

Pracowania Projektowa
Paweł Praczyk Sp. z o.o.
ul. Duńska 17, 64-100 Leszno

PROJEKT BUDOWLANY
BRANŻA SANITARNA
TECHNOLOGII INDYWIDUALNEGO
DWUFUNKCYJNEGO
WĘZŁA CIEPLNEGO

LOKALIZACJA: Budynek mieszkalny wielorodzinny SM Zetka
przy ul. Chocimskiej 8-10 i ul. B. Jeziorkowskiej
2-2a-2b-4 (kl. schodowa nr 4)
64-100 Leszno

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

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

PROJEKTANCI : inż. Zenon Pindara
nr uprawnień 898/86/Lo
branża elektryczna

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 oświadczamy, że projekt budowlany opracowany dla MPEC Sp. z o.o. w Lesznie ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno dotyczący: „Projekt budowlany technologii węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego SM Zetka w Lesznie ”sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

LUTY 2021R.

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 TYPOSZEREK HW220/130,07 FIRMY MEIBES.....	6
RYSUNKI	
S-1. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie	22
S-2. Rzut fragmentu przyziemia – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego.....	23
S-3. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego.....	24
S-4. Schemat technologiczny węzła cieplnego.....	25
ZAŁĄCZNIKI	
Z-1. Warunki techniczne nr WTP/202/2019 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 14.08.2019r...	26
Z-2. Wykaz elementów kotłowni gazowej do demontażu.....	29
Z-3. Karty doboru wymienników / pompy obiegowych.....	34
Z-4. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o. i c.w.u.....	39
III. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA i AKPiA.....	43

I. OPIS TECHNICZNY

Przedmiotem opracowania jest węzeł cieplny indywidualny na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego SM Zetka przy ul. Chocimskiej 8-10 i ul. B. Jeziorkowskiej 2-2A-2B-4 w Lesznie.

Na chwilę obecną budynek ogrzewany jest za pośrednictwem dwóch kotłów gazowych firmy Stergaz o mocy 140+160kW. Ciepła woda przygotowywana jest w dwóch podgrzewaczach c.w.u. o poj. 1000l.

Opracowanie obejmuje urządzenia i przewody technologiczne węzła cieplnego kompaktowego. Przewidziano nowoczesne rozwiązania konstrukcji węzła, wymiennika i automatyki, połączonych w formie kompaktu.

Technologia węzła cieplnego zostanie zlokalizowana w pom. technicznym po byłej kotłowni gazowej w piwnicy budynku przy ul. B. Jeziorkowskiej 2-2A-2B-4 (kl. schodowa nr 4).

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/202/2019 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 14.08.2019r.
- 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 istniejących budynków mieszkalnych wielorodzinnych SM Zetka przy ul. Chocimskiej 8-10 i ul. B. Jeziorkowskiej 2-2A-2B-4 w Lesznie.

Przyłącze ciepłe dla węzła stanowi oddzielne opracowanie.

3. POMIESZCZENIA WĘZŁA

Węzeł cieplny będzie zajmował jedno wydzielone pomieszczenie techniczne wydzielone z części pomieszczenia obecnej kotłowni gazowej. Wejście do węzła będzie się odbywało za pośrednictwem korytarza piwniczego. Wysokość pomieszczenia 2,50m. Pomieszczenie wyposażone będzie w oświetlenie elektryczne, studzienkę schładzającą, zawór kulowy ze złączką do węzła oraz wentylację nawiewno-wywiewną.

4. OPIS WĘZŁA CIEPLNEGO

Węzeł zasilany będzie z miejskiej sieci cieplnej wysokoparametrowej przyłączem z rur preizolowanych.

Praca węzła :

- woda sieciowa :

sezon grzewczy : 125/60°C

poza sezonem grzewczym : 70/35°C

- woda instalacyjna:

sezon grzewczy : 80/60°C

poza sezonem grzewczym : min.60/25°C

Projektowany węzeł wykonany zostanie jako dwufunkcyjny – wytwarzać będzie czynnik grzewczy na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Zastosowano kompaktowy węzeł cieplny firmy Meibes. Rozdział czynnika grzewczego na instalację centralnego ogrzewania i instalację ciepłej wody będzie się odbywał w projektowanym pom. węzła cieplnego.

Prawidłowe działanie węzła zapewni pogodowy regulator RVD145C wraz z czujnikami wody sieciowej i grzewczej oraz temperatury zewnętrznej firmy Siemens. Regulator współpracować będzie także z zaworami przelotowymi VVF poprzez siłownik elektrohydrauliczny typu SKD firmy Siemens. Stabilizację różnicy ciśnień z regulacją przepływu wody po stronie wysokich parametrów zapewni regulator różnicy ciśnień firmy SAMSON. Czujniki temperatury wody oraz urządzenia pomiarowe zamontować zgodnie z rysunkiem schematu technologii węzła – rys. nr S-4. Obieg wody grzewczej na cele c.o. i cyrkulacji zapewnią pompy elektroniczne firmy Grundfos. Układ niskich parametrów na cele c.o. zabezpieczony będzie naczyniem wzbiorczym przeponowym Contra-Flex firmy Flamco i zaworami bezpieczeństwa Prescor 3,5bar Flamco. Do pomiaru zużytej energii cieplnej po stronie wysokich parametrów zaprojektowano licznik ciepła z ultradźwiękowym pomiarem natężenia przepływu i czujnikami temperatury na zasilaniu i powrocie po stronie wysokich parametrów, firmy KAMSTRUP, zaopatrzone w moduł radiowy. Jako zawory odcinające zastosować zawory kulowe kołnierzowe lub do spawania na ciśnienie: woda sieciowa: min. 1,6 MPa

Jako zawory odcinające zastosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie: woda grzewcza min. 0,6 MPa.

Do wody zimnej – uzupełnienie zładu, zastosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie min. 0,6 MPa.

Wszystkie urządzenia należy zamontować zgodnie ze schematem technologicznym węzła i instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń. Liczniki ciepła firmy Kamstrup i wodomierze zamontować po zakończeniu prac spawalniczych i przepłukaniu instalacji. Dla urządzeń dostarczanych przez MPEC zastosować wstawki montażowe, które po wykonaniu węzła zostaną zastąpione urządzeniami. Uzupełnianie zładu instalacji grzewczej będzie się odbywać wodą zimną poprzez automatyczną stację zmiękczenia wody ze sterowaniem mikroprocesowym objętościowym, np. firmy InWater.

Rury technologiczne wykonać z następujących materiałów:

- przewody po stronie sieciowej : rury stalowe czarne bez szwu łączone przez spawanie,
- przewody po stronie wody grzewczej : rury ze stali nierdzewnej łączone przez kształtki zaprasowywane lub rury stalowe czarne bez szwu łączone przez spawanie,
- przewody wody zimnej : rury PP lub PEX-Al.

Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. Najwyższe punkty odpowietrzyć, a najniższe odwodnić.

Instalację dwukrotnie przepłukać. Rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie i zaizolować otulinami typu Steinonorm.

Grubości otuliny (mm):

ŚREDNICA RURY Dn /mm/	GRUBOŚĆ OTULINY /mm/		
	135°C	95°C	60°C
15	30	20	15
20	30	20	15
25	30	20	15
32	35	25	15
40	40	25	15
50	40	25	20

Naczynia przeponowe i zawory bezpieczeństwa zamontować dopiero po wykonaniu prób ciśnieniowych :

- 20 bar po stronie sieciowej,
- 8 bar po stronie instalacyjnej.

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 /. 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.

5.UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do robót związanych z montażem kompaktowego węzła cieplnego należy zdemontować elementy po obecnej kotłowni gazowej (wg tabeli i rysunków w załączniku).

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 HW 220/130,07kW FIMRY MEIBES)**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. OPIS TECHNICZNY.

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Zakres opracowania
- 1.4. Technologia wężła
- 1.5. Konstrukcja wężła
- 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 Dobór wymiennika c.w.u. wg oprogramowania producenta.
- 2.4. Natężenie przepływu wody sieciowej:
 - 2.4.1. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.o.:
 - 2.4.2. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.w.u.:
 - 2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:
- 2.5. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.
 - 2.5.1. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.o.:
 - 2.5.2. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.w.u.:
- 2.6 Dobór średnic przewodów.
 - 2.6.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.
 - 2.6.1.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.o.
 - 2.6.1.2 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.w.u.
 - 2.6.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym
 - 2.6.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.
 - 2.6.2.1 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.o.
 - 2.6.2.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.w.u.
- 2.7 Dobór urządzeń po stronie sieciowej wężła cieplnego.
 - 2.7.1 Dobór filtra sieciowego.
 - 2.7.2 Dobór filtroomulnika.
 - 2.7.3 Dobór ciepłomierza/wstawki.
 - 2.7.4 Straty ciśnienia po stronie sieciowej.
 - 2.7.4.1 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o.
 - 2.7.4.2 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.w.u.
 - 2.7.4.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym
 - 2.7.5 Dobór zaworów regulacyjnych.
 - 2.7.5.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.
 - 2.7.5.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.w.u.
 - 2.7.6 Dobór regulatora różnicy ciśnień.
- 2.8 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.
 - 2.8.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.
 - 2.8.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.
 - 2.8.3 Dobór pompy obiegowej c.o.
 - 2.8.4 Zabezpieczenie wężła oraz instalacji c.o.
 - 2.8.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.
 - 2.8.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.
 - 2.8.4.3 Średnica rury wzbiorczej:
 - 2.9 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.9.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.9.2 Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.9.3 Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego
 - 2.9.4 Dobór wodomierza po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.9.5 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.9.6 Dobór pompy obiegowej c.w.u.
 - 2.9.7 Zabezpieczenie wężła oraz instalacji c.w.u.
 - 2.9.7.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

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 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.w.u.
 - 3.2.3 Czujniki temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci:
 - 3.2.4 Czujnik temperatury zasilania instalacji c.w.u.:
 - 3.2.5 Czujnik temperatury zewnętrznej:

4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Przedmiot opracowania

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

1.2. Podstawa opracowania

Za podstawę niniejszego opracowania posłużyły:

- wytyczne MPEC Leszno do projektowania węzłów ciepłych,
- Warunki Techniczne dostawy ciepła,
- obowiązujące normy i przepisy,
- ustalenia dotyczące zastosowanych urządzeń w projektowanym węźle cieplnym,
- katalogi techniczne producentów rur i armatury,
- zlecenie Inwestora,

1.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera projekt wykonawczy dwufunkcyjnego węzła cieplnego w zakresie technologicznym zgodnie ze schematem.

1.4. 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 obiegów 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. Moc maksymalna na poziomie generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

1.5. Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna,
- 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 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 filtrodmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

1.6. 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 wytycznymi zakresie.

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

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	2 bar
Dyspozycja dla węzła 2- wymiennikowego "na przyłączy"	2 bar
Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)	125 °C
Temperatura powrotu do sieci (zima)	65 °C
Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)	70 °C
Temperatura powrotu do sieci (lato)	35 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o.	80 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o.	60 °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.	220 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.w.u.	130,07 kW
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.	50 kPa
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u.	30 kPa
Pojemność instalacji grzewczej	2640 dm ³

2.2 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.:	$Q_{co} =$	220	kW
przepływ sieciowy:	$V_s =$	3,27	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{co} =$	9,65	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{zs} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{ps} =$	65	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	$T_{zco} =$	80	°C
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	$T_{pco} =$	60	°C
średnice podłączenia	$DN_{sieć} =$	50	
	$DN_{instal} =$	65	

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

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_s =$	2,9	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{co} =$	6,2	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w =$	0,36	m/s
strona instalacyjna:	$w =$	0,59	m/s

2.3 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.:	$Q_{CWU} =$	130,07	kW
przepływ sieciowy:	$V_s =$	3,23	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CWU} =$	2,50	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	70	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	35	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.	$T_{ZCWU} =$	55	°C
zakładana temperatura wody wodociągowej	$T_{PCWU} =$	10	°C

Dobrano: **WYMIENNIK CIEPŁA JAD 6.50 EE.STA.CS**
Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

strona sieciowa:	$\Delta p_s =$	6,3	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} =$	1,0	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

strona sieciowa:	$w =$	0,35	m/s
strona instalacyjna:	$w =$	0,15	m/s

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.w.u.:	$Q_{CWU} =$	130,07	kW
przepływ sieciowy:	$V_s =$	1,93	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CWU} =$	2,50	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	65	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.	$T_{ZCWU} =$	55	°C
zakładana temperatura wody wodociągowej	$T_{PCWU} =$	10	°C

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie zimowym:

strona sieciowa:	$\Delta p_s =$	5	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} =$	0,8	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

strona sieciowa:	$w =$	0,21	m/s
strona instalacyjna:	$w =$	0,15	m/s

2.4. Natężenie przepływu wody sieciowej:

2.4.1. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.o.:

$$V_{SCO} = \frac{Q_{CO}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,88 \text{ kg/s} = 3,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

Okres letni

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,89 \text{ kg/s} = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,52 \text{ kg/s} = 1,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:

Okres letni

$$V_s = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,89 \text{ kg/s} = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_s = \frac{Q_{CO} + Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,39 \text{ kg/s} = 5,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.5. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.

2.5.1. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.o.:

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pcO})} = 2,63 \text{ kg/s} = 9,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.5.2. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.w.u.:

$$V_{cwu} = \frac{Q_{cwu}}{\rho C_p (T_{zcwu} - T_{pcwu})} = 0,69 \text{ kg/s} = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.6 Dobór średnic przewodów.

2.6.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

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

Dla przepływu $V_{sco} = 3,27 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 0,84 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,267 \text{ kPa/m}$

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

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

Dla przepływu $V_{scwu} = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 0,83 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,273 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

Przepływ: $V_{scwu} = 1,93 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,49 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,095 \text{ kPa/m}$

2.6.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym

Dobór przeprowadzono dla przepływu występującego w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym
Okres zimowy

Dla przepływu $V_{scwu} = 5,21 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 50**

Prędkość przepływu $w = 0,62 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,091 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego
Okres letni

Przepływ: $V_{scwu} = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,38 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,038 \text{ kPa/m}$

2.6.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.

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

Dla przepływu $V_{co} = 9,65 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 65**

Prędkość przepływu $w = 0,69 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,084 \text{ kPa/m}$

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

Dla przepływu $V_{cwu} = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 0,64 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,172 \text{ kPa/m}$

2.7 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.

