

## B. CZĘŚĆ TECHNICZNA INSTRUKCJI PRZYGOTOWANIA OFERT

### 1. Opis przedmiotu zamówienia.

1.1.  Przedmiotem postępowania przetargowego są następujące zadania inwestycyjne:

- a)  zadanie nr 1: Budowa węzła cieplnego w budynku K2 przy ul. Ostroroga B8
- b)  zadanie nr 2: Budowa węzła cieplnego w budynku przy ul. Skarbowej B1
- c)  zadanie nr 3: Budowa węzła cieplnego w budynku SM ZETKA przy ul. Chocimskiej-  
Jeziorkowskiej

Wybór oferty najkorzystniejszej nastąpi dla każdego zadania odrębnie.

1.2. Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia określony jest:

- dokumentacją projektową;
- wymaganiami określonymi w opisie sposobu obliczenia ceny zawartym w części formalnej Instrukcji Przygotowania Oferty;
- zapisami umowy;
- wymaganiami technologicznymi producenta materiałów;
- wymaganiami UDT w zakresie przygotowania dokumentacji dozorowej;
- pozostałymi wymaganiami określonymi w Instrukcji Przygotowania Oferty oraz w wyjaśnieniach do postępowania składanych przez Zamawiającego przed terminem złożenia ofert.

1.3. Zakres robót wynikających z przedmiotu umowy obejmuje:

- wykonanie wszystkich robót określonych dokumentacją projektową (w tym roboty demontażowe istniejącej kotłowni dla zadania nr 3);
- wykonanie wszystkich uruchomień wynikających z DTR-k zainstalowanych urządzeń;
- przeprowadzenia uruchomień serwisowych i pełnego rozruchu technologicznego wszystkich urządzeń podlegających rozruchowi technologicznemu oraz całego węzła cieplnego;
- przygotowanie dokumentacji dozorowej zgodnie z aktualnymi wymaganiami UDT, przekazanie Zamawiającemu kompletu dokumentów oraz współpraca z Zamawiającym w celu zgłoszenia urządzeń ciśnieniowych węzła do odbioru przez dozór techniczny UDT, aż do momentu uzyskania dopuszczenia;
- opracowanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie przedmiotu umowy z materiałów fabrycznie nowych, pochodzących z bieżącej produkcji, dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Ustawą Prawo budowlane, oraz co do jakości zgodnych z normami, przepisami technicznymi i wymaganiami Zamawiającego;
- wykonanie wszelkich budowlanych robót rozbiórkowych, towarzyszących i pomocniczych takich jak np.: przygotowanie robót, przekucia i замуrowania montażowe, roboty porządkowe itp. oraz prac i czynności wynikających z wymagań zawartych w DTR-kach urządzeń oraz określonych w dokumentacji projektowej, lub wynikających z umowy;
- wywóz i unieszkodliwienie odpadów (w tym opłaty za utylizację).

1.4. Zamawiający nie dopuszcza urządzeń zamiennych w stosunku do urządzeń wskazanych w dokumentacji projektowej w następującym zakresie:

- ciepłomierzy f-my Kamstrup,
- czujników, termostatów i regulatorów f-my Siemens,
- zaworów regulacyjnych z siłownikami f-my Siemens.

Pozostałe urządzenia dopuszczone są w wykonaniu „równoważnym” w stosunku do urządzeń zaprojektowanych. Przez równoważność produktu rozumie się zaoferowanie produktu, którego parametry techniczne i jakościowe (trwałość, ekonomika działania, materiał wykonania) zastosowanych materiałów są co najmniej takie same jak produktów opisanych w dokumentacji projektowej, lecz oznaczonego innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem. W przypadku zaoferowania rozwiązania równoważnego, Wykonawca zobowiązany jest, na wezwanie Zamawiającego, wykazać równoważność zastosowanych rozwiązań i urządzeń.

1.5. Uwaga: **w przypadku zadania nr 3, zakresem zamówienia objęte są również roboty demontażowe** wszystkich urządzeń i rurociągów kotłowni w części pomieszczenia przeznaczona na lokalizację węzła. W pozostałej części pomieszczenia należy zdemontować jedynie te urządzenia i rurociągi które pozostają w kolizji z lokalizacją nowych urządzeń

węzła. Wykaz wszystkich urządzeń kotłowni zawarto w dokumentacji projektowej. Zamawiający nie dopuszcza instalacji materiałów i urządzeń z odzysku. Żłom stalowy z odzysku (kotły, armatura, pompy) nie stanowi własności Wykonawcy i należy go przekazać właścicielowi (SM ZETKA). W części pomieszczenia w której zostaną zlokalizowane urządzenia węzła cieplnego należy wykonać drobne roboty budowlane tj. zamurować otwory po czopuchach, naprawić ubytki w tynkach i posadzce po robotach demontażowych, pomalować ściany i sufit.

## 2. Terminy realizacji robót.

**2.1. Zadanie nr 1:** Budowa węzła cieplnego w budynku K2 przy ul. Ostroroga B8 w Lesznie

Rozpoczęcie robót: lipiec 2021r.

Zakończenie robót: do dnia 27 sierpnia 2021r.

**2.2. Zadanie nr 2:** Budowa węzła cieplnego w budynku przy ul. Skarbowej B1 w Lesznie

Rozpoczęcie robót: sierpień 2021r.

Zakończenie robót: do dnia 24 września 2021r.

**2.3. Zadanie nr 3:** Budowa węzła cieplnego w budynku SM ZETKA przy ul. Chocimskiej-Jeziorkowskiej w Lesznie

Rozpoczęcie robót: nie później niż 01 czerwiec 2021r.

„Przebiecie” technologii węzła z układu kotłowni na zasilanie z nowego węzła winno zostać wykonane w przerwie technologicznej tj. w dniach 29.06-05.07.2021r. po uprzednim uzgodnieniu dokładnej daty z Działem Eksploatacji MPEC

Zakończenie robót: do dnia 16 lipca 2021r.

## 3. Ogólne wymagania UDT w zakresie przygotowania dokumentacji dozorowej.

Zamawiający wymaga w zakresie realizacji umowy przygotowania dokumentacji dozorowej w celu uzyskania decyzji zezwalającej na eksploatację zespołu urządzeń ciśnieniowych węzła cieplnego. Przygotowana przez Wykonawcę dokumentacja dozorowa winna spełniać wszystkie wymagania UDT na dzień odbioru węzła.

Poniższe informacje stanowią informację ogólną co do zakresu wymagań UDT przedłożonych Zamawiającemu:

Każde urządzenie ciśnieniowe zainstalowane w węźle cieplnym stanowić będzie część składową zespołu urządzeń ciśnieniowych, wytworzonego na odpowiedzialność producenta. Wobec powyższego przedmiotowy **zespół urządzeń ciśnieniowych**, stanowiący integralną funkcjonalną całość, powinien spełniać wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych (Dz.U.UE.L.2014.189.164 z dnia 2014.06.27) implementowanej do polskiego systemu prawnego przepisami:

- ustawy z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. z 2019 r. poz. 544, tj., ze zm.),

- rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. z 2019 poz. 211, tj., ze zm.),

Dokumentacja dotycząca każdego urządzenia ciśnieniowego (np. naczynia wzbiorczego przeponowego itd.) dostarczona przez wytwarzającego zespół urządzeń ciśnieniowych powinna zawierać co najmniej:

1.  Opis techniczny dla każdego zgłaszanego urządzenia ciśnieniowego np. zbiornika.

Opis w szczególności powinien zawierać:

- nazwę i adres eksploatującego;
- zdjęcie tabliczki fabrycznej znamionowej zbiornika i zespołu;
- dane techniczne, numer fabryczny, oznakowanie zbiornika;
- określenie parametrów źródeł zasilania i przyrostu parametrów granicznych;
- informacje o przeznaczeniu zbiornika wraz z opisem jego pracy;
- wykaz dokumentów odniesienia (przepisy prawa i normy lub specyfikacje techniczne) związanych z eksploatacją zbiornika;
- wymagania dotyczące jakości płynu roboczego, w tym wymagania bakteriologiczne, fizykochemiczne;



- minimalną częstotliwość i miejsca pobierania do badania próbek płynu roboczego;
- 2.□ Opis doboru oraz obliczenia przepustowości zaworów bezpieczeństwa z uwzględnieniem źródeł powodujących przekroczenie parametrów granicznych w instalacji. Obliczenia powinny uwzględniać w szczególności wymagania przyjętych norm, wydajność masową zaworów bezpieczeństwa, wydajność masową źródeł.
- 3.□ Dokumenty określone w przepisach dotyczących oznakowania CE dostarczane przez wytwarzającego zespół (np. węzeł cieplny), w skład którego wchodzi urządzenie w przypadku montażu prowadzonego z końcową oceną zgodności. Dokumenty powinny zawierać składniki istotne dla oceny wyjściowego poziomu bezpieczeństwa urządzenia/zespołu. Pomocne są tu deklaracje zgodności dla poszczególnych elementów instalacji, a w przypadku, gdy przedmiotem oceny zgodności jest zespół urządzeń ciśnieniowych, deklaracja jest niezbędna w celu zidentyfikowania jego granic.

Przykładowo mogą to być następujące dokumenty:

- deklaracja zgodności z dyrektywą 2014/68/UE wystawiona przez producenta zespołu urządzeń ciśnieniowych gotowego do użytku wraz z wykazem urządzeń stanowiących przedmiotowy zespół. Wykaz ten w szczególności powinien zawierać informacje o zbiornikach ciśnieniowych, wymiennikach ciepła, rurociągach technologicznych, osprzęcie zabezpieczającym, osprzęcie ciśnieniowym, osprzęcie kontrolno-pomiarowym. W odniesieniu do załącznika IV dyrektywy 2014/68/UE wykaz urządzeń powinien być częścią składową deklaracji zgodności UE wystawionej przez producenta zespołu. Wykaz powinien opisywać urządzenia ciśnieniowe stanowiące zespół szczególnie w odniesieniu do:
  - nazwy wytwórcy;
  - numeru jednostki notyfikowanej uczestniczącej w procesie oceny zgodności z dyrektywą PED;
  - procedury oceny zgodności;
  - kategorii urządzenia;
  - typu;
  - numeru seryjnego.
- deklaracja zgodności z dyrektywą 2014/68/UE wystawioną przez producenta zbiornika oraz:
  - instrukcja eksploatacji zbiornika w języku polskim opracowana przez producenta zbiornika określona przepisami dotyczącymi oznakowania CE;
  - rysunek techniczny zbiornika ciśnieniowego z podaniem nominalnej i minimalnej grubości ścianek głównych elementów zbiornika lub nominalnej grubości i nadatku na ich korozję i erozję ścianek głównych elementów zbiornika, w szczególności płaszcza i den, oraz wykazem materiałów użytych do budowy tych zbiorników;
- deklaracja zgodności UE wystawiona przez producenta osprzętu zabezpieczającego (w odniesieniu do art. 2 pkt 4 dyrektywy 2014/68/UE mogą to być np. zawory bezpieczeństwa, ograniczniki z resetem ręcznym max i min ciśnienia PZH/PZL, temperatury TZH/TZL, poziomu LZH/LZL) oraz:
  - instrukcja eksploatacji, konserwacji i montażu w języku polskim producenta osprzętu zabezpieczającego;
  - dokument potwierdza parametry hydrauliczne zaworu bezpieczeństwa, jeżeli dotyczy;
  - dokument potwierdzający nastawę na parametr graniczny osprzętu zabezpieczającego;
- instrukcja eksploatacji zespołu w języku polskim opracowana przez producenta zespołu określona przepisami dotyczącymi oznakowania CE. Instrukcja powinna uzupełniać i uszczegółowić instrukcję otrzymaną od producenta zbiornika ciśnieniowego spełniając wymagania § 5 Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. z 2003 r. nr 135, poz. 1269);
- schemat technologiczny P&ID zespołu wraz z określonymi jego granicami;
- plan usytuowania zbiornika, z uwzględnieniem rozmieszczenia sąsiadujących urządzeń i budynków.

**BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH  
INŻ. KRZYSZTOF WALKOWIAK  
UL. EMILII PLATER 14 63-900 RAWICZ**

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

**LOKALIZACJA:** Budynek mieszkalny wielorodzinny nr B8  
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

inż. Krzysztof Walkowiak  
Uprawnienia do prowadzenia  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności Instalacji, rolniczo-inżynierskiej  
nr ewid. 1071/68/Lo, 1071/68/Lo, 1753/94/Lo

**LUTY 2020**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>I OPIS TECHNICZNY</b> .....	3
1. Podstawa opracowania .....	3
2. Zakres opracowania .....	3
3. Pomieszczenie węzła .....	3
4. Opis węzła cieplnego.....	3
5. Uwagi końcowe .....	5
<b>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.....</b>	6
<b>III. RYSUNKI</b>	
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
<b>IV. ZAŁĄCZNIKI</b>	
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 .....	33
Z-4. Oświadczenie projektanta .....	34
<b>IV PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA.....</b>	35

## **I. OPIS TECHNICZNY**

Do projektu technologii węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr B8 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 urządzeń,
- 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 B8 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1 w Lesznie.

Przyłącze ciepłe dla węzła stanowi oddzielne opracowanie.

### **3. POMIESZCZENIA WĘZŁA**

Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie na poziomie przyziemia budynku, w pomieszczeniu technicznym o powierzchni 14.10m<sup>2</sup> 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=6.0m<sup>3</sup>/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 WĘZŁA 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=6,12m<sup>3</sup>/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 dm<sup>3</sup>**

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

inż. Krzysztof Walkowiak  
Uprawnienia w zakresie projektowania  
i kierowania pracami budowlanymi  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
nr 6164/Lo, 1071/66/Lo, 1753/94/Lo

**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 cieplnego.
- 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 cieplnym:

### 6. Część rysunkowa:

Rys.1. Schemat technologiczny węzła cieplnego:



## 1. OPIS TECHNICZNY.

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny kompaktowego jednofunkcyjnego węzła cieplnego 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 cieplnym,
- katalogi techniczne producentów rur i armatury,
- zlecenie Inwestora,

### 1.3. Zakres opracowania

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

### 1.4. Technologia węzła

Projektowany węzeł cieplny posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciovego) 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 filtrodłomniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

### 1.6. Zastosowanie

Węzeł cieplny 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 cieplny, może być montowany bezpośrednio do przyłącza sieciowego w wymiennikowniach posiadających sprawne systemy filtracji i odmulniania 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	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 <sup>3</sup>

## 2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik firmy SECESPOL z grupy wymienników kolnierowych 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 <sup>3</sup> /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CO} =$	2,78	m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h
$V_{co} =$	6,12	m <sup>3</sup> /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:

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

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

strona instalacyjna:

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

 $w < 3 \text{ m/s}$  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 <sup>3</sup> /h
$V_{co} =$	1,48	m <sup>3</sup> /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:

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

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

strona instalacyjna:

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

 $w < 3 \text{ m/s}$  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.

 $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu przejściowego $V_s = 1,92 \text{ m}^3/\text{h}$  natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu zimowego $V_s = 1,49 \text{ m}^3/\text{h}$  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 węzła cieplnego.

## 2.6.1 Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu  $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtrodmulnik firmy: AULIN  
 FILTROMULNK 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.:	$\Delta P_{\text{WYM.S.C.O.}} = 14,40 \text{ kPa}$
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:

$$\Delta P_{\text{SIEĆ}} = \Delta P_{\text{RUR+ARM.}} + \Delta P_{\text{WYM.S.C.O.}} + \Delta P_{\text{FILTRA}} + \Delta P_{\text{CIEPL}}$$

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

## 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 **kołnierzym** szt. 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:

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

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

## 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 PRZEPIYWU 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 **kolnierzowym**  
 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 wężła:

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

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:

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

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:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

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

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

125 °C

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

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

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

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

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne wężła:

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

$$\Delta P_{MIN} = 66,07 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa}$$

## 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:

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

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

## 2.7.3 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.CO} =$	3,61	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:	$\Delta P_{WYM.CO.} =$	3,10	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRACO} =$	1,82	kPa

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

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

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

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$$\Delta P_{Q3CO} = 55,00 \text{ kPa} = 0,55 \text{ bar}$$

## 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:

$$H_p = \Delta P_{CO} \quad H_p = 85,3 \text{ kPa} = 8,65 \text{ mH}_2\text{O}$$

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 WO-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 1 1/4" x 1 1/2" - 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 dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

$m$  - 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

$$K_2 = 1$$

$\alpha$  - 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 dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

$d$  - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

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

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

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

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

$$1736,57 > 241,73$$

$$m_{r,z} > m$$

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:

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

lecz nie mniej niż 20mm

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

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 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 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-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

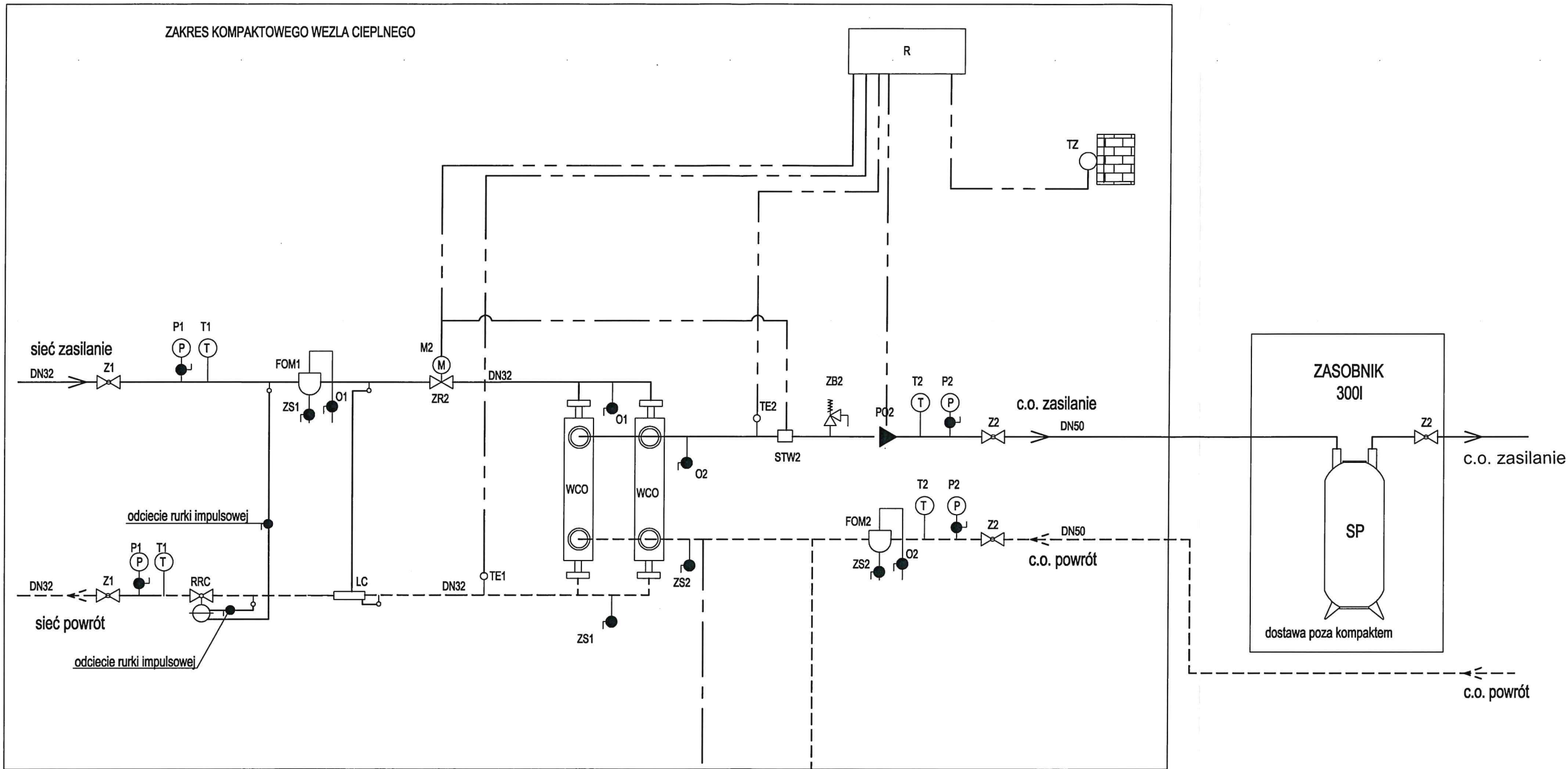
Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenie	Producent	Sposób montażu	Ilość
<b>Część wysokoparametrowa (na wyposażeniu kompaktowego węzła)</b>					
1	WCO	Wymiennik ciepła JAD K 3/18	Secespol	Kołnierz	2
2	ZR2	Zawór przelotowy VVF42 dn15 Kvs 4,0, PN16 do +150°C	Siemens	Kołnierz	1
3	M2	Siłownik elektrohydrauliczny typ SKD329.51	Siemens	-	1
4	RRC	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu typ 42-34 dn20 Kvs 6,3 PN16 0,2-1,0bar	Samson	Kołnierz	1
5	LC	Multical MC602+UF 54 qp2,5m3/h, L=190mm x dn20, PN25, powrót + moduł radiowy	Kamstrup	Kołnierz	1
6	FOM1	Filtrodumlnik FM-Aulin dn32 ocynk, magnetyczna	Aulin	Kołnierz	1
7	FOM1	Izolacja filtrodumlnik Aulin dn32	Izopur	-	1
8	Z1	Zawór kulowy kołnierzowy dn32 PN40	Broen	Kołnierz	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 wspawania dn15 PN40	Broen	Spaw	2
<b>Część niskoparametrowa (na wyposażeniu kompaktowego węzła)</b>					
12	PO2	Pompa Grundfos MAGNA3 32-120 F 220 (336W,230V,PN6/10)	Grundfos	Kołnierz	1
13	FOM2	Filtrodumlnik FM-Aulin dn50 ocynk, magnetyczna	Aulin	Kołnierz	1
14	FOM2	Izolacja filtrodumlnik Aulin dn50	Izopur	-	1
15	ZB2	Zawór bezpieczeństwa Duco 1 1/4" x 1 1/2" - 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
<b>Część niskoparametrowa (poza wyposażeniem kompaktowego węzła)</b>					
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
<b>Układ regulacji automatycznej</b>					
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
<b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b>					
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=1,5m3/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 3/4"-AA	HONEYWELL	Gwint	1
36	P2.1	Manometr 10bar z rurką syfonową i kurkiem	Wika	-	2
37	UZZ	Zawór antyskażeniowy CA295 dn 3/4" A	HONEYWELL	Gwint	1
<b>Konstrukcja + inne</b>					
38		Stalowa konstrukcja nośna węzła (2 częściowa rozbieralna)	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 TW/M32/8 z pływakiem i przewodem tłocznym	WILO	-	1kpl.

OPRACOWAŁ:

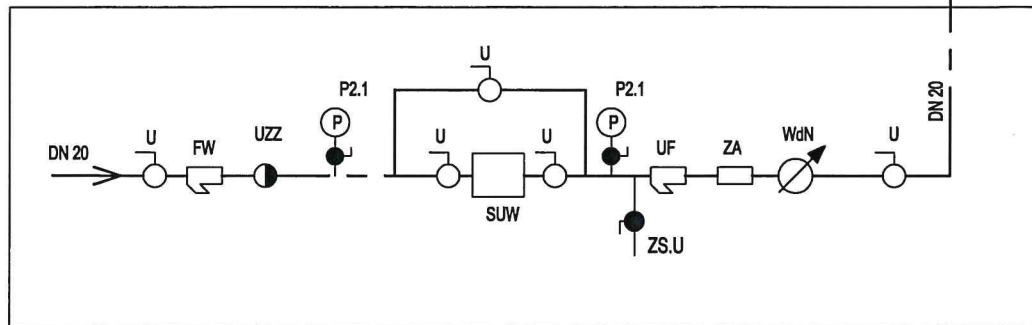
inż. Krzysztof Walkowiak

inż. Krzysztof Walkowiak  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi  
 w zakresie: instalacji sanitarnej  
 nr świad. 641/04/Lo, 1271/56/Lo, 1753/34/Lo

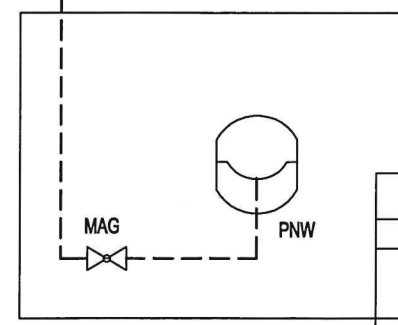
ZAKRES KOMPAKTOWEGO WEZŁA CIEPLNEGO



z inst. wodociągowej



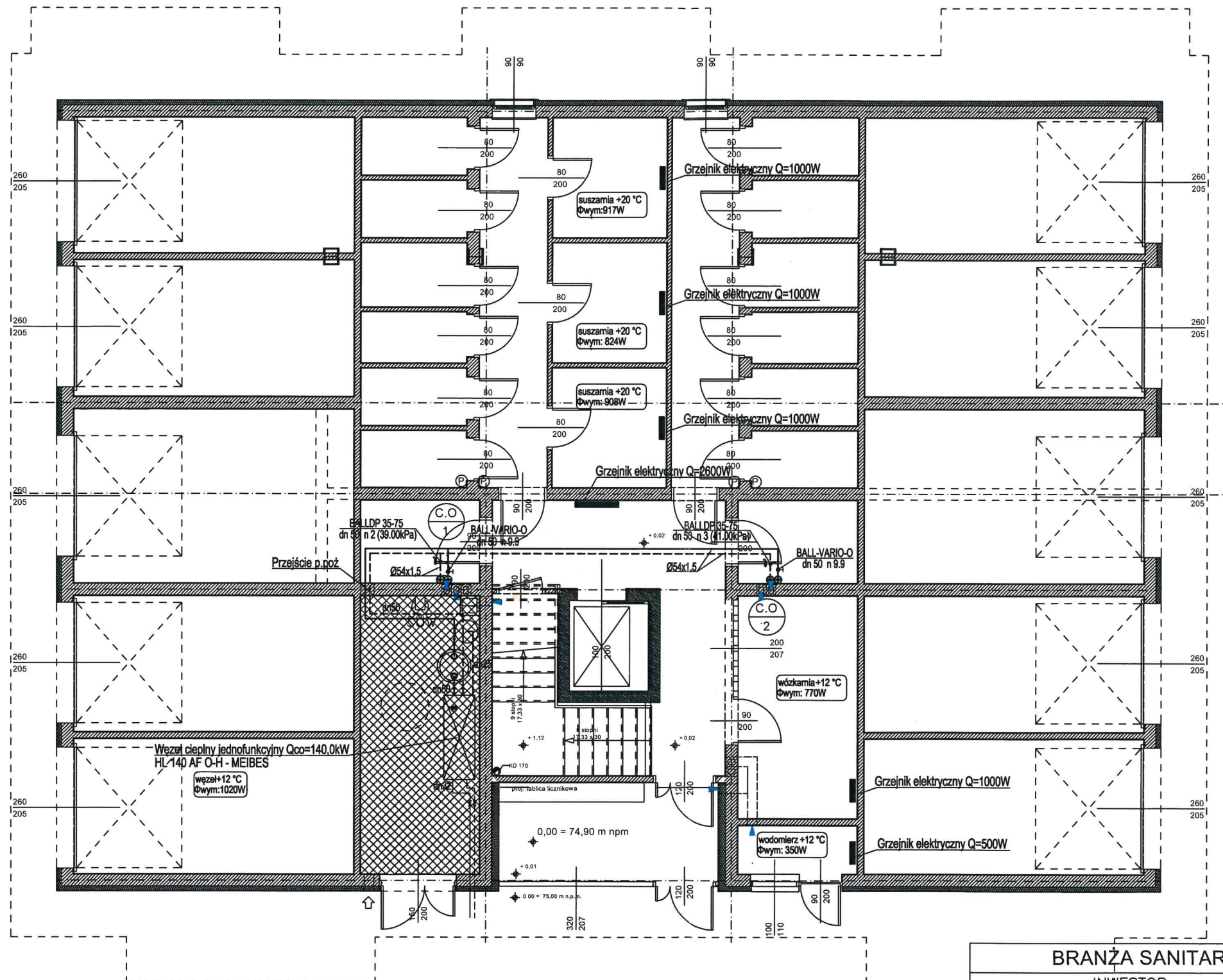
dostawa poza kompaktem

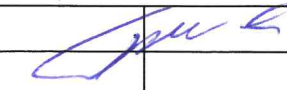


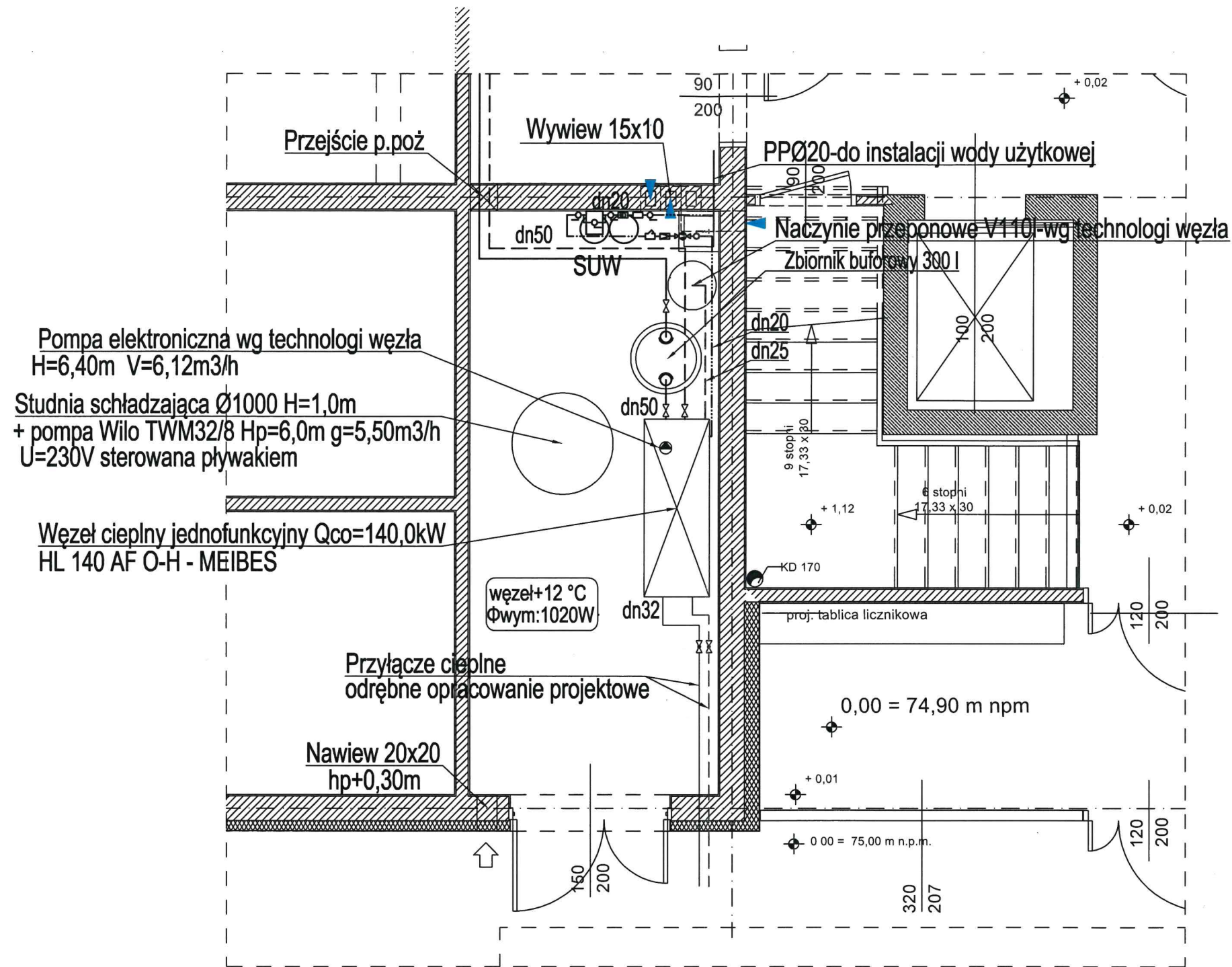
dostawa poza kompaktem

BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2020
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno		Biuro Usług Projektowych inż. Krzysztof Walkowiak ul. Emilii Plater 14 63-900 Rawicz	
PROJEKTANT:	inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Technologia indyw. węzła ciepl. w bud. nr B8 w rejonie ul. Studzienna/Ostrogora		
RYSUNEK:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO		SKALA
			NR RYS. <b>S-1</b>





<b>BRANŻA SANITARNA</b>		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2020
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno		Biuro Usług Projektowych inż. Krzysztof Walkowiak ul. Emilii Plater 14 63-900 Rawicz	
PROJEKTANT:	<b>inż. Krzysztof Walkowiak</b>	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	<b>Technologia Indyw. węzła ciepł. w bud. nr B8 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga</b>		
RYSUNEK:	<b>RZUT PRZYZIEMIENIA - LOKALIZACJA POM. WĘZŁA CIEPŁEGO</b>	SKALA	1:100
		NR RYS.	<b>S-3</b>



Pompa elektroniczna wg technologii węzła  
H=6,40m V=6,12m<sup>3</sup>/h

Studnia schładzająca Ø1000 H=1,0m  
+ pompa Wilo TWM32/8 Hp=6,0m g=5,50m<sup>3</sup>/h  
U=230V sterowana płytkiem

Węzeł cieplny jednofunkcyjny Q<sub>co</sub>=140,0kW  
HL 140 AF O-H - MEIBES

węzeł +12 °C  
Φwym: 1020W

Przyłącze ciepłe  
odrębne opracowanie projektowe

Nawiew 20x20  
hp+0,30m

BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2020
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno		Biuro Usług Projektowych inż. Krzysztof Walkowiak ul. Emilii Plater 14 63-900 Rawicz	
PROJEKTANT:	inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Technologia indyw. węzła ciepł. w bud. nr B8 w rejonie ul. Studzienna/Ostrowoga		
RYSUNEK:	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO		SKALA 1:50
		NR RYS.	<b>S-4</b>



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 18.03.2016r.

