

B. CZĘŚĆ TECHNICZNA INSTRUKCJI PRZYGOTOWANIA OFERT

1. Opis przedmiotu zamówienia.

1.1. Przedmiotem postępowania przetargowego są dwa odrębne zadania inwestycyjne:

1.1.1. Zadanie nr 1: Budowa węzła cieplnego w budynku Galerii Goplana przy ul. Dąbrowskiego w Lesznie.

1.1.2. Zadanie nr 2: Budowa węzła cieplnego w budynku wielorodzinnym przy ul. Łowieckiej w Lesznie.

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;
- 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;
- 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;
- opracowanie dokumentacji powykonawczej odzwierciedlającej stan aktualny wraz z dokumentami potwierdzającymi jakość zastosowanych materiałów i urządzeń oraz wymaganymi protokołami badań, sprawdzeń, uruchomień i pomiarów oraz dokumentacją urządzeń ciśnieniowych;
- 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 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 z modułem radiowym f-my Kamstrup,
- czujników, termostatów i regulatorów f-my Siemens,
- zaworów regulacyjnych z siłownikami f-my Siemens,
- wymienniki JAD,
- zasobnik c.w.u. należy zastosować w wykonaniu emaliowanym.

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.

Uwaga: przygotowanie pomieszczenia do montażu urządzeń technologicznych jest po stronie właściciela obiektu.

1.5. Wszystkie dostarczone do budowy węzła urządzenia i materiały powinny być fabrycznie nowe, a wszystkie materiały użyte do ich wykonania powinny być również fabrycznie nowe, pochodzące z bieżącej produkcji. Kompakty wraz z ich częściami składowymi winny być wyprodukowane bez użycia do ich produkcji składników uprzednio eksploatowanych, uzupełnianych bądź przerabianych. Materiały i urządzenia zastosowane do budowy winny odpowiadać wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie oraz umożliwiać spełnienie podstawowych wymagań wynikających z projektów technologicznych węzłów cieplnych zgodnie z wymaganiami art. 10 ustawy Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994 r. (tj. Dz. U. z 2021 poz.2351 ze zmianami). Wyrób budowlany winien być oznakowany znakiem CE. Przedmiot zamówienia winien być dopuszczony do obrotu w budownictwie zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa i posiadać wszelkie dokumenty i zaświadczenia w tym zakresie.

1.6. Dokumentacja dotycząca każdego urządzenia ciśnieniowego (np. naczynia 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.

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.

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 nadkładu 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 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 (orurowania i oprzyrządowania) zespołu wraz z określonymi jego granicami;
- plan usytuowania zbiornika, z uwzględnieniem rozmieszczenia sąsiadujących urządzeń

2. Terminy realizacji robót.

Rozpoczęcie robót: w ciągu 60 dni od daty zawarcia umowy.

Zakończenie robót:

Zadanie nr 1: do 31.09.2023r

Zadanie nr 2: do 23.06.2023r.

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

PROJEKT BUDOWLANY
BRANŻA SANITARNA I ELEKTRYCZNA
TECHNOLOGII INDYWIDUALNEGO
TRZYFUNKCYJNEGO
WĘZŁA CIEPLNEGO

LOKALIZACJA: **Budynek handlowy GALERIA GOPLANA**
ul. Dąbrowskiego

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

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

PROJEKTANCI : **mgr inż. Paulina Leciejewska**
nr uprawnień WKP/0444/POOE/18
branża elektryczna

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zmianami) zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 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 handlowego GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego w Lesznie ”sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

MARZEC 2023R.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I OPIS TECHNICZNY	3
1. Podstawa opracowania	3
2. Zakres opracowania	3
3. Pomieszczenie węzła	3
4. Opis węzła cieplnego.....	3
5. Uwagi końcowe	5
II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ (AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO TYPOSZEREG HW461/322/612kW FIRMY MEIBES.....	6
RYSUNKI	
S-1. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie	26
S-2. Rzut fragmentu przyziemia – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego w budynku.....	27
S-3. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego.....	28
S-4. Schemat technologiczny węzła cieplnego.....	29
ZAŁĄCZNIKI	
Z-1. Karty doboru wymienników.....	30
Z-2. Karty doboru pomp.....	34
Z-3. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o., c.t., c.w.u.....	37
Z-4. Układ do stabilizacji ciśnienia w instalacji c.t.....	43
III. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA i AKPiA.....	44