2.7.1 Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu $V_s = 5,21 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**

FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN50 /400 OCZEK/ PN16 200° C

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$Kvs = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$\Delta P_{FILTRA} = 1,29 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{FILTRA} = 0,49 \text{ kPa}$	w okresie letnim

2.7.2 Dobór filtroomdulnika.

Średnica dobranego filtroomdulnika:

$$DN_{FOM} = 50 \text{ mm}$$

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

$$\Delta P_{FOM} = 0,02 \text{ bar} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{FOM} = 2 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{FOM} = 0,008 \text{ bar} \quad \text{w okresie letnim}$$

$$\Delta P_{FOM} = 0,8 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Dobrano filtroomdulnik magnetyczny

FILTROOMDULNIK FM-AULIN DN 50 OCYNIK, MAGNETYCZNA

Producent: **AULIN**
Ilość: **1**

2.7.3 Dobór ciepłomierza/wstawki.

ciepłomierz główny

Dla przepływu $V_s = 5,21 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**

typ: **MULTICAL MC603+UF 54 qp 6,0 m³/h, 260mm x DN25 PN25, POWRÓT + MOD. RADIOWY**
o średnicy: **DN = 32 mm** w wykonaniu kołnierzowym

$$\text{Przepływ nominalny:} \quad V_{CIEPL} = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

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

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

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

$\Delta P_{CIEPL} = 14,52 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{CIEPL} = 5,58 \text{ kPa}$	w okresie letnim

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

$w = 1,80 \text{ m/s}$	w okresie zimowym
$w = 1,12 \text{ m/s}$	w okresie letnim

w < 3m/s warunek spełniony

2.7.4 Straty ciśnienia po stronie sieciowej.

2.7.4.1 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	3,19	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:	$\Delta P_{WYM.S.C.O.} =$	2,90	kPa
Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:			

$$\Delta P_{S O C O} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.O.}$$

$$\Delta P_{S O C O} = 6,09 \text{ kPa} = 0,06 \text{ bar}$$

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

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	3,47	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} =$	6,30	kPa
Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:			

$$\Delta P_{S O C W U} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.W.U.}$$

$$\Delta P_{S O C W U} = 9,77 \text{ kPa} = 0,10 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	3,11	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} =$	5,00	kPa
Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:			

$$\Delta P_{S O C W U} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.W.U.}$$

$$\Delta P_{S O C W U} = 8,11 \text{ kPa} = 0,08 \text{ bar}$$

2.7.4.3 Strata ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	1,69	kPa
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL.} =$	5,58	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA} =$	0,49	kPa
Straty ciśnienia na FOM:	$\Delta P_{FOM} =$	0,80	kPa
Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:			

$$\Delta P_{S O W S P} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S O C W U} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{FOM}$$

$$\Delta P_{S O W S P} = 18,33 \text{ kPa} = 0,18 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	1,79	kPa
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL.} =$	14,52	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA} =$	1,29	kPa
Straty ciśnienia na FOM:	$\Delta P_{FOM} =$	2,00	kPa
Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:			

$$\Delta P_{S O W S P} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S O C O} + \Delta P_{S O C W U} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{FOM}$$

$$\Delta P_{S O W S P} = 33,81 \text{ kPa} = 0,34 \text{ bar}$$

2.7.5 Dobór zaworów regulacyjnych.

2.7.5.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.

Dla przepływu $V_{s\,c.o.} = 3,27 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**
typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; temp -10...+150°C**
o średnicy: **DN = 25 mm**
Zawór w wykonaniu kołnierzowym szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:
 $K_{vs} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\,c.o.} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\,o\,c.o.}}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\,c.o.} = 0,10 \text{ bar} = 10,30 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\,c.o.}}{\Delta P_{ZR\,c.o.} + \Delta P_{S\,o\,c.o.}} \quad A = 0,63$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\,o\,c.o.}}{3600\pi d^2} \quad w = 1,85 \text{ m/s} \quad w < 3\text{m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

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

szt. 1

2.7.5.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.w.u.

Zawór regulacyjny dobieramy dla okresu letniego.

Dla przepływu $V_{s\,c.w.u.} = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
oraz $V_{s\,c.w.u.} = 1,93 \text{ m}^3/\text{h}$ 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:
 $K_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\,c.w.u.} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\,o\,c.w.u.}}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\,c.w.u.} = 0,26 \text{ bar} = 25,90 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$
$$\Delta P_{ZR\,c.w.u.} = 0,09 \text{ bar} = 9,04 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\,c.w.u.}}{\Delta P_{ZR\,c.w.u.} + \Delta P_{S\,o\,c.w.u.}} \quad A = 0,73 \quad \text{w okresie letnim}$$
$$A = 0,53 \quad \text{w okresie zimowym}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\,o\,c.w.u.}}{3600\pi d^2} \quad w = 2,86 \text{ m/s} \quad \text{w okresie letnim}$$
$$w = 1,71 \text{ m/s} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$w < 3\text{m/s}$ warunek spełniony

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa
typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt. SPRĘŻYNA POWROTNA)**
szt. 1

2.7.6 Dobór regulatora różnicy ciśnień.

Dla przepływu $V_s = 5,21 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
 oraz $V_s = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**

typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPIŁYWU 42-34 DN32 KVS=16,0 0,2-1,0BAR**

o średnicy: **DN = 32 mm**

zakres nastaw: **0,2-1,0 bar**

Regulator w wykonaniu **kolnierzowym**

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:

$$K_{VS} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na regulatorze:

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

	$\Delta P_{ZRR} = 0,10 \text{ bar} =$	$10,19 \text{ kPa}$		w okresie zimowym
	$\Delta P_{ZRR} = 0,04 \text{ bar} =$	$4,02 \text{ kPa}$		w okresie letnim

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężła:

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

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRR30} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCO} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR}$$

	$\Delta P_{ZRR30} = 0,36 \text{ bar} =$	$35,62 \text{ kPa}$	
--	---	---------------------	--

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

$$\Delta P_{ZRR30} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR}$$

	$\Delta P_{ZRR30} = 0,48 \text{ bar} =$	$48,24 \text{ kPa}$	
--	---	---------------------	--

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

$$\Delta P_{min} = \Delta P_{ZRR30} \left(\frac{V_s}{K_{VS}} \right)^2$$

	$\Delta P_{min} = 0,04 \text{ bar} =$	$3,77 \text{ kPa}$		w okresie zimowym
	$\Delta P_{min} = 0,02 \text{ bar} =$	$1,96 \text{ kPa}$		w okresie letnim

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

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

	$w = 1,80 \text{ m/s}$	w okresie zimowym
	$w = 1,12 \text{ m/s}$	w okresie letnim

w < 3m/s warunek spełniony

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

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

	$\Delta P_{ZRR30} = 1,38 \text{ bar} =$	$137,68 \text{ kPa}$		w okresie zimowym
	$\Delta P_{ZRR30} = 0,65 \text{ bar} =$	$65,21 \text{ kPa}$		w okresie letnim

0,2 bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze

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

straty ciśnienia na przyłączy	$\Delta P_{PRZ} = 19,3 \text{ kPa}$		w okresie zimowym
	$\Delta P_{PRZ} = 12,7 \text{ kPa}$		w okresie letnim

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

	$\Delta P_{ZRR30\%} = 157,32 \text{ kPa} =$	$1,57 \text{ bar}$		w okresie zimowym
	$\Delta P_{ZRR30\%} = 77,95 \text{ kPa} =$	$0,78 \text{ bar}$		w okresie letnim

Sprawdzenie 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 °C	$P_v = 236,19 \text{ kPa}$		w okresie zimowym
70 °C	$P_v = 31,19 \text{ kPa}$		w okresie letnim

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

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

	$\Delta P_{dop.kaw.} = 134,49 \text{ kPa}$		w okresie zimowym
	$\Delta P_{dop.kaw.} = 250,83 \text{ kPa}$		w okresie letnim

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne wężła:

$$\Delta P_{MIN} = \Delta P_{ZRR30\%}$$

	$\Delta P_{MIN} = 35,62 \text{ kPa} <$	200 kPa		w okresie zimowym
	$\Delta P_{MIN} = 48,24 \text{ kPa} <$	200 kPa		w okresie letnim

2.8 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

2.8.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{co} = 9,65 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtroomdulnik firmy: **AULIN**

FILTRODMULNIK FM-AULIN DN 65 OCYUNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtroomdulniku:

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

$\Delta P_{FILTRA CO} = 1,86 \text{ kPa}$

2.8.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia: $\Delta P_{RUR+ARM.CO} = 2,28 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.: $\Delta P_{WYM.CO} = 6,20 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na filtroomdulniku: $\Delta P_{FILTRA CO} = 1,86 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

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

$$\Delta P_{CO} = 10,33 \text{ kPa} = 0,10 \text{ bar}$$

2.8.3 Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 9,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.:

$$\Delta P_{CO} = 10,33 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CO} \quad Q_P = 9,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB.CO} + \Delta P_{CO} \quad H_P = 60,33 \text{ kPa} = 6,03 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-100 F 220 1x230V PN6/10**

2.8.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.o.

2.8.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Dobór zaworu bezpieczeństwa przedstawiono w karcie doboru załączonej do projektu.

2.8.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego:

$$p_{st} = 1,5 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:

$$p = p_{st} + 0,2 \quad p = 1,7 \text{ bar}$$

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 2,64 \text{ m}^3$$

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

$$t_z = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

$$V_U = V \times \rho_1 \times \Delta V$$

$$V_U = 75,75 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiorczym:

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

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_U \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad V_n = 233,07 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy: **FLAMCO**

typ: **NACZYNIEM WZBIORCZYM CONTRA-FLEX 250 / 6 bar**

2.8.4.3 Średnica rury wzbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm

$$d = 6,09 \text{ mm}$$

Zgodnie z PN-B-02414:1999 średnica wewnętrzna rury wzbiorczej nie może być mniejsza niż 20 mm. Przyjmuje się średnicę rury wzbiorczej:

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

Do podłączenia naczynia wzbiorczego na rurze wzbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą firmy:

FLAMCO

typ: **ZESPÓŁ PRZYŁĄCZENIOWY FLEXCON 1" Z MANOMETREM I KRÓĆCEM DO WĘŻA**

2.9 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.w.u.

2.9.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.w.u.

Dla przepływu $V_{cwu} = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (1 1/4") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$$\Delta P_{FILTRA\ cwu} = 1,91 \text{ kPa}$$

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

Dla przepływu $V_{cwu} = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór zwrotny firmy: **GENEBRE**
ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (1 1/4")

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

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

$$\Delta P_{ZZ\ cwu} = 3,67 \text{ kPa}$$

2.9.3 Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego

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

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

Średnica dobranego zaworu:

$$DN_{ZZ\ cwu} = 32 \text{ mm}$$

Dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy:

ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN32 PN10 Tmax=90°C

Producent: **CALEFFI**

Ilość: 1 szt.

2.9.4 Dobór wodomierza po stronie instalacji c.w.u.

Natężenie przepływu:

$$V_{cwu} = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ nominalny wodomierza:

$$Q_n > V_{cwu}$$

$$Q_n = 4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz WZ:

WODOMIERZ ETK ZW Q3=4,0 m3/h MID (wg. GUM 2,5 m3/h) GZ-1" 130mm - chromowany

Producent: **ROSSWEINER**

Ilość: 1 szt.

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.CWU} =$	2,28	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYMI.CW.U} =$	0,80	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA.CW.U} =$	1,91	kPa
Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:	$\Delta P_{ZZ.CW.U} =$	3,67	kPa

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

$$\Delta P_{CWU} = \Delta P_{RUR+ARM.CWU} + \Delta P_{WYMI.CW.U} + \Delta P_{FILTRA.CWU} + \Delta P_{ZZ.CWU}$$

$$\Delta P_{CWU} = 8,65 \text{ kPa} = 0,09 \text{ bar}$$

2.9.6 Dobór pompy obiegowej c.w.u.

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.:

$$V_{CWU} = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.:

$$\Delta P_{CWU} = 8,65 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = 0,4 * V_{CWU} \quad Q_P = 1,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB.CWU} + \Delta P_{CWU}$$

$$H_P = 38,65 \text{ kPa} = 3,87 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

typ: **POMPA GRUNDFOS UPS 25-60 N 180 230V**

2.9.7 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u.

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

2.9.7.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Dobór zaworu bezpieczeństwa przedstawiono w karcie doboru załączonej do projektu.

3. 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.