### WARUNKI TECHNICZNE

1. NA PRZEBUDOWĘ SIECI CIEPLNEJ NAPOWIETRZNEJ NA SIEĆ CIEPLNĄ PREIZOLOWANĄ
2. NA PRZYŁĄCZENIE DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ OSIEDLA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH  
WIELORÓDZINNYCH

NR. WTP/149/2016

1. **Wnioskodawca:**  
**K2 Nieruchomości Sp. z o.o.**  
m. Kłoda 137  
64-130 Rydzyna.
2. **Inwestor w zakresie przebudowy sieci ciepłej napowietrznej:**  
**MPEC Sp. z o.o. w Lesznie**  
ul. Spółdzielcza 12  
64-100 Leszno.
3. **Inwestor w zakresie budowy osiedlowej sieci i przyłączy ciepłych :**  
**MPEC Sp. z o.o. w Lesznie**  
ul. Spółdzielcza 12  
64-100 Leszno.
4. **Inwestor w zakresie węzłów ciepłych:**  
**K2 Nieruchomości Sp. z o.o.**  
m. Kłoda 137  
64-130 Rydzyna.
5. **Zakres i lokalizacja inwestycji:**  
Inwestycja ma na celu przebudowę sieci ciepłej napowietrznej i budowę osiedlowej sieci i przyłączy ciepłych oraz budowę dziewięciu indywidualnych węzłów ciepłych dwufunkcyjnych (lub jednofunkcyjnych transformujących parametry czynnika grzewczego wysokoparametrowego na parametry pracy mieszkaniowych central ciepłych realizujących potrzeby grzewcze na cele c.o. i c.w.u.) dla potrzeb ciepłych projektowanego osiedla budynków mieszkalnych wielorodzinnych w rejonie ulic Ostroroga i Studziennej dz. ewid. nr 2/1, 2/14 w Lesznie.  
Inwestycja obejmuje:
  - zaprojektowanie i przebudowę istniejącej sieci ciepłej 2cx<sub>dn</sub>450/630 (napowietrznej ułożonej na wysokiej i niskiej estakadzie oraz częściowo ułożonej w kanale) na sieć ciepłą preizolowaną 2cx<sub>dn</sub>300/500(450) na odcinku od punktu „A” do punktu „B” (wg. zał. nr 1) w rejonie ulic Ostroroga i Studziennej. Termin realizacji przewidziano na 2017r.;
  - zaprojektowanie i budowę osiedlowej sieci i dziewięciu przyłączy ciepłych projektowanych od punktu włączenia „C” i „D” (zlokalizowanego na projektowanej sieci ciepłej preizolowanej 2cx<sub>dn</sub>300/500(450) do projektowanego osiedla



budynków mieszkalnych wielorodzinnych w rejonie ulic Ostroroga i Studziennej dz. ewid. nr 2/1, 2/14 w Lesznie (zał.2), gdzie zlokalizowane będą węzły ciepne. Termin realizacji przewidziano na 2017-2021r.;

- zaprojektowanie i budowę dziewięciu nowych węzłów ciepłych dwufunkcyjnych lub jednofunkcyjnych do zasilania mieszkaniowych central ciepłych zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych projektowanych budynków mieszkalnych wielorodzinnych w rejonie ulic Ostroroga i Studziennej dz. ewid. nr 2/1, 2/14 w Lesznie (zał.2). Termin realizacji przewidziano na 2017-2021r.

## 6. Realizacja inwestycji:

### 6.1. Finansowanie:

Zasady finansowania robót związanych z realizacją przedmiotowej inwestycji określonych zakresem w punkcie 5 niniejszych warunków jest regulowana umową o przyłączenie do sieci ciepłej zawartą pomiędzy dostawcą a odbiorcą.

### 6.2. Sprawy organizacyjne i prace przygotowawcze:

- 6.2.1. Przed przystąpieniem do prac projektowych, związanych z realizacją inwestycji, należy uzyskać zgody od właścicieli nieruchomości na przebieg projektowanej sieci i przyłączy ciepłych przez ich działki.
- 6.2.2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, związanych z realizacją inwestycji, wykonawca zobowiązany jest powiadomić właścicieli istniejącego na danym terenie uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac.
- 6.2.3. Realizacja robót budowlanych nie może zakłócić dostaw energii ciepłej do odbiorców ciepła. W związku z tym zaprojektowaną przebudowę sieci ciepłej należy zakończyć 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](http://www.mpec.leszno.pl) w późniejszym okresie czasu).
- 6.2.4. W celu rozpoczęcia robót budowlanych niezbędne jest:
  - 6.2.4.1. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy/lub wypisu z planu zagospodarowania miasta dla przedmiotowej inwestycji (o ile jest konieczna/y).
  - 6.2.4.2. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego na przebudowę sieci ciepłej, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 6.2.4.3. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego na budowę osiedlowej sieci i dziewięciu przyłączy ciepłych, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 6.2.4.4. Wykonanie projektów budowlano-wykonawczych na dziewięć nowych węzłów ciepłych w zakresie technologii, instalacji elektrycznej i AKP, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi i wytycznymi techniczno-eksploatacyjnymi do projektowania węzłów. Projekty należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 6.2.4.5. Uzyskanie uzgodnienia dokumentacji projektowej na Naradzie Koordynacyjnej w Urzędzie Miasta Leszna (o ile jest konieczne).

## 7. Podstawowe wytyczne techniczno-eksploatacyjne do projektów technicznych.

### 7.1. Temperatura czynnika grzewczego sieci ciepłej wysokich parametrów:

w sezonie grzewczym:

- zasilanie:  $T_z = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- powrót:  $T_p = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

poza sezonem grzewczym:

- zasilanie:  $T_z = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- powrót:  $T_p = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## **7.2. Sieć ciepła i przyłącza ciepłe:**

7.2.1 Wykonać sieć ciepłą i przyłącza ciepłe wysokoparametrowe do budynków mieszkalnych wielorodzinnych w rejonie ulic Studziennej i Ostroroga dz. ewid. nr 2/1, 2/14 Lesznie w technologii rur preizolowanych z instalacją alarmową (LOGSTOR, STAR PIPE) od punktu „A” do punktu „B” i od punktu „C” do węzłów ciepłych:

a) izolacja: zgodnie z EN 253;

b) minimalne zagłębienie górnego płaszcza PE rury preizolowanej: 0,6m p.p.t. Sieć ciepłą zaprojektować z uwzględnieniem warunków technicznych wynikających z wybranej technologii rur preizolowanych.

7.2.2. Projekt powinien obejmować wykonanie przebudowy sieci ciepłej 2cxdn450/630 (napowietrznej, ułożonej na wysokiej i niskiej estakadzie oraz częściowo ułożonej w kanale) na sieć ciepłą preizolowaną 2cxdn300/500(450) na odcinku od punktu „A” do punktu „B” (wg. zał. nr 1) w rejonie ulic Ostroroga i Studziennej. Punkt włączenia „A” należy przewidzieć na istniejących trójnikach preizolowanych dn400/400/400 z których wychodzi sieć ciepła na bramkę nad ulicą Ostroroga. Punkt „B” należy zlokalizować w punkcie stałym na sieci ciepłej ułożonej w kanale wzdłuż dz. ewid. 2/14. Na projektowanym odcinku sieci ciepłej w punkcie „C” i „D” należy zamontować trójniki preizolowane dn300/80/300 zakończone na odejściu zaworami odcinającymi preizolowanymi. Nową trasę przebudowywanej sieci prowadzić częściowo po trasie istniejącej sieci, a częściowo równoległe.

7.2.3. Sieć ciepłą pod istniejącym pasem drogowym (tj. ul. Ostroroga) należy ułożyć za pomocą wykopu otwartego (tzw. metodą połówkowa). Zastosowanie rury ochronne powinny wystawać min. 0,5m poza obrys istniejącego pasa drogowego. W miejscu przejścia z siecią ciepłą pod pasem drogowym należy wykonać przejście dla pieszych z kostki betonowej biało-czarnej z dwoma pasami dla rowerów.

7.2.4. Projekt powinien obejmować wykonanie osiedlowej sieci ciepłej 2cxdn80/160, 2cxdn65/140, 2cxdn50/125 i dziewięciu przyłączy ciepłych 2cxdn40/110 od punktów włączenia „C” i „D” do węzłów zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych w przyziemiu budynków. Punkty włączenia „C” i „D” należy przewidzieć na przebudowywanej sieci ciepłej. Nowo projektowane trasy sieci i przyłączy ciepłych preizolowanych prowadzić optymalnie w terenie w obszarze niezabudowanym małą architekturą.

7.2.5. Na przyłączach ciepłych do projektowanych węzłów indywidualnych należy zamontować zawory odcinające przed wejściem do budynku (miejsce montażu należy uzgodnić z służbami technicznymi MPEC Leszno). W projekcie należy przewidzieć odwodnienie nowej sieci i przyłączy ciepłych w kierunku punktów wpięcia „C” i „D”, a odpowietrzenia przewidzieć w kierunku projektowanych węzłów ciepłych.

7.2.6. Pętle projektowanej sygnalizacji alarmowej zamknąć w miejscu włączenia (pkt. „C” i „D”) nowej sieci i przyłączy ciepłych do przebudowywanej sieci ciepłej. W węzłach wprowadzić przewody alarmowe przyłączy ciepłych do wewnątrz pomieszczeń i zakończyć puszkami pomiarowymi.

7.2.7. Odległość osi rurociągów projektowanych sieci i przyłączy ciepłych od obiektu budowlanego (po maksymalnym obrysie obiektu) nie powinna być mniejsza niż 2,0m (dla sieci ciepłowniczych o średnicy do dn150).

7.2.8. Wszystkie materiały i urządzenia, które mają być użyte przy realizacji inwestycji muszą posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.

7.2.9. Miejsca skrzyżowań projektowanej sieci i przyłączy ciepłych z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rozwiązać uwzględniając uzgodnienia z przynależnymi jednostkami, których one dotyczą.

7.2.10. W projekcie przy doborze średnic rurociągów osiedlowej sieci ciepłej należy przewidzieć rezerwę 0,6MW mocy ciepłej na podłączenie kolejnych 4 budynków.

## **7.3. Zakres ogólnej dokumentacji technicznej projektowej dla sieci ciepłej i przyłączy ciepłych wg wymogów MPEC Sp. z o.o. w Lesznie:**

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



7.3.2. 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.

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

7.3.4. 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.),
  - 6) rysunki (opisy) elementów urządzeń nietypowych nie objętych katalogami,
  - 7) wymiary stref kompensacyjnych,
  - 8) rozstaw kompensatorów z podaniem typu, zdolności kompensacji, naciągów wstępnych itp.,
  - 9) sposób odwadniania i odpowietrzania przyłącza,
  - 10) wymiary betonowych bloków podpór stałych,
  - 11) wymiary studzienek/komór dla armatury,
  - 12) schemat systemu alarmowego – sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń,
  - 13) zestawienie wyrobów, urządzeń i elementów z podaniem identyfikacyjnych je cech, ujętymi normami, katalogami itp., a także oznaczeń i ilości,
  - 14) wypis z rejestru gruntów dotyczący działek przez które prowadzone będzie sieć i przyłącza ciepłe będące przedmiotem projektu,
  - 15) zgody właścicieli nieruchomości na przebieg sieci i przyłączy ciepłych przez ich działki,
  - 16) uzgodnienia branżowe ze wszystkimi właścicielami uzbrojenia podziemnego i naziemnego dotyczące uzgodnienia trasy sieci i przyłączy ciepłych (lub opinia z Narady Koordynacyjnej przy Urzędzie Miasta Leszna).
- 7.3.5. Dokumentację techniczną wykonać zgodnie z Wymogami Technicznymi COBRTI INSTAL zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych”.
- 7.3.6. 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.

## 8. Węzły ciepłe:

Węzły ciepłe 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 (lub węzła jednofunkcyjnego z automatyczną regulacją temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury powietrza na zewnątrz budynku z funkcją ograniczenia dolnej granicy temperatury zasilania na poziomie +65°C (minimalna temperatura zasilania centralek mieszkaniowych)). Poza sezonem grzewczym

temperatura powrotu wody sieciowej powinna być ustawiona +30°C na wyjściu z węzła cieplnego.

8.1. Zapotrzebowanie ciepła na instalacje odbiorcze:

Adres budynku w którym zlokalizowany będzie węzeł cieplny	Orientacyjne zapotrzebowanie na ciepło na cele $Q_{co}+Q_{cwu_{sr}}$ [kW]
ul. Studzienna/Ostroroga budynki B1,2,3,4,5,6,7,8,9 + rezerwa pod kolejne 4 budynki	9 x 170kW 4 x 170kW

8.2. Ostateczna wielkość zapotrzebowania energii cieplnej na poszczególne cele musi zostać potwierdzona lub zweryfikowana przez projektanta instalacji sanitarnych, który będzie projektował technologię węzłów cieplnych.

8.3. Zakres dokumentacji technicznej projektowej dla węzła cieplnego:

Wytyczne do projektów budowlano-wykonawczych węzłów cieplnych znajdują się w opracowaniu: „Wytyczne techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzłów cieplnych w systemie ciepłowniczym miasta Leszno” (niniejsze wytyczne są dostępne na stronie internetowej [www.mpec.leszno.pl](http://www.mpec.leszno.pl)).

9. Inwestor złoży pisemny wniosek do MPEC Sp. z o.o. w Lesznie o zakup ciepłomierzy i regulatorów różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu ( $\Delta p/v$ ) na potrzeby projektowanych nowych węzłów cieplnych. Wniosek powinien zostać złożony na dwa miesiące przed wyznaczonym terminem odbioru końcowego technologii węzła cieplnego. We wniosku Inwestor powinien wskazać konkretny typ i wielkość oraz producenta zastosowanych urządzeń.

10. Odbiór końcowy technologii węzłów cieplnych:

10.1. Techniczne odbiory końcowe robót budowlanych objętych niniejszymi warunkami będą przeprowadzane z udziałem przedstawicieli Inwestora i MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.

10.2. Strony zobowiązane są do wzajemnego pisemnego powiadomienia o wyznaczonych terminach dokonania technicznych odbiorów końcowych robót budowlanych co najmniej na 4 dni przed ich planowanym terminem.

10.3. Inwestor zobowiązany jest dostarczyć na odbiór techniczny węzła cieplnego (najpóźniej na 2 dni przed jego terminem), wszelkie dokumenty związane z jego budową, a w szczególności:

- Dokumentację powykonawczą,
- Świadectwa jakości i deklaracje zgodności na zastosowane urządzenia i materiały,
- Karty gwarancyjne i DTR-ki (dokumentacja techniczno-ruchowa) zamontowanych urządzeń,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcje obsługi węzła cieplnego.

10.4. Końcowe odbiory techniczne MPEC przeprowadzi zgodnie z „Zasadami odbiorów urządzeń energetycznych MPEC Sp. z o.o. w Lesznie”. Na okoliczność odbioru końcowego MPEC z Inwestorem sporządzi protokoły:

- Protokół technicznej gotowości węzła cieplnego do eksploatacji,
- Protokół dopuszczenia ciepłomierza do rozliczeń z MPEC oraz wodomierza wody uzupełniającej instalację co,
- Protokół rozpoczęcia dostaw energii cieplnej.

11. Niniejsze warunki techniczne tracą ważność dnia 18.03.2018r. (ważne dwa lata), o ile nie nastąpi zmiana przepisów zewnętrznych.

12. Nie zgłoszenie uwag do niniejszych warunków technicznych w ciągu 30 dni od daty ich otrzymania oznaczać będzie ich przyjęcie.

Leszno, dnia 18.03.2016r.

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ  
(11) Spółka z o.o.  
04-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12  
tel. 525-60-00, fax 525-60-73  
REGON 140020850 NIP 667-001-16-74

*Pieczęć*

Specjalista  
ds. dokumentacji warunków technicznych,  
ochrony środowiska

mgr inż. Paweł Żukow

*Podpis i pieczęć imienna*

**Załączniki:**

1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją przedmiotowej inwestycji (skala 1:500)
2. Mapa z koncepcją zagospodarowania działki

**Otrzymują:**

1. Wnioskodawca
2. DK a/a.

# 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 B8  
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

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



## **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 B8 w rejonie ulic Studzienna/Ostroroga 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 3x4mm<sup>2</sup> 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 3x1,5mm<sup>2</sup> 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 3x2,5mm<sup>2</sup> do zasilania gniazda 230V 10A, obwody do zasilania urządzeń stałych (pompa CO, pompy zatapialnej, 1 siłownik zaworu, urządzenia regulacji temperatury). Wydzielone gniazdo 24V zasilić przewodem OMY 2x1,5mm<sup>2</sup>. 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 25x4mm<sup>2</sup>. Szynę zamocować 0,5m nad podłogą.

Szynę połączeń wyrównawczych należy uziemić.

Wszystkie połączenia kołnierzowe należy mostkować przewodem LgY 1x6mm<sup>2</sup> 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 3x4mm<sup>2</sup> 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 3x4mm<sup>2</sup>

$I_w$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

#### **4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego**

Zakres prac obejmuje:

- zamocowanie rozdzielnic RZ-S bezpośrednio na ścianie pomieszczenia węzła lub na stelażu węzła .
- ułożenie instalacji zasilającej od licznika do rozdzielnic (wg wstępnych ustaleń instalacja zostanie wykonana przez głównego wykonawcę budynku)
- 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 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 4x25mm<sup>2</sup>,
- 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 wężła 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 wężła wg wytycznych użytkownika (inwestora) lub instalatora (wykonawcy).

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

Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego wężła 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 wężła ciepłego RZ-S:**

- zabezpieczenie przed licznikowe S301 C20A (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 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 wył. Siln. PS M250 1r+1z (LEGRAND) – szt. 1 (PS),

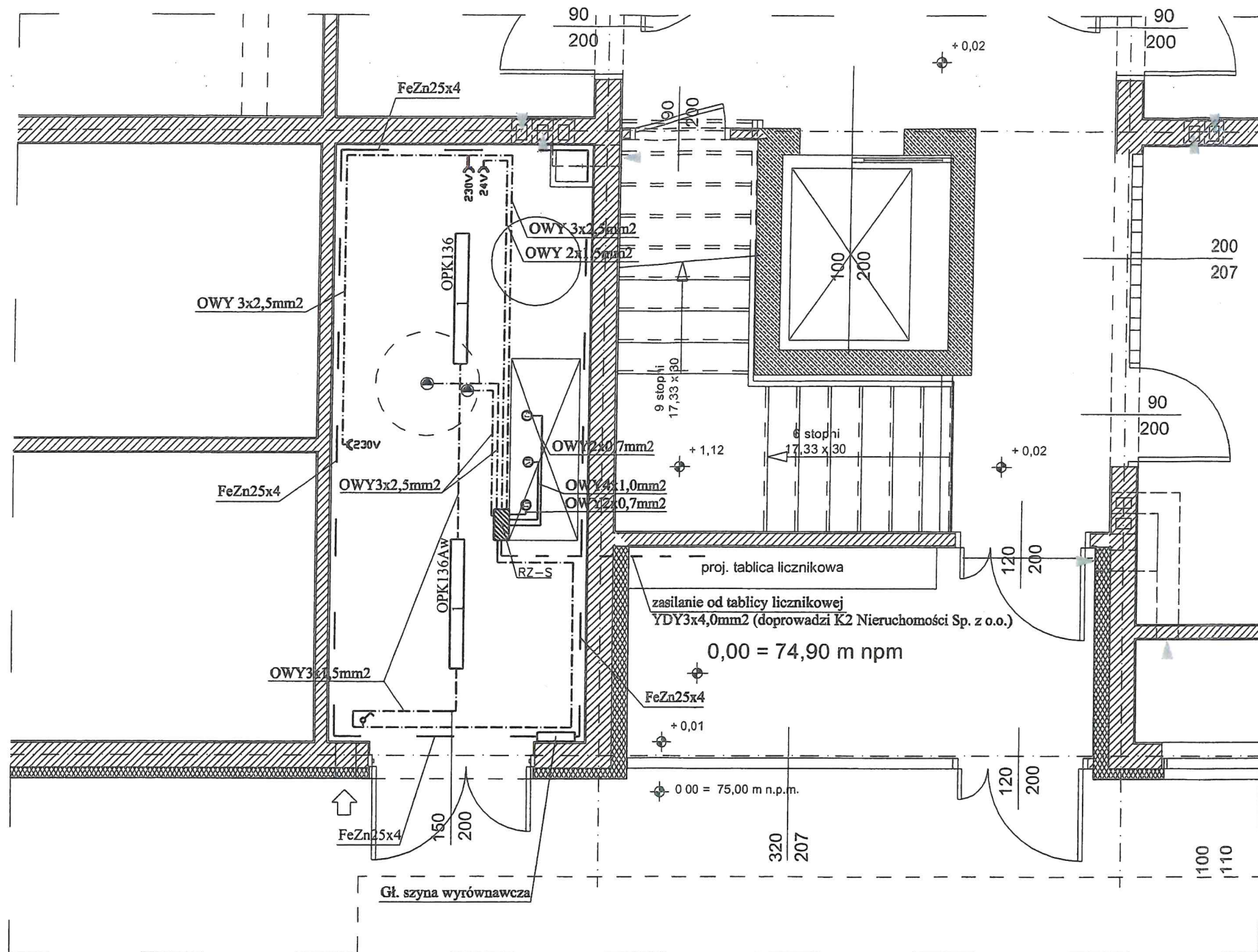
- lampka kontrolna typu FT22 zielona (SPAMEL) – szt. 1 (L1),
- lampka kontrolna typu FT22 czerwona (SPAMEL) – szt. 1 (L2).
- gniazdo hermetyczne 24V – szt. 1
- zestaw instalacyjny gniazd wtykowych 230V (SPAMEL) – szt. 2

**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.....

  
 inż. elektryk Jędrzej Pindara  
 nr ewid. 698/86/Lo  
 w specj. instalacyjno-inżynierskiej





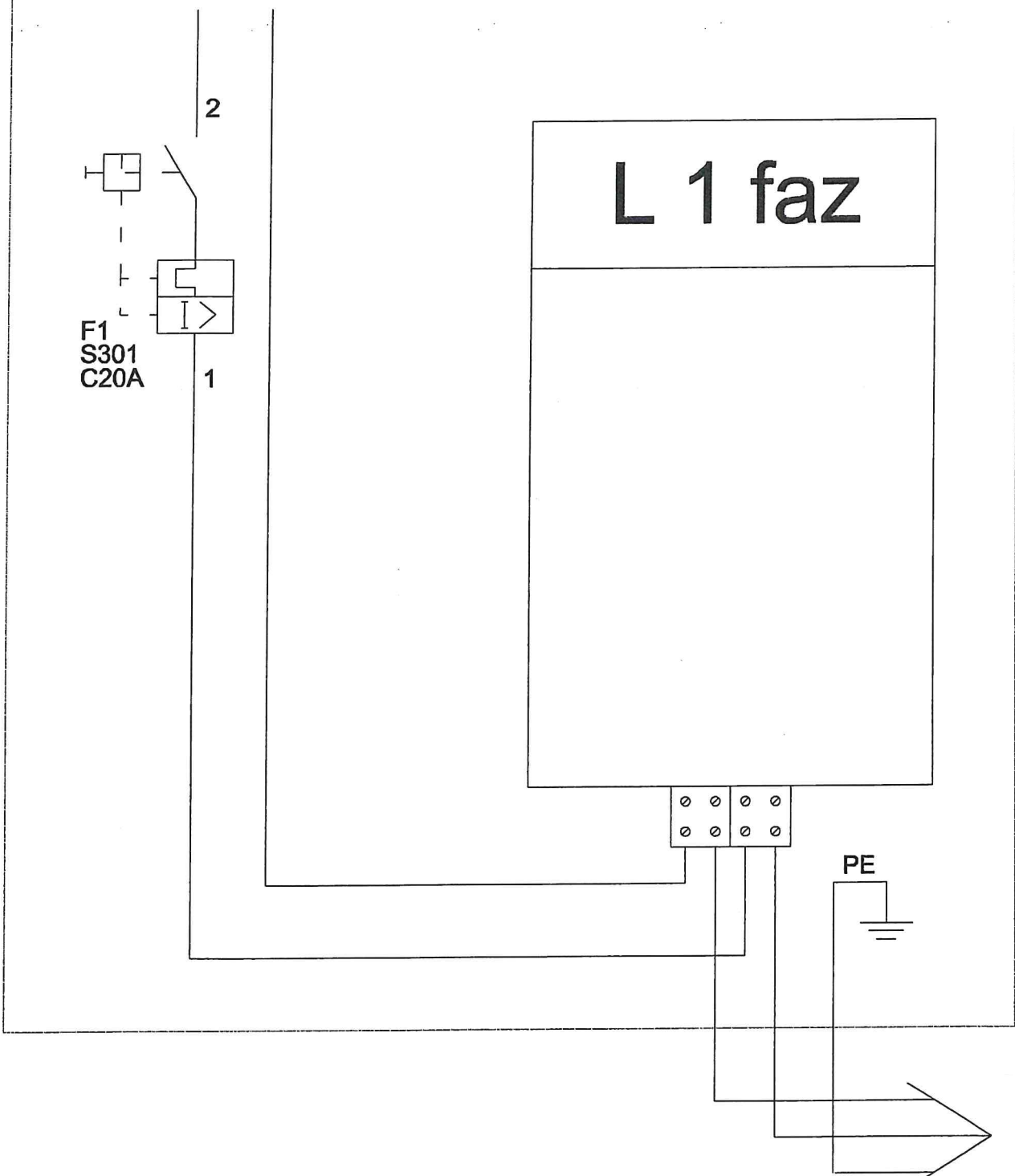
LEGENDA:

- 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  
 SZYBKIE SAMOCZYNNE  
 WYŁĄCZENIE ZASILANIA

<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>		PROJEKT BUDOWLANY	LUTY 2020
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
PROJEKTANT:	<b>inż. Z. Pindara</b>	nr upr. 898/86/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	<b>Technologia indyw. węzła ciepl. w bud. nr B2 w rejonie ul. Studzienna/Ostroga</b>		
RYSUNEK:	<b>PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W POMIESZCZENIU WĘZŁA</b>		SKALA 1:50
		NR RYS.	<b>F-1</b>

SZAFKA LICZNIKOWA W ROZDZIELNI GŁÓWNEJ BUDYNKU



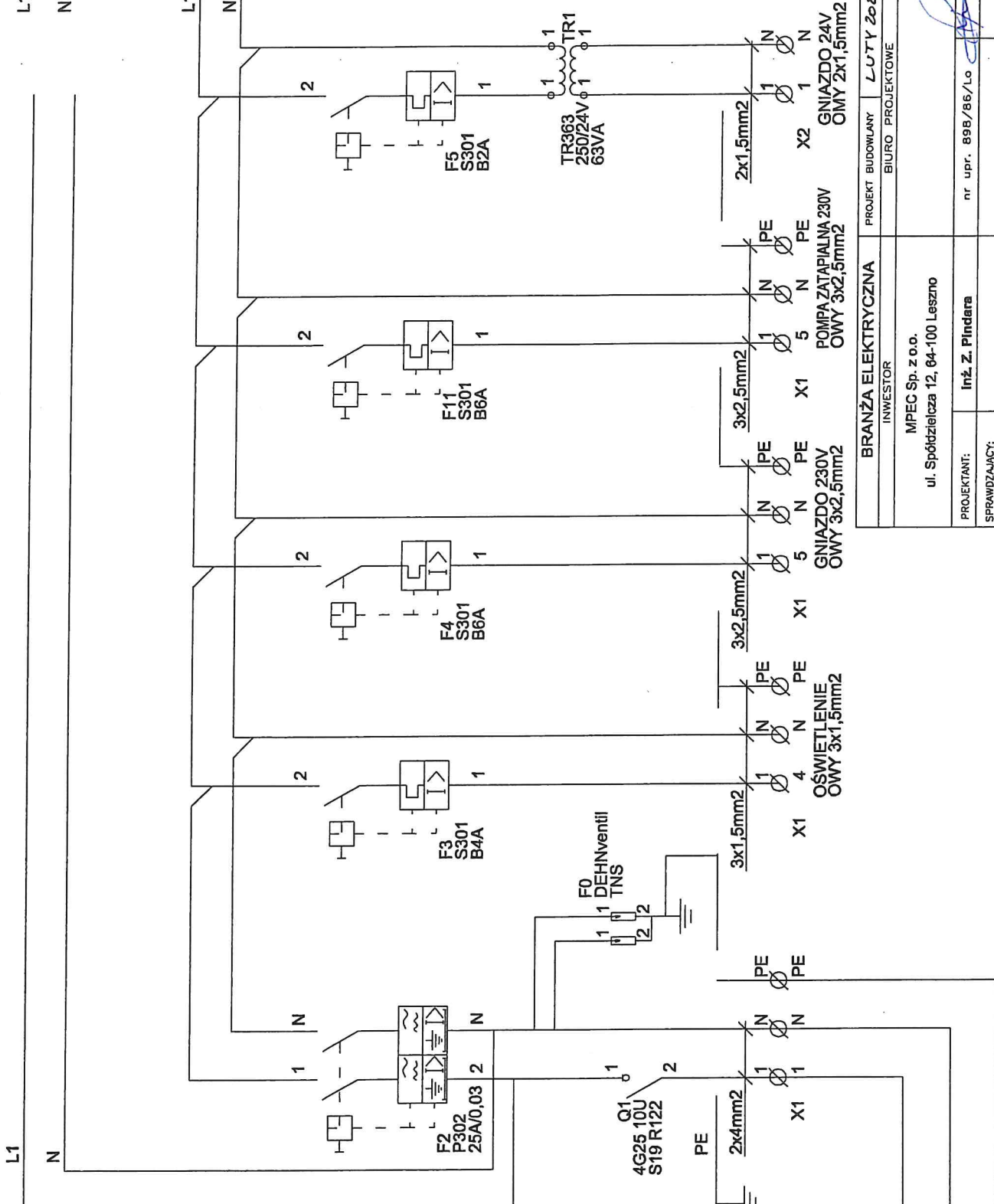
ZASILANIE DO ROZDZIELNICY WĘZŁA CIEPLNEGO YDY 3x4mm<sup>2</sup>

<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>		PROJEKT BUDOWLANY	LUTY 2020
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
PROJEKTANT:	<b>inż. Z. Pindara</b>	nr upr. 898/86/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Technologia Indyw. węzła ciepl. w bud. nr BØw rejonie ul. Studzienna/Ostroroga		
RYSUNEK:		SKALA	

L1  
N

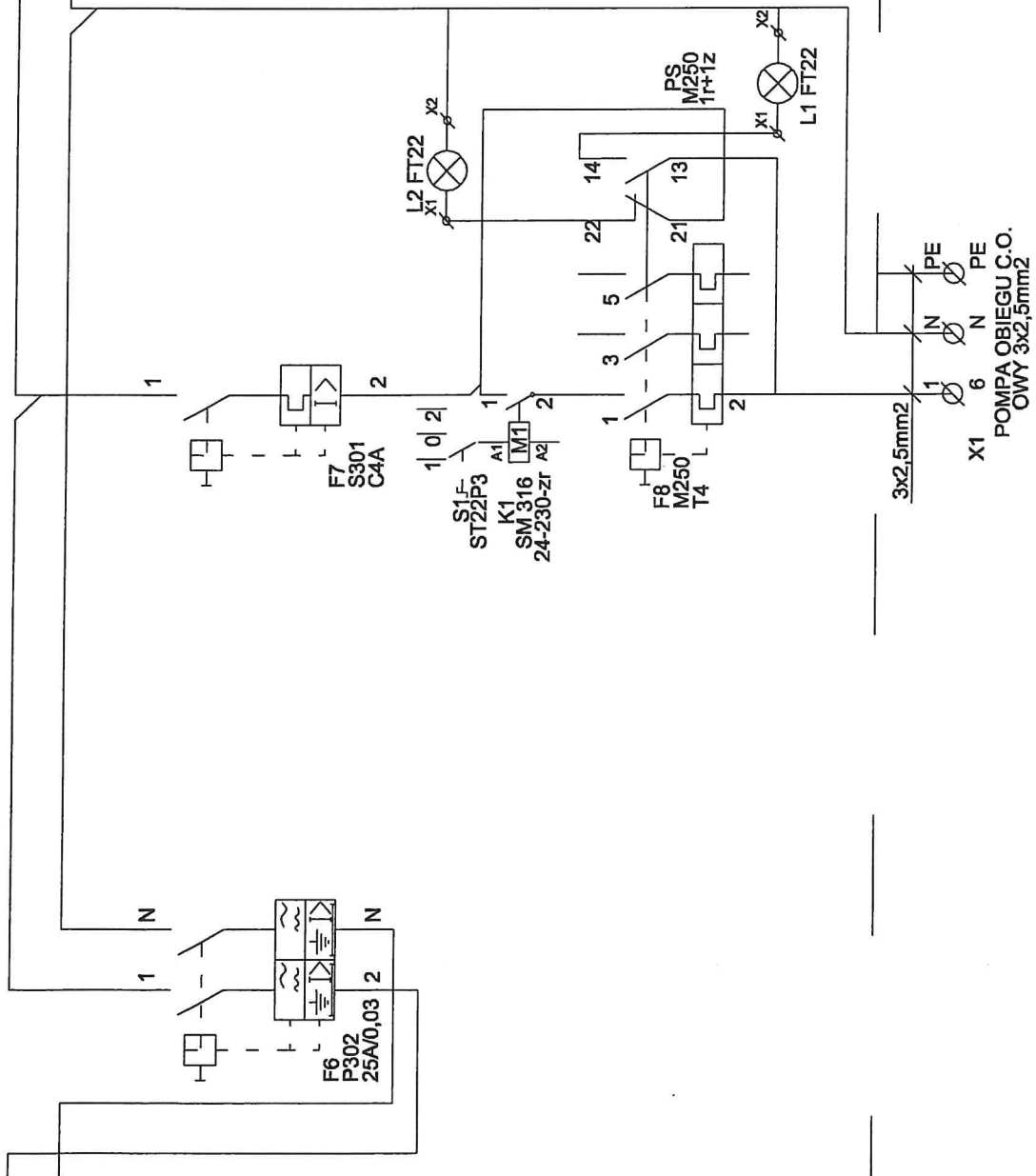
L1  
N

L1  
N



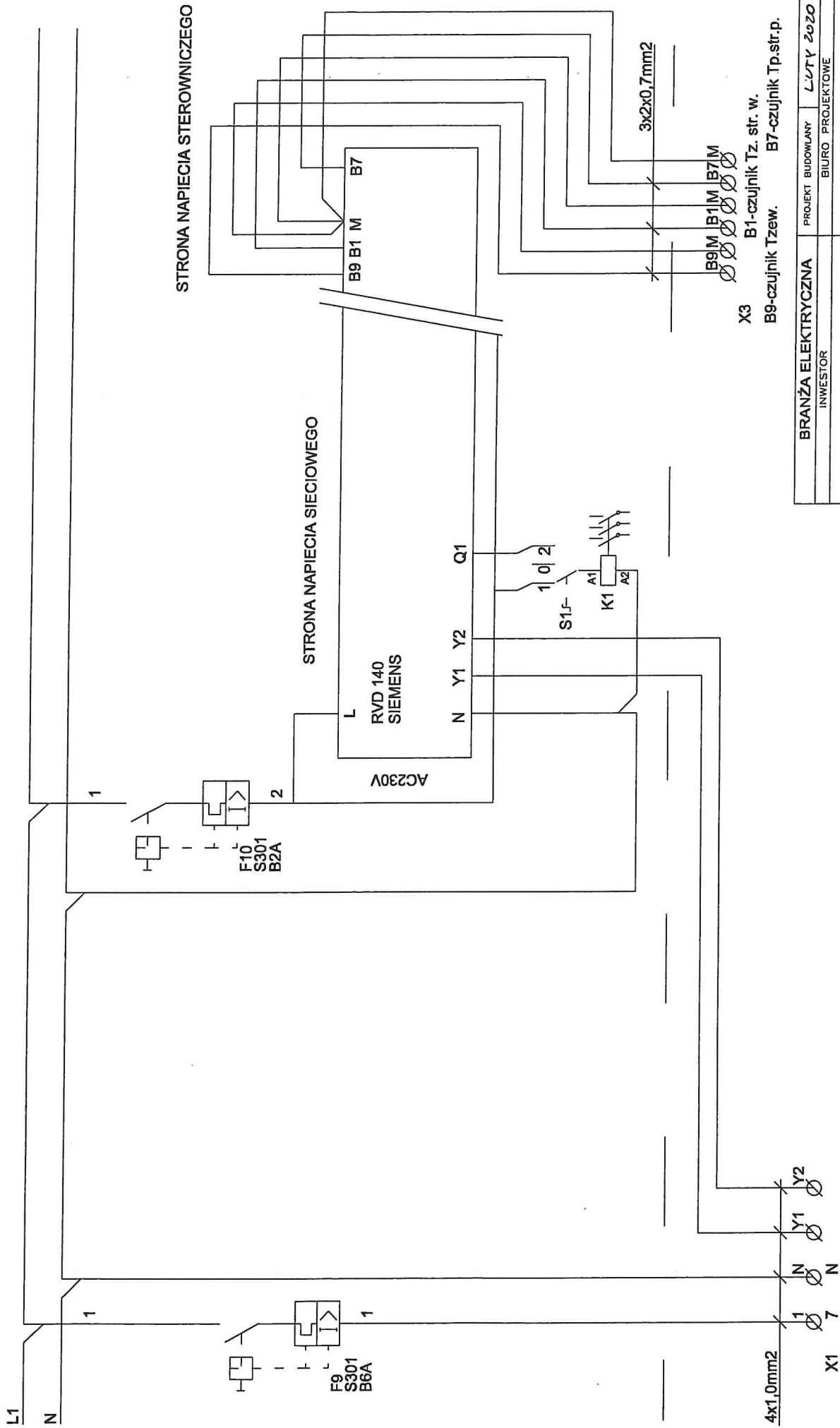
BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	LUTY 2020
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
PROJEKTANT:	Inż. Z. Pindara		
SPRAWDZAJĄCY:	nr upr. 89B/86/Lo		
OPRACOWANIE:	Technologia Inżyn. wzdł. ciepł. w bud. nr B24 rejonu ul. Stubienna/Ostroge		
RYSUJEK:			
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		SKALA	NR RYS. F-3

ZASILANIE OD TABLICY/SZAFKI LICZNIKOWEJ  
YDY 3x4mm<sup>2</sup>



<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>		PROJEKT BUDOWLANY	<b>LUTY 2020</b>
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
PROJEKTANT:	Inż. Z. Pindara		
SPRAWDZAJĄCY:	nr upr. 898/86/Lo		
OPRACOWANIE:	Technologia Indyw. węzła ciepł. w bud. nr 68 w rejonie ul. Studzienna/Ostroga		
RYSUNEK:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		
SKALA	NR RYS.		
	<b>E-4</b>		





SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO  
 A ZASILANIU PO STRONIE PIERWOTNEJ  
 OWY 4x1mm<sup>2</sup>

X3 B1-czujnik Tz. str. w. B7-czujnik Tp.str.p.  
 B9-czujnik Tzew.

<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>		PROJEKT BUDOWLANY	LUTY 2020
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
PROJEKTANT:	Inż. Z. Pindera		
SPRAWDZAJĄCY:	nr upr. 898/B6/Lo		
OPRACOWANIE:	Technologia Inżyn. w bud. nr 62 w rejonie ul. Studziennej Ostrona		
RYSLUNEK:	SKALA		
<b>SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ</b>		NR RYS.	<b>F-5</b>



## 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



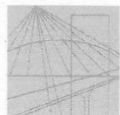
#### **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z artykułem 20 ustęp 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane ( tekst jednolity; Dziennik Ustaw nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany węzła ciepłego w budynku handlowo-usługowym ul. Skarbowej dz. nr 5/1 w Lesznie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**mgr inż. Marcin Sadowski  
nr uprawnień WKP/0176/PWOS/18  
wpis WKP/IS/0261/18**

Zgodnie z artykułem 20 ustęp 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane ( tekst jednolity; Dziennik Ustaw nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany węzła ciepłego w budynku handlowo-usługowym ul. Skarbowej dz. nr 5/1 w Lesznie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**tech. Ryszard Dolczewski  
nr upr. 629/84/Lo  
wpis WKP/IE/0784/01**



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA  
sygn. akt WOIB-OKK-SP-SW-0054-0055-75/2018

Poznań, dnia 22 czerwca 2018 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan**

**Marcin Sadowski**

magister inżynier  
kierunek: Inżynieria Środowiska  
urodzony dnia 21 maja 1990r. Leszno  
otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0176/PWOS/18

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

### UZASADNIENIE


W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.  
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 z późn. zm.):  
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.  
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.  
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski






Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1,2,3,4 i 5 oraz art. 13 ust.3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Marcin Sadowski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

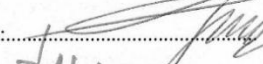
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

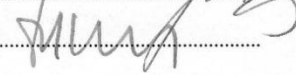
Zgodnie z § 14 ust.3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:..... 

Członek Komisji – mgr inż. Anna Gieczewska:..... 

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:..... 

Otrzymują:

1. Pan Marcin Sadowski  
64-100 Leszno, ul. Grunwaldzka 48/4
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-EN6-4DH-FTC \*

Pan Marcin Sadowski o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0261/18  
adres zamieszkania ul. Grunwaldzka 48/4, 64-100 Leszno  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-08-01 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



**INSTALACJE**

www.instalacje-sadowski.pl

**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI  
INSTALACJE SADOWSKI  
64-100 LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6  
NIP: 697-22-33-203  
TEL. 782 506 886**

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Lesznie  
WYDZIAŁ  
Planowania Przestrzennego  
Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego  
Nr ewid. 629/84/Lp



ODPIS

Leszno, dnia 25.10. 1984 r.

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 2 pkt. 2, \_\_\_\_\_ i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d  
rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza  
się, że: Obywatel(ka) RYSZARD DOLCZEWSKI

(imię i nazwisko)  
technik elektryk

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(e) dnia 3.XI. 1952 r. w Goniembicach

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji  
projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

Opiekuńcza Izba Zawodowa

WA, Nr. 84-84 r. MA-BUA/14 2200 str.

DN-11 11-44 2200





**INSTALACJE**

www.instalacje-sadowski.pl

**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI  
INSTALACJE SADOWSKI  
64-100 LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6  
NIP: 697-22-33-203  
TEL. 782 506 886**



bywzciel(ka) HYSZARD DOŁCZEWSKI jest upoważniony(a) do:

(imie i nazwisko)

- sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.

Dyrektor Wydziału  
*[Signature]*  
Instalacje Sadowski

Otrzymał(a):

Ob. Hyszard Dolczewski  
Leszno ul. Wołodyjowskiego 25/4

s/s



in. p.

podpis i pieczęć



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**WKP-1KR-8SB-PBL \***

Pan Ryszard Dolczewski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0784/01  
adres zamieszkania ul. Wołodziejowskiego 27, 64-100 Leszno  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-11-28 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## 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 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 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 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 kołnierzowatej, 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.	150 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.w.u.	54,04 kW
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.	50 kPa
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u.	30 kPa
Pojemność instalacji grzewczej	1800 dm <sup>3</sup>

### 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.:	$Q_{co} = 150 \text{ kW}$
przepływ sieciowy:	$V_s = 2,06 \text{ m}^3/\text{h}$
przepływ instalacyjny:	$V_{co} = 6,55 \text{ m}^3/\text{h}$
temperatura zasilania sieci:	$T_{zs} = 125^\circ\text{C}$
temperatura powrotu do sieci:	$T_{ps} = 60^\circ\text{C}$
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	$T_{zco} = 70^\circ\text{C}$
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	$T_{pco} = 50^\circ\text{C}$
średnice podłączenia	$DN_{siec} = 32$ $DN_{instal} = 40$

**Dobrano: WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 3.18 EE.STA.CS**



Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:

$\Delta p_S = 9,2 \text{ kPa}$

strona instalacyjna:

$\Delta p_{CO} = 16,2 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:

$w = 0,53 \text{ m/s}$

strona instalacyjna:

$w = 1,25 \text{ m/s}$

### 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.:

$Q_{CWU} = 54,04 \text{ kW}$

przepływ sieciowy:

$V_S = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$

przepływ instalacyjny:

$V_{CWU} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$

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:

$\Delta p_S = 8,9 \text{ kPa}$

strona instalacyjna:

$\Delta p_{CWU} = 1,0 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

strona sieciowa:

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

$w < 1 \text{ m/s}$  warunek spełniony

strona instalacyjna:

$w = 0,2 \text{ m/s}$

$w < 1 \text{ m/s}$  warunek spełniony

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.w.u.:

$Q_{CWU} = 54,04 \text{ kW}$

przepływ sieciowy:

$V_S = 0,74 \text{ m}^3/\text{h}$

przepływ instalacyjny:

$V_{CWU} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$

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:

$\Delta p_S = 0,1 \text{ kPa}$   
 $\Delta p_{CWU} = 1 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

strona sieciowa:  
strona instalacyjna:

$w = 0,19 \text{ m/s}$        $w < 1 \text{ m/s}$  warunek spełniony  
 $w = 0,20 \text{ m/s}$        $w < 1 \text{ m/s}$  warunek spełniony

**d) Natężenie przepływu wody sieciowej:**

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,55 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,06 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,37 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1,34 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,20 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 0,74 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

**Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym lato:**

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,37 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1,34 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

**Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym zima:**

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.} + Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,75 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,80 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

**e) Natężenie przepływu wody instalacyjnej:**

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,79 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 6,55 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZCWU} - T_{PCWU})} = 0,29 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1,04 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$



**f) Dobór średnic przewodów.**

**Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.**

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

Dla przepływu	$V_{sco} = 2,06 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 25
Prędkość przepływu	$w = 0,9 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,433 \text{ kPa/m}$	

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

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

Dla przepływu	$V_{scwu} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 25
Prędkość przepływu	$w = 0,58 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,198 \text{ kPa/m}$	

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

Przepływ:	$V_{scwu} = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$
Prędkość przepływu	$w = 0,32 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,059 \text{ kPa/m}$

**Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym**

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

Dla przepływu	$V_{scwu} = 2,80 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 32
Prędkość przepływu	$w = 0,72 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,197 \text{ kPa/m}$	

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego

Okres letni

Przepływ:	$V_{scwu} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$
Prędkość przepływu	$w = 0,34 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,051 \text{ kPa/m}$

**Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.**

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

Dla przepływu	$V_{co} = 6,55 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 50
Prędkość przepływu	$w = 0,78 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,149 \text{ kPa/m}$	

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

Dla przepływu	$V_{cwu} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano przewód o średnicy DN = 20
Prędkość przepływu	$w = 0,78 \text{ m/s}$	
Jednostkowa strata ciśnienia	$R = 0,511 \text{ kPa/m}$	





**Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.**

Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu  $V_s = 2,80 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie zimowym  
oraz  $V_s = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie letnim  
dobrano filtr siatkowy firmy: ZETKAMA

**FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN32 PN16 Tmax=300°C /200 oczek/**

Współczynnik przepływu dobrany z katalogu producenta:  **$K_{vs} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$**

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$\Delta P_{FILTRA} = 2,33 \text{ kPa}$  – okres zimowy

$\Delta P_{FILTRA} = 0,53 \text{ kPa}$  – okres letni

**Dobór filtroomdulnika.**

Średnica dobrego filtroomdulnika:

**$DN_{FOM} = 32 \text{ mm}$**

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

**$\Delta P_{FOM} = 0,018 \text{ bar}$**

w okresie zimowym

**$\Delta P_{FOM} = 1,8 \text{ kPa}$**

w okresie zimowym

**$\Delta P_{FOM} = 0,005 \text{ bar}$**

w okresie letnim

**$\Delta P_{FOM} = 0,5 \text{ kPa}$**

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

**$V_s = 2,80 \text{ m}^3/\text{h}$**

w okresie zimowym

**$V_s = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$**

w okresie letnim

**dobrano ciepłomierz firmy: KAMSTRUP**

typ: **MULTICAL MC602+UF 54 qp 3,5 m<sup>3</sup>/h, 260mm x DN 25PN 25 POWRÓT + MOD. RADIOWY**

o średnicy:

DN = 32 mm

w wykonaniu kołnierzowym

Przepływ nominalny:

$V_{CIEPL} = 3,50$

m<sup>3</sup>/h

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

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

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

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



$\Delta P_{CIEPL}=4,2$  kPa – okres zimowy

$\Delta P_{CIEPL}=0,96$  kPa – okres letni

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

$w = 1,58$  m/s w okresie zimowym       $w < 3$  m/s warunek spełniony

$w = 0,76$  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:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,92$  kPa

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$\Delta P_{WYM.S.C.O.} = 9,2$  kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.O.} = 13,12 \text{ kPa} = 0,13 \text{ bar}$$

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

**Okres letni**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 1,86$  kPa

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 8,9$  kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 10,76 \text{ kPa} = 0,11 \text{ bar}$$

**Okres zimowy**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 1,56$  kPa

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 0,1$  kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 1,68 \text{ kPa} = 0,02 \text{ bar}$$

**Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym.**

**Okres letni**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,24$  kPa

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPL.} = 0,96$  kPa

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$\Delta P_{FILTRA.} = 0,53$  kPa

Straty ciśnienia na FOM :

$\Delta P_{FOM} = 0,5$  kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S.O.C.W.U.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA.} + \Delta P_{FOM} = 15 \text{ kPa} = 0,15 \text{ bar}$$



### Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,53 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL.} = 4,2 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA.} = 2,33 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na FOM :	$\Delta P_{FOM} = 1,8 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S.O.C.W.U.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA.} + \Delta P_{FOM} = 27,92 \text{ kPa} = 0,28 \text{ bar}$$

### Dobór zaworów regulacyjnych.

#### Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.

Dla przepływu	$V_{SCO} = 2,06 \text{ m}^3/\text{h}$	dobrano zawór regulacyjny firmy:	<b>SIEMENS</b>
typ:	<b>ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C</b>		
o średnicy:	<b>DN = 20 mm</b>		
Zawór w wykonaniu	<b>kołnierзовym</b>		<b>szt. 1</b>

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

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

$$\Delta P_{ZR CO} = 0,1 \text{ bar} = 10,26 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

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

$$A = 0,4$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

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

$$w = 1,82 \text{ m/s} \quad w < 3 \text{ m/s} \text{ warunek spełniony}$$

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	$V_{SCWU} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
oraz	$V_{SCWU} = 0,74 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ:	<b>ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN15 kvs 6,3; temp -10...+150°C</b>		
o średnicy:	<b>DN = 15 mm</b>		
Zawór w wykonaniu	<b>kołnierзовym</b>		<b>szt. 1</b>

□

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:  
**KVS = 4,0 m<sup>3</sup>/h**

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

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

**$\Delta P_{ZRCWU} = 0,11 \text{ bar} = 11,09 \text{ kPa}$  w okresie letnim**

**$\Delta P_{ZRCWU} = 0,03 \text{ bar} = 3,30 \text{ kPa}$  w okresie zimowym**

Autorytet zaworu regulacyjnego:

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

**A = 0,51 w okresie letnim**

**A = 0,66 w okresie zimowym**

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

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

**w = 2,11 m/s w okresie letnim**      **w < 3 m/s warunek spełniony**

**w = 1,16 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<sub>s</sub> = 2,80 m<sup>3</sup>/h**      w okresie zimowym  
oraz                      **V<sub>s</sub> = 1,34 m<sup>3</sup>/h**      w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy:  
typ:

**SAMSON**  
**REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPIYWU 42-34 DN20 KVS=6,3**  
**0,2-1,0 BAR**

o średnicy:      **DN = 20 mm**  
zakres nastaw:      **0,2-1,0 bar**

Regulator w wykonaniu      **kołnierkowym**

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:  
**K<sub>vs</sub> = 6,3 m<sup>3</sup>/h**

Strata ciśnienia na regulatorze:

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

**$\Delta P_{ZRR} = 0,19 \text{ bar} = 18,98 \text{ kPa}$**

**w okresie zimowym**

**$\Delta P_{ZRR} = 0,04 \text{ bar} = 4,47 \text{ kPa}$**

**w okresie letnim**

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy węża:

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



Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCO} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} = 0,48 \text{ bar} = 47,93 \text{ kPa}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} = 0,31 \text{ bar} = 30,56 \text{ kPa}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem a powrotem:

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

$$\Delta P_{ZRR} = 0,09 \text{ bar} = 9,44 \text{ kPa} \text{ w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR} = 0,01 \text{ bar} = 1,38 \text{ kPa} \text{ w okresie letnim}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

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

**w = 2,47 m/s w okresie letnim      w < 3 m/s warunek spełniony**  
**w = 1,19 m/s w okresie zimowym      w < 3 m/s warunek spełniony**

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

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

$$\Delta P_{ZRR30} = 2,39 \text{ bar} = 238,90 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 0,7 \text{ bar} = 70,33 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

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

straty ciśnienia na przyłączy:

$$\Delta P_{PRZ} = 23,7 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{PRZ} = 14,0 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

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

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 2,63 \text{ bar} = 263,11 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 0,84 \text{ bar} = 84,37 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Sprawdzenia warunku kawitacji

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

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

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:

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

$\Delta P_{dop.kaw} = 144,05 \text{ kPa}$  w okresie zimowym  
 $\Delta P_{dop.kaw} = 272,86 \text{ kPa}$  w okresie letnim

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła:

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

$\Delta P_{MIN} = 47,93 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$  w okresie zimowym  
 $\Delta P_{MIN} = 30,56 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$  w okresie letnim

**Dobór filtra po stronie instalacji c.o.**

Dla przepływu  $V_{co} = 6,55 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN  
FILTRDMLNK FM-AULIN DN 50 OCYNK, MAGNETYCZNA**

Strata ciśnienia na dobranym filtrodmulniku:

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

$$\Delta P_{FILTRACO} = 2,09 \text{ kPa}$$

**Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:  $\Delta P_{RUR+ARM. C.O.} = 3,05 \text{ kPa}$   
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:  $\Delta P_{WYM C.O.} = 16,2 \text{ kPa}$   
Straty ciśnienia na FOM:  $\Delta P_{FILTRA C.O.} = 2,09 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{C.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM C.O.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA C.O.} = 21,34 \text{ kPa} = 0,21 \text{ bar}$$

**Dobór pompy obiegowej c.o.:**

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 6,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.:

$$\Delta P_{CO} = 21,34 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CO} \quad Q_P = 6,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB CO} + \Delta P_{CO} \quad H_P = 71,34 \text{ kPa} = 7,13 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną





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

#### 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:

$$N = 150 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

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

$$m = 249,63 \text{ kg/h}$$

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

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

A<sub>0</sub> - 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**

$$495,63 > 249,63$$

$$m_{rz} > m$$

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:

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

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym:

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

$$p = 1,7 \text{ bar}$$

Pojemność instalacji grzewczej:

□

$$V = 1,8 \text{ m}^3$$

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:

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

$$V_u = 40,31 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym:

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

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

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

$$V_n = 124,03 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie zbiorcze firmy:

**FLAMCO**

typ:

**NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 150 / 6 bar**

**Średnica rury zbiorczej:**

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm **d = 4,44 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 3/4"**

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

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

Dla przepływu

**$V_{cwu} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtr siatkowy firmy: EFAR  
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16**

□

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$$\Delta P_{FILTRACWU} = 2,06 \text{ kPa}$$

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

Dla przepływu  $V_{CWU} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór zwrotny firmy: **GENEBRE  
ZAWÓR ZWROTNY DN20 PN25 (3/4")**

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

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

$$\Delta P_{ZZCWU} = 3,54 \text{ kPa}$$

**Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego**

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

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

Średnica dobrego zaworu:

$$DN_{ZZCWU} = 20 \text{ mm}$$

Dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy:

**ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN20**

Producent: **DANFOSS**

Ilość: **1 szt.**

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

Natężenie przepływu:

$$V_{CWU} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

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 m<sup>3</sup>/h MID (wg. GUM 1,5 m<sup>3</sup>/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:

$$\Delta P_{RUR+ARM. C.W.U} = 4,16 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$$\Delta P_{WYM C.W.U} = 1,0 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA C.W.U} = 2,06 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:

$$\Delta P_{ZZ C.W.U} = 3,54 \text{ kPa}$$



Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{C.W.U.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM I C.W.U} + \Delta P_{ZZ C.W.U.} + \Delta P_{FILTRA C.W.U.} = 10,75 \text{ kPa} = 0,11 \text{ bar}$$

**Dobór pompy obiegowej c.w.u.:**

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.:

$$V_{CWU} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.:

$$\Delta P_{CWU} = 10,75 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = 0,4 \times V_{CWU} \quad Q_P = 0,41 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

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

$$H_P = 40,75 \text{ kPa} = 4,08 \text{ mH}_2\text{O}$$

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 dobranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

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

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" - 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:

$$N = 54,04 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

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

$$m = 93,31 \text{ kg/h}$$

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** > **93,31**  
**m<sub>rz</sub>** > **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 wodociagową. 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) <sup>1)</sup>
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.