I. OPIS TECHNICZNY

Przedmiotem opracowania jest węzeł cieplny indywidualny na potrzeby centralnego ogrzewania (c.o.) i cele techniczne (c.t.) oraz ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) dla budynku handlowego GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego w Lesznie. Projektowany węzeł cieplny zostanie zlokalizowany w budynku handlowym (wg PZT).

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 na kondygnacji podziemnej.

1. PODSTAWA OPRAWOWANIA

- umowa z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/219/2020 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 01.12.2020r.
- uzgodnienie międzybranżowe,
- DTR urządzeń,
- obowiązujące normy i przepisy.

2. ZAKRES OPRAWOWANIA

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

Węzeł cieplny zaprojektowano na potrzeby centralnego ogrzewania (c.o.) i cele techniczne (c.t.) oraz ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) dla budynku handlowego GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego w Lesznie. **Do zasilania nowego węzła cieplnego zostanie wykorzystane projektowane przyłącze cieplne 2c x dn80/160.**

3. POMIESZCZENIA WĘZŁA

Węzeł cieplny będzie zajmował jedno wydzielone pomieszczenie techniczne zlokalizowane w piwnicy budynku. Wejście do węzła będzie się odbywało za pośrednictwem garażu podziemnego. Wysokość pomieszczenia 2,50m. Pomieszczenie wyposażone będzie w oświetlenie elektryczne, studzienkę schładzającą, zawór kulowy ze złączką do węża oraz wentylację nawiewno-wywiewną.

4. OPIS WĘZŁA CIEPLNEGO

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

Praca węzła :

- woda sieciowa :

sezon grzewczy : 125/60°C

poza sezonem grzewczym : 70/35°C

- woda instalacyjna:

sezon grzewczy : 70/50°C

poza sezonem grzewczym : min.60/25°C

Projektowany węzeł wykonany zostanie jako trzyfunkcyjny – wytwarzać będzie czynnik grzewczy na potrzeby centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej oraz ciepłej wody użytkowej.

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

Prawidłowe działanie węzła zapewni pogodowy regulator RVD265C wraz z czujnikami wody sieciowej i grzewczej oraz temperatury zewnętrznej firmy Siemens. Regulator współpracować będzie także z zaworami przelotowymi VVF poprzez siłownik elektrohydrauliczne 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., c.t. oraz cyrkulacji zapewnią pompy elektroniczne firmy Grundfos. Układ niskich parametrów na cele c.o. zabezpieczony będzie naczyniami wzbiorczymi przeponowym Flexcon Premium firmy Flamco i zaworami bezpieczeństwa Prescor 3,0bar Flamco. Układ niskich parametrów na cele c.t. zabezpieczony będzie przez układ do stabilizacji ciśnienia w układzie dobrano pompowy automat M02 ze zbiornikiem FG400I firmy Flamco i i zaworami bezpieczeństwa Prescor 3,0bar 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 wstawiania 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. Natomiast zład instalacji tech. będzie uzupełniany Flexfiller PressDS 225D jednostką ciśnieniową do uzupełniania instalacji glikolem.

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

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 HW461/322/612kW FIRMY MEIBES)**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. OPIS TECHNICZNY.