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-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz**

3.2.2 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**

3.2.3 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**

3.2.4 Czujnik temperatury zasilania 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**

3.2.5 Czujnik temperatury zewnętrznej:

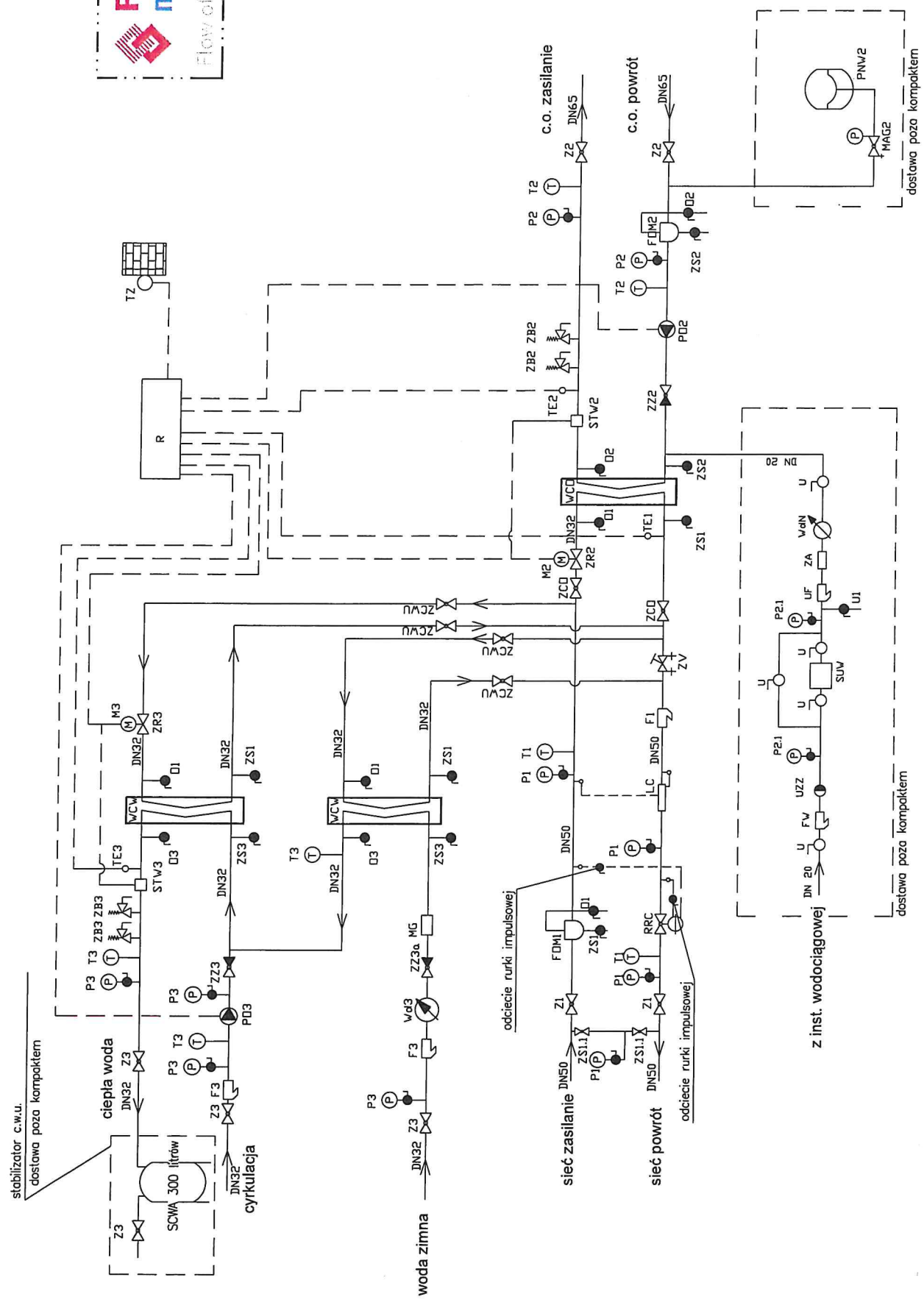
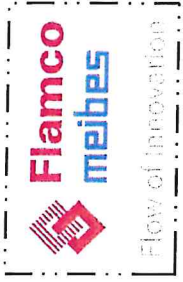
Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy: **SIEMENS**

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

4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:

HW 220/130,07 kW

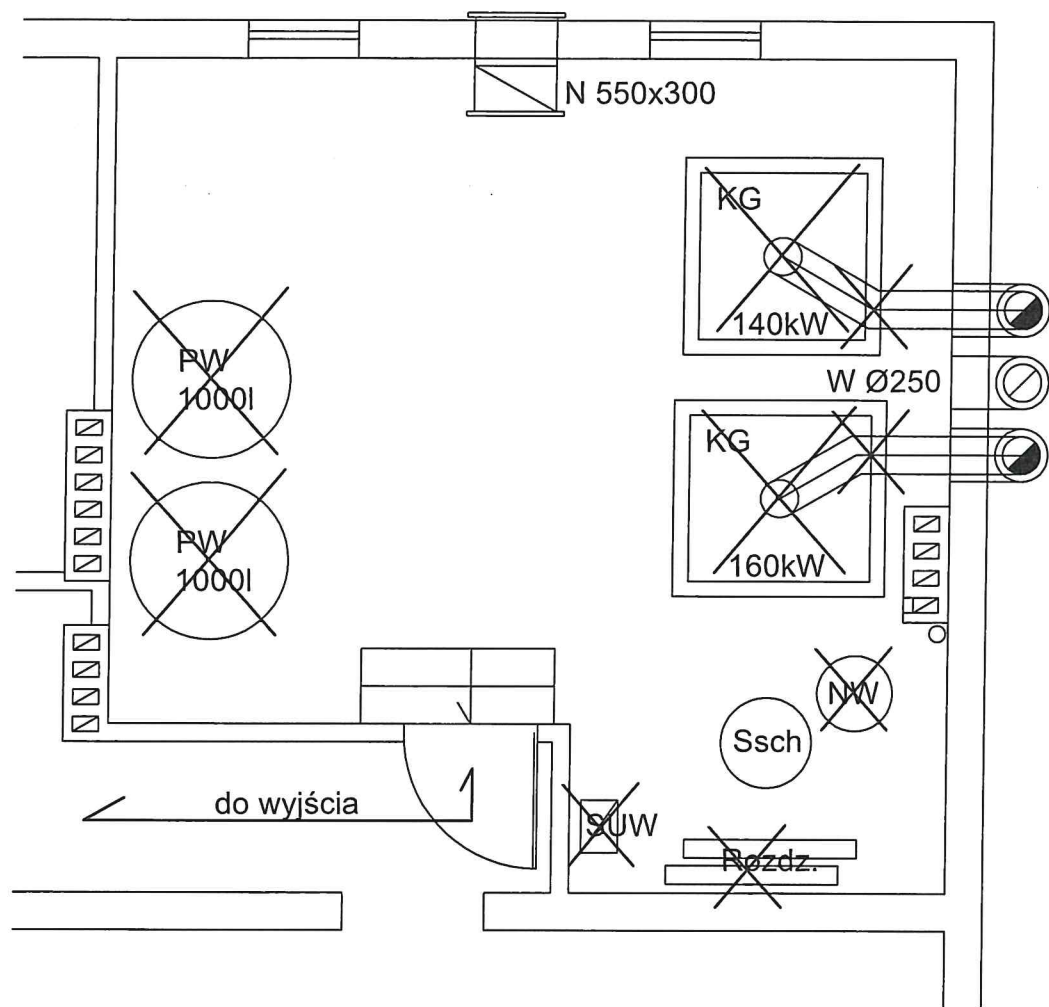
L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Producent	Sposób montażu	Ilość
Część Wysokoparametrowa					
1	WCO	WYMIENNIK CIEPŁA JAD 6.50 EE.STA.CS	SECESPOL	KOŁNIERZ	1
2	WCW	WYMIENNIK CIEPŁA JAD 6.50 EE.STA.CS	SECESPOL	KOŁNIERZ	2
3	ZR2	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; temp -10...+150°C	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
4	M2	SŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD329.51	SIEMENS	-	1
5	ZR3	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
6	M3	SŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt. SPRĘŻYNA POWROTNA)	SIEMENS	-	1
7	RRC	REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU 42-34 DN32 KVS=16,0 0,2-1,0BAR	SAMSON	KOŁNIERZ	1
8	LC	MULTICAL MC603+UF 54 qp 6,0 m3/h, 260mm x DN25 PN25, POWRÓT + MOD. RADIOWY	KAMSTRUP	KOŁNIERZ	1
9	Z1	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN50 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
10	ZS1.1	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN15 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
11	FOM1	FILTRODMULNK FM-AULIN DN 50 OCYNK, MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
12	FOM1	IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN50	IZOPUR	-	1
13	F1	FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN50 /400 OCZEK/ PN16 200° C	EFAR	KOŁNIERZ	1
14	ZCO	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN32 PN40	BROEN	SPAW	2
15	ZCWU	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN32 PN40	BROEN	SPAW	4
16	ZV	NEXUS FLUCTUS (VENTURI) FODRV DN 32H KVS=13,20 KOŁNIERZ 1044-4500 l/h	MEIBES	KOŁNIERZ	1
17	T1	TERMOMETR 0-160°C	WIKA	-	2
18	P1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	4
19	O1+ZS1	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN15 PN40	BROEN	SPAW	8
Część Niskoparametrowa c.o.					
21	PO2	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-100 F 220 1x230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
22	FOM2	FILTRODMULNK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
23	FOM2	IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN65	IZOPUR	-	1
24	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR S 6/4" 3 BAR	FLAMCO	GWINT	2
25	Z2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN65 PN25	GENEBRE	GWINT	2
26	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY DN65 PN16 (21/2")	GENEBRE	GWINT	1
27	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
28	P2	MANOMETR 6 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	2
29	O2+ZS2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
30	PNW	NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 250 / 6 bar	FLAMCO	-	1
31	MAG	ZESPÓŁ PRZYŁĄCZENIOWY FLEXCON 1" Z MANOMETREM I KRÓCCEM DO WĘŻA	FLAMCO	GWINT	1
Część Niskoparametrowa c.w.u.					
31	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 25-60 N 180 230V	GRUNDFOS	GWINT	1
32	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (11/4")	GENEBRE	GWINT	1
33	ZZ3a	ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN32 PN10 Tmax=90°C	CALEFFI	GWINT	1
34	F3	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (11/4") PN16	EFAR	GWINT	2
35	ZB3	Prescor SB 1 1/4", 6 bar, Zawór bezpieczeństwa	FLAMCO	GWINT	2
36	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN32 PN25	GENEBRE	GWINT	4
37	SCW	ZASOBNIK CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ LS300 kolor izolacji:biały	FLAMCO	-	1
38	T3	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	3
39	P3	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	4
40	O3+ZS3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
41	Wd3	WODOMIERZ ETK ZW Q3=4,0 m3/h MID (wg. GUM 2,5 m3/h) GZ-1" 130mm - chromow	ROSSWEINER	GWINT	1
42	MG	MAGNETYZER GWINTOWANY MIO DN 32	INFRACORR	GWINT	1
Układ regulacji automatycznej					
43	R	REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C	SIEMENS	-	1
44	R	PODSTAWKA REGULATORA RVD 145/109-C AGS14X	SIEMENS	-	1
45	STW2	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętko na zewnątrz	SIEMENS	-	1
46	STW3	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętko na zewnątrz	SIEMENS	-	1
47	TE1	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	1
48	TE2	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	1
49	TE3	CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000	SIEMENS	-	1
50	TZ	CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC	SIEMENS	-	1
Układ stabilizująco-uzupełniający					
51	U1	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	1
52	U	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25	GENEBRE	GWINT	5
53	FW	FILTR WODY (obudowa+ wkład) TYP 5570 DN20	CALEFFI	GWINT	1
54	UZZ	ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN20 PN10	CALEFFI	GWINT	1
55	P2.1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	2
56	SUW	ZMIĘKCZACZ DWUELEMENTOWY TYP IW MODEL RIDER 15-760 (SUW IW/15/0)	IN WATER	-	1
57	UF	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16	EFAR	GWINT	1
58	ZA	ZAWÓR NAPEENIANIA INST. 1/2" 0,3-4BAR 70°C + MANOMETR	CALEFFI	GWINT	1
59	Wdn	WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chromow	ROSSWEINER	GWINT	1



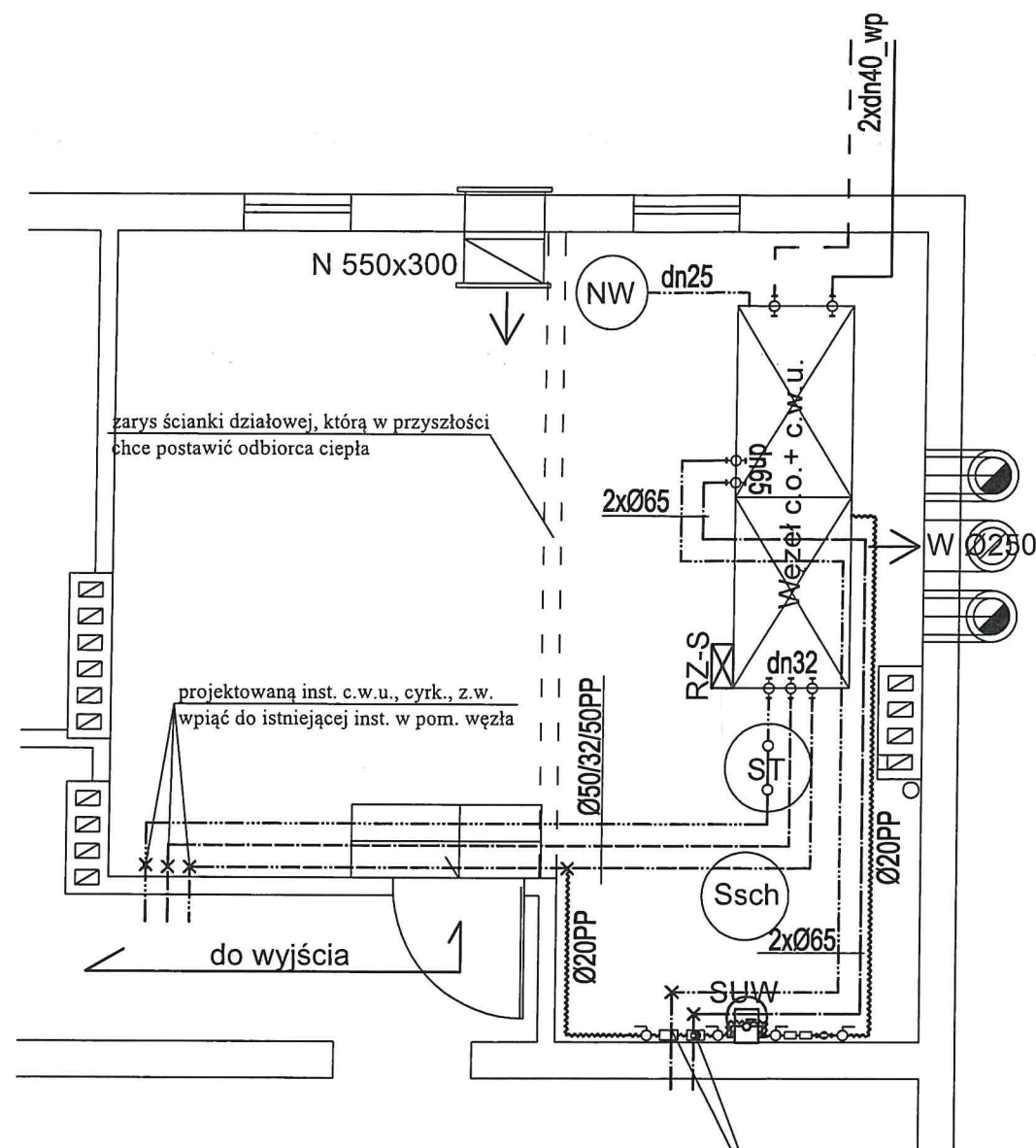
Typ wężia:
Logomax Basic węzeł ciepłny HW
 Nazwa:
Schemat technologiczny



BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły ind. w budynku przy ul. Chocimska 8-10 i ul. B. Jeziorkowska 2-2A-2B-4		
RYSUNEK:	Lokalizacja węzła ciepłego w budynku	SKALA	1:100
		NR RYS.	S2



STAN ISTNIEJĄCY



STAN PROJEKTOWANY

projektowaną inst. c.o.
wpiąć do istniejącej inst. w pom. węzła

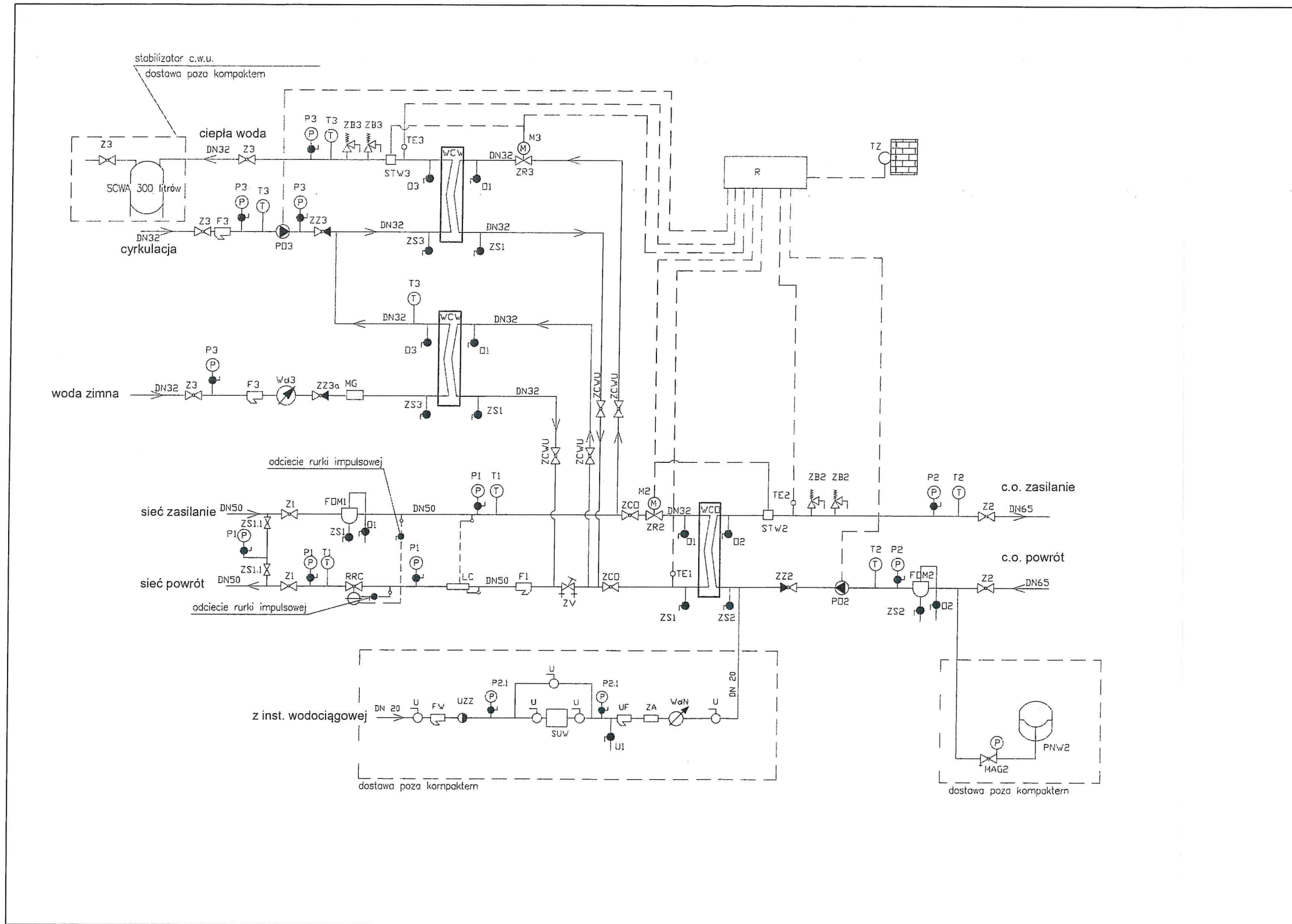
LEGENDA:

- — — — — zasilanie z m.s.c. dn40 Stal - (wp)
- - - - - powrót z m.s.c. dn40 Stal - (wp)
- — — — — zasilanie inst. c.o. dn65 Stal - (np)
- - - - - powrót inst. c.o. dn65 Stal - (np)
- — — — — instalacja ciepłej wody dn32/Ø50PP
- - - - - instalacja cyrkulacyjna dn25/Ø32PP
- — — — — instalacja zimnej wody dn32/Ø50PP
- — — — — instalacja zimnej wody do SUW dn15/Ø20PP

- Węzeł c.o.+c.w.u.** — projektowany kompaktowy węzeł cieplny c.o. + c.w.u.
- RZS** — projektowana rozdzielnia zasilająco-sterownicza
- SUW** — projektowana stacja uzdatniania wody
- NW** — projektowane naczynie wzbiorcze przeponowe
- ST** — projektowany stabilizator c.w.u.

Uwaga! Elementy nie pokazane na rzucie należy montować w miejscach pokazanych na schemacie technolog.

BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł cieplny ind. w budynku przy ul. Chocimska 8-10 i ul. B.Jeziorkowska2-2A-2B-4		
RYSUNEK:	Pomieszczenie węzła ciepłego w budynku		SKALA 1:50
		NR RYS.	S3



BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły ind. w budynku przy ul. Chocimska 8-10 i ul. B.Jeziorkowska2-2A-2B-4		
RYSUNEK:	Schemat technologiczny węzła ciepłego	SKALA	----
		NR RYS.	S4

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
Sp. z o.o.
64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12
tel.: 0-65/ 525-60-00, fax: 525-60-73

Leszno, dnia 14.08.2019r.

WARUNKI TECHNICZNE

PRZYŁĄCZENIA DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ WĘZŁA CIEPLNEGO

NR WTP/202/2019

1. Wnioskodawca:

SM „ZETKA”
ul. Chocimska 10
64-100 Leszno.

2. Inwestor w zakresie przyłącza ciepłego:

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

3. Inwestor w zakresie węzła ciepłego:

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

4. Zakres i lokalizacja inwestycji:

Inwestycja ma na celu wykonanie nowego przyłącza ciepłego i indywidualnego węzła ciepłego dwufunkcyjnego dla potrzeb ciepłych istniejącego budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Chocimskiej 8 i 10 oraz ul. Jeziorkowskiej 2,2a,2b,4 dz. ewid. nr 525/2 w Lesznie.

Inwestycja obejmuje zaprojektowanie i budowę:

- przyłącza ciepłego projektowanych od punktu włączenia „A” do istniejącego budynku (zał. 1), gdzie zlokalizowany będzie węzeł ciepły,
- węzła ciepłego zlokalizowanego w istniejącym budynku w pom. technicznym (pom. po istniejącej kotłowni gazowej) na kondygnacji piwnicy (zał. 1).

W celu podłączenia budynku do miejskiej sieci ciepłej należy wybudować nowy odcinek przyłącza ciepłego preizolowanego. Projektowane przyłącze należy wpiąć do istniejącej sieci ciepłej 2cxdn80/160 z której zasilane są węzły ciepłe W-314, W-324, W-325 (wg ewidencji MPEC) przy ul. Chocimskiej.

5. Realizacja inwestycji:

5.1. Finansowanie:

Zasady finansowania robót związanych z realizacją przedmiotowej inwestycji określonych zakresem w punkcie 4 niniejszych warunków będzie regulowana umową o przyłączenie do sieci ciepłej zawartą pomiędzy dostawcą a odbiorcą.

5.2. Sprawy organizacyjne i prace przygotowawcze:

- 5.2.1. Przed przystąpieniem do prac projektowych, związanych z realizacją inwestycji, należy uzyskać zgody od właścicieli nieruchomości na przebieg projektowanego przyłącza ciepłego przez ich działki.
- 5.2.2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, związanych z realizacją inwestycji, wykonawca zobowiązany jest powiadomić właścicieli istniejącego na danym terenie uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac.
- 5.2.3. Realizacja robót budowlanych nie może zakłócić dostaw energii ciepłej do odbiorców ciepła. W związku z tym zaprojektowane przyłącze ciepłe należy wpiąć do istniejącej sieci ciepłej w okresie letniej przerwy remontowej, która trwa 10dni kalendarzowych (dokładny termin przerwy remontowej zostanie podany przez MPEC Sp. z o.o. na stronie internetowej www.mpec.leszno.pl w późniejszym okresie czasu).

6.2.8. Miejsca skrzyżowań projektowanego przyłącza ciepłego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rozwiązać uwzględniając uzgodnienia z przynależnymi jednostkami, których one dotyczą.

6.3. Zakres ogólny dokumentacji technicznej projektowej dla przyłącza ciepłego wg wymogów MPEC Sp. z o.o. w Lesznie:

6.3.1. Dokumentacja techniczna musi być opracowana przez projektantów posiadających wymagane uprawnienia właściwe co do zakresu dokumentacji.

6.3.2. Dokumentacja techniczna musi spełniać wymogi obowiązujących przepisów w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektów budowlanych (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. z 2003r. Nr120, poz. 1133, wraz z późniejszymi zmianami) oraz niniejsze warunki techniczne.

6.3.3. Dokumentacja musi obejmować zakres niezbędnych robót dla realizacji zadania inwestycyjnego, wynikający z żądań instytucji opiniujących i uzgadniających.

6.3.4. Dokumentacja powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia projektowanego przyłącza ciepłego.
 - 2) warunki techniczne wykonania i odbioru (w postaci opisowej lub odniesienia do określonego wydawnictwa) albo zbiór specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót objętych projektem,
 - 3) część obliczeniowa dokumentacji musi zawierać:
 - a) w przypadku obliczeń wykonanych przy zastosowaniu programów komputerowych do wszystkich egzemplarzy dokumentacji należy dołączyć wyniki końcowe obliczeń (tabela zbiorcza);
 - b) w przypadku obliczeń przy wykorzystaniu wykresu należy podać dane i wyniki ostateczne, a przy wykorzystaniu wzorów – dane i wyniki obliczeń z powołaniem się na wzór obliczeniowy.
 - 4) do części graficznej dokumentacji muszą być załączone specyfikacje elementów (materiał, średnica, producent, typ, oznaczenie katalogowe, ilość, długość itd.),
 - 5) rysunki (opisy) elementów urządzeń nietypowych nie objętych katalogami,
 - 6) wymiary stref kompensacyjnych,
 - 7) rozstaw kompensatorów z podaniem typu, zdolności kompensacji, naciągów wstępnych itp.,
 - 8) sposób odwadniania i odpowietrzania przyłącza,
 - 9) wymiary betonowych bloków podpór stałych,
 - 10) wymiary studzienek/komór dla armatury,
 - 11) schemat systemu alarmowego – sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń,
 - 12) zestawienie wyrobów, urządzeń i elementów z podaniem identyfikacyjnych je cech, ujętymi normami, katalogami itp., a także oznaczeń i ilości,
 - 13) wypis z rejestru gruntów dotyczący działek przez które prowadzone będzie przyłącze ciepłe będące przedmiotem projektu,
 - 14) zgody właścicieli nieruchomości na przebieg przyłącza ciepłego przez ich działki,
 - 15) uzgodnienia branżowe ze wszystkimi właścicielami uzbrojenia podziemnego i naziemnego dotyczące uzgodnienia trasy przyłącza ciepłego (lub opinia z Narady Koordynacyjnej przy Urzędzie Miasta Leszna).
- 6.3.5. Dokumentację techniczną wykonać zgodnie z Wymogami Technicznymi COBRTI INSTAL zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych”.
- 6.3.6. Do uzgodnienia branżowego należy przedłożyć co najmniej trzy egzemplarze dokumentacji budowlano-wykonawczych, przy czym jeden egzemplarz uzgodnionej dokumentacji pozostaje w MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.

7. Węzeł cieplny:

7.1. Nowy węzeł cieplny należy zaprojektować i wykonać w technologii **węzła dwufunkcyjnego** z automatyczną regulacją temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury powietrza na zewnątrz budynku.

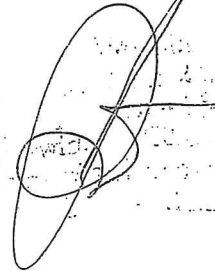
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW- objaśnienia do rysunku:

I.p.	Nazwa	Ilość		Dystrybutor
1.	Kocioł grzewczy SterGAZ 1F - wydajność cieplna 140 kW - regulator Elfatherm E6.0321 - czujki temperatury	1	Kpl.	SterGAZ Krobia
1.1.	Zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 1" x 1 1/4" na ciśnienie otwarcia 0,3 MPa	1	Szt.	
1.2.	Ogranicznik poziomu wody SYR 933,1	1	Kpl.	
1.3.	Zawór kulowy DN 65 kołnierzowy	2	Szt.	
1.4.	Zawór klapowy Honeywell DN 65 typ V5421B Siłownik M6061L1035	1	Kpl.	
1.5.	Zawór spustowy DN 20 ze złączką	1	Szt.	
2.	Kocioł grzewczy SterGAZ 1F - wydajność cieplna 170 kW - czujki temperatury	1	Kpl.	SterGAZ Krobia
2.1.	Zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 1" x 1 1/4" na ciśnienie otwarcia 0,3 MPa	1	Szt.	
2.2.	Zawór kulowy DN 65 kołnierzowy	2	Szt.	
2.3.	Zawór klapowy Honeywell DN 65 typ V5421B Siłownik M6061L1035	1	Kpl.	
2.4.	Zawór spustowy DN 20 ze złączką	1	Szt.	
3.	Pompa ochrony kotła typ UPS 32-30F - przy łącze DN32-100 - PN06/10 1x230 V	1	Szt.	
3.1.	Zawór kulowy DN 32 kołnierzowy	2	Szt.	
3.2.	Zawór zwrotny Dn 32 międzykołnierzowy	1	Szt.	
4.	Filtroodmulnik FOZTG DN 100 LFP Leszno	1	Kpl.	
4.1.	Zawór kulowy DN 100 kołnierzowy	3	Szt.	
4.2.	Zawór kulowy DN 15 spustowy	2	Szt.	
5.	Rozdzielacz ZTG 2-obwodowy DN 100 z izolacją	1	Szt.	
6.	Zestaw pompowy z mieszaczem	1	Kpl.	
6.1.	Zawór kulowy 2"	4	Szt.	
6.2.	Zawór 3-drogowy typ:	1	Szt.	