4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle ciepłym:

HW 220/130,07 kW

L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Producent	Sposób montażu	Ilość
<b>Część Wysokoparametrowa</b>					
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	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. 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
<b>Część Niskoparametrowa c.o.</b>					
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	Z2Z	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
<b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b>					
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 CIEPŁEJ 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 - chrom	ROSSWEINER	GWINT	1
42	MG	MAGNETYZER GWINTOWANY MIO DN 32	INFRACORR	GWINT	1
<b>Układ regulacji automatycznej</b>					
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
<b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b>					
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 NAPEŁNIANIA 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 - chrom	ROSSWEINER	GWINT	1



25	Z2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN50 PN25	GENEBRE	GWINT	2
26	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16 (2")	GENEBRE	GWINT	1
27	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
28	P2	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	3
29	O2-ZS2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
30	PNW	NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 150 / 6 bar	FLAMCO	-	1
31	MAG	ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"	FLAMCO	GWINT	1
<b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b>					
31	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 25-60 N 180 230V 9H/OC	GRUNDFOS	GWINT	1
32	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN20 PN25 (3/4")	GENEBRE	GWINT	1
33	ZZ3a	ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN20	DANFOSS	GWINT	1
34	F3	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16	EFAR	GWINT	2
35	ZB3	ZAWÓR BEZPIECZENSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR	FLAMCO	GWINT	1
36	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25	GENEBRE	GWINT	4
37	SCW	ZASOBNIK CIEPŁEJ 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=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom	ROSSWEINER	GWINT	1
42	MG	MAGNETYZER GWINTOWANY MI0 DN 20	INFRACORR	GWINT	1
<b>Układ regulacji automatycznej</b>					
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
<b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b>					
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 Z PŁUKANIEM ZWROTNYM FF06 3/4"	HONEYWELL	GWINT	1
54	UZZ	ZAWÓR ANTYSKAŻENIOWY CA295 DN3/4" A	HONEYWELL	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 NAPELNIANIA 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 - chrom	ROSSWEINER	GWINT	1
60	P2	POMPA ZATAPIALNA KRASO A	GRUNDFOS	GWINT	1

#### IV. Opis techniczny branży elektrycznej



**a) Zakres opracowania**

Projekt swoim zakresem obejmuje:

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

**b) Wewnętrzna linia zasilająca rozdzielnicę wężła**

W projektowanym układzie pomiarowym dla budynku w rozdzielnicę głównej na parterze budynku projektuje się miejsce w celu montażu projektowanego układu pomiarowego od którego należy do pomieszczenia wężła doprowadzić instalację odbiorczą dla potrzeb wężła ciepłego. Rozdzielnica zasilająco-sterująca wężła ciepłego zostanie zasilona przewodem YDY 3x4mm<sup>2</sup>. Przewód wprowadzić do rozdzielnicę i podłączyć do wyłącznika głównego. Przewód zasilający ułożyć w rurce ochronnej na tynku. Doprowadzenie przewodu w celu zasilenia wężła leży po stronie odbiorcy ciepła.

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby wężła 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 wężła projektuje się 2 oprawy typu OPK w tym jedną wyposażoną w moduł awaryjny Aw. W pomieszczeniu instalować osprzęt o stopniu ochrony IP44. Instalację w pomieszczeniu wykonać przewodem OWY 3x1,5mm<sup>2</sup> ułożonym w rurce natynkowej Ø16mm.

**d) Gniazda, urządzenia stałe**

Od rozdzielnicę wężła wyprowadzić obwód przewodem OWY 3x2,5mm<sup>2</sup> w celu zasilenia gniazd 230V 10A. W celu zasilenia urządzeń stałych (pomp) należy od rozdzielnicę wyprowadzić przewód OWY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Siłowniki zaworów oraz czujniki regulacji temperatury należy zasilic przewodem OWY 4x1,0mm<sup>2</sup>. Obok gniazda 230V wydzielic gniazdo 24V przewodem OMY 2x1,5mm<sup>2</sup>. 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 25x4mm<sup>2</sup>. Szynę mocować ok 0,4m nad posadzką oraz ją uziemić. Połączenia kołnierzone w wężle należy zmostkować przewodem LgY 1x6mm<sup>2</sup> do opaski uziemiającej EB2. Wszystkie metalowe rurociągi, rozdzielnicę 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
<b>razem</b>			<b>2,556</b>

□

**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 3x4mm<sup>2</sup> 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 3x4mm<sup>2</sup>

$I_w$  – 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 4x25mm<sup>2</sup>,
- □ montaż gniazd i wyłącznika

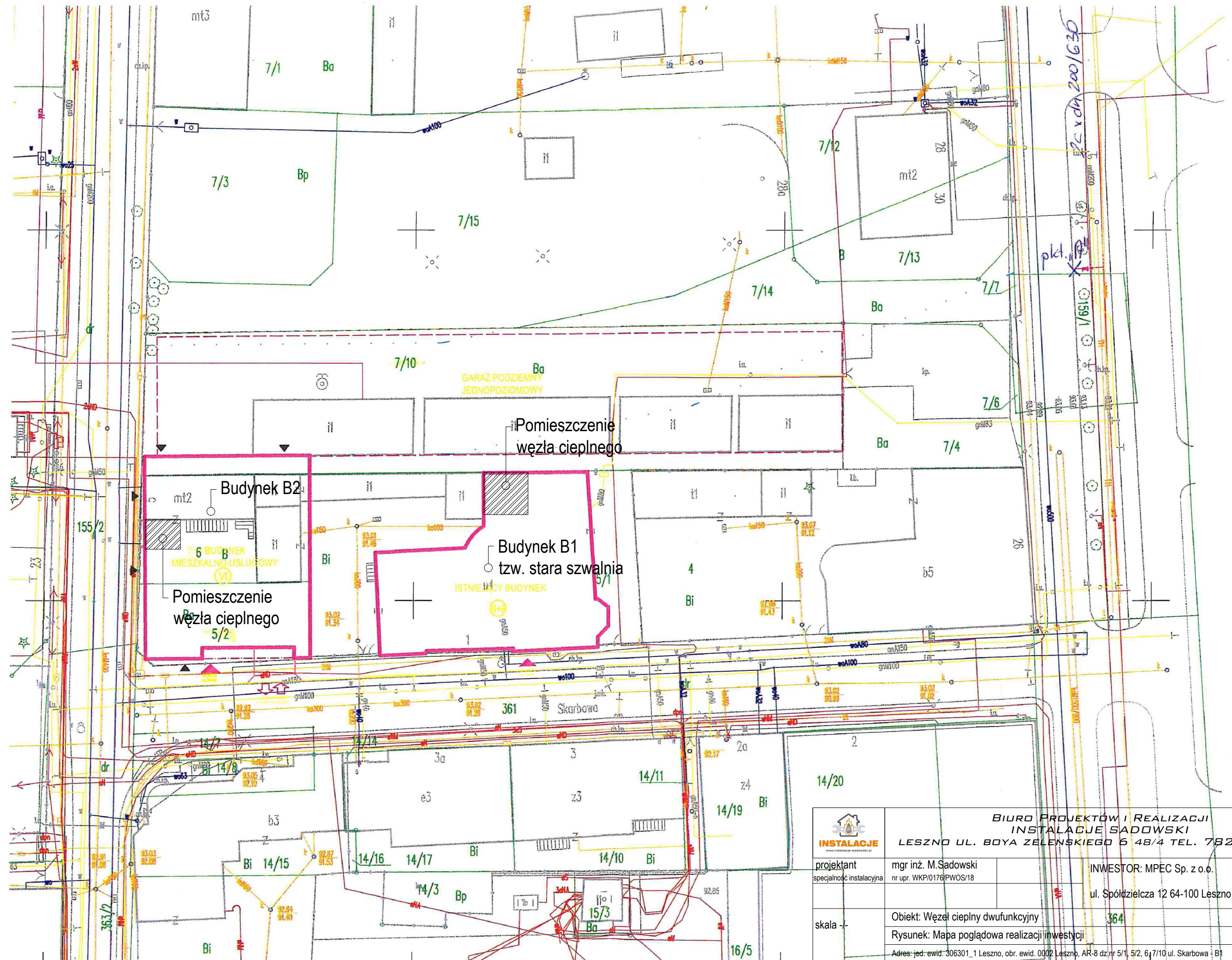
Przewody układać w rurkach instalacyjnych, zachować odległość co najmniej 20cm pomiędzy przewodami sygnałowymi a przewodami pod napięciem sieci zasilającej. Połączenia elektryczne wykonać bez stosowania puszek rozgałęźnych. Montaż wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami BHP. Instalację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






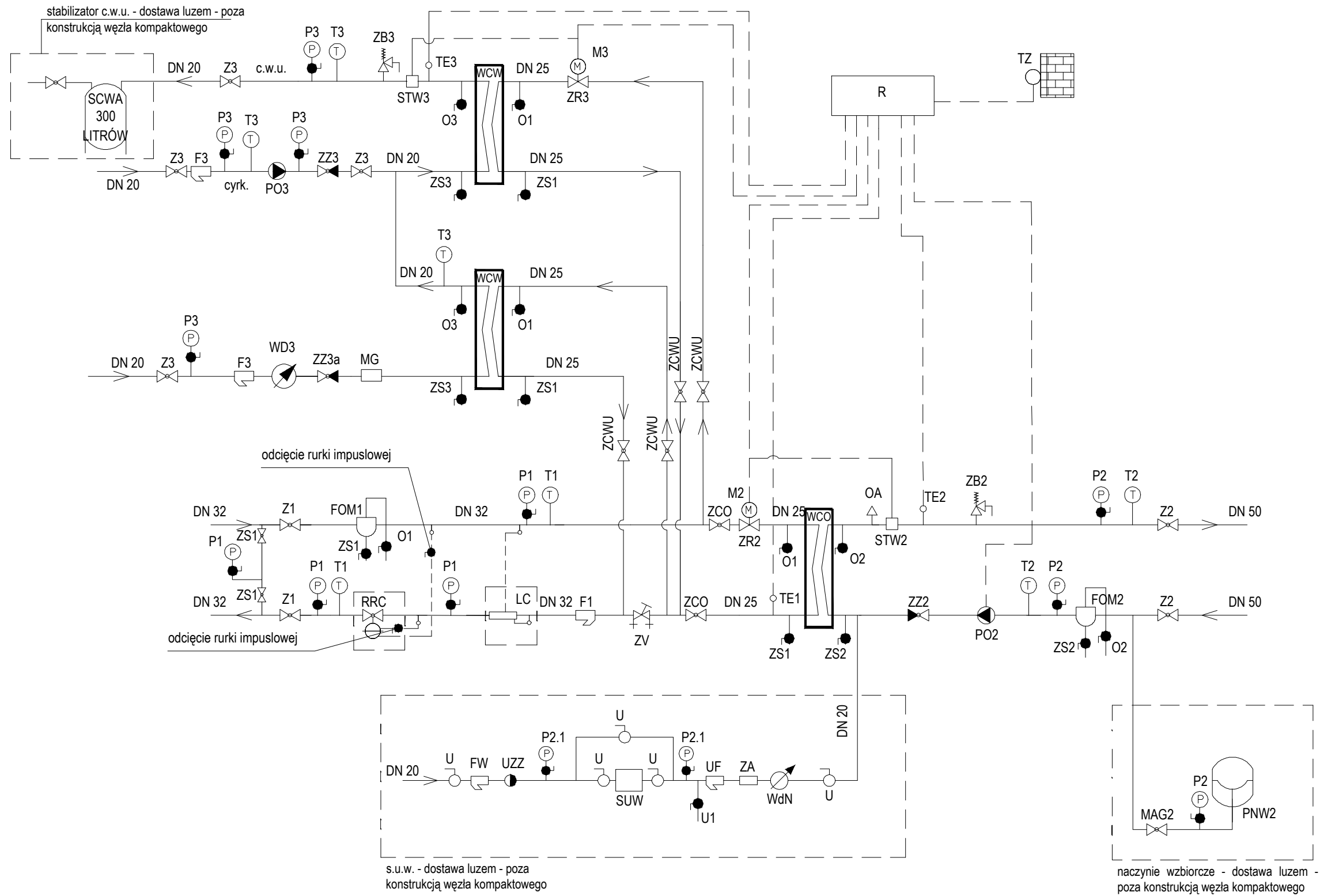
**j) Zestawienie materiałów rozdzielnic węzła.**

- 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.



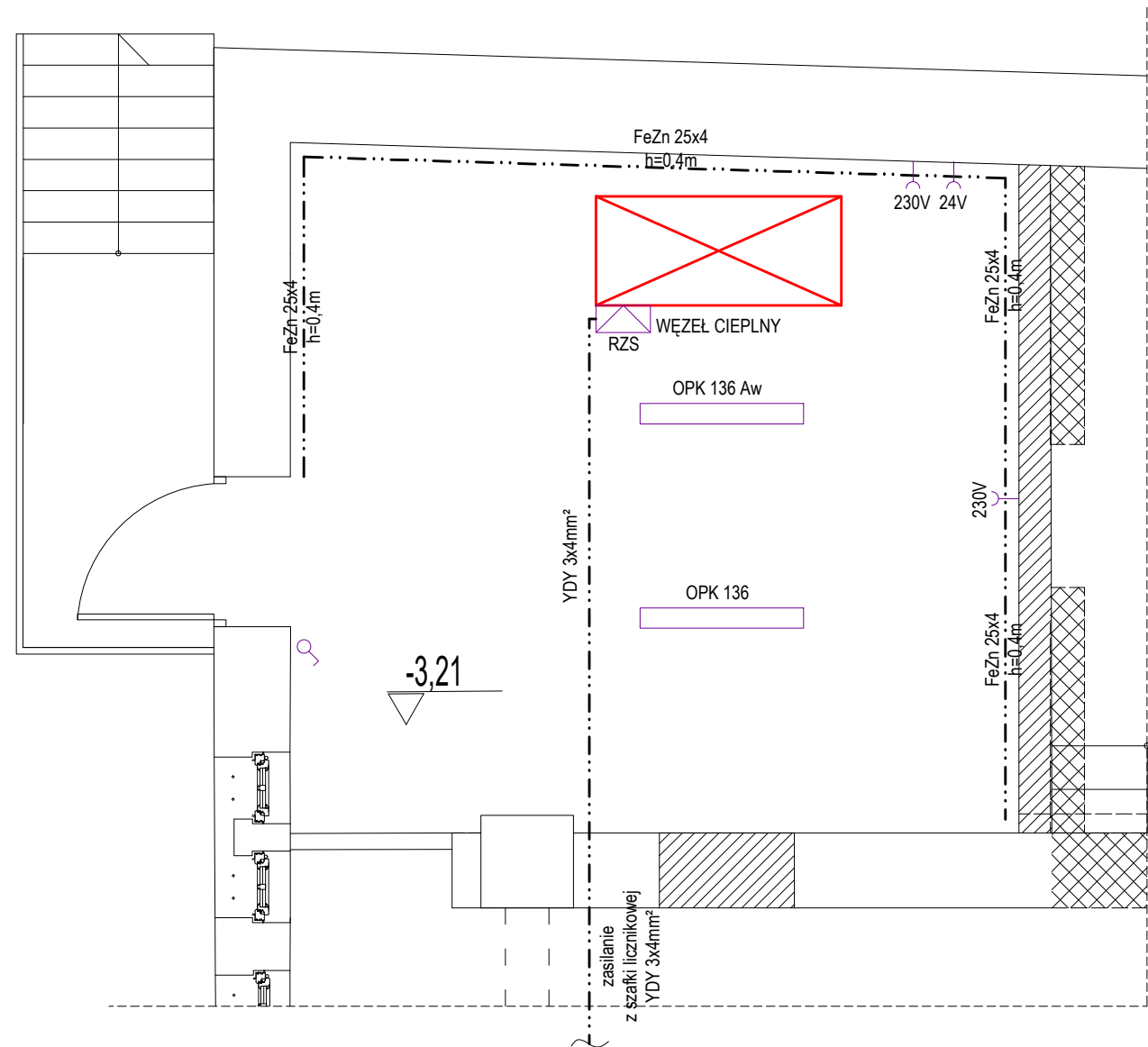
 <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI</b> LESZNO UL. BOYA ZELEŃSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886		
projektant specjalność instalacyjna	mgr inż. M. Sadowski nr upr. WKPI/0176/PWOS/18	INWESTOR: MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno
skala -	Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny Rysunek: Mapa poglądowa realizacji inwestycji Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowe - B1	data : 06.2020 nr rys. 1.2



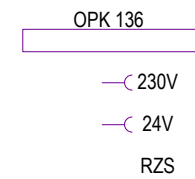


	<b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI</b> LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886	
	projektant <small>specjalność instalacyjna</small>	mgr inż. M.Sadowski <small>nr upr. WKPI/0176/PWOS/18</small>
skala -/-	Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny Rysunek: Schemat technologiczny węzła ciepłego <small>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B1</small>	data : 06.2020  nr rys. 1.2





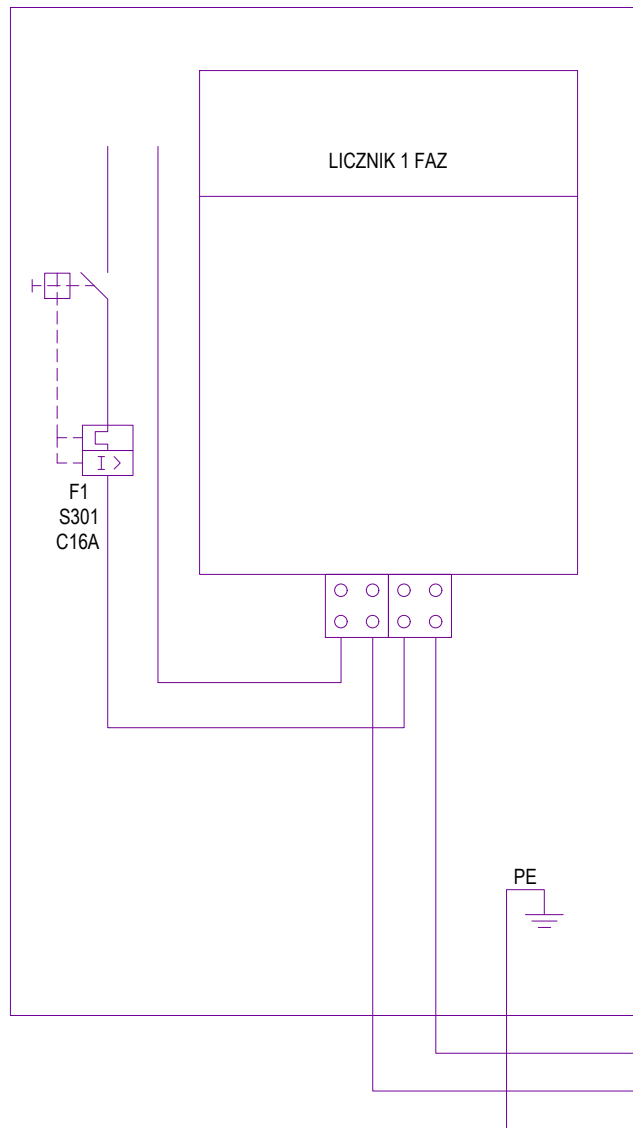
**LEGENDA:**



OPK 136  
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

	<b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI</b> LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886	
	projektant specjalność instalacyjna	mgr inż. M.Sadowski nr upr. WKPI/0176/PWOS/18
skala 1:50	Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny Rysunek: Rzut pomieszczenia węzła cieplnego w budynku - elektryka Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B1	data : 06.2020 nr rys. 1.4

SZAFKA LICZNIKOWA W ROZDZIELNI GŁÓWNEJ BUDYNKU

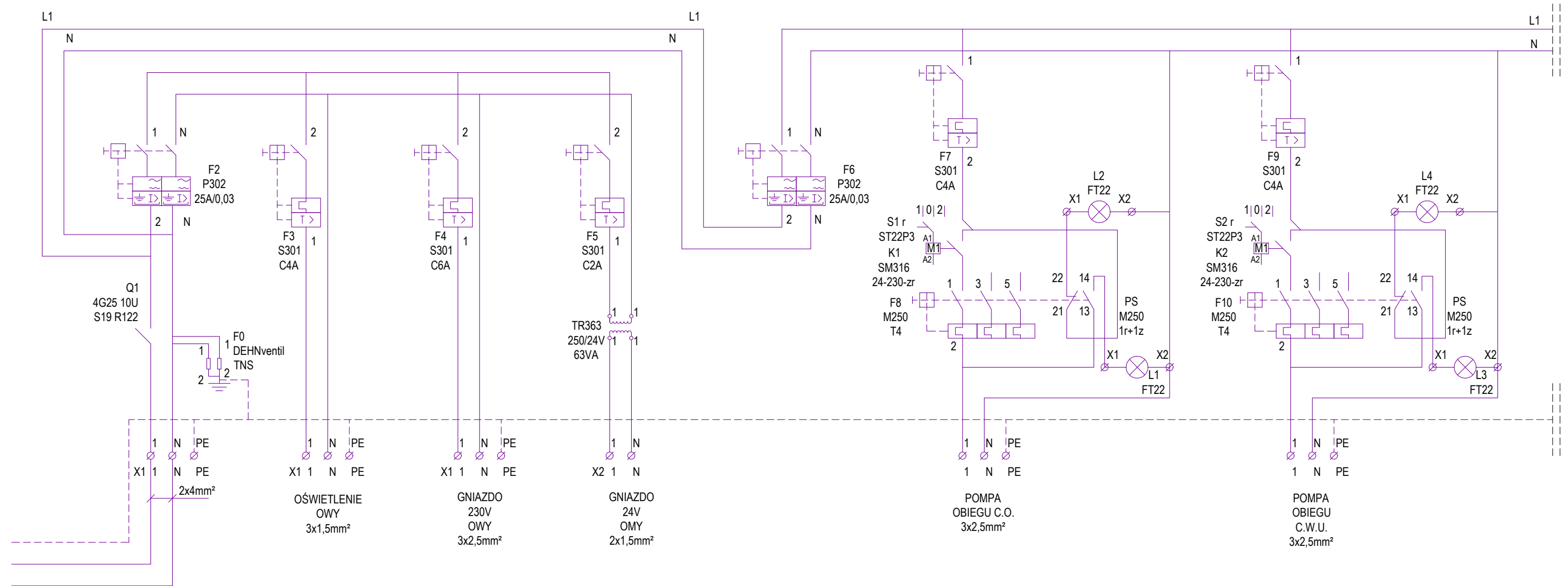


ZASILANIE DO ROZDZIELNICY  
WĘZŁA CIEPLNEGO YDY 3x4mm<sup>2</sup>

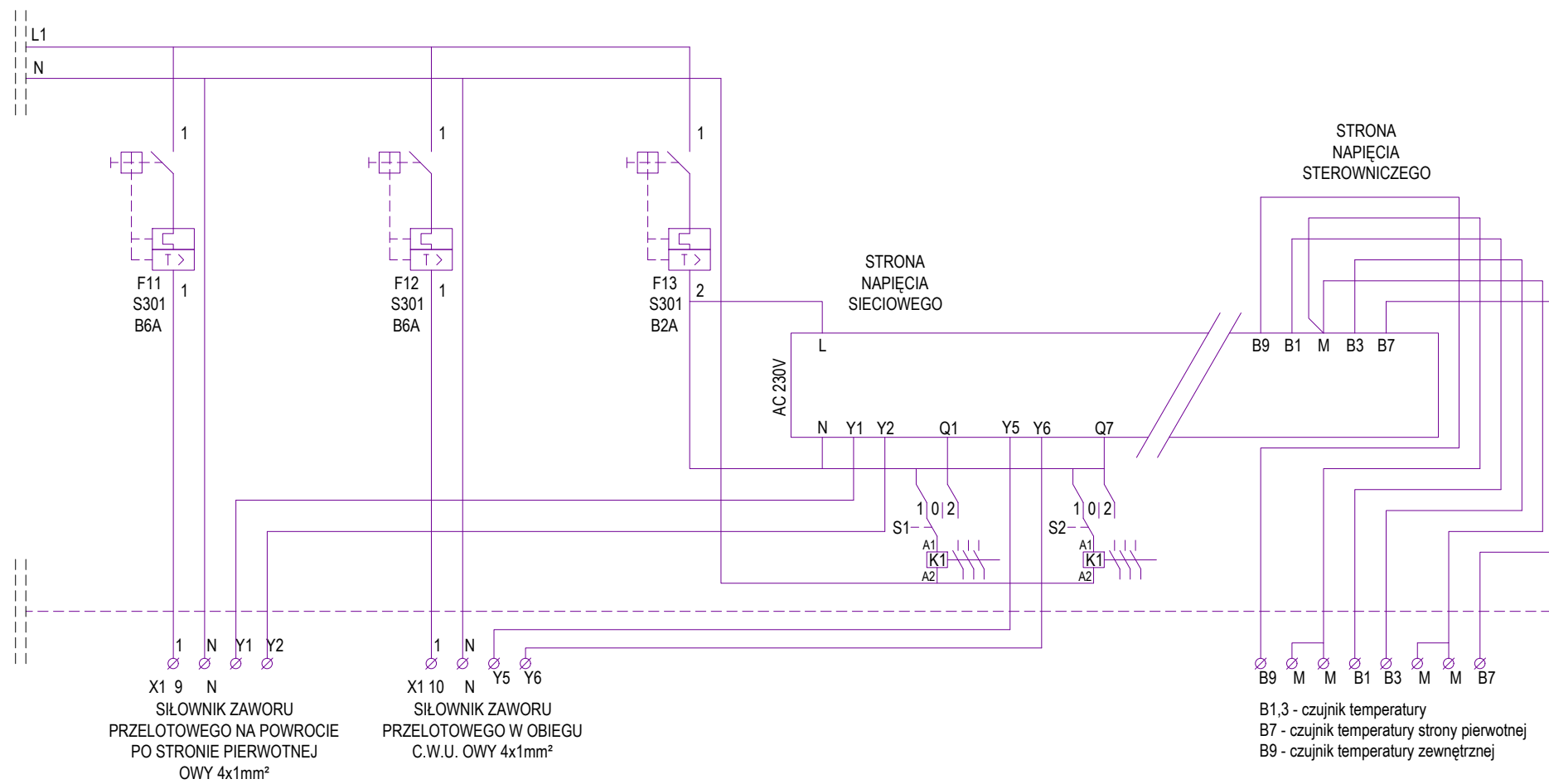
 www instalacje-sadowski.pl	<b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI</b> LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886		
	projektant specjalność instalacyjna	mgr inż. M.Sadowski nr upr. WKP/0176/PWOS/18	
skala -/-	Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej - cz.1 Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B1		data : 06.2020 nr rys. 1.5



ZASILANIE DO ROZDZIELNICY  
WĘZLA CIEPLNEGO YDY 3x4mm<sup>2</sup>



 <p><b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI</b> LESZNO UL. BOYA ZELENSKIEGO 6 48/4 TEL. 782 506 886</p>		
projektant specjalność instalacyjna	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 cieplny dwufunkcyjny Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej - cz.2 Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-8 dz nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 ul. Skarbowa - B1	data : 06.2020 nr rys. 1.6



	<b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INSTALACJE SADOWSKI</b> 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 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 - B1</small>	data : 06.2020 nr rys. 1.7

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 31.01.2019r.

## **WARUNKI TECHNICZNE**

PRZYŁĄCZENIA DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ WĘZŁÓW CIEPLNYCH

NR **WTP/191/2019**

### **1. Wnioskodawca:**

**Apartamenty Skarbowa Moderne BIS Sp.K.**

ul. Kąkolewska 21

64-100 Leszno.

### **2. Inwestor w zakresie sieci i przyłączy ciepłych:**

**MPEC Sp. z o.o. w Lesznie**

ul. Spółdzielcza 12

64-100 Leszno.

### **3. Inwestor w zakresie węzłów ciepłych:**

**MPEC Sp. z o.o. w Lesznie**

ul. Spółdzielcza 12

64-100 Leszno.

