
B	1260,0 mm
C	1604,0 mm
Dz	102,0 mm

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN32 PN40 TYP 01B
K2 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN40 PN40 TYP 01B
K3 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN40 PN40 TYP 01B
K4 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN32 PN40 TYP 01B



CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data

Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 08.05.2019

Typ wymiennika ciepła

JAD 3.18 EE.STA.SS

Numer katalogowy

0113-0002

Całk. ilość wymienników

1

Ilość w łącz. szereg./równoleg.

1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	27,0		kW
ΔT_{Log}	17,4		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	70,0	32,5	°C
Temp. wyjściowa	52,5	55,0	°C
Przepływ masowy	0,37	0,29	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,36	1,04	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,34	1,04	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	40,0	30,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	3,0	bar
Temp. obliczeniowa	70,0	55,0	°C

DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	2,2		m ²
Współ. zanieczyszczenia	0,7033		m ² K/kW
K czysty	1404,9		W/m ² K
K zanieczyszczony	706,7		W/m ² K
Przewymiarowanie	99		%
Oblicz. spadek ciśnienia	4,4	0,5	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1	0,0	kPa
Prędk. w przyłączach	0,32	0,19	m/s
Prędk. w urząd.	0,56	0,17	m/s
Liczba Reynoldsa	8120	828	[-]
Alfa	3685,6	2456,1	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	61,3	43,8	°C
Gęstość	984,89	993,09	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,18	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,645	0,624	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0005	0,0006	Ns/m ²
Liczba Prandtla	3,02	4,10	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła JAD 3.18 EE.STA.SS
Numer katalogowy 0113-0002

PARAMETRY PRACY:

	Strona rurek	Strona płaszcz	
Max. ciśnienie	16	16	bar
Max. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	-20	-20	°C
Grupa płynu	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Typ pow. wymiany ciepła	Rura gładka 8,0 mm
Wielk. pow. wym. ciepła	2,2 m ²
Objętość str. rurek	4,8 l
Objętość str. płaszcz	5,0 l
Waga	26,0 kg
Grupa materiałowa	SS 18-10

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

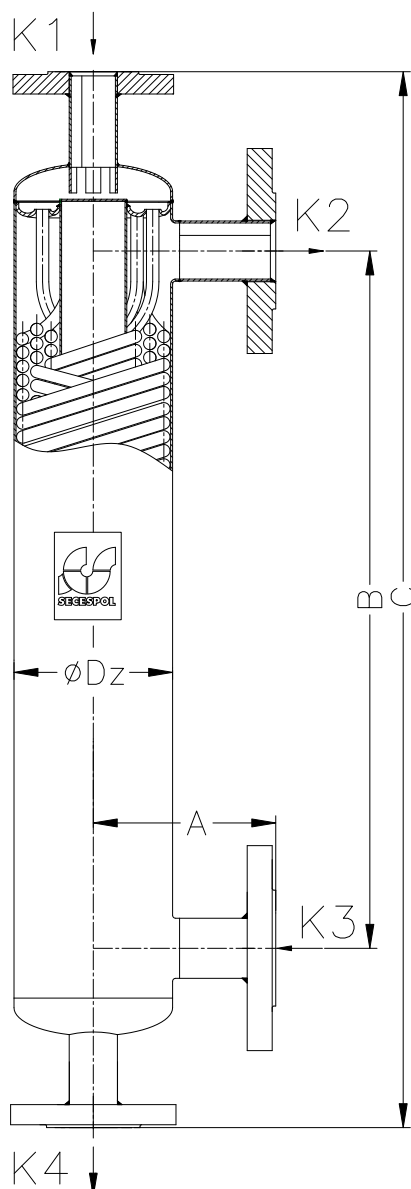
K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

WYMIARY:

A	114,0 mm
B	1260,0 mm
C	1604,0 mm
Dz	102,0 mm

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN32 PN40 TYP 01B
K2 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN40 PN40 TYP 01B
K3 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN40 PN40 TYP 01B
K4 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN32 PN40 TYP 01B



CAIRO PRO 1.2.1.1