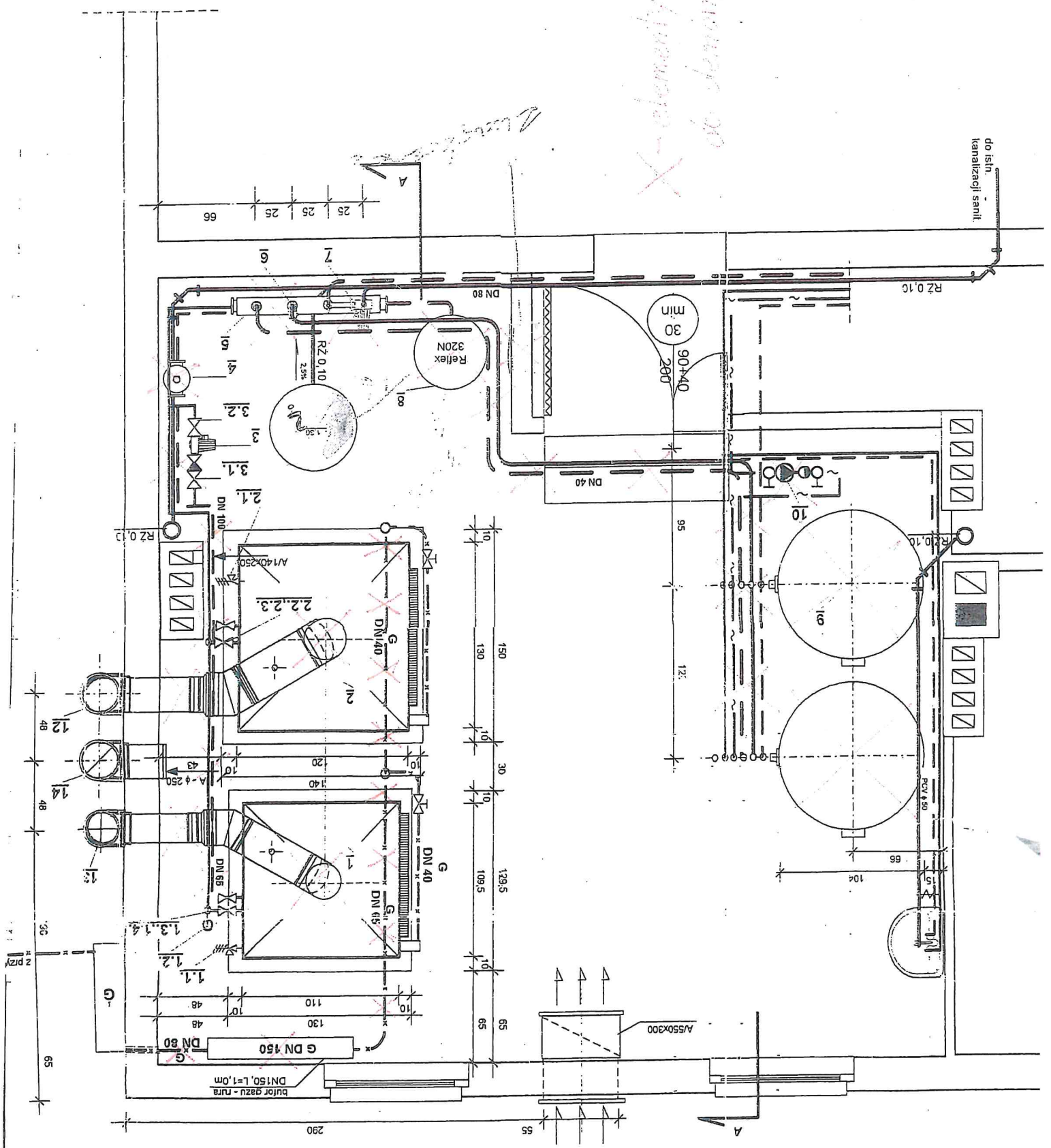
	<ul style="list-style-type: none"> - DR 65 GFLA, - połączenia kołnierzowe - kvs = 63, - prod. Honeywell 			
6.3.	Siłownik do zaworu trójdrogowego typ: VMM 30, prod. Honeywell	1	Szt.	
6.4.	Pompa obiegowa: <ul style="list-style-type: none"> - typ UPS 50-60/2F - przy łącze DN50 - PN06/10 1x230 V 	1	Szt.	
6.5.	Zawór zwrotny DN 50	1	Szt.	
6.6.	Filtr siatkowy 2"	1	Szt.	
7.	Zestaw pompowy bez mieszacza	1	Kpl.	
7.1.	Zawór kulowy 1 1/2"	4	Szt.	
7.2.	Pompa obiegowa: <ul style="list-style-type: none"> - typ UPS 32-30/F - przy łącze DN40 - PN06/10 1x230 V 	1	Szt.	
7.3.	Zawór zwrotny DN 40	1	Szt.	
7.4.	Filtr siatkowy 1 1/2"	1	Szt.	
8.	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex 320N	1	Kpl.	
8.1.	Manometr M 100-/ 0-4 bar	1	Szt.	
8.2.	Zawór spustowy DN 20 ze złączką	2	Szt.	
9.	Podgrzewacz pojemnościowy Reflex SF1000	2	Szt.	
9.1.	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typu 2115 1" x 1 1/4" na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa	1	Szt.	
9.2.	Manometr M 100-/ 0-10 bar	1	Szt.	
9.3.	Zawór zwrotny przelotowy DN 50	1	Szt.	
9.4.	Wodomierz skrzydełkowy DN 50	1	Szt.	
9.5.	Filtr siatkowy 2"	1	Szt.	
9.6.	Zawór kulowy 2"	1	Szt.	
10.	Zestaw cyrkulacji	1	Kpl.	
10.1.	Zawór kulowy 1 1/2"	2	Szt.	
10.2.	Zawór zwrotny przelotowy DN 40	1	Szt.	
10.3.	Pompa cyrkulacji typ TOP-Z 30 firmy Wilo <ul style="list-style-type: none"> - 1 1/4" 1 x 230V 	1	Kpl.	
11.	Zestaw wodomierzowy	1	Kpl.	
11.1.	Zawór kulowy 1"	3	Szt.	

11.2.	Wodomierz skrzydełkowy DN 20	1	Szt.	
11.3.	Filtr AQUA typ FP3/Rp DN 25	1	Szt.	
12.	Komin spalinowy MKD DN250	1	Kpl.	
13.	Komin spalinowy MKD DN 225	1	Kpl.	
14.	Komin wentylacyjny MKD DN 250	1	Kpl.	

Zestawik

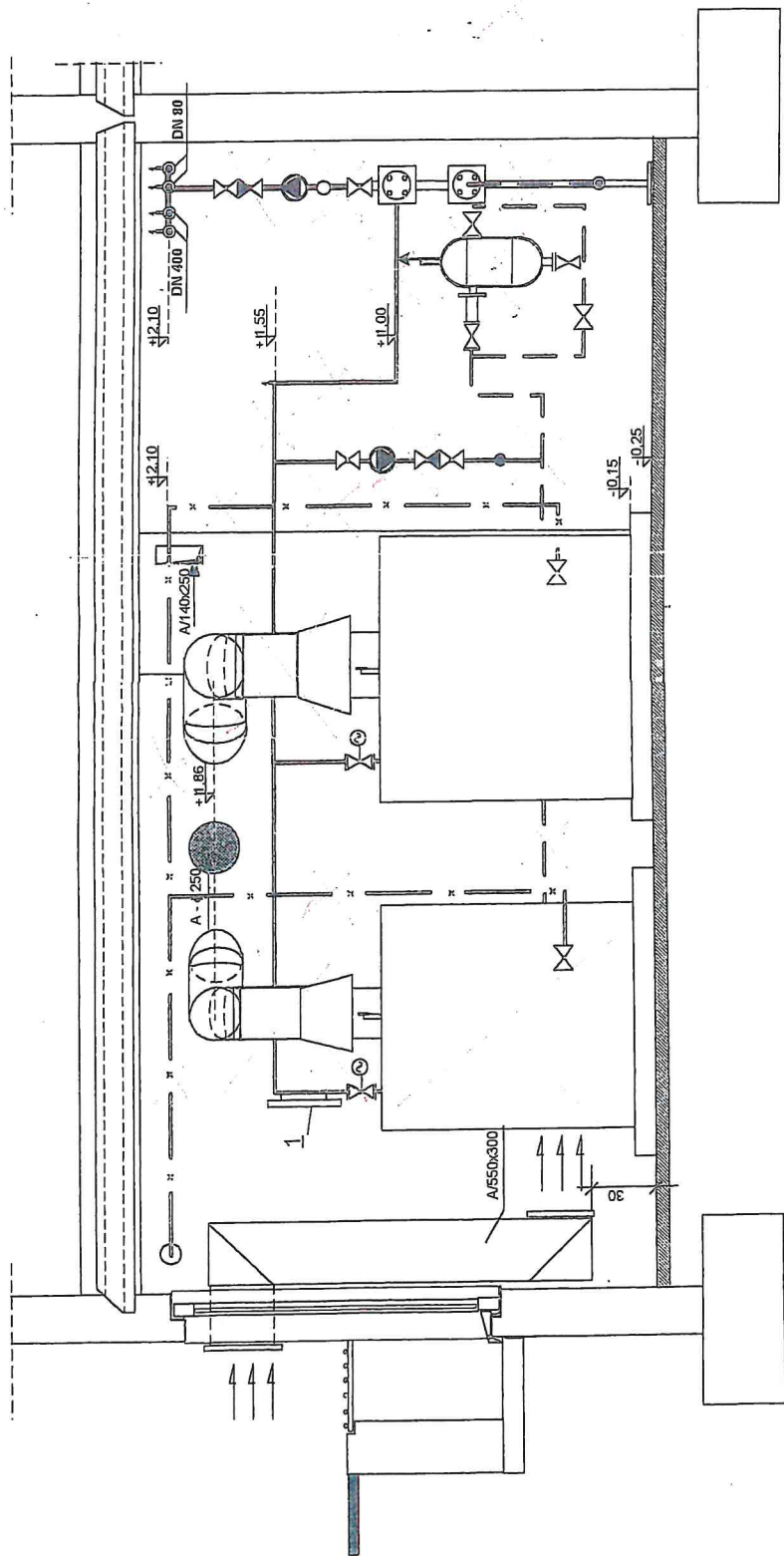


X - elementy do demontażu



do istn. kanalizacji sanit.

PRZEKRÓJ A-A
SKALA 1:50



St. demontażowa

BIURO USŁUG TECHNICZNYCH Tobiasz Białkiewicz ul. Ogrodowa 4a 65-930 JUTROSIN	SKALA 1:25	DATA 11.2003
Projektant: Inż. Jani. Konrad Szymański	Obiekt: Kotłownia gazowa 170 + 140 MW	
Nr upraw. inż.: 11688/Lo, 127469/Lo specjalizacja: Instalacje	Investor: SIM "Zelita"	
Opracował: inż. Tobiasz Białkiewicz	ul. Chochmiska 10, 64-100 Leszno	
	Przebieg: PRZEKRÓJ A-A - TECHNOLOGIA	RYS. NR 2

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 23.02.2021
Typ wymiennika ciepła **JAD 6.50 EE.STA.CS**
Numer katalogowy **0115-0037**
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	220,0		kW
ΔT_{Log}	18,2		°C
Min. przewymiarowanie	5		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	125,0	60,0	°C
Temp. wyjściowa	65,0	80,0	°C
Przepływ masowy	0,87	2,63	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	3,35	9,60	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,20	9,72	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	6,0	bar
Temp. obliczeniowa	125,0	80,0	°C

DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	5,7		m ²
Współ. zanieczyszczenia	0,1096		m ² K/kW
K czysty	2761,7		W/m ² K
K zanieczyszczony	2120,1		W/m ² K
Przewymiarowanie	30		%
Oblicz. spadek ciśnienia	2,9	6,2	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1	0,2	kPa
Prędk. w przyłączach	0,36	0,66	m/s
Prędk. w urządz.	0,49	0,60	m/s
Liczba Reynoldsa	10901	4304	[-]
Alfa	5732,8	6479,7	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	95,0	70,0	°C
Gęstość	962,67	979,82	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,674	0,653	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0004	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1,84	2,63	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 60, 82-100 Nowy Dwór Gdański
 tel. +48 66 826 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. / 23.02.2021
Typ wymiennika ciepła **JAD 6.50 EE.STA.CS**
Numer katalogowy **0115-0037**
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki		Strona 2 - Płaszcz	
Moc		65,1		kW
ΔT_{Log}		22,4		°C
Min. przewymiarowanie		5		%
Płyn	Water		Water	
Temp. wejściowa	52,5		10,0	°C
Temp. wyjściowa	35,0		32,5	°C
Przepływ masowy	0,89		0,69	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	3,23		2,49	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,21		2,49	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	20,0		20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0		6,0	bar
Temp. obliczeniowa	52,5		32,5	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki		Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła		5,7		m ²
Współ. zanieczyszczenia		1,0438		m ² K/kW
K czysty		1089,2		W/m ² K
K zanieczyszczony		509,7		W/m ² K
Przewymiarowanie		114		%
Oblicz. spadek ciśnienia	3,2		0,5	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1		0,0	kPa
Prędk. w przyłączach	0,36		0,17	m/s
Prędk. w urządz.	0,48		0,15	m/s
Liczba Reynoldsa	5365		471	[-]
Alfa	3547,0		1658,8	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 1.2.1.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
 tel.: +48 66 888 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. / 23.02.2021
Typ wymiennika ciepła **JAD 6.50 EE.STA.CS**
Numer katalogowy **0115-0037**
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	65,1		kW
ΔT_{Log}	17,4		°C
Min. przewymiarowanie	5		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	70,0	32,5	°C
Temp. wyjściowa	52,5	55,0	°C
Przepływ masowy	0,89	0,69	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	3,27	2,50	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,23	2,52	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	6,0	bar
Temp. obliczeniowa	70,0	55,0	°C