### **4. Zakres i lokalizacja inwestycji:**

Inwestycja ma na celu wykonanie nowej sieci i przyłączy ciepłych oraz indywidualnych węzłów ciepłych dla potrzeb ciepłych projektowanych dwóch budynków mieszkalno-usługowych przy ul. Skarbowej dz. ewid. nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 AR8 w Lesznie.

Inwestycja obejmuje:

- zaprojektowanie i rozbudowę sieci ciepłej od al. Krasińskiego w kierunku ul. Przemysłowej;
- zaprojektowanie i budowę dwóch przyłączy ciepłych do projektowanych dwóch budynków mieszkalno-usługowych przy ul. Skarbowej dz. ewid. nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 AR8 w Lesznie (zał. nr1);
- zaprojektowanie i budowę indywidualnych węzłów ciepłych dla potrzeb ciepłych dwóch budynków mieszkalno-usługowych przy ul. Skarbowej dz. ewid. nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 AR8 w Lesznie (zał. nr1).

W celu podłączenia projektowanych budynków do sieci ciepłej należy rozbudować sieć ciepłą począwszy od trójników preizolowanych dn200/150/200 (pkt. „A”) zlokalizowanych na sieci ciepłej 2cxdn200/630 TwinPipe ułożonej wzdłuż al. Krasińskiego (sieć wybudowana w roku 2017), a skończywszy na ul. Przemysłowej.

### **5. Realizacja inwestycji:**

#### **5.1. Finansowanie:**

Zasady finansowania robót związanych z realizacją przedmiotowej inwestycji określonych zakresem w punkcie 4 niniejszych warunków jest 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 projektowanej sieci i 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 zaprojektowaną sieć i przyłącza 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](http://www.mpec.leszno.pl) w późniejszym okresie czasu).
- 5.2.4. W celu rozpoczęcia robót budowlanych niezbędne jest:
  - 5.2.4.1. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy/lub wypisu z planu zagospodarowania miasta dla przedmiotowej inwestycji (o ile jest konieczna/y).
  - 5.2.4.2. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego sieci i przyłącza ciepłego, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 5.2.4.3. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego węzła ciepłego w zakresie technologii, instalacji elektrycznej i AKP, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi i wytycznymi techniczno-eksploatacyjnymi do projektowania węzłów. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 5.2.4.4. Uzyskanie uzgodnienia dokumentacji projektowej na Naradzie Koordynacyjnej w Urzędzie Miasta Leszna (o ile jest konieczne).
  - 5.2.4.5. Uzyskanie pozwolenia na budowę (o ile jest konieczne).

## 6. Podstawowe wytyczne techniczno-eksploatacyjne do projektów technicznych.

### 6.1. Temperatura czynnika grzewczego sieci ciepłej wysokich parametrów:

w sezonie grzewczym:

- zasilanie:  $T_z = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- powrót:  $T_p = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

poza sezonem grzewczym:

- zasilanie:  $T_z = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- powrót:  $T_p = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 6.2. Sieć ciepła i przyłącze ciepłe:

6.2.1 Wykonać sieć ciepłą z przyłączami ciepłymi wysokoparametrowymi do projektowanych budynków mieszkalno-usługowych przy ul. Skarbowej dz. ewid. nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 w Lesznie w technologii rur preizolowanych z instalacją alarmową (LÖGSTÖR) od punktu „A” do węzłów ciepłych:

a) izolacja: zgodnie z EN 253;

b) minimalne zagłębienie górnego płaszcza PE rury preizolowanej: 0,6m p.p.t. Sieć ciepłą z przyłączami zaprojektować z uwzględnieniem warunków technicznych wynikających z wybranej technologii rur preizolowanych.

Dopuszcza się wykonanie sieci ciepłej preizolowanej wykonanej w systemie TwinPipe ze względu na ograniczoną ilość miejsca na posadowienie ciepłociągu.

6.2.2. Projekt powinien obejmować wykonanie sieci ciepłej i przyłączy ciepłych od punktu „A” do węzłów ciepłych zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych w piwnicy w projektowanych budynkach mieszkalno-usługowych przy ul. Skarbowej dz. ewid. nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 w Lesznie.

Punkt włączenia „A” należy przewidzieć na odgałęzieniach istniejących trójników dn200/150/200 na sieci ciepłej 2cxdn200/630 ułożonej wzdłuż al. Krasińskiego (zał. nr1). Za punktem włączenia „A” należy zamontować zasuwę odcinającą preizolowaną. Nowe odcinki projektowanej sieci ciepłej i przyłącza ciepłego preizolowanego należy prowadzić optymalnie w terenie w obszarze niezabudowanym małą architekturą.

**6.2.3. Sieć ciepłą należy zaprojektować z rezerwą mocy ciepłej w wysokości 4,5MW.**

**6.2.4. Sieć ciepła pod istniejącym pasem drogowym (tj. al. Krasińskiego) należy ułożyć za pomocą przecisku (metodą bez wykopową). Sieć ciepłą pod istniejącym pasem drogowym należy układać w rurach ochronnych (osłonowych), które powinny wystawać min. 1,0m poza obrys istniejącego pasa drogowego.**

6.2.5. Na przyłączach ciepłych do projektowanych węzłów indywidualnych należy zamontować zawory odcinające przed wejściem do budynku. W projekcie należy przewidzieć odwodnienie nowej sieci i przyłączy ciepłych w kierunku punktu wpięcia „A”, a odpowietrzenia przewidzieć w kierunku projektowanych węzłów ciepłych.

6.2.6. Pętle projektowanej sygnalizacji alarmowej zamknąć w miejscu włączenia (pkt. „A”). W węźle wprowadzić przewody alarmowe przyłącza ciepłego do wewnątrz pomieszczenia i zakończyć puszkami pomiarowymi.

6.2.7. Odległość osi rurociągów projektowanej sieci i przyłącza ciepłego od obiektów budowlanych (po maksymalnym obrysie obiektu) nie powinna być mniejsza niż 2,0m (dla sieci ciepłowniczych o średnicy do dn150).

6.2.8. Wszystkie materiały i urządzenia, które mają być użyte przy realizacji inwestycji muszą posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.

6.2.9. Miejsca skrzyżowań projektowanej sieci i przyłączy ciepłych z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rozwiązać uwzględniając uzgodnienia z przynależnymi jednostkami, których one dotyczą.

### **6.3. Zakres ogólny dokumentacji technicznej projektowej dla sieci ciepłej i przyłączy ciepłych 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.),
- 6) rysunki (opisy) elementów urządzeń nietypowych nie objętych katalogami,
- 7) wymiary stref kompensacyjnych,

- 8) rozstaw kompensatorów z podaniem typu, zdolności kompensacji, naciągów wstępnych itp.,
  - 9) sposób odwadniania i odpowietrzania przyłącza,
  - 10) wymiary betonowych bloków podpór stałych,
  - 11) wymiary studzienek/komór dla armatury,
  - 12) schemat systemu alarmowego – sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń,
  - 13) zestawienie wyrobów, urządzeń i elementów z podaniem identyfikacyjnych je cech, ujętymi normami, katalogami itp., a także oznaczeń i ilości,
  - 14) wypis z rejestru gruntów dotyczący działek przez które prowadzone będzie przyłącze ciepłe będące przedmiotem projektu,
  - 15) zgody właścicieli nieruchomości na przebieg przyłącza ciepłego przez ich działki,
  - 16) 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. Węzły ciepłe

7.1. Węzły ciepłe 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. Poza sezonem grzewczym temperatura powrotu wody sieciowej powinna być ustawiona +30°C na wyjściu z węzła ciepłego.

7.2. Zapotrzebowanie ciepła na instalacje odbiorcze:

Adres budynków w których zlokalizowane będą węzły ciepłe	Orientacyjne zapotrzebowanie na ciepło na cele $Q_{co} / Q_{cwumax} / Q_{cwuśr}$ [kW]
ul. Skarbowa dz. ewid. nr 5/1, 5/2, 6, 7/10 - budynek B1 (dawna Intermoda) - budynek B2	<b>150/54,04/14,72</b> <b>210/119,90/42,24</b>

**7.3. Ostateczna wielkość zapotrzebowania energii cieplnej na poszczególne cele musi zostać potwierdzona lub zweryfikowana przez projektanta instalacji sanitarnych, który będzie projektował technologię węzłów ciepłych.**

7.4. Zakres dokumentacji technicznej projektowej dla węzła ciepłego:

Wytyczne do projektu budowlano-wykonawczego węzła ciepłego znajdują się w opracowaniu: „Wytyczne techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzłów ciepłych w systemie ciepłowniczym miasta Leszna” (niniejsze wytyczne są dostępne na stronie internetowej [www.mpec.leszno.pl](http://www.mpec.leszno.pl)).

7.5. Dodatkowo na węźle ciepłym należy zamontować czujnik temperatury powrotu wody sieciowej, który będzie współpracował z regulatorem węzła (posiadającym funkcje ograniczenia temperatury wody sieciowej na wyjściu z węzła).

## 8. Odbiór końcowy technologii węzła ciepłego:

Końcowe odbiory techniczne MPEC przeprowadzi zgodnie z „Zasadami odbiorów urządzeń energetycznych MPEC Sp. z o.o. w Lesznie”. Na okoliczność odbioru końcowego MPEC z Inwestorem sporządzi protokoły:

- a) Protokół technicznej gotowości węzła ciepłego do eksploatacji,



- b) Protokół dopuszczenia ciepłomierza do rozliczeń z MPEC oraz wodomierza wody uzupełniającej instalację co,
  - c) Protokół rozpoczęcia dostaw energii cieplnej.
- 9.** Niniejsze warunki techniczne tracą ważność dnia 31.01.2021r. (ważne dwa lata), o ile nie nastąpi zmiana przepisów zewnętrznych.
- 10.** Nie zgłoszenie uwag do niniejszych warunków technicznych w ciągu 30 dni od daty ich otrzymania oznaczać będzie ich przyjęcie.

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ  
(11) Spółka z o.o.  
64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12  
tel. 525-60-01 fax 525-60-73  
REGON 410020866 NIP 697-001-16-74

Pieczęć

Specjalista  
ds. dokumentacji i warunków technicznych,  
ochrony środowiska

mgr inż. Paweł Żukow

Podpis i pieczęćka imienna

**Załączniki:**

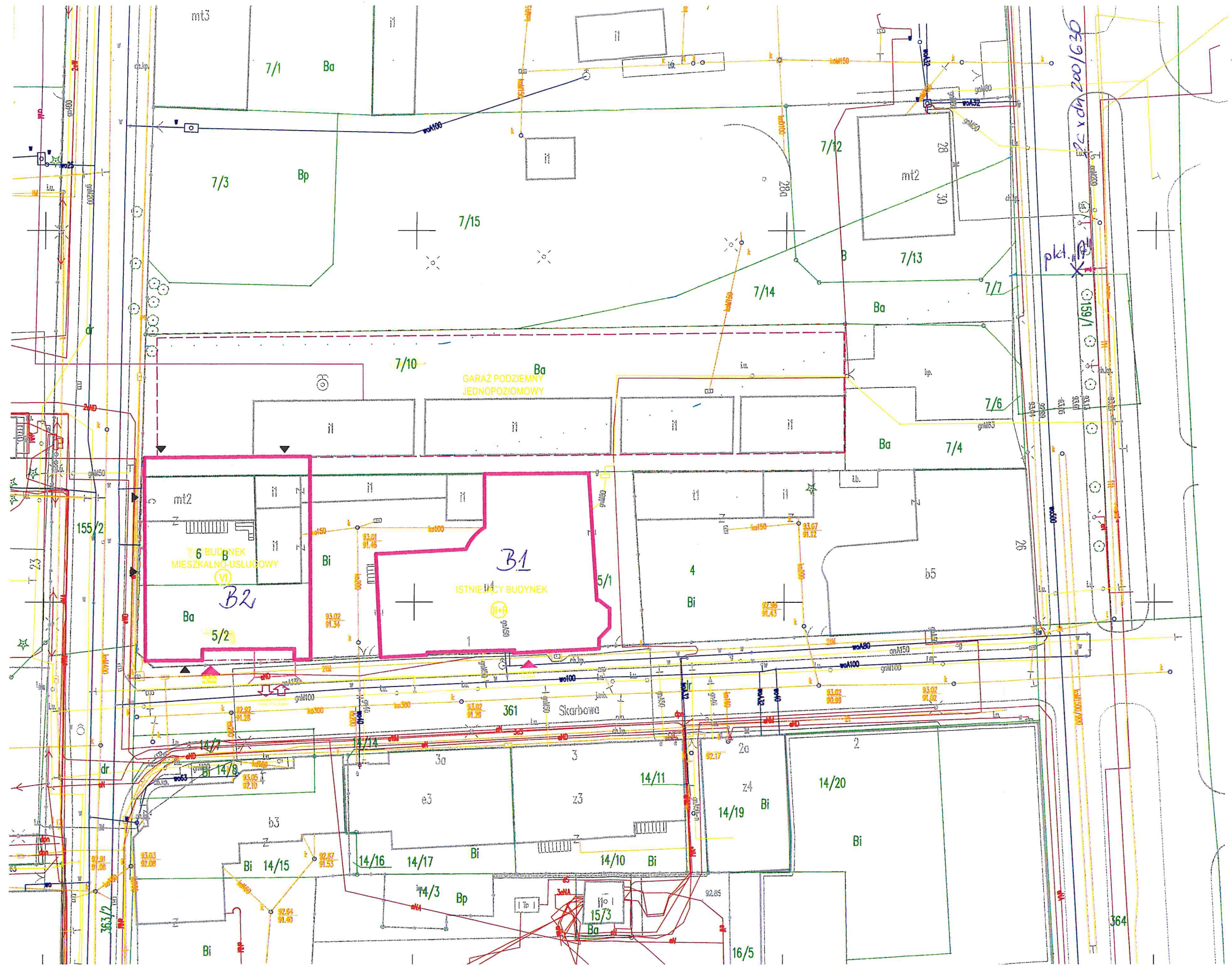
1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją przedmiotowej inwestycji (skala 1:500)
2. Rzut piwnic budynków i garażu podziemnego z lokalizacją pomieszczeń węzłów (skala 1:250)

**Otrzymują:**

1. Wnioskodawca
2. DF
3. DI a/a.

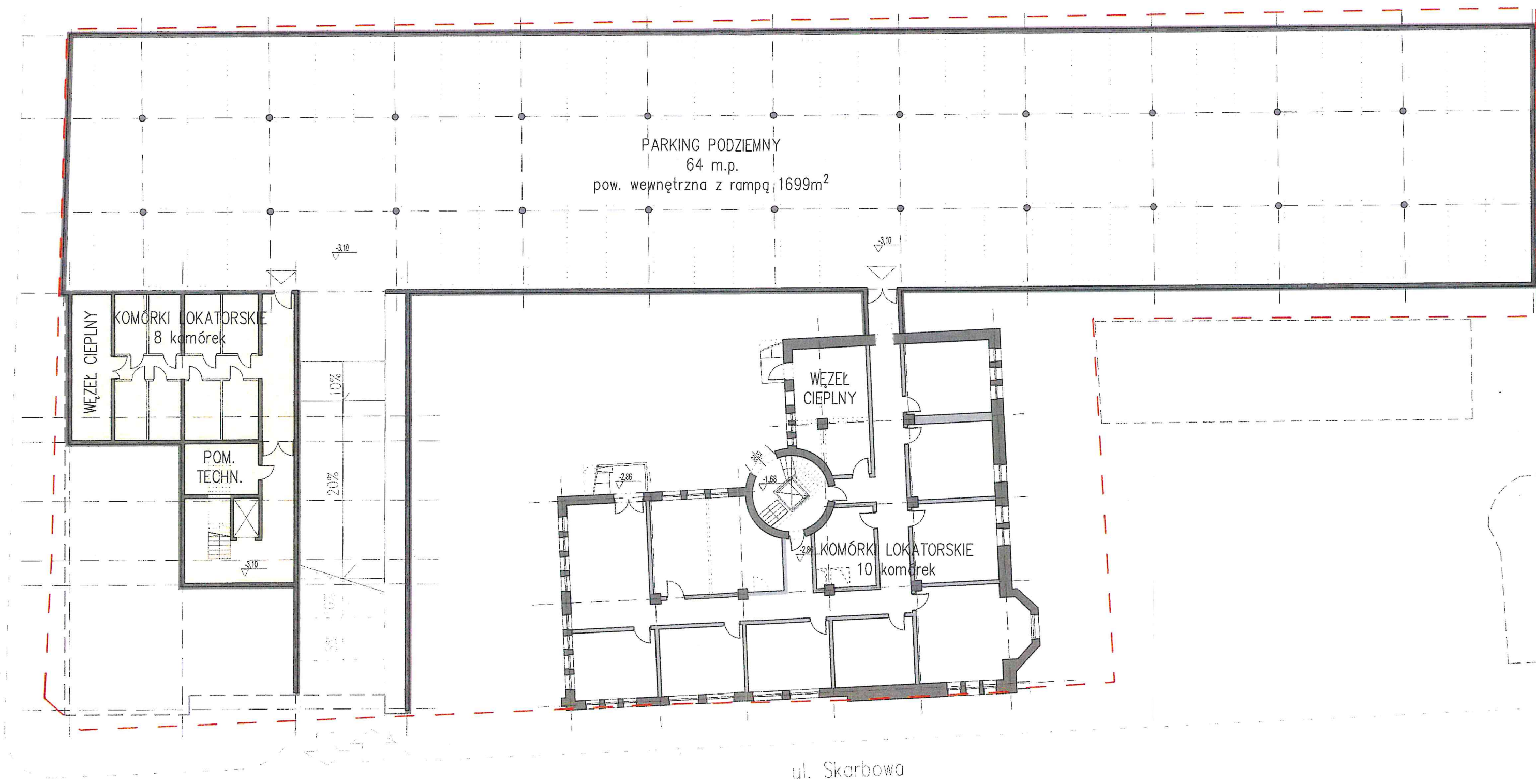
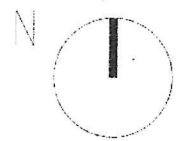










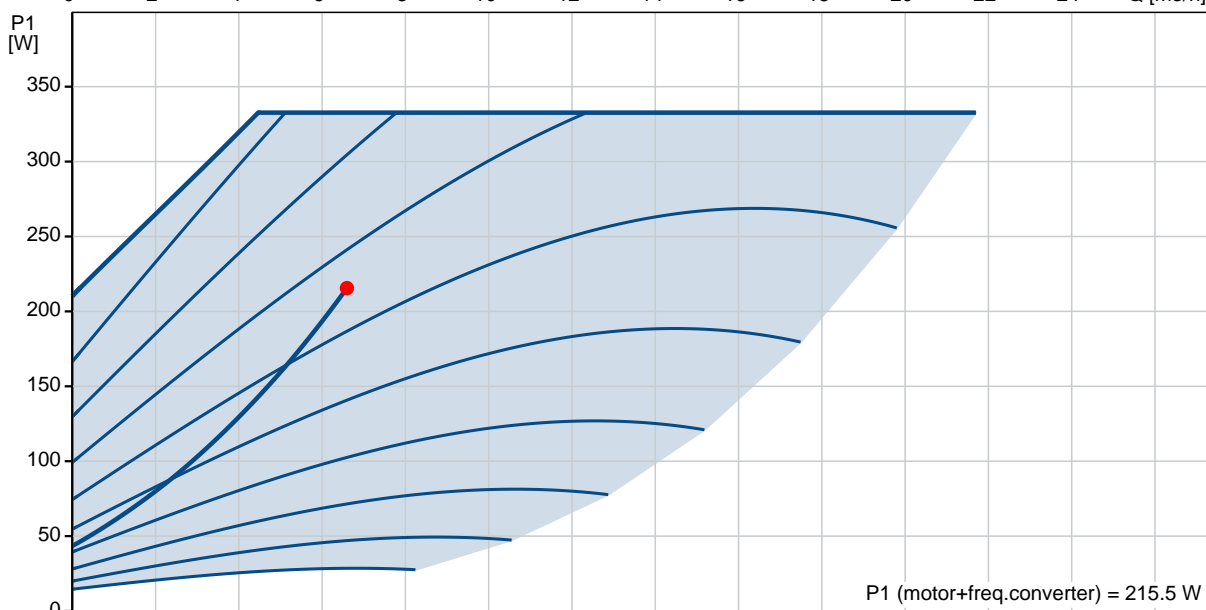
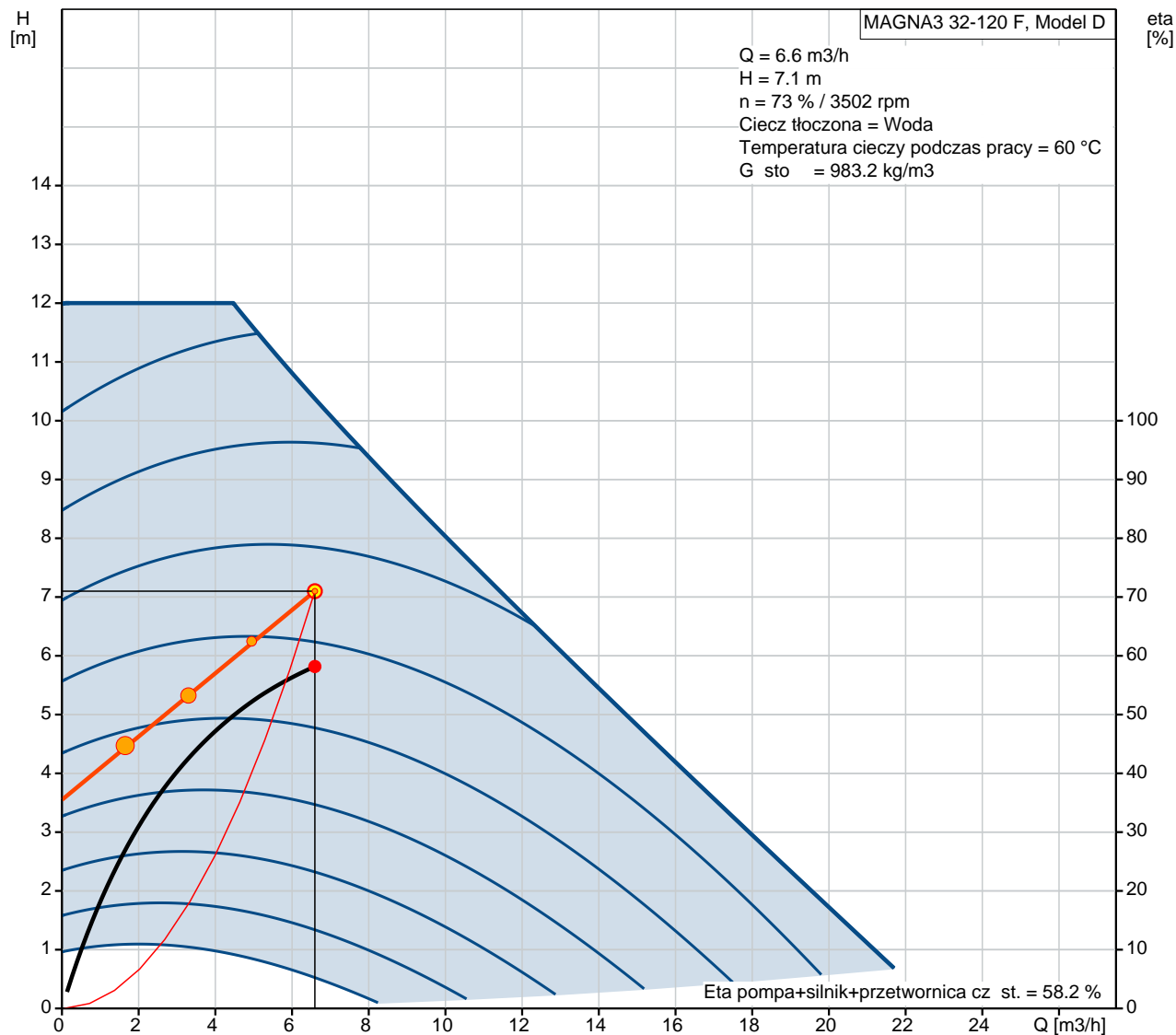


PIWNICE I GARAŻ PODZIEMNY skala 1:250

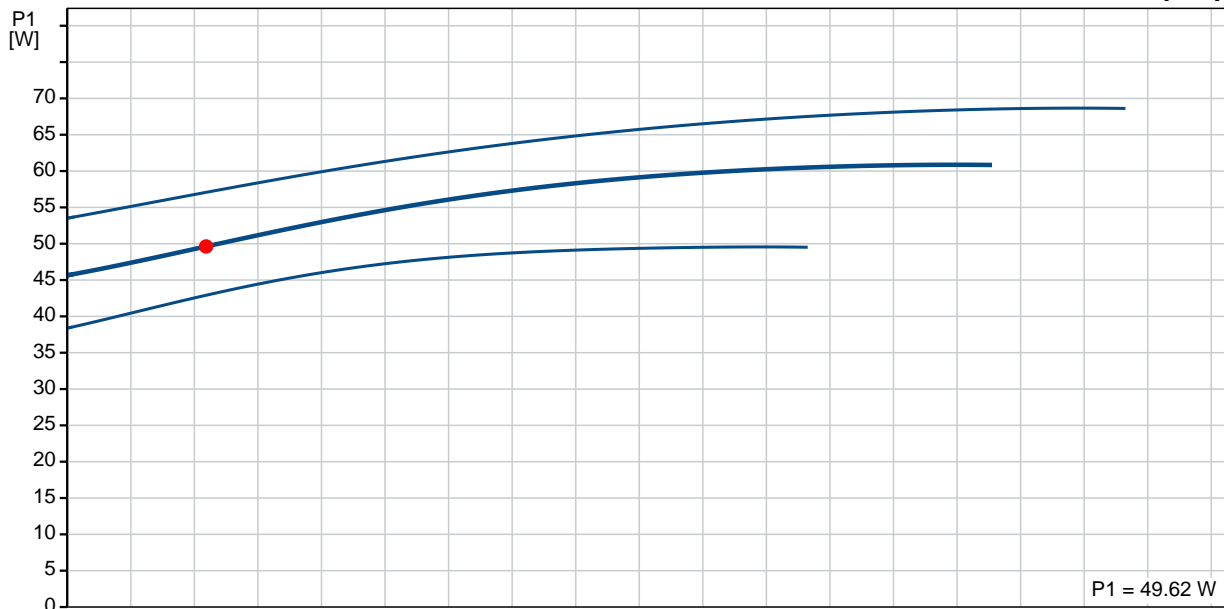
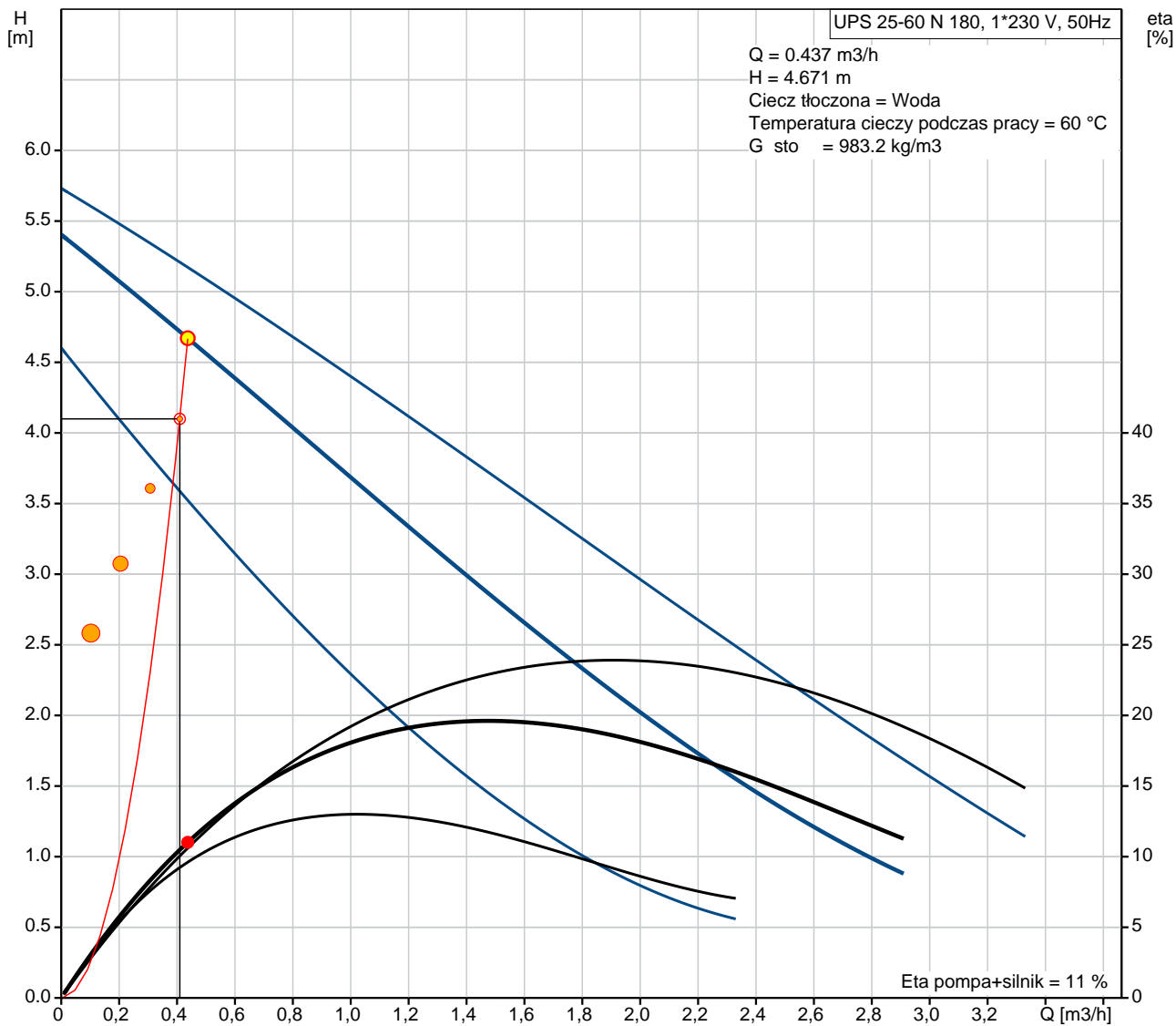