DOBRYNY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	5,7		m ²
Współ. zanieczyszczenia	0,7602		m ² K/kW
K czysty	1313,1		W/m ² K
K zanieczyszczony	657,1		W/m ² K
Przewymiarowanie	100		%
Oblicz. spadek ciśnienia	3,1	0,5	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1	0,0	kPa
Prędk. w przyłączach	0,36	0,17	m/s
Prędk. w urządz.	0,48	0,16	m/s
Liczba Reynoldsa	7041	760	[-]
Alfa	4301,0	2017,4	W/m ² K

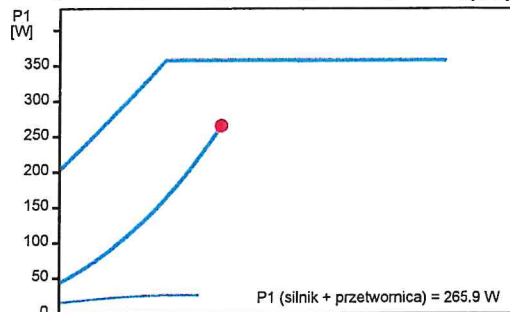
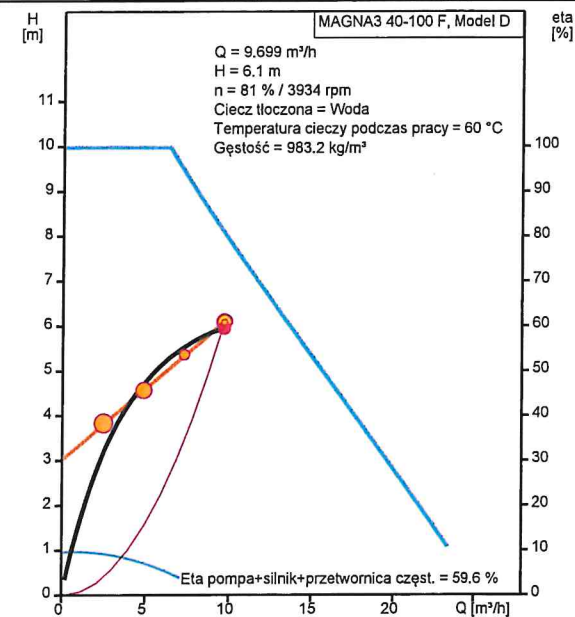
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	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	[-]

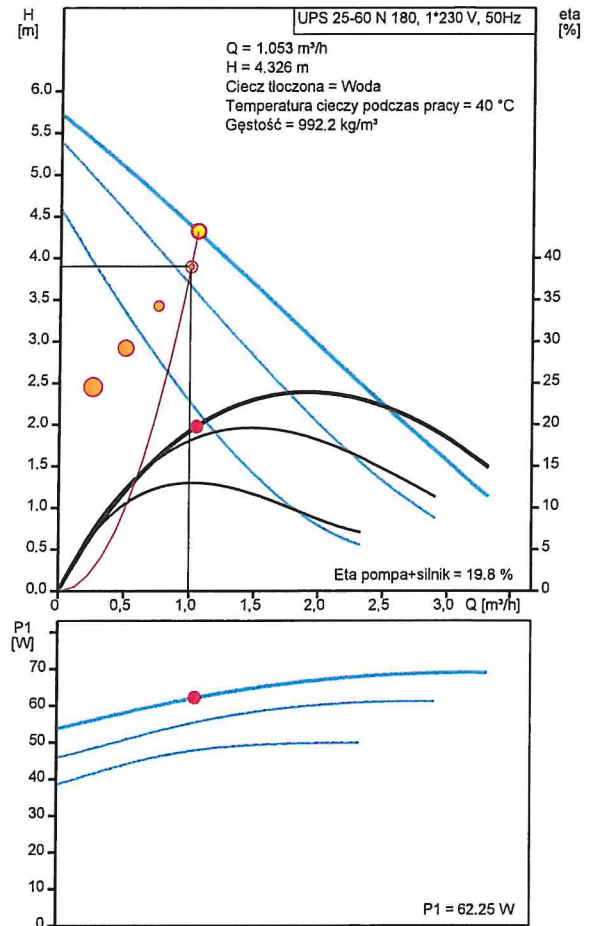
CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
 tel.: +48 55 838 55 00 info@secespol.pl www.secespol.com

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 40-100 F
Nr katalogowy:	97924269
Numer EAN:	5710626493449
Cena:	EUR 1554.39
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	9.7 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	6.1 m
H max:	100 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC, CN ROHS, WEEE
Model:	D
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare
Korpus pompy:	EN-GJL-250
Korpus pompy:	ASTM A48-250B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Kołnierz standardowy:	DIN
Przyłącze rurowe:	DN 40
Ciśnienie:	PN 6/10
Długość montażowa:	220 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	0.48 mm ² /s
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	18 .. 359 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.2 .. 1.66 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Energia (EEL):	0.18
Masa netto:	16.3 kg
Masa:	18.1 kg
Koszt wysyłki:	0.039 m ³
duński nr VVS:	380952410
Swedish RSK nr.:	5732488
Fiński numer LVI:	4615147
Norweski NRF nr.:	9042661
Kraj pochodzenia:	DE
Numer taryfy celnej nr.:	84137030



Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	UPS 25-60 N 180
Nr katalogowy:	96913085
Numer EAN:	5700313543465
Cena:	EUR 340.33
Techniczne:	
Prędkości:	3
Aktualny przepływ obliczeniowy:	1.053 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	4.326 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC, WEEE
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna
Korpus pompy:	DIN W.-Nr. 1.4301
Wirnik:	Kompozyt, PES/PP
Instalacja:	
Maks. temp. otoczenia przy 80 °C cieczy:	40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Ciśnienie:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	2 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	40 °C
Gęstość:	992.2 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	0.65 mm ² /s
Dane elektryczne:	
Pobór mocy przy prędkości 1:	50 W
Pobór mocy przy prędkości 2:	55 W
Max. Moc wejściowa:	60 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Pobór mocy przy prędkości 1:	0.21 A
Pobór mocy przy prędkości 2:	0.25 A
Pobór mocy przy prędkości 3:	0.28 A
Wielkość kondensatora - praca:	2.5 µF
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP44
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	BRAK
Zabezpieczenie termiczne:	Zabezpieczenie impedancyjne
Układy sterowania:	
Położenie skrz. zac.:	9H
Inne:	
Masa netto:	2.9 kg
Masa:	3.1 kg
Objętość wysyłkowa:	0.004 m ³
duński nr VVS:	380481061
Swedish RSK nr.:	5803097
Fiński numer LVI:	4615616
Norweski NRF nr.:	9042215
Kraj pochodzenia:	RS
Numer taryfy celnej nr.:	84137030



Dobór zaworu bezpieczeństwa C.O.

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



Flow of Innovation

Dane do obliczeń:

Moc wymiennika	220	kW
Ciśnienie po stronie grzejnej	1,6	MPa
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	0,3	MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,33	MPa
Ciśnienie odpływowe	0	MPa

1. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

1.1. Ze względu na moc wymiennika ciepła:

$$M_1 = 3600 \times \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

Moc wymiennik:

$$N = 220 \text{ kW}$$

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

$$r = 2163,2 \text{ kJ/kg}$$

$$M_1 = 366,12 \text{ kg/h}$$

1.2. Ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika ciepła:

$$M_2 = 5,03 \times L \times A \times \sqrt{(P_1 - P_2) \times \rho}, \text{ kg/h}$$

Powierzchnia przebicia płyty wymiennika według danych producenta:

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

Ciśnienie po stronie grzejnej:

$$P_1 = 1,6 \text{ MPa}$$

Ciśnienie po stronie ogrzewanej:

$$P_2 = 0,3 \text{ MPa}$$

Gęstość wody sieciowej przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu P_1 :

$$\rho = 962 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki:

$$\alpha = 1 \text{ MPa}$$

$$M_2 = 17788,00 \text{ kg/h}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto:

$$M_3 = 0,00 \text{ kg/h}$$

Uwaga: zład c.o. uzupełniany z wodociągu

1.4. Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = M_1 + M_2 + M_3 = 18154,13 \text{ kg/h}$$

2. Średnica kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa:

2.1. Udział pary w mieszance parowo - wodnej:

$$X_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

Entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa:

$$i_1 = 562 \text{ kJ/kg}$$

Entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa:

$$i_2 = 418 \text{ kJ/kg}$$

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

$$r = 2163,2 \text{ kJ/kg}$$

$$x_2 = 0,067$$

2.2. Powierzchnia wypływu pary:

$$A_p = \frac{x_2 \times M}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (P_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla pary i gazów:

$$\alpha = 0,57$$

Współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezp.:

$$K_1 = 0,532$$

Współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezp.:

$$K_2 = 1$$

Ciśnienie zrzutowe:

$$P_1 = 0,33 \text{ MPa}$$

$$A_p = 926,80 \text{ mm}^2$$

Uwaga:

Sprawdzić możliwość powstania mieszanki parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego. Dla braku udziału pary w mieszance parowo-wodnej, to:

$$x_2 = 0 \text{ i } A_p = 0$$

Dobór zaworu bezpieczeństwa C.W.U

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



Flow of Innovation

Dane do obliczeń:

Moc wymiennika	130,07	kW
Ciśnienie po stronie grzejnej	1,6	MPa
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	0,6	MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,66	MPa
Ciśnienie odpływowe	0	MPa

1. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

1.1. Ze względu na moc wymiennika ciepła:

$$M_1 = 3600 \times \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

Moc wymiennik:

$$N = 130,07 \text{ kW}$$

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

$$r = 2085 \text{ kJ/kg}$$

$$M_1 = 224,58 \text{ kg/h}$$

1.2. Ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika ciepła:

$$M_2 = 5,03 \times L \times A \times \sqrt{(P_1 - P_2) \times \rho}, \text{ kg/h}$$

Powierzchnia przebicia płyty wymiennika według danych producenta:

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

Ciśnienie po stronie grzejnej:

$$P_1 = 1,6 \text{ MPa}$$

Ciśnienie po stronie ogrzewanej:

$$P_2 = 0,6 \text{ MPa}$$

Gęstość wody sieciowej przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu P_1 :

$$\rho = 962 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki:

$$\alpha = 1 \text{ MPa}$$

$$M_2 = 15601,11 \text{ kg/h}$$

2.3. Powierzchnia wypływu wody:

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \times M}{5,03 \times \alpha_c \sqrt{(P_1 - P_2) \times q_1}}, \text{ mm}^2$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,18$$

Ciśnienie zrzutowe:

$$P_1 = 0,66 \text{ MPa}$$

Ciśnienie odpływowe:

$$P_2 = 0 \text{ MPa}$$

Gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu P_1 i temperaturze T_1 :

$$\rho_1 = 962 \text{ kg/m}^3$$

$$A_w = 609,51 \text{ mm}^2$$

2.4. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

$$A = A_p + A_w = 1500,78 \text{ mm}^2$$

2.5. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times A + n}{\pi}}, \text{ mm}$$

Przyjęta ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = 2$$

$$d_o = 30,92 \text{ mm}$$

3. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa:

Typ:

Prescor SB 1 1/4"

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

2

Wartość ciśnienia początku otwarcia:

0,6 Mpa

Średnica nominalna:

32 mm

wewnętrzna średnica króćca dolotowego:

32 mm

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02440

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania WUDT-UC

42

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA

Temat opracowania:

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA
DLA WĘZŁA CIEPLNEGO

Inwestor:

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie Sp. z o.o.
ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno

Obiekt:

Węzeł ciepły w budynku mieszkalnym wielorodzinnym SM Zetka przy ul. Chocimskiej 8-10 i ul. B. Jeziorkowskiej 2-2a-2b-4 (kl. schodowa nr 4) 64-100 Leszno.

Projektant:

inż. Zenon Pindara

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 cieplnego
- 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 cieplnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

2.4. Linia zasilająca rozdzielnicą RZW:

W celu podłączenia zasilania energetycznego węzła należy wykorzystać istniejący kabel energetyczny zasilający rozdzielnicę RE likwidowanej kotłowni gazowej. Przy istniejącym układzie pomiarowym dla budynku w rozdzielniczy głównej na przyziemiu budynku należy przygotować miejsce do zainstalowania projektowanego układu pomiarowego, z którego należy wyprowadzić instalację odbiorczą dla potrzeb węzła cieplnego lub wykorzystać kabel zasilający rozdzielnicę RE likwidowanej kotłowni gazowej. Węzeł zasilany będzie przewodem YDY 3x4mm² (lub przewodem zasilającym likwidowaną RE) i wprowadzony do wyłącznika głównego węzła w rozdzielniczy RZW. Kabel zasilający ułożyć w rurce ochronnej jako instalację na tynkową lub pod posadzkową. Kabel zasilający zostanie doprowadzony do pomieszczenia węzła cieplnego na koszt odbiorcy ciepła.

Zgodnie z wymogami MPEC Sp. z o.o. zużycie energii elektrycznej przez uk. technologiczny węzła cieplnego i pomieszczenie wymiennikowni należy opomiarować indywidualnym licznikiem energii elektrycznej 1-fazowym (podlicznikiem energii elektrycznej) dla którego 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 cieplnego. Zastosować 2 oprawy typu OPK w tym jedną wyposażoną 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. E1.

2.6. Instalacja gniazd 230V – urządzenia stałe

Od rozdzielniczy RZW wyprowadzić obwód przewodem OWY 3x2,5mm² do zasilania gniazd 230V 10A, obwody do zasilania urządzeń stałych (pompa CO , pompa CWU); przewodem OWY 4x1,0mm² do zasilania siłowników zaworów, urządzenia regulacji temperatury. Wydzielone gniazdo 24V zasilić przewodem OMY 2x1,5mm². Przewody ułożyć w rurkach instalacyjnych na tynku. Trasę ułożenia przedstawia rys. E1.

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	0,359	1		0,359
Pompa CWU	0,060	1		0,060
Oświetlenie	0,036	2		0,072
Gniazdo 230V	1	2	0,5	1,00
Automatyka	0,01	2		0,02
Razem				1,511

Moc zainstalowana $P_i = 1,511$ kW

Moc szczytowa $P_s = 1,511$ kW

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

prąd szczytowy dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = P / U_{nf} \times \cos\varphi = 1511 / 230 \times 0,95 = 6,24A$$

kabel zasilający YDY 3x4mm² o dopuszczalnej trwałej obciążalności

$$I_d = 32A$$

$$a) I_B < I_N < I_d \quad 6,24 < 13 < 32 \text{ (A)}$$

$$b) I_w < 1,45 \times I_d \quad 13 < 46,4 \text{ (A)}$$

Zabezpieczenie obwodu kabla zasilającego od strony zasilania S 301 C 20A.

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 rozdzielnic RZW na ścianie pomieszczenia węzła lub bezpośrednio na stelażu węzła
- ułożenie instalacji zasilającej od licznika do rozdzielnic (po stronie odbiorcy ciepła)
- ułożenie instalacji odbiorczej.

Instalację wewnątrz pomieszczenia węzła cieplnego 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 (1szt.),
- montaż czujnika instalacji c.o. po stronie wtórnej (1szt.),
- montaż czujnika temperatury powrotu z instalacji c.o. po stronie pierwotnej (1szt.),
- montaż czujnika temperatury c.w.u. i termostatu RAK (2szt.)
- montaż regulatora pogodowego RVD 145 (1szt.),
- podłączenie siłowników przy zaworach (2szt.) i pomp obiegowych c.o. (1szt.) oraz pompy cyrkulacyjnej cwu (1szt.),
- podłączenie rozdzielni RZW (1szt.),
- montaż opraw oświetleniowych (2szt.),
- ułożenie przewodów w rurkach instalacyjnych na ścianie i suficie pomieszczenia,
- położenie instalacji połączeń wyrównawczych (bednarki) FeZn 4x25mm²,
- montaż gniazd (3szt.), wyłącznika (1szt.).

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 i CWU oraz obwodem regulacji temperatury. Układ automatyki oparty jest na 1 regulatorze firmy SIEMENS. Przyjęto regulację pogodową pracy węzła regulatorem Siemens typu RVD 145, który steruje pracą jednego obiegu grzewczego.

Regulator należy zamówić łącznie z urządzeniami dodatkowymi:

- czujnik temperatury zewnętrznej QAC 32 (1szt.),
- czujnik temperatury wody instalacyjnej przylgowy QAD 22 (1szt.),
- czujnik temperatury c.w.u. instalacyjnej przylgowy QAE 22.2 (1szt.) + termostat bezpieczeństwa RAK-TR (1szt.).

Regulator należy skonfigurować przed uruchomieniem węzła wg wytycznych użytkownika (inwestora) lub instalatora (wykonawcy). Regulator należy zaprogramować na typ instalacji nr 4 wg DTR urządzenia.

W przypadku awarii sterownika pogodowego układ sterowania umożliwia załączenie pomp w sposób ręczny przełącznikiem S-1 i S-2 (pozycje 1-0-2).

Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego węzła będzie dążył za pomocą otwarcia odpowiedniego zaworu do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej.

Dodatkowo posiada funkcje obniżenia nocnego realizowanego za pomocą tygodniowego harmonogramu czasowego wpisanego w regulatorze.

Układ regulacji CO wyłącza się i włącza zależnie od temperatury zewnętrznej (Funkcja przełączania lato/zima). W okresie letnim aktywowana jest funkcja „rozruchu pompy” polegająca na tym, że po okresie postoju (np. 72h) załączana jest pompa obiegowa na czas rozruchu (np. 60s).

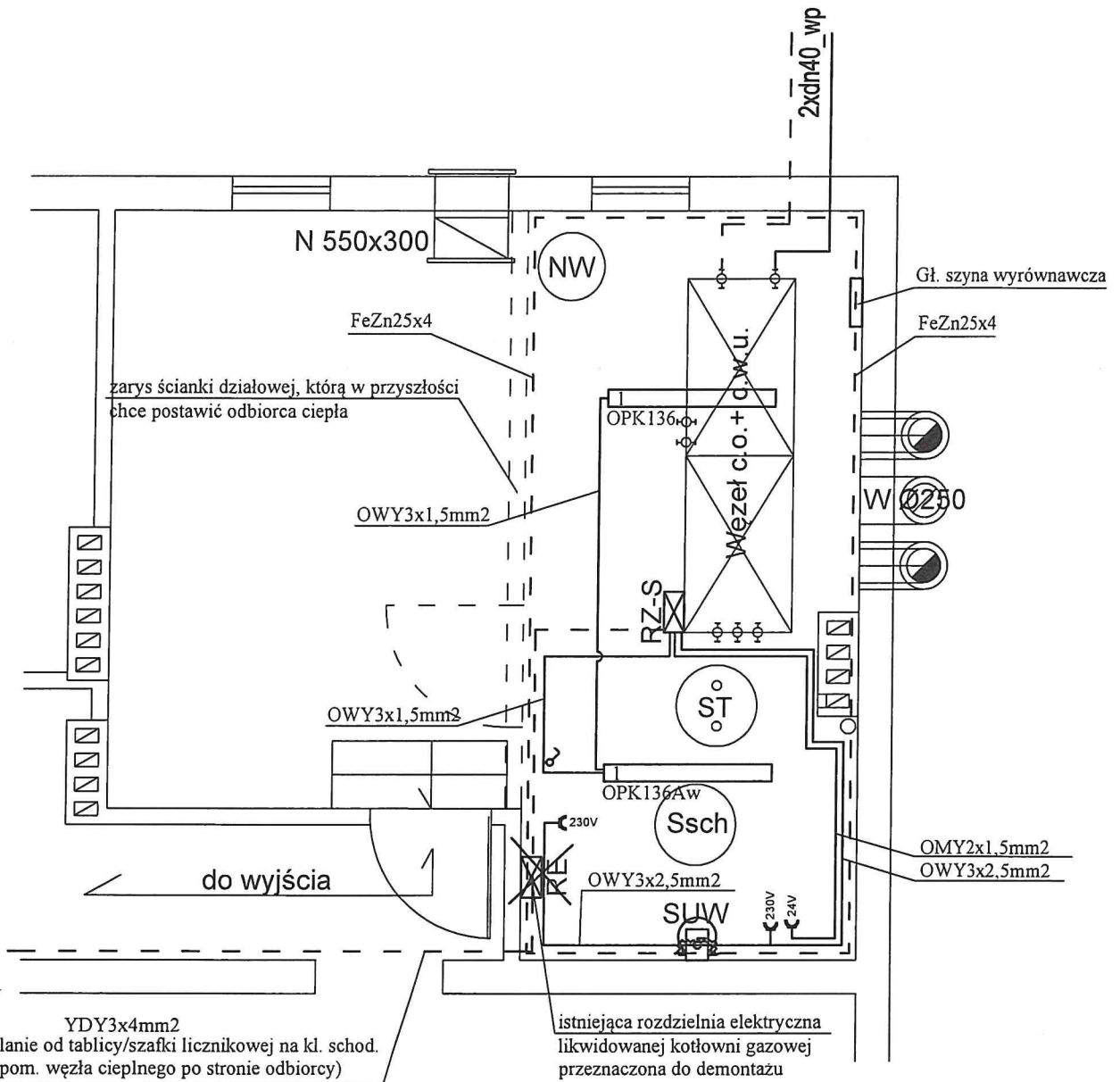
Uwaga: Nie należy bez wyraźnej potrzeby wyłączać zasilania szafki.

6. Zestawienie materiałów rozdzielnic węzła cieplnego RZ-S:

- zabezpieczenie przed licznikowe S301 C13A (LEGRAND) - szt. 1 (F1),
- obudowa stalowa tablicy typu IP 55 wym. 500x500x250 (SAREL) – szt. 1,
- ochronnik przeciwprzepięciowy 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 C4A (LEGRAND) – szt. 1 (F3),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F4),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C2A (LEGRAND) – szt. 1 (F5),
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – szt. 1 (F6),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A (LEGRAND) – szt. 2 (F7,9),
- wyłącznik silnikowy M250 T4 (LEGRAND) – szt. 2 (F8,10),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 2 (F11,12),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B2A (LEGRAND) – szt. 1 (F13),
- transformator typu TR 363 250/24V 63VA (LEGRAND) – szt.1 (TR1),
- łącznik pokrętny trójpołożeniowy ST22 P3 (SPAMEL) – szt. 2 (S1,2),
- stycznik SM 316 230 – zr (LEGRAND) – szt. 2 (K1,2),
- styki pomocnicze do wył. Siln. PS M250 1r+1z (LEGRAND) – szt. 2 (PS),
- lampka kontrolna typu FT22 zielona (SPAMEL) – szt. 2 (L1,3),
- lampka kontrolna typu FT22 czerowna (SPAMEL) – szt. 2 (L2,4).
- gniazdo hermetyczne 24V – szt. 1
- zestaw instalacyjny gniazd wtykowych 230V (SPAMEL) – szt. 2
- oprawa oświetleniowa OPK136 – szt.1 + OPK136 Aw IP55 – szt.1

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



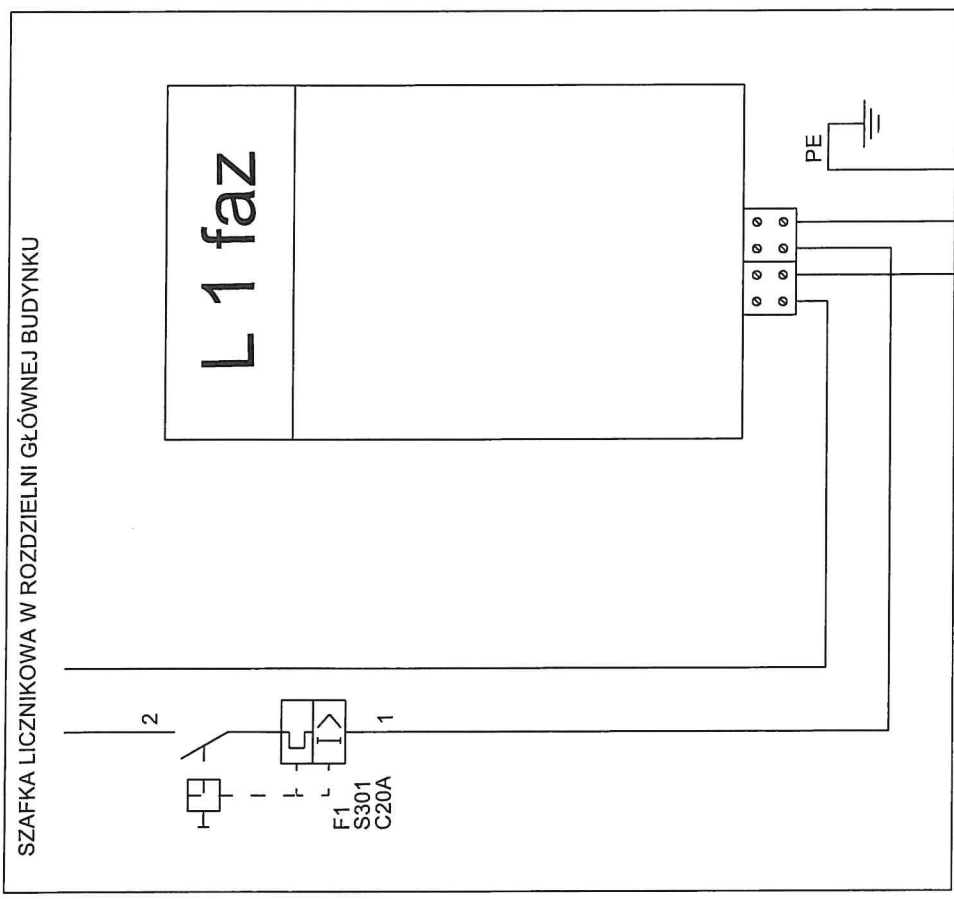
YDY3x4mm2
zasilanie od tablicy/szafki licznikowej na kl. schod.
(do pom. węzła ciepłego po stronie odbiorcy)
lub wykorzystać istniejący kabel zasilający
RE likwidowanej kotłowni gazowej
jeśli jego przekrój nie jest mniejszy od 3x4mm2

istniejąca rozdzielnia elektryczna
likwidowanej kotłowni gazowej
przeznaczona do demontażu

- 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
SZYBKE SAMOCZYNNNE
WYŁĄCZENIE ZASILANIA

BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły ind. w budynku przy ul. Chocimska 8-10 i ul. B.Jeziorkowska2-2A-2B-4		
RYSUNEK:		SKALA	1:50
PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W POMIESZCZENIU WĘZŁA		NR RYS.	F_1



ZASILANIE DO ROZDZIELNICY WĘZŁA CIEPLNEGO

YDY 3x4mm2 / lub wykorzystając istniejący kabel zasilający RE likwidowanej kotłowni gazowej

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Pawel Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunajska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Wiązał ciepłoty Inż. w budynku przy ul. Chocimieła 8-10 i ul. B. Jazdortowska 2A-2B-4	
RYSUJEK:	SKALA	
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	NR RYS.	
	E-2	