## 97924259 MAGNA3 32-120 F 50 Hz



## 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
$\Delta T_{Log}$	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 <sup>3</sup> /h
Wyjśc. przepływ objęt.	2,01	6,58	m <sup>3</sup> /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 <sup>2</sup>
Współ. zanieczyszczenia	0,1302		m <sup>2</sup> K/kW
K czysty	3891,5		W/m <sup>2</sup> K
K zanieczyszczony	2583,0		W/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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 <sup>3</sup>
Ciepło właściwe	4,19	4,18	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,673	0,643	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0005	Ns/m <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
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)

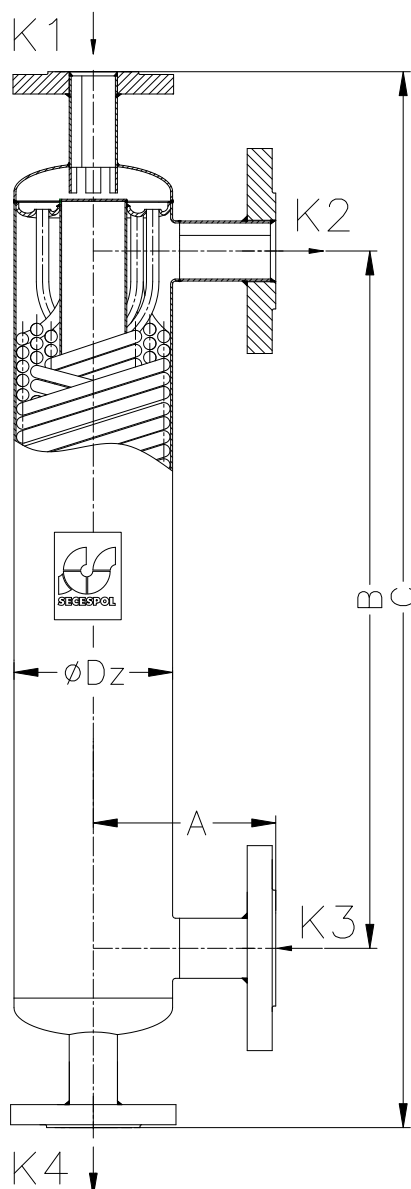
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## 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 - 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
$\Delta T_{Log}$	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 <sup>3</sup> /h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,33	1,03	m <sup>3</sup> /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 <sup>2</sup>
Współ. zanieczyszczenia	0,9593		m <sup>2</sup> K/kW
K czysty	1154,1		W/m <sup>2</sup> K
K zanieczyszczony	547,7		W/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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 <sup>3</sup>
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,624	0,595	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0006	0,0010	Ns/m <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
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)

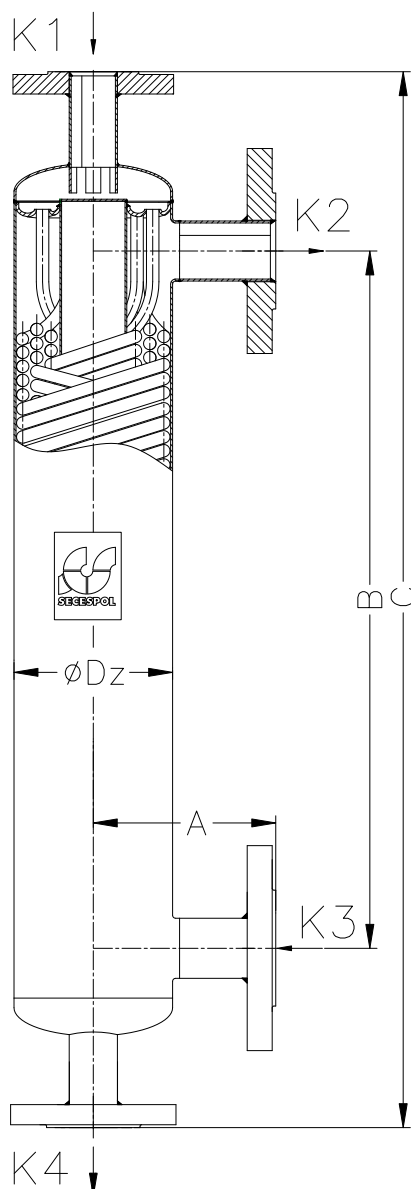
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## 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 połącz. szereg./równoleg.

1/1

## DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	27,0		kW
$\Delta T_{Log}$	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 <sup>3</sup> /h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,34	1,04	m <sup>3</sup> /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 <sup>2</sup>
Współ. zanieczyszczenia	0,7033		m <sup>2</sup> K/kW
K czysty	1404,9		W/m <sup>2</sup> K
K zanieczyszczony	706,7		W/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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 <sup>3</sup>
Ciepło właściwe	4,18	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,645	0,624	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0005	0,0006	Ns/m <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
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)

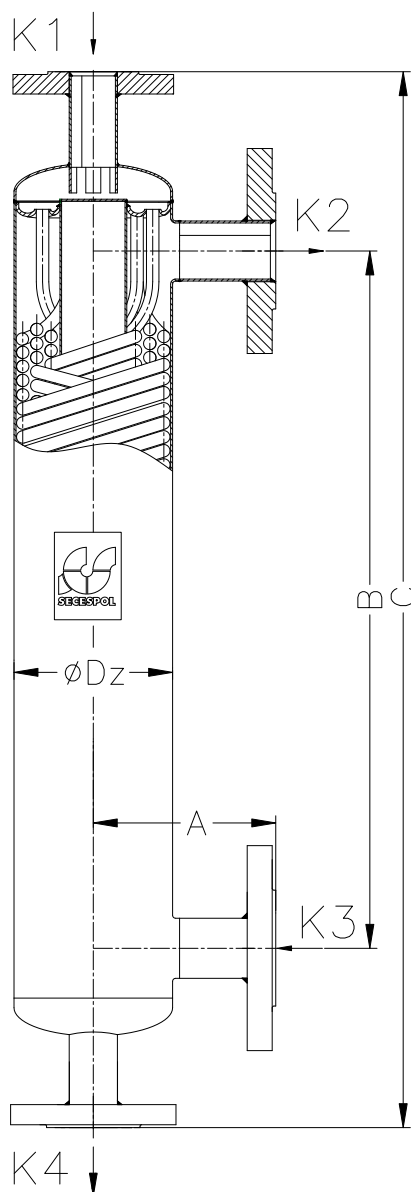
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## 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

**Pracownia 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

<b>I OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
1. Podstawa opracowania .....	3
2. Zakres opracowania .....	3
3. Pomieszczenie węzła .....	3
4. Opis węzła cieplnego.....	3
5. Uwagi końcowe .....	5
<b>II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ (AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO TYPOSZEREĞ HW220/130,07 FIRMY MEIBES.....</b>	<b>6</b>
<b>RYSUNKI</b>	
S-1. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie .....	22
S-2. Rzut fragmentu przyziemia – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego w budynku.....	23
S-3. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego.....	24
S-4. Schemat technologiczny węzła cieplnego.....	25
<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	
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
<b>III. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA i AKPiA.....</b>	<b>43</b>

## **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 urzędów,
- 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 ciepłej 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 zdemonstrować 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 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 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 węzła cieplnego.
  - 2.7.1 Dobór filtra sieciowego.
  - 2.7.2 Dobór filtroommulnika.
  - 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 węzła 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 węzła 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 cieplnych,
- 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 filtroodmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

### 1.6. Zastosowanie

Węzeł cieplny będący tematem niniejszego opracowania, jest niezależnym modułem 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.

## 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 <sup>3</sup>

### 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 <sup>3</sup> /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CO} =$	9,65	m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CWU} =$	2,50	m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CWU} =$	2,50	m <sup>3</sup> /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

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

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**

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

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

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

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 filtroadmulnika.

Średnica dobranego filtroadmulnika:

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

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

$$\Delta P_{FOM} = 0,02 \text{ bar}$$

w okresie zimowym

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

w okresie zimowym

$$\Delta P_{FOM} = 0,008 \text{ bar}$$

w okresie letnim

$$\Delta P_{FOM} = 0,8 \text{ kPa}$$

w okresie letnim

Dobrano filtroadmulnik magnetyczny

**FILTRODMULNIK 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

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

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

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

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

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

$$\Delta P_{CIEPL} = 14,52 \text{ kPa}$$

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 Straty 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 kołnierзовym 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 kołnierзовym 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 PRZEPIYU 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:

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

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

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy węzła:

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

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRRc} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRco} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR}$$

$\Delta P_{ZRRc} = 0,36 \text{ bar} =$	<b>35,62</b>	<b>kPa</b>	
--	--------------	------------	--

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

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

$\Delta P_{ZRRc} = 0,48 \text{ bar} =$	<b>48,24</b>	<b>kPa</b>	
--	--------------	------------	--

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

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

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

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

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

$w = 1,80 \text{ m/s}$		<b>w okresie zimowym</b>	
$w = 1,12 \text{ m/s}$		<b>w okresie letnim</b>	
<b>w &lt; 3m/s warunek spełniony</b>			

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

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

0,2 bar - miernicy spadek ciśnienia na zaworze			
$\Delta P_{ZRR30} = 1,38 \text{ bar} =$	<b>137,68</b>	<b>kPa</b>	w okresie zimowym
$\Delta P_{ZRR30} = 0,65 \text{ bar} =$	<b>65,21</b>	<b>kPa</b>	w okresie letnim

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

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

$\Delta P_{ZRR30\%} = 157,32 \text{ kPa} =$	<b>1,57</b>	<b>bar</b>	w okresie zimowym
$\Delta P_{ZRR30\%} = 77,95 \text{ kPa} =$	<b>0,78</b>	<b>bar</b>	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.:

<b>125 °C</b>	$P_v = 236,19 \text{ kPa}$		w okresie zimowym
<b>70 °C</b>	$P_v = 31,19 \text{ kPa}$		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 węzła:

$$\Delta P_{MIN} = \Delta P_{ZRRc}$$

$\Delta P_{MIN} = 35,62 \text{ kPa} <$	<b>200</b>	<b>kPa</b>	w okresie zimowym
$\Delta P_{MIN} = 48,24 \text{ kPa} <$	<b>200</b>	<b>kPa</b>	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 filtrodmulnik firmy: **AULIN**

**FILTRODMULNIK FM-AULIN DN 65 OCYŃK, MAGNETYCZNA**

Strata ciśnienia na dobranym filtrodmulniku:

$$\Delta P_{FILTRA CO} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_{CO}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{FILTRA CO} = 1,86 \text{ kPa}$$

### 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.:

$$\Delta P_{WYM.I.CO} = 6,20 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrodmulniku:

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

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

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

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

### 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:

$$Q_P = V_{CO}$$

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

Wysokość podnoszenia pompy:

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

$$H_P = 60,33 \text{ kPa} = 6,03 \text{ mH}_2\text{O}$$

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:

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

$$V_n = 233,07 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy:

**FLAMCO**

typ: **NACZYNIĘ WZBIORCZE 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 KRÓCCEM 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:

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

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

### 2.9.3 Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego

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

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

Średnica dobranego zaworu:

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

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.

Nateżenie przepływu:

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

Przepływ nominalny wodomierza:

$$Q_n > V_{CWU} \quad Q_n = 4 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.:	$\Delta P_{WYM.I.C.W.U} =$	0,80	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA.C.W.U} =$	1,91	kPa
Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:	$\Delta P_{ZZ.C.W.U} =$	3,67	kPa

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

$$\Delta P_{CWU} = \Delta P_{RUR+ARM.CWU} + \Delta P_{WYM.I.C.W.U} + \Delta P_{FILTRA.CWU} + \Delta P_{ZZ.CWU}$$
$$\Delta P_{CWU} = 8,65 \text{ kPa} = 0,09 \text{ bar}$$

### 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:

$$Q_P = 0,4 * V_{CWU}$$

$$Q_P = 1,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

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 węża regulator należy sparаметryzować według wytycznych użytkownika (inwestora). Układy automatycznej regulacji temperatury obiegów grzewczych węża będą dążyły za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworów do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej zgodnie 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**

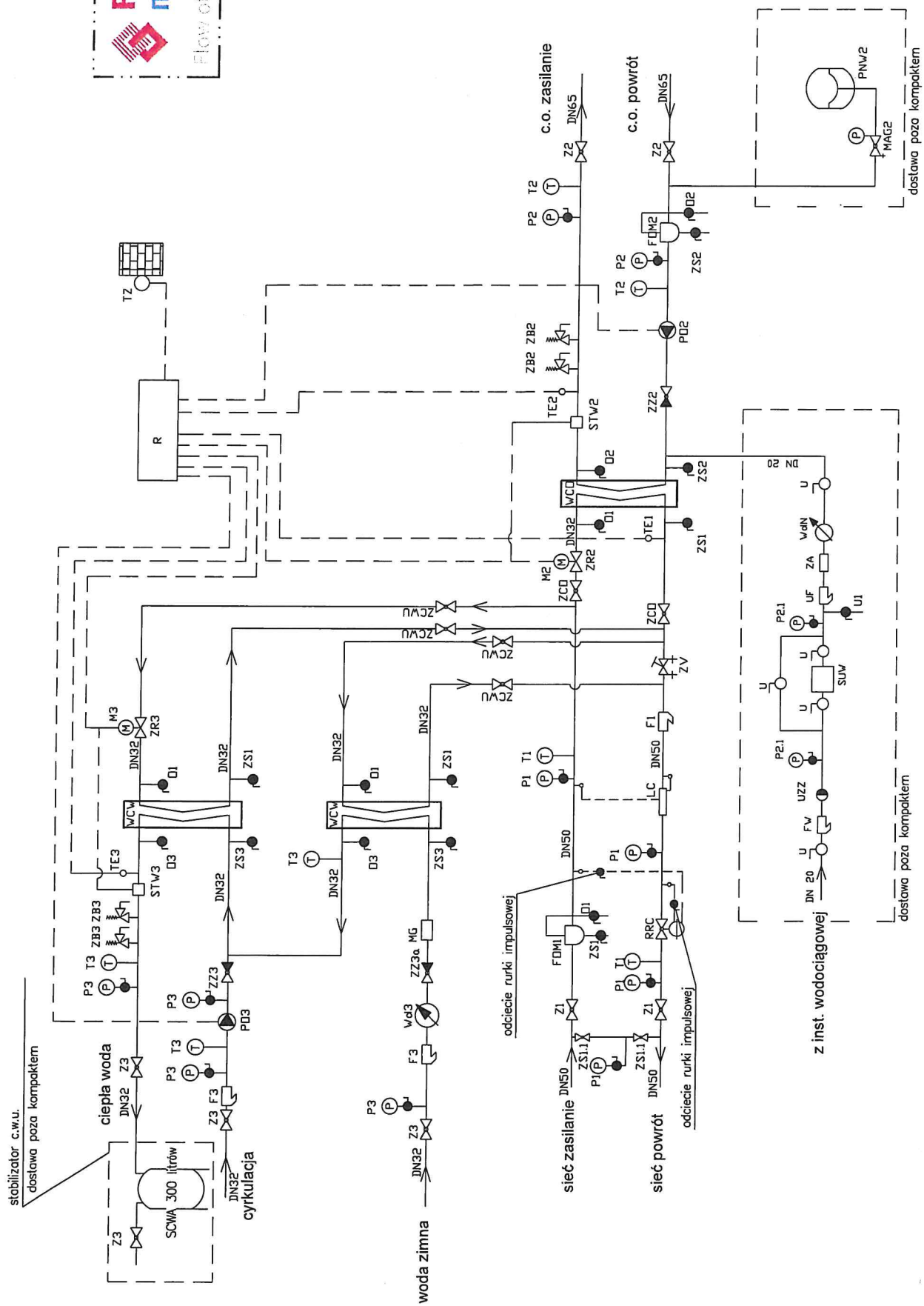
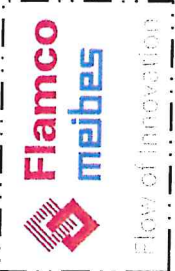
typ: **CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC**

**4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle ciepłym:**
**HW 220/130,07 kW**

L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Producent	Sposób montażu	Ilość
<b>Część Wysokoparametrowa</b>					
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	0
8	LC	MULTICAL MC603+UF 54 qp 6,0 m3/h, 260mm x DN25 PN25, POWRÓT + MOD. RADIOWY	KAMSTRUP	KOŁNIERZ	0
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
<b>Część Niskoparametrowa c.o.</b>					
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 5 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
<b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b>					
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 CIEPŁEJ 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
<b>Układ regulacji automatycznej</b>					
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
<b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b>					
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	ZMIĘKZCZACZ 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 NAPEŁNIANIA 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 - chrom	ROSSWEINER	GWINT	1

wstawka

wstawka



Typ wzrostu:  
**Logomax Basic** węzeł ciepły HW  
 Nazwa:  
 Schemat technologiczny

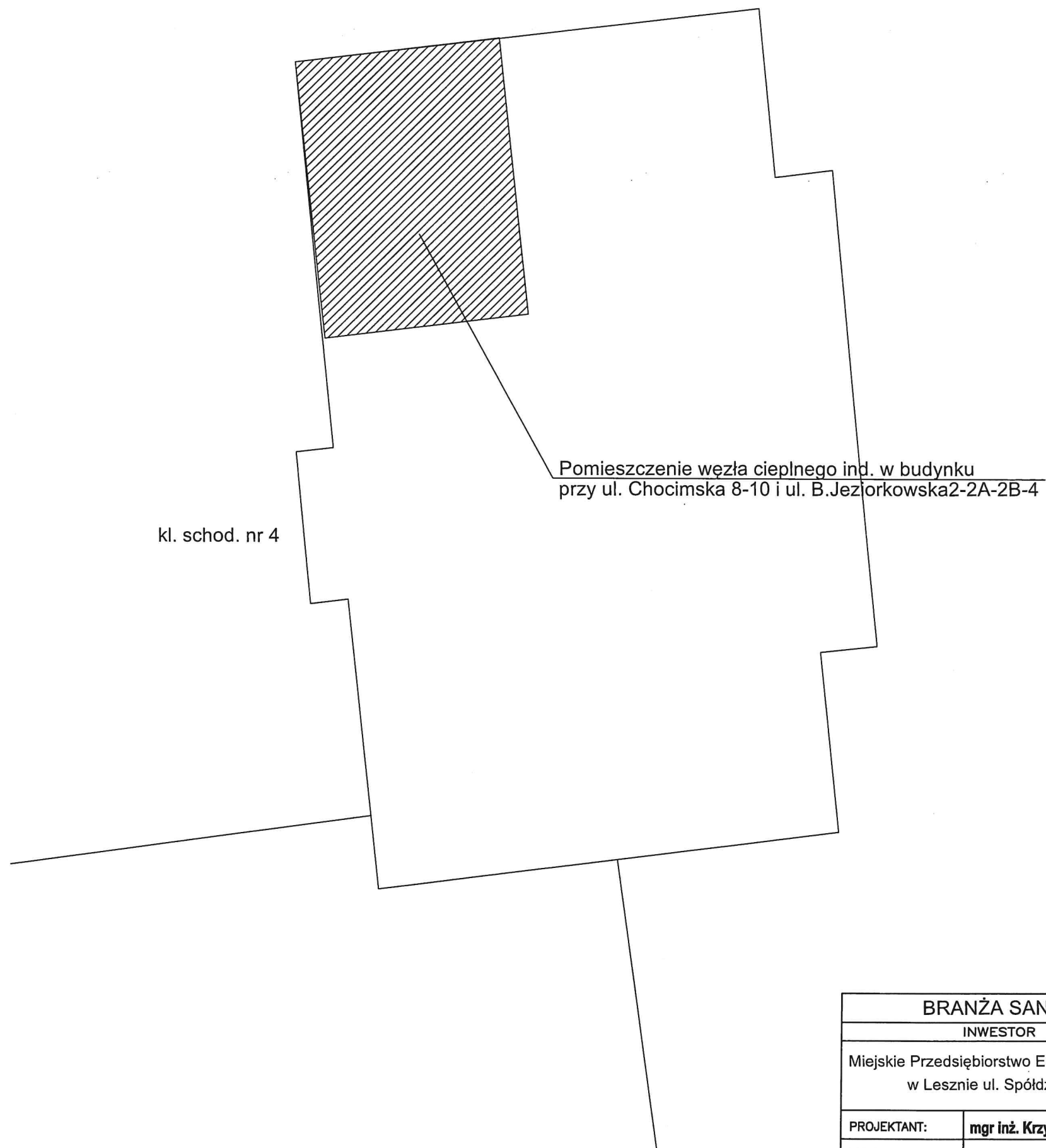
meibes Sp. z o.o. 64-100 Leszno ul. Granowska 8 tel. (065) 529-19-89 fax (065) 529-59-69



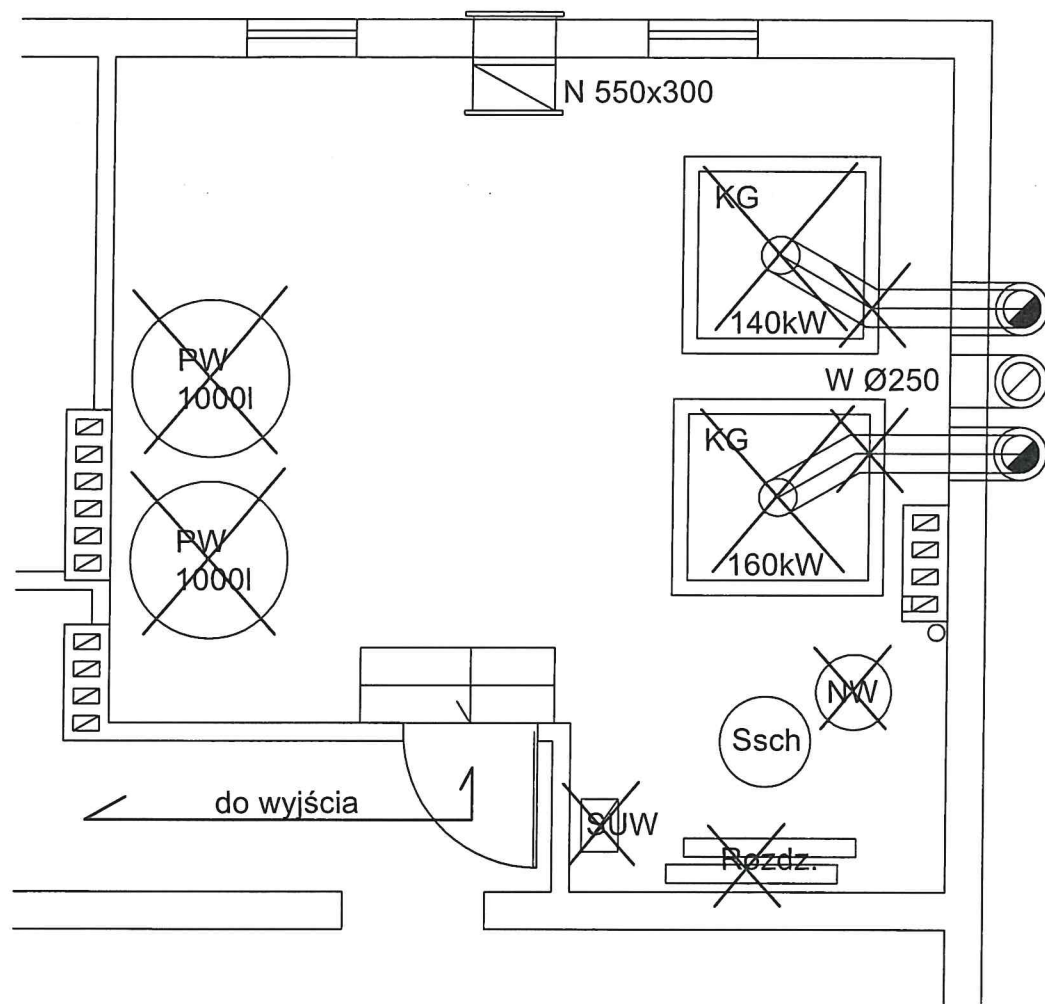


BRANŻA SANITARNA	PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Pawel Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepłoty ind. w budynku przy ul. Ciochimka 8-10 i ul. B. Jeziorkowskiej 2A-2B-4	
RYSUNEK:	Mapa sytuacyjna - lokalizacja węzła ciepłoty w terenie	
	SKALA	1:500
	NR RYS.	S1

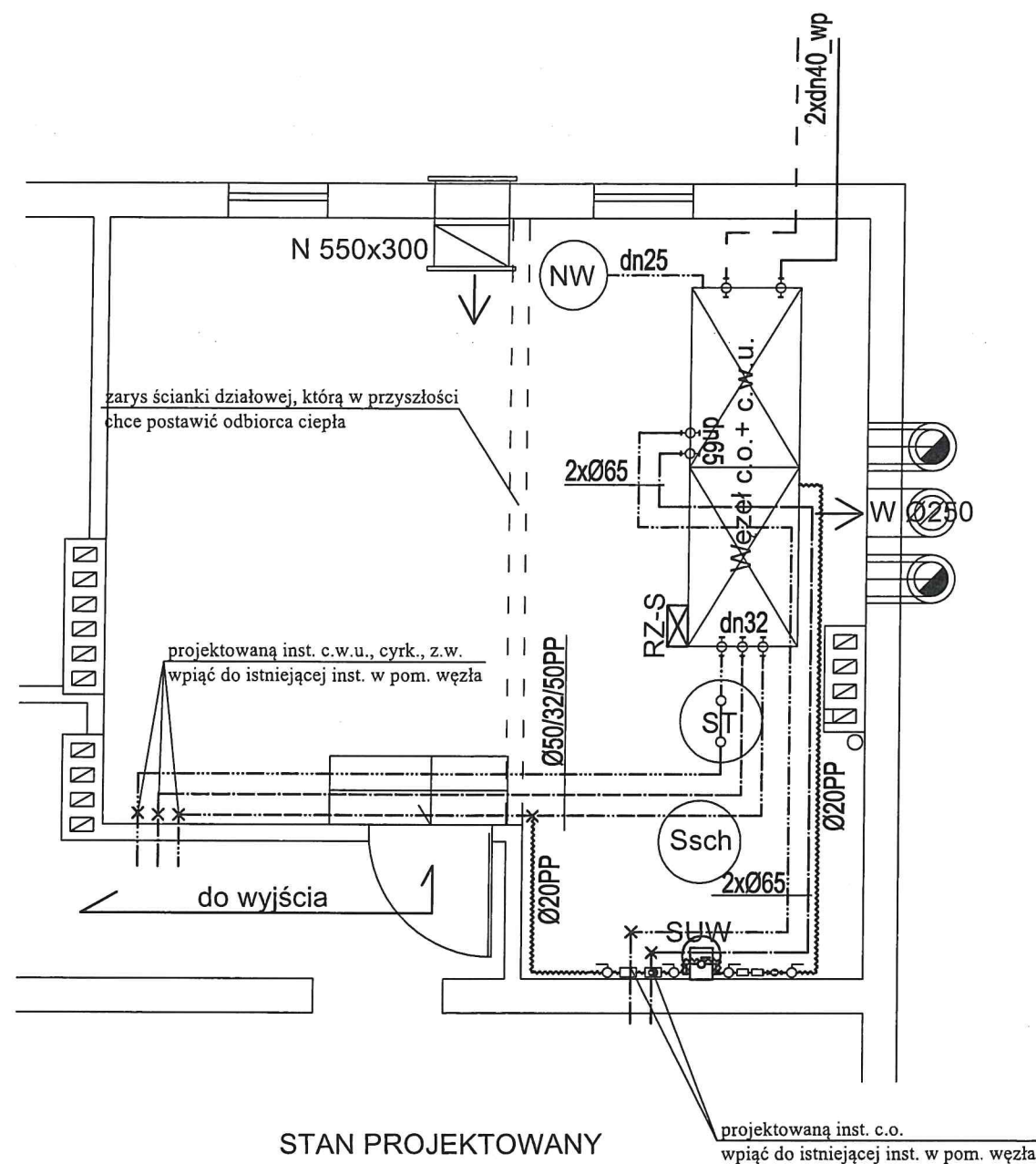




BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł cieplny ind. w budynku przy ul. Chocimska 8-10 i ul. B.Jeziorkowska2-2A-2B-4		
RYSUNEK:		SKALA	1:100
Lokalizacja węzła cieplnego w budynku		NR RYS.	<b>S2</b>



STAN ISTNIEJĄCY



STAN PROJEKTOWANY

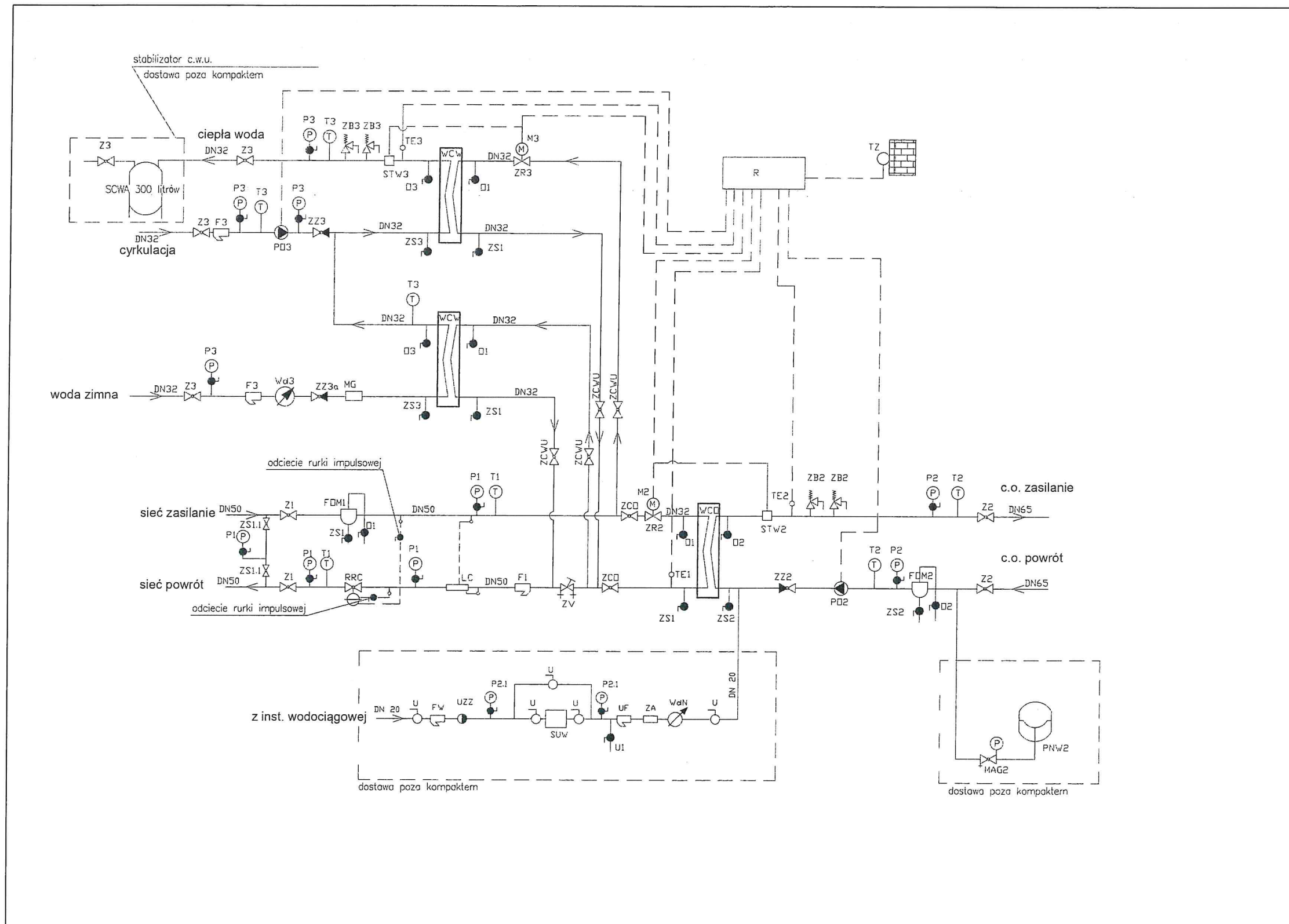
LEGENDA:

- — — — — 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 zbiorcze przeponowe
- ST** – projektowany stabilizator c.w.u.

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

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



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:	Schemat technologiczny węzła ciepłego	SKALA	----
		NR RYS.	<b>S4</b>



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](http://www.mpec.leszno.pl) w późniejszym okresie czasu).

- 5.2.4. W celu rozpoczęcia robót budowlanych niezbędne jest:  
 5.2.4.1. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy/lub wypisu z planu zagospodarowania miasta dla przedmiotowej inwestycji (o ile jest konieczna/y).
- 5.2.4.2. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego przyłącza ciepłego, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branzowo z MPFC Sp. z o.o. w Lesznie.
- 5.2.4.3. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego nowego węzła ciepłego w zakresie technologii, instalacji elektrycznej i AKP, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi i wytycznymi techniczno-eksploatacyjnymi do projektowania węzłów. Projekt należy uzgodnić branzowo z MPFC Sp. z o.o. w Lesznie.
- 5.2.4.4. Uzyskanie uzgodnienia dokumentacji projektowej na Naradzie Koordynacyjnej w Urzędzie Miasta Leszna (o ile jest konieczne).
- 6. Podstawowe wytyczne techniczno-eksploatacyjne do projektów technicznych.**
- 6.1. Temperatura czynnika grzewczego sieci ciepłej wysokich parametrów:**
- w sezonie grzewczym:  
 - zasilanie:  $T_z = 125^\circ\text{C}$ ,  
 - powrót:  $T_p = 60^\circ\text{C}$ ,  
 poza sezonem grzewczym:  
 - zasilanie:  $T_z = 70^\circ\text{C}$ ,  
 - powrót:  $T_p = 35^\circ\text{C}$ .
- 6.2. Przyłącze ciepłe:**
- 6.2.1. Wykonać przyłącze ciepłe wysokoparametrowe do projektowanego budynku w technologii rur preizolowanych (LOGSTOR, STAR PIPE) od punktu "A" do węzła ciepłego:  
 a) izolacja: zgodnie z EN 253;  
 b) minimalne zagłębienie górnego piaszka PE rury preizolowanej: 0,6 m p.p.t. Przyłącze ciepłe zaprojektować z uwzględnieniem warunków technicznych wynikających z wybranej technologii rur preizolowanych.
- 6.2.2. Projekt powinien obejmować wykonanie odzinka przyłącza ciepłego preizolowanego od punktu "A" do węzła zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym budynku (pom. po istniejącej kotłowni gazowej).
- Punkt połączenia "A" należy przewidzieć na istniejącej sieci ciepłej preizolowanej MPFC) przy ul. Chocińskiej w Lesznie. Nowe przyłącze należy wpiąć do sieci ciepłej za pośrednictwem trójników preizolowanych zakończonych na odczyciu zaworami odcinającymi preizolowanymi. Nowo projektowaną trasę przyłącza ciepłego preizolowanego prowadzić optymalnie w terenie w obszarze niezabudowanym mającą architekturą.
- 6.2.3. W projekcie należy przewidzieć odwodnienie nowego przyłącza ciepłego w kierunku punktu wpiecia "A", a odpowiedzenia przewidzieć w kierunku projektowanego węzła ciepłego.
- 6.2.4. Pętle projektowanej sygnalizacji alarmowej zamknąć w miejscu połączenia (pkt. "A"). W węźle wprowadzić przewody alarmowe przyłącza ciepłego do wewnątrz pomieszczenia i zakończyć puszkami pomiarowymi.
- 6.2.5. Przyłącze ciepłe pod istniejącym pasem drogowym (tj. Chocińska) należy ułożyć za pomocą przelisku (metodą bez wykopową). Przyłącze ciepłe pod istniejącym pasem drogowym należy układać w rurach ochronnych (osłonowych), które powinny wystawać min. 1,0m poza obrys istniejącego pasa drogowego.**
- 6.2.6. Odległość osi rurociągów projektowanego przyłącza ciepłego od obiektów budowlanych (po maksymalnym obrysie obiektu) nie powinna być mniejsza niż 1,5m (dla sieci ciepłowniczych o średnicy do dn150).
- 6.2.7. Wszystkie materiały i urządzenia, które mają być użyte przy realizacji inwestycji muszą posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.



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.



**Otrzymała:**  
 1. Wnioskodawca  
 2. DF  
 3. DI a/a.

**Załączniki:**

1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją przedmiotowej inwestycji (skala 1:500)

**Pieczczęć:**  
 SKŁE PRACOWNIOWE  
 NIERUCHOMOŚCI  
 Spółka z o.o.  
 (11) Spółka z o.o.  
 1-100 Leszna Spółdzielcza 12  
 tel. 525-60-525-60-73  
 tel. 525-60-73  
 197-001-16-74

**Podpis i pieczęćka imienna:**  
 mgr inż. Paweł Żukow  
 ds. dokumentacji i spraw technicznych,  
 oddział średnia

8. Odbiór końcowy technologii węzła cieplnego:  
 z Inwestorem sporządzi protokoły:  
 a) Protokół technicznej gotowości węzła cieplnego do eksploatacji,  
 b) Protokół dopuszczenia ciepłomierza do rozliczeń z MPCC oraz wodomierza wody uzupełniającej instalację co,  
 c) Protokół rozporządzenia dostaw energii cieplnej.  
 9. Niniejsze warunki techniczne tracą ważność dnia 14.08.2021r. (ważne dwa lata), o ile nie nastąpi zmiana przepisów warunków technicznych w ciągu 30 dni od daty ich otrzymania oznaczac będzie ich przyjęcie.
- 7.6. Dodatkowo na węźle ciepłym należy zamontować czujnik temperatury powrotu wody sieciowej, który będzie współpracował z regulatorem węzła (posiadającym funkcje ograniczenia temperatury wody sieciowej na wyjściu z węzła).
- 7.5. Zakres dokumentacji technicznej projektowej dla węzła cieplnego:  
 Wytłaczne do projektu budowlano-wykonawczego węzła cieplnego znajdują się w opracowaniu: "Wytłaczne techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzłów ciepłych w systemie ciepłowniczym miasta Leszna" (niniejsze wytyczne są dostępne na stronie internetowej [www.mpec.leszno.pl](http://www.mpec.leszno.pl)).
- 7.4. Ostateczna wielkość zapotrzebowania energii cieplnej na poszczególne instalacji sanitarnych, który będzie projektował technologię węzła cieplnego.  
 7.3. Zapotrzebowanie ciepła na instalację odbiorcze:

Adres budynku w którym zlokalizowany będzie węzeł cieplny ul. Chocińskie 8 i 10 oraz ul. Jeziorokowskiej 2, 2a, 2b, 4 (kl. sch. nr 4) dz. ewid. nr 525/2	250 / 150 / 50
Orientacyjne zapotrzebowanie na ciepło na cele $Q_{co} / Q_{cwmax} / Q_{cwust}$ [kW]	250 / 150 / 50

7.2. Pomieszczenie techniczne w którym zlokalizowana zostanie technologia węzła cieplnego należy usytuować w pomieszczeniu po istniejącej kotłowni gazowej, które zlokalizowane jest w kl. schodowej nr 4.







# ELEMENTY KOTŁOWNI DO DEMONTAŻU

23

## ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW- objaśnienia do rysunku:

l.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.	



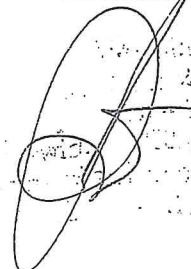


	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DR 65 GFLA,</li> <li>- połączenia kołnierzowe</li> <li>- kvs = 63,</li> <li>- prod. Honeywell</li> </ul>			
6.3.	Siłownik do zaworu trójdrogowego typ: VMM 30, prod. Honeywell	1	Szt.	
6.4.	Pompa obiegowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>- typ UPS 50-60/2F</li> <li>- przy łącze DN50</li> <li>- PN06/10 1x230 V</li> </ul>	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"> <li>- typ UPS 32-30/F</li> <li>- przy łącze DN40</li> <li>- PN06/10 1x230 V</li> </ul>	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 - 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.	

Zestawit



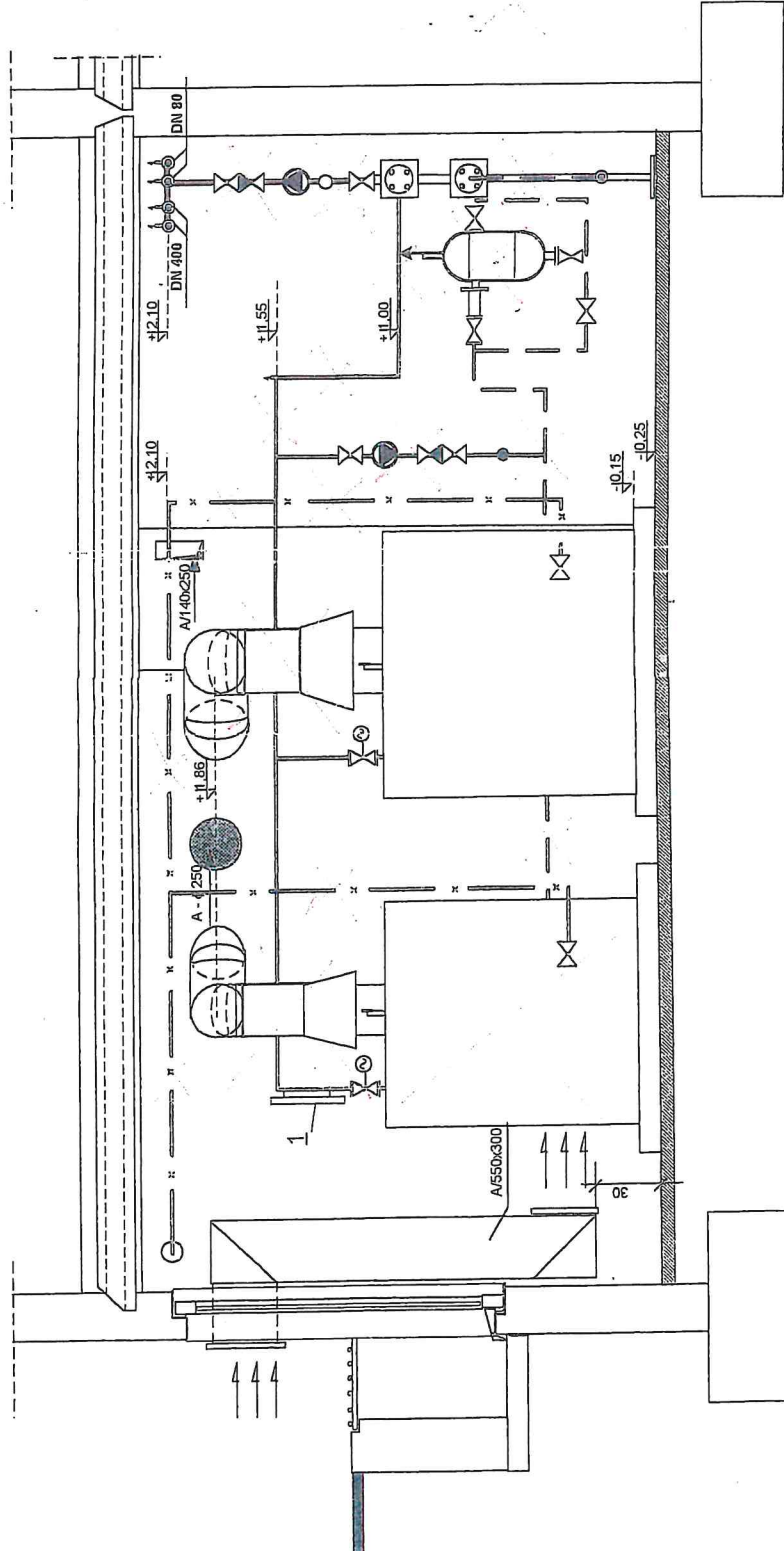








PRZEKRÓJ A-A  
SKALA 1:50



*do demontażu  
na remont*

BIURO USŁUG TECHNICZNYCH Inżynieria i Projektowanie ul. Opławska 4a 63-930 JUTROSIN	SKALA 1:25	DATA 11.2000
Projektant: Nr ewid. upr.	Obiekt: Kotłownia gazowa 170 × 140 (N/I)	
Techn. inż. Konrad Szymański	Investor: SM "Zelica"	
Nr upr. 1 (68888), 1274099/Lo specjal. w inżynierii	ul. Chocimskiego 10, 64-100 Leszno	
Opracował: inż. Waldemar Bajtewicz	Rysunek: 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 połącz. szereg./równoleg. 1/1

## DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	220,0		kW
$\Delta T_{Log}$	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 <sup>3</sup> /h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,20	9,72	m <sup>3</sup> /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 <sup>2</sup>
Współ. zanieczyszczenia	0,1096		m <sup>2</sup> K/kW
K czysty	2761,7		W/m <sup>2</sup> K
K zanieczyszczony	2120,1		W/m <sup>2</sup> 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 urząd.	0,49	0,60	m/s
Liczba Reynoldsa	10901	4304	[-]
Alfa	5732,8	6479,7	W/m <sup>2</sup> K

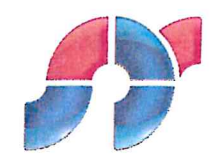
## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	95,0	70,0	°C
Gęstość	962,67	979,82	kg/m <sup>3</sup>
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,674	0,653	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0004	Ns/m <sup>2</sup>
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 56 868 56 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła JAD 6.50 EE,STA,CS  
 Numer katalogowy 0115-0037

## PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	16	16	bar
Max. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa plynu	2	2	
Strona rurek	Strona płaszcza		

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Typ pow. wymiany ciepła	5,7	m <sup>2</sup>
Wielk. pow. wym. ciepła	11,4	l
Objętość str. rurek	12,8	l
Objętość str. płaszcza	49,5	kg
Waga	SS 18-10	
Grupa materiałowa		

## STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym razie)

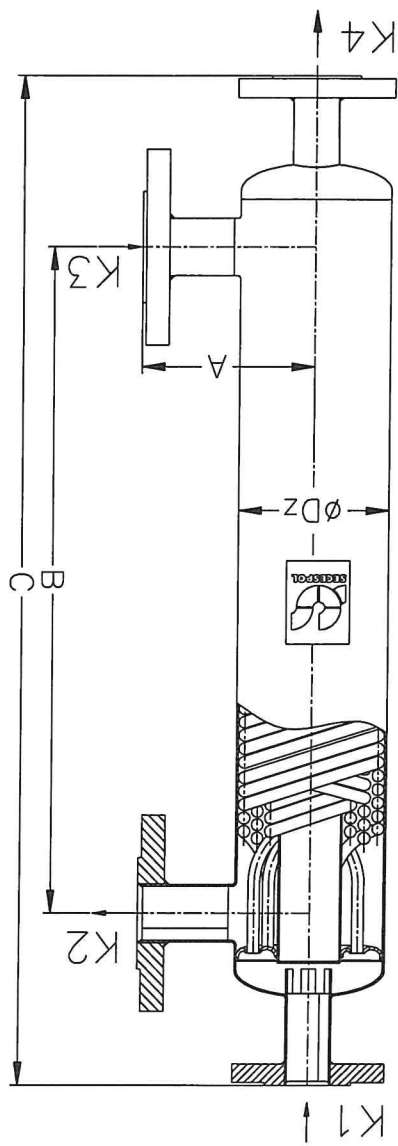
- K1 - wylot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wylot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

## WYMIARY:

A	136,0	mm
B	1220,0	mm
C	1604,0	mm
Dz	159,0	mm

## TYPY PRZYŁĄCZY:

- K1 - Kohnierz płaski CS DN50 PN16 TYP 01B
- K2 - Kohnierz płaski CS DN65 PN16 TYP 01B
- K3 - Kohnierz płaski CS DN65 PN16 TYP 01B
- K4 - Kohnierz płaski CS DN50 PN16 TYP 01B





# 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
$\Delta T_{Log}$	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 <sup>3</sup> /h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,21	2,49	m <sup>3</sup> /h
Max. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	6,0	bar
Temp. obliczeniowa	52,5	32,5	°C

## DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	5,7		m <sup>2</sup>
Współ. zanieczyszczenia	1,0438		m <sup>2</sup> K/kW
K czysty	1089,2		W/m <sup>2</sup> K
K zanieczyszczony	509,7		W/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> K

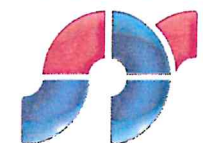
## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	43,8	21,3	°C
Gęstość	993,09	998,63	kg/m <sup>3</sup>
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,624	0,595	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0006	0,0010	Ns/m <sup>2</sup>
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 - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła JAD 6.50 EE.STA.CS  
 Numer katalogowy 0115-0037

## PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	16	16	16
Max. temperatura	165	165	165
Min. temperatura	0	0	0
Grupa płyn	2	2	2

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Typ pow. wymiany ciepła	5,7 m <sup>2</sup>
Wielk. pow. wym. ciepła	11,4 l
Objętość str. rurek	12,8 l
Objętość str. płaszcza	49,5 kg
Waga	SS 18-10
Grupa materiałowa	

## STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

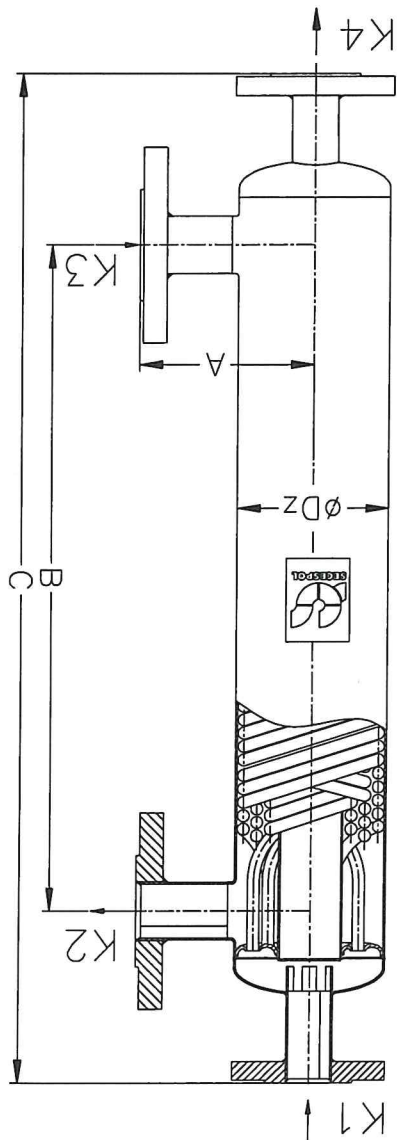
- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika grzewczego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

## WYMIARY:

A	136,0 mm
B	1220,0 mm
C	1604,0 mm
Dz	159,0 mm

## TYPY PRZYŁĄCZY:

- K1 - Kohnierz płaski CS DN50 PN16 TYP 01B
- K2 - Kohnierz płaski CS DN65 PN16 TYP 01B
- K3 - Kohnierz płaski CS DN65 PN16 TYP 01B
- K4 - Kohnierz płaski CS DN50 PN16 TYP 01B



CAIRO PRO 1.2.1.6

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 60, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
 TEL: +48 66 666 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
$\Delta T_{Log}$	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 <sup>3</sup> /h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,23	2,52	m <sup>3</sup> /h
Max. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	6,0	bar
Temp. obliczeniowa	70,0	55,0	°C

## DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	5,7		m <sup>2</sup>
Współ. zanieczyszczenia	0,7602		m <sup>2</sup> K/kW
K czysty	1313,1		W/m <sup>2</sup> K
K zanieczyszczony	657,1		W/m <sup>2</sup> 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 urząd.	0,48	0,16	m/s
Liczba Reynoldsa	7041	760	[-]
Alfa	4301,0	2017,4	W/m <sup>2</sup> 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 <sup>3</sup>
Ciepło właściwe	4,18	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,645	0,624	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0005	0,0006	Ns/m <sup>2</sup>
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 55 888 55 00 info@secespol.pl www.secespol.com

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła  
Numer katalogowy

JAD 6,50 EE,STA,CS  
0115-0037

## PARAMETRY PRACY:

	Strona rurek	Strona płaszczu
Max. ciśnienie	16	16
Max. temperatura	165	165
Min. temperatura	0	0
Grupa płyn	2	2

## PARAMETRY KONSTRUKcyjne:

Typ pow. wymiany ciepła	5,7	m <sup>2</sup>
Wielk. pow. wym. ciepła	11,4	l
Objętość str. rurek	12,8	l
Objętość str. płaszczu	49,5	kg
Waga	SS 18-10	Grupa materiałowa

## STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

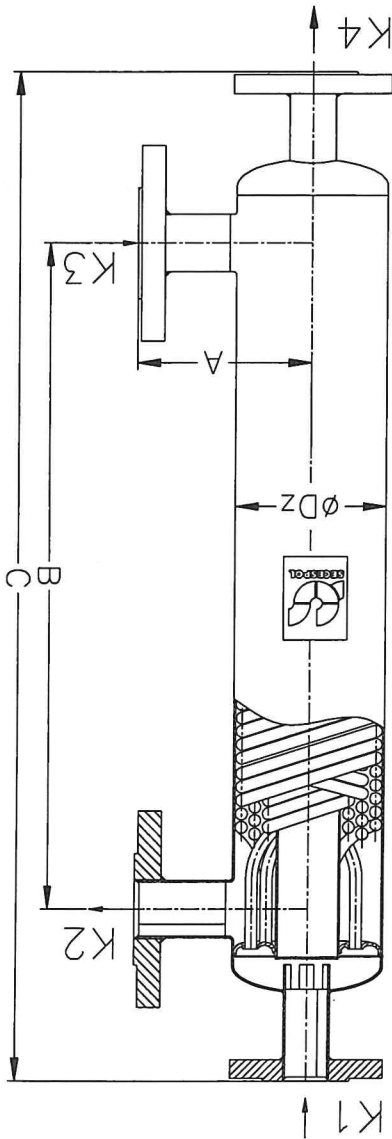
- K1 - wylot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika grzewczego
- K3 - wylot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

## WYMIARY:

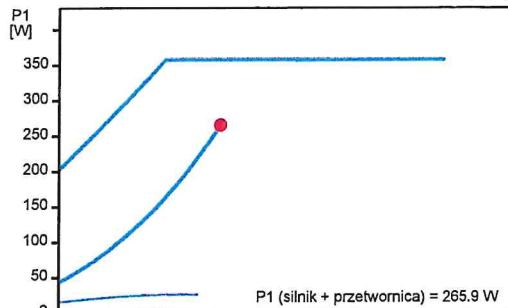
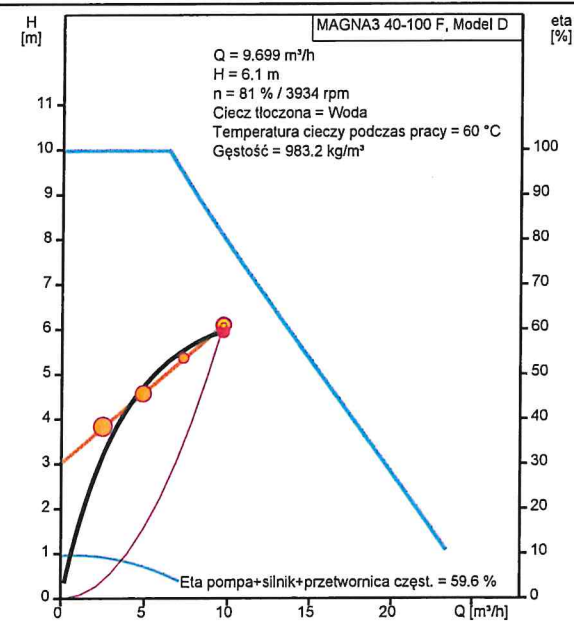
A	136,0	mm
B	1220,0	mm
C	1604,0	mm
Dz	159,0	mm

## TYPY PRZYŁĄCZY:

- K1 - Kółnierz płaski CS DN50 PN16 TYP 01B
- K2 - Kółnierz płaski CS DN65 PN16 TYP 01B
- K3 - Kółnierz płaski CS DN65 PN16 TYP 01B
- K4 - Kółnierz płaski CS DN50 PN16 TYP 01B



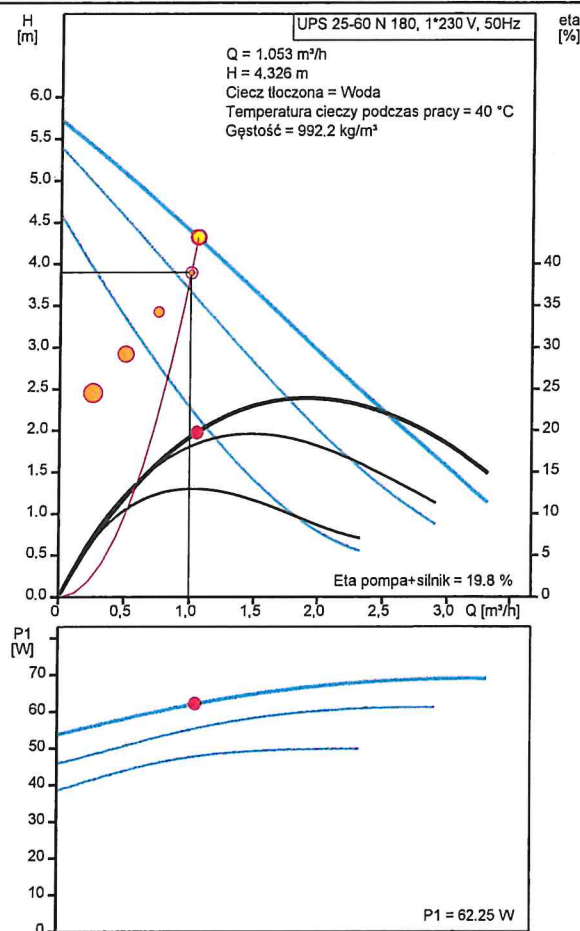
Opis	Wartość
<b>Informacje ogólne:</b>	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 40-100 F
Nr katalogowy:	97924269
Numer EAN:	5710626493449
Cena:	EUR 1554.39
<b>Techniczne:</b>	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	9.7 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	6.1 m
H max:	100 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC, CN ROHS, WEEE
Model:	D
<b>Materiały:</b>	
Korpus pompy:	Żeliwo szare
Korpus pompy:	EN-GJL-250
Korpus pompy:	ASTM A48-250B
Wirnik:	PES 30%GF
<b>Instalacja:</b>	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Kolnierz standardowy:	DIN
Przyłącze rurowe:	DN 40
Ciśnienie:	PN 6/10
Długość montażowa:	220 mm
<b>Ciecz:</b>	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m³
Lepkość kinematyczna:	0.48 mm²/s
<b>Dane elektryczne:</b>	
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
<b>Inne:</b>	
Energia (EEL):	0.18
Masa netto:	16.3 kg
Masa:	18.1 kg
Koszt wysyłki:	0.039 m³
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
<b>Informacje ogólne:</b>	
Nazwa wyrobu:	UPS 25-60 N 180
Nr katalogowy:	96913085
Numer EAN:	5700313543465
Cena:	EUR 340,33
<b>Techniczne:</b>	
Prędkości:	3
Aktualny przepływ obliczeniowy:	1,053 m <sup>3</sup> /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	4,326 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC, WEEE
<b>Materiały:</b>	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna
Korpus pompy:	DIN W.-Nr. 1.4301
Wirnik:	Kompozyt, PES/PP
<b>Instalacja:</b>	
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
<b>Ciecz:</b>	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	2 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	40 °C
Gęstość:	992,2 kg/m <sup>3</sup>
Lepkość kinematyczna:	0,65 mm <sup>2</sup> /s
<b>Dane elektryczne:</b>	
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:	BRACK
Zabezpieczenie termiczne:	Zabezpieczenie impedancyjne
<b>Układy sterowania:</b>	
Położenie skrz. zac.:	9H
<b>Inne:</b>	
Masa netto:	2,9 kg
Masa:	3,1 kg
Objętość wysyłkowa:	0,004 m <sup>3</sup>
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:

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

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

### Uwaga:

Dla wymienników rurowych za podstawę do obliczenia wymaganej przepustowości urządzenia zabezpieczającego przyjmuje się wypływ:

a) z jednego pełnego przekroju pękniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi  $\Delta p \leq 0,5$  Mpa  
b) z dwóch pełnych przekrojów pękniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi  $\Delta p < 0,5$  Mpa

przy założeniu, że współczynnik wypływu jest równy jedności.