L1

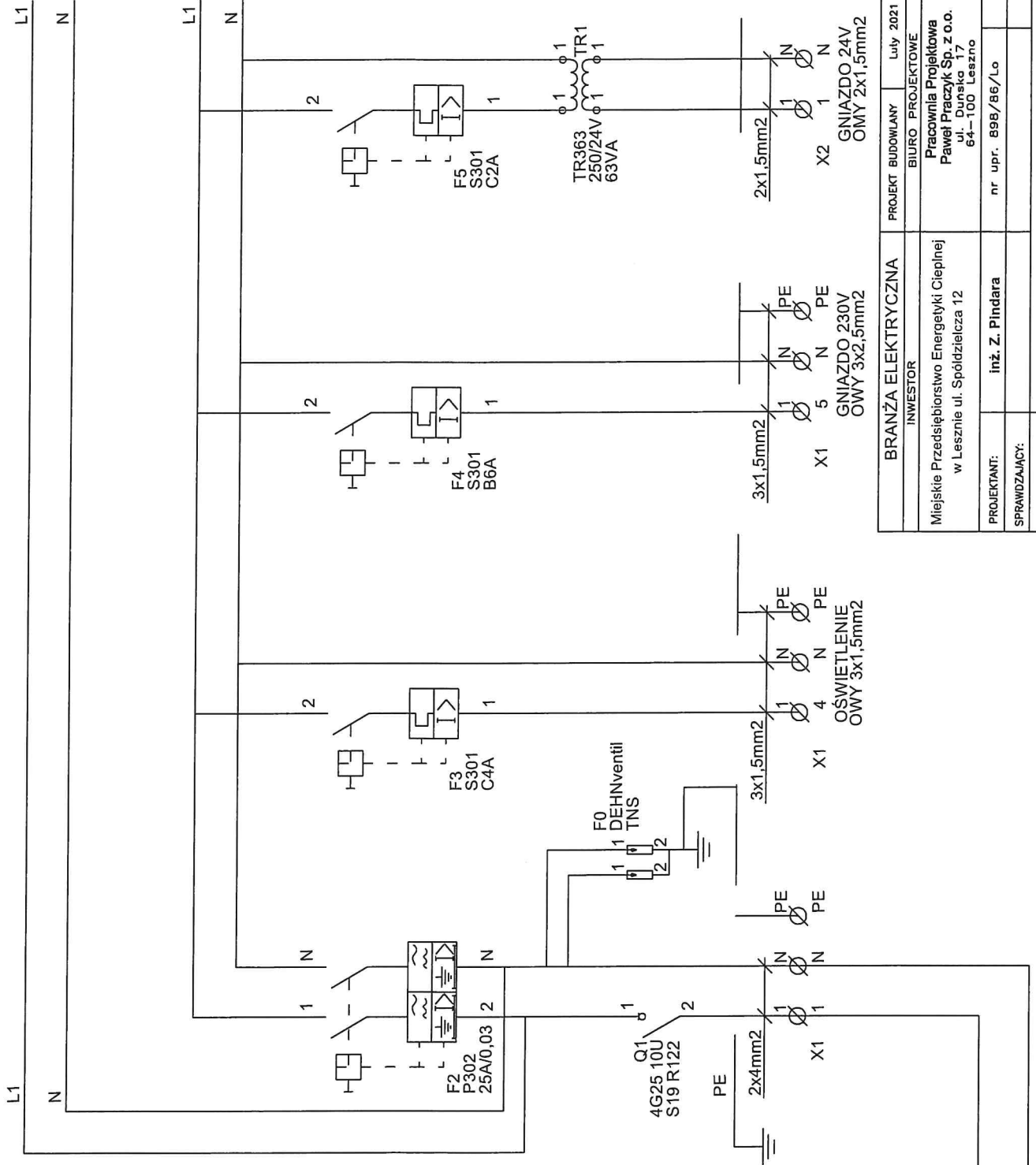
N

L1

N

L1

N



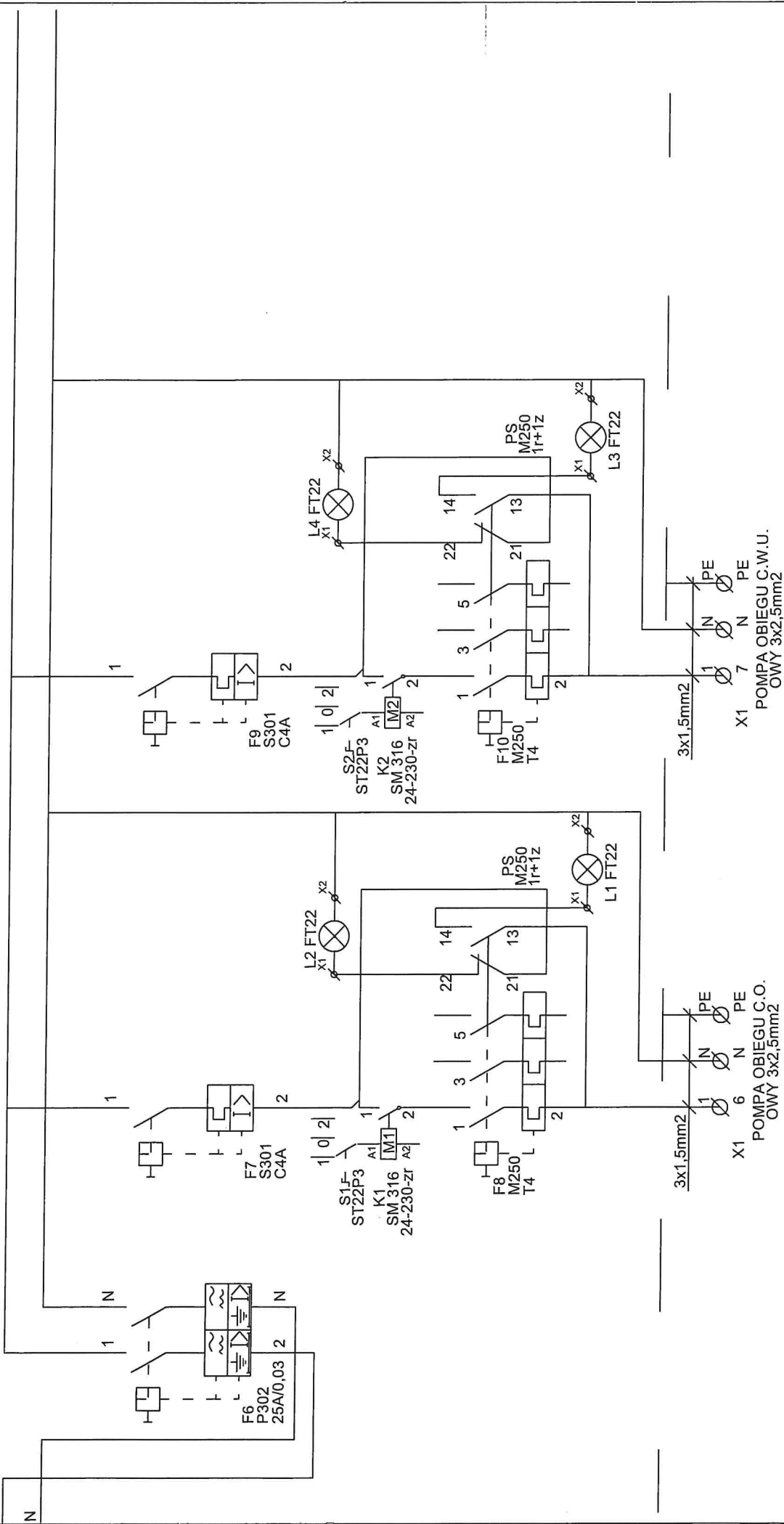
(LICZNIK ENERGII 1 FAZOWY)

ZASILANIE OD TABLICY/ISZAFKI LICZNIKOWEJ
YDY 3x4mm²

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Pawel Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły Incd. w budynku przy ul. Chocimieka 8-10 i ul. B. Jazdortkowiecz-2A-2B-4	
RYSUJEK:		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	SKALA	NR RYS.
		E-3

L1

N



POMPA OBIEGU C.W.U.
OWY 3x2,5mm²

POMPA OBIEGU C.O.
OWY 3x2,5mm²

BRANŻA ELEKTRYCZNA

INWESTOR

PROJEKT BUDOWLANY

Luty 2021

BIURO PROJEKTOWE

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej
w Lesznie ul. Spółdzielcza 12

Pracownia Projektowa
Paweł Praczyk Sp. z o.o.
ul. Dunska 17
64-100 Leszno

PROJEKTANT: inż. Z. Pindara

nr upr. 898/86/Lo

SPRAWDZAJĄCY:

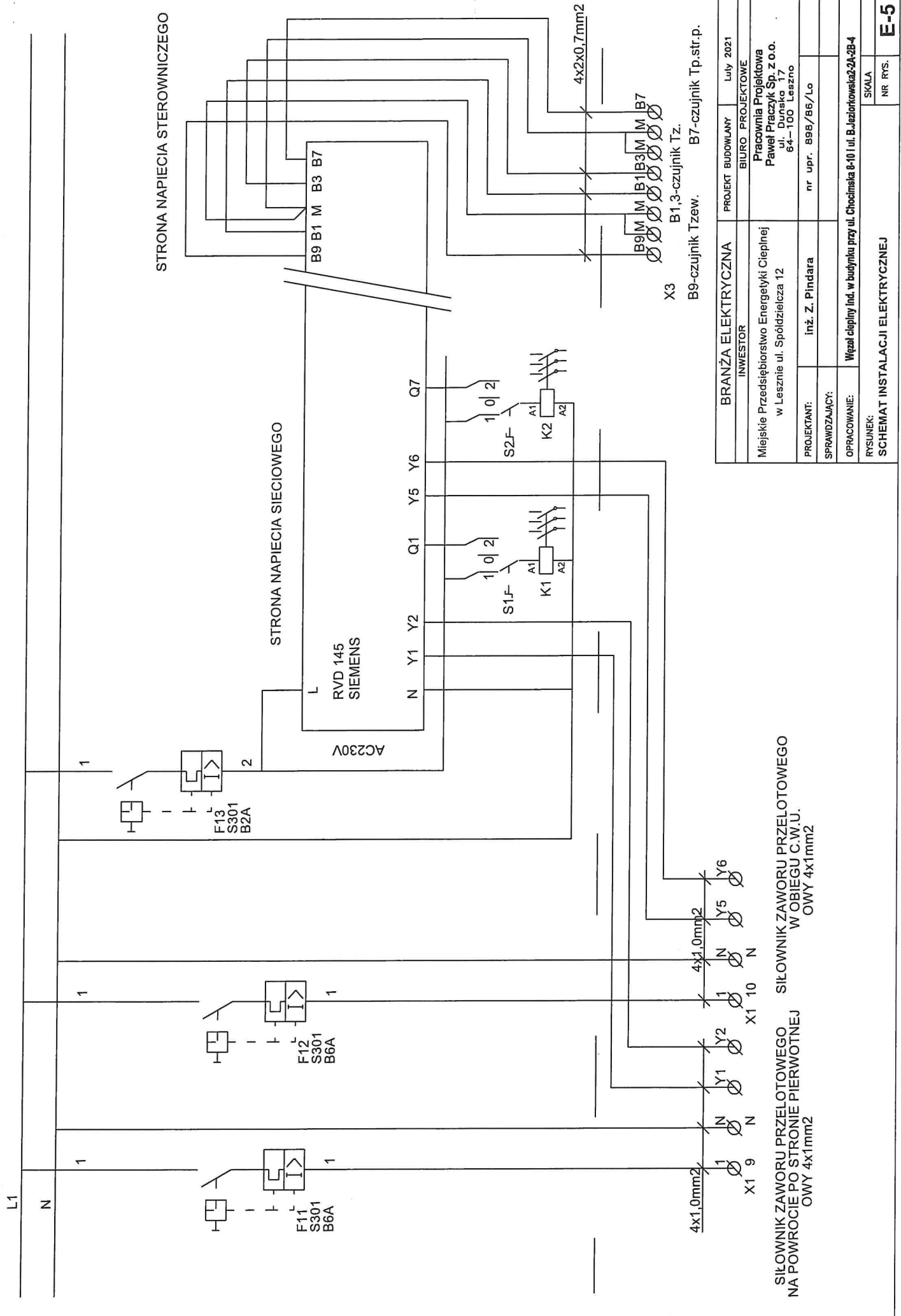
OPRACOWANIE: Węzeł ciepły ind. w budynku przy ul. Chocimska 8-10 | ul. B. Jazłorkowicza 2A-2B-4

RYSUNEK: SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

SKALA

NR RYS.

E-4

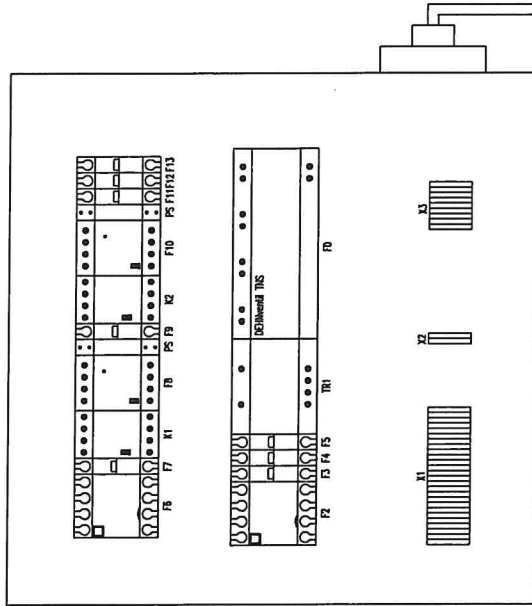


BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/B6/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły Ind. w budynku przy ul. Chocimska 8-10 ul. B.Jazdortowka2A-2B-4	
RYSUJEK:		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	SKALA	NR RYS.
		E-5

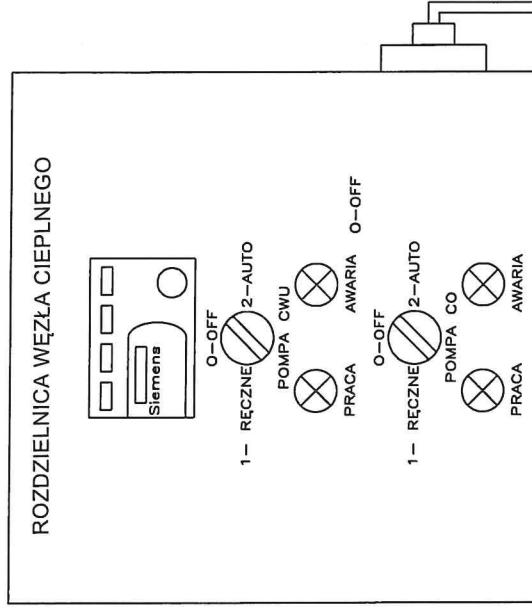
SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO
NA POWROTCIE PO STRONIE PIERWOTNEJ
OWY 4x1mm²

SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO
W OBIEGU C.W.U.
OWY 4x1mm²

PŁYTA MONTAŻOWA



PŁYTA CZOŁOWA



OBUDOWA STALOWA 500x500x250 IP 55 (hxsxg) SAREL

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
	INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE
		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno
		nr upr. 898/86/Lo
	PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara
	SPRAWDZAJĄCY:	
	OPRACOWANIE:	Wiązał ciepłoty Ind. w budynku przy ul. Chocimiska 8-10 ul. B. Jeziorotowska 2-2B-4
	RYSUJEK: ELEWACJA SZAFY WĘZŁA CIEPLNEGO	
	ROZMIESZCZENIE APARATÓW ROZDZIELNICZY WĘZŁA	
	SZALA	NR RYS.
		E-6