Zabezpieczenie na wypadek pęknięcia ścianki oblicza się, jeśli ciśnienia dopuszczalne przestrzeni i grzanej grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%.

### 1.3. Ze względu na otwarcie przewodu uzupełniania z kryzą:

$$M_3 = 5,03 \times L \times A_{kr} \times \sqrt{(P_1 - P_2) \times \rho}, \text{ kg/h}$$

$$A_{kr} = \frac{\pi \times d_{kr}^2}{4}$$

Średnica wewnętrzna kryzy:

$$d_{kr} = 0 \text{ mm}$$

Powierzchnia przepływu kryzy.

$$A_{kr} = 0 \text{ mm}^2$$

Ciśnienie po stronie grzejnej:

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

Ciśnienie po stronie ogrzewanej:

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

Gęstość cieczy przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów

$$\rho = 960,2 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki:

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

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

Sprawdzenie maksymalnego przepływu przez kryzę przy obliczeniowej różnicy ciśnień na przewodzie uzupełniania:

$$d_{kr} = 192 \times \sqrt[4]{\frac{m_{kr}^2}{\Delta p}}, \text{ mm}$$

$$m_{kr} = \left(\frac{d_{kr}}{192}\right)^2 \times \sqrt{\Delta p}, \text{ kg/s}$$

$$m_{kr} = 3600 \left(\frac{d_{kr}}{192}\right)^2 \times \sqrt{\Delta p}, \text{ kg/h}$$

$$\Delta p = P_1 - P_2 = 1300000 \text{ Pa}$$

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

$$M_{kr} \leq M_3$$



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:

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

### 2.3. Powierzchnia wypływu wody:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,42$$

Cisnienie zrzutowe:

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

Cisnienie odpływowe:

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

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

$$p_1 = 962 \text{ kg/m}^3$$

$$A_w = 450,19 \text{ mm}^2$$

### 2.4. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

$$A = A_p + A_w = 1376,99 \text{ mm}^2$$

### 2.5. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

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

Przyjęta ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = 2$$

$$d_o = 29,62 \text{ mm}$$

### 3. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa:

Typ:

Prescor S 1 1/2"

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$2$$

Wartość ciśnienia początku otwarcia:

$$0,3 \text{ Mpa}$$

Średnica nominalna:

$$1 \frac{1}{2}"$$

wewnętrzna średnica króćca dolowego:

$$36 \text{ mm}$$

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania WUDT-UC

## 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	<b>130,07</b>	kW
Ciśnienie po stronie grzejnej	<b>1,6</b>	MPa
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	<b>0,6</b>	MPa
Ciśnienie zrzutowe	<b>0,66</b>	MPa
Ciśnienie odpływowe	<b>0</b>	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:

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

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

Uwaga:

Dla wymienników rurowych za podstawę do obliczenia wymaganiej przepustowości urządzenia zabezpieczającego przyjmuje się wypływ:

a) z jednego pełnego przekroju pełniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi  $\Delta p \leq 0,5$  Mpa  
b) z dwóch pełnych przekrojów pełniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi  $\Delta p > 0,5$  Mpa przy założeniu, że współczynnik wypływu jest równy jedności.

Zabezpieczenie na wypadek pełnięcia wspólniej ścianki oblicza się, jeśli ciśnienia dopuszczalne przestrzeni grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%.

### 1.3. Sumaryczna przepustowość zaworu zabezpieczającego:

$$M = M_1 + M_2 = 15825,69 \text{ kg/h}$$

### 2. Średnica kanału przepływowego zaworu zabezpieczającego:

#### 2.1. Udział pary w mieszance parowo - wodnej:

$$X_2 = \frac{t_1 - t_2}{r}$$

Entalpia wody przed zaworem zabezpieczającego:  $i_1 = 671$  kJ/kg

Entalpia wody na wylocie z zaworu zabezpieczającego:  $i_2 = 418$  kJ/kg

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:  $r = 2085$  kJ/kg

$$x_2 = 0,121$$

#### 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 zabezpieczającego dla pary i gazów:  $\alpha = 0,54$

Współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezp.:  $K_1 = 0,525$

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

$$K_2 = 1$$

Ciśnienie zrzutowe:  $P_1 = 0,66$  Mpa

$$A_p = 891,27 \text{ mm}^2$$

Uwaga:

Sprawdź możliwość powstania mieszanki parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego. Dla braku udziału pary w mieszance parowo-wodnej, to:  $x_2 = 0$  !  $A_p = 0$

### 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:

$$\alpha_c = \mathbf{0,18}$$

Ciśnienie zrzutowe:

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

Ciśnienie odpływowe:

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

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

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

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

### 2.4. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

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

### 2.5. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

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

Przyjęta ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = \mathbf{2}$$

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

### 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**





# PROJEKT BUDOWLANY

Branża:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA

Temat opracowania:

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA  
DLA WEZŁA 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 3x4mm<sup>2</sup> (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 3x1,5mm<sup>2</sup> 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 3x2,5mm<sup>2</sup> do zasilania gniazd 230V 10A, obwody do zasilania urządzeń stałych (pompa CO , pompa CWU); przewodem OWY 4x1,0mm<sup>2</sup> do zasilania siłowników zaworów, urządzenia regulacji temperatury. Wydzielone gniazdo 24V zasilić przewodem OMY 2x1,5mm<sup>2</sup>. 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 25x4mm<sup>2</sup>. Szynę zamocować 0,5m nad podłogą.

Szynę połączeń wyrównawczych należy uziemić.

Wszystkie połączenia kołnierzowe należy mostkować przewodem LgY 1x6mm<sup>2</sup> 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:

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

kabel zasilający YDY 3x4mm<sup>2</sup> o dopuszczalnej trwałej obciążalności

$$I_d = 32A$$

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

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

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 3x4mm<sup>2</sup>

$I_w$  – 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 4x25mm<sup>2</sup>,
- 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

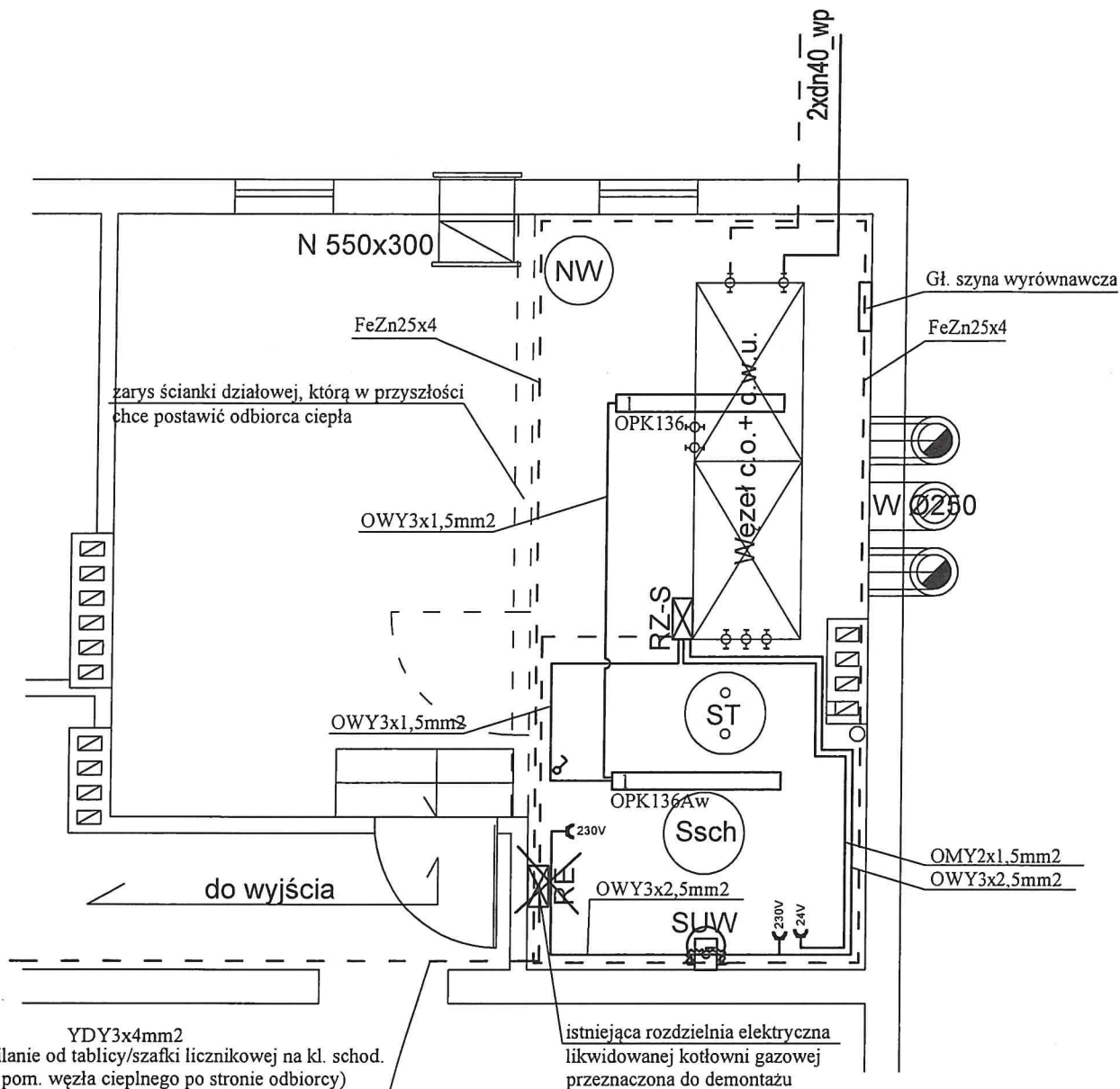
E-3. Schemat instalacji elektrycznej

E-4. Schemat instalacji elektrycznej

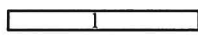



E-5. Schemat instalacji elektrycznej

E-6. Elewacja szafy węzła cieplnego






LEGENDA:

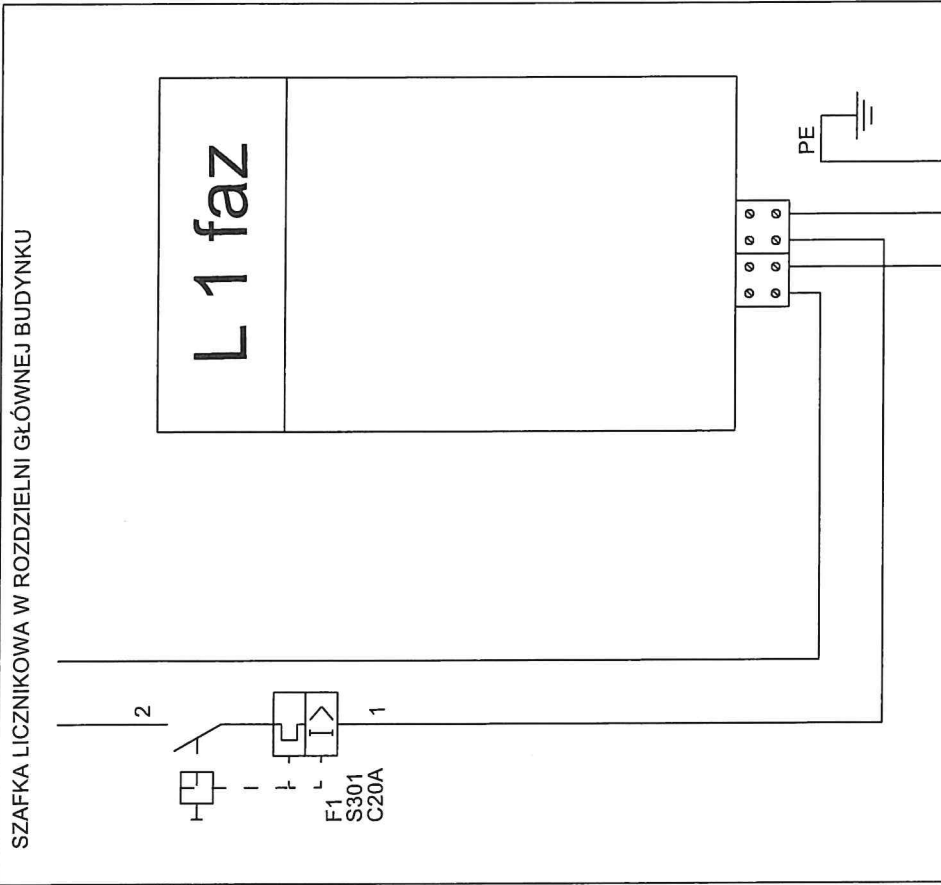
-  - OPRAWA NATYNKOWA HERMETYCZNA TYPU OPK 136 i 136 Aw IP55
-  - GNIAZDO 230V 10A/2P+Z IP44
-  - GNIAZDO 24V 10A/2P IP44
-  - ROZDZIELNIA ZASILAJĄCO-STERUJĄCA

OCHRONA OD PORAŻEN  
ZGODNIE Z NORMĄ PN-IEC 60364  
SZYBKE SAMOCZYNNE  
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 WEZŁA		NR RYS.	



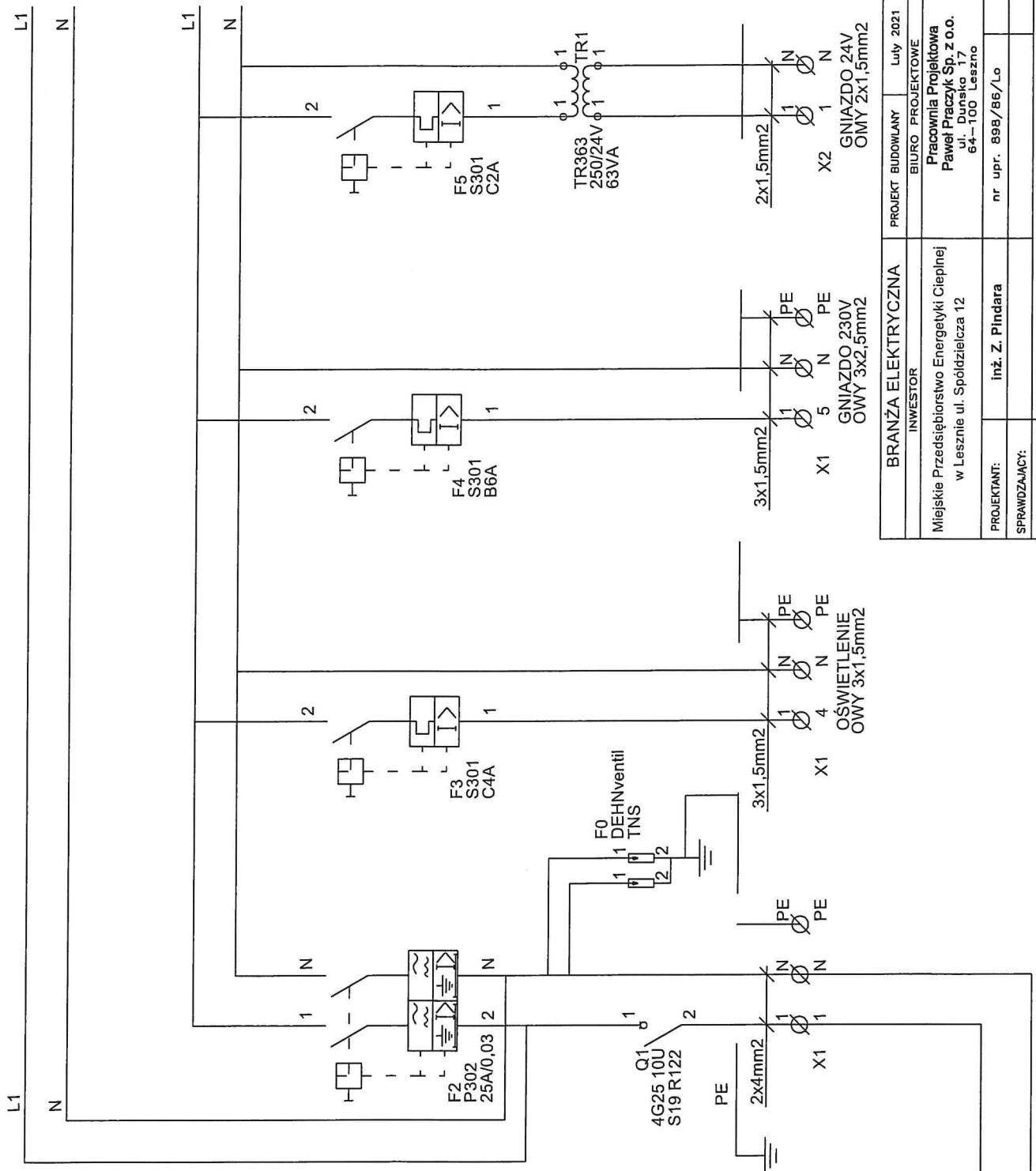




ZASILANIE DO ROZDZIELNICY WĘZŁA CIEPLNEGO  
 YDY 3x4mm<sup>2</sup> / lub wykorzystać istniejący kabel zasilający RE ilkwidowanej kotłowni gazowej

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. 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 I ul. B.Jeziortowska2A-2B-4	
RYSUNEK:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	
	SKALA	NR RYS.
		<b>E-2</b>



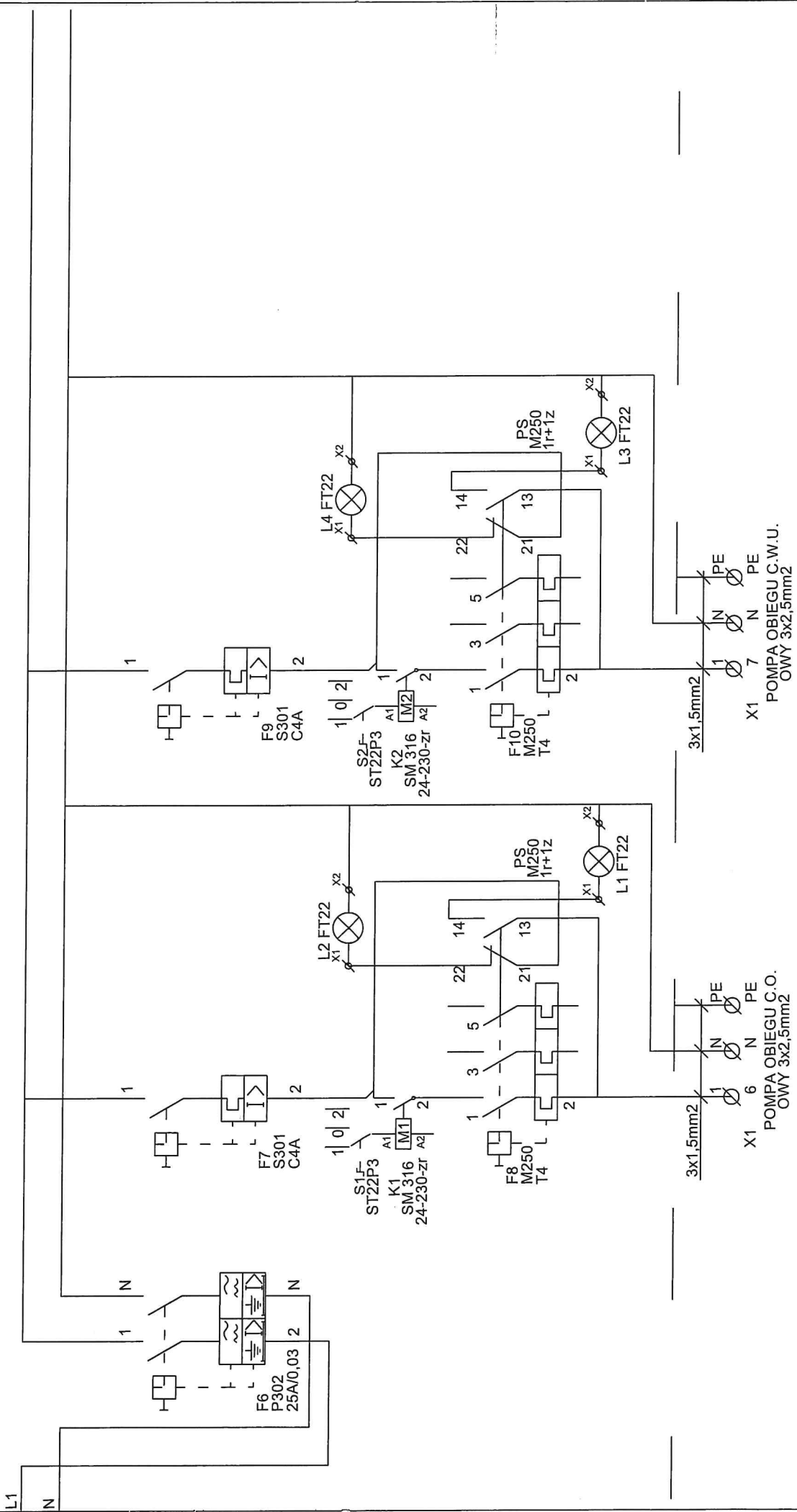


(LICZNIK ENERGII 1 FAZOWY)

ZASILANIE OD TABLICY/SZAFKI LICZNIKOWEJ  
YDY 3x4mm<sup>2</sup>

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	July 2021
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spoldzielcza 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:	Wzrost ciepły ind. w budynku przy ul. Chocimka 8-10 i ul. B.Jeziorowska2-2A-2B-4	
RYSUNEK:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	
	SKALA	NR RYS.
		<b>E-3</b>

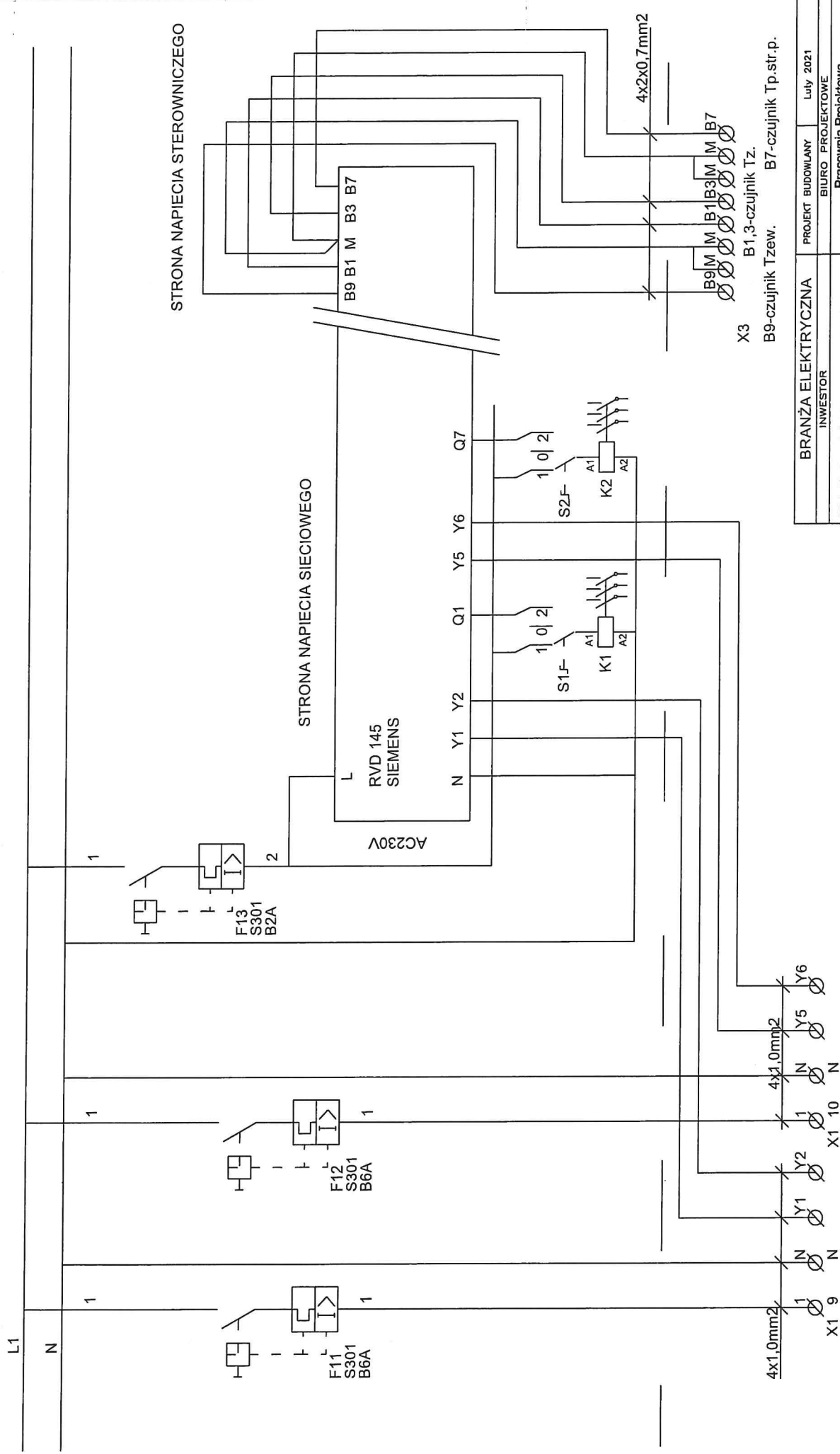




BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr.	898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE: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







STRONA NAPIĘCIA STEROWNICZEGO

STRONA NAPIĘCIA SIECIOWEGO

X3 B1,3-czujnik Tz. B7-czujnik Tp.str.p.

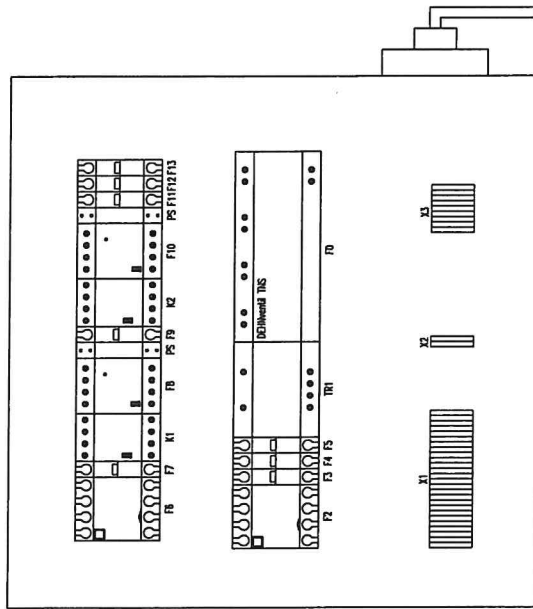
BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły ind. w budynku przy ul. Chocimska 8-10 ul. Bieleńskich 2A-2B-4		
RYSUJEK:			
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		SKALA	NR RYS.
			<b>E-5</b>

SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO NA POWROTCIE PO STRONIE PIERWOTNEJ OWY 4x1mm<sup>2</sup>

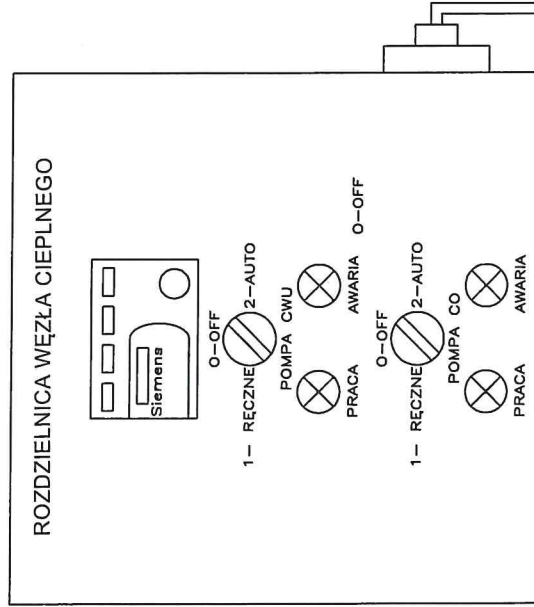
SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO W OBIEGU C.W.U. OWY 4x1mm<sup>2</sup>



## PŁYTA MONTAŻOWA



## PŁYTA CZOŁOWA



## OBUDOWA STALOWA 500x500x250 IP 55 (hxsg) SAREL

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	Luty 2021
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Pawel Praczyk Sp. z o.o. ul. Dąbska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzła ciepłoty ind. w budynku przy ul. Chocimieja 8-10   ul. B. Jazdankowskiej-2A-2B-4	
RYSUNEK: ELEWACJA SZAFY WĘZŁA CIEPLNEGO	SICAŁA	
ROZMIESZCZENIE APARATÓW ROZDZIELNICZY WĘZŁA	NR RYS.	<b>E-6</b>