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

2. OBLICZENIA.

- 2.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).
- 2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.
- 2.3 Dobór wymiennika c.w.u. wg oprogramowania producenta.
- 2.4 Dobór wymiennika c.t. wg oprogramowania producenta.
- 2.5. Natężenie przepływu wody sieciowej:
 - 2.5.1. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.o.
 - 2.5.2. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.w.u.
 - 2.5.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.t.
- 2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:
- 2.6. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.
 - 2.6.1. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.o.
 - 2.6.2. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.w.u.
 - 2.6.3. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.t.
- 2.7 Dobór średnic przewodów.
 - 2.7.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.
 - 2.7.1.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.o.
 - 2.7.1.2 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.w.u.
 - 2.7.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.t.
 - 2.7.1.4 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym
 - 2.7.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.
 - 2.7.2.1 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.o.
 - 2.7.2.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.w.u.
 - 2.7.2.3 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.t.
- 2.8 Dobór urządzeń po stronie sieciowej wężła cieplnego.
 - 2.8.1 Dobór filtra/filtroomulnika sieciowego.
 - 2.8.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.
 - 2.8.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej.
 - 2.8.4 Dobór zaworów regulacyjnych.
 - 2.8.4.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.
 - 2.8.4.2 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.w.u.
 - 2.8.4.3 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.t.
 - 2.8.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.
- 2.9 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.
 - 2.9.1 Dobór filtra/filtroomulnika po stronie instalacji c.o.
 - 2.9.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.
 - 2.9.3 Dobór pompy obiegowej c.o.
 - 2.9.4 Zabezpieczenie wężła oraz instalacji c.o.
- 2.10 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.10.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.10.2 Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.10.5 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.10.6 Dobór pompy obiegowej c.w.u.
 - 2.10.7 Zabezpieczenie wężła oraz instalacji c.w.u.
 - 2.10.8.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.
- 2.11 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.t.
 - 2.11.1 Dobór filtra/filtroomulnika po stronie instalacji c.t.
 - 2.11.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.t.
 - 2.11.3 Dobór pompy obiegowej c.t.
 - 2.11.4 Zabezpieczenie wężła oraz instalacji c.t.

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

4. Zestawienie urządzeń i armatury w wężle cieplnym:

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Przedmiot opracowania

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

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,

1.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera projekt wykonawczy trzyfunkcyjnego węzła cieplnego w zakresie technologicznym zgodnie ze schematem – rys. 1.

1.4. Technologia węzła

Projektowany węzeł cieplny posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o. , c.w.u. i c.t.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. Obiegi centralnego ogrzewania, cyrkulacji c.w.u. i ciepła technicznego wymuszane są przez pompy. Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza. 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 ciepłomierza,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej i kołnierzowanej, wysokociśnieniowej,
- rury stalowe,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe i filtrodmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

1.6. Zastosowanie

Węzeł cieplny będący tematem niniejszego opracowania jest niezależnym modulem c.o., c.w.u. i c.t. 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
Dyspozycja dla węzła 3- wymiennikowego "na przyłączy" - zima	1,0 bar
Dyspozycja dla węzła 3- wymiennikowego "na przyłączy" - lato	1,0 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	8 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.t.	70 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.t.	50 °C
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	3 bar
Maksymalne ciśnienie instalacji c.w.u.	6 bar
Maksymalne ciśnienie instalacji c.t.	3 bar
Maksymalna moc dla instalacji c.o.	461 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.w.u.	322 kW
Średnia moc dla instalacji c.w.u.	150 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.t.	612 kW
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.	80 kPa
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u.	40 kPa
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.t.	80 kPa
Pojemność instalacji c.o.	5532 dm ³
Pojemność instalacji c.t.	8000 dm ³

2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik typu **JAD** z grupy wymienników płaszczowo-rurowych. 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.:	$Q_{co} =$	461	kW
przepływ sieciowy:	$V_s =$	5,86	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{co} =$	20,26	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{zs} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{ps} =$	55	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	$T_{zco} =$	70	°C
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	$T_{pco} =$	50	°C

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

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_s =$	2,40	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{co} =$	6,90	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w =$	0,83	m/s	$w < 3,0\text{m/s}$	warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w =$	1,70	m/s	$w < 3,5\text{m/s}$	warunek spełniony

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

Założono wymiennik typu **JAD** z grupy wymienników płaszczowo-rurowych.
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.:	$Q_{CWU} =$	322	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	8,06	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CWU} =$	5,94	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	70	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	35	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.	$T_{ZCWU} =$	55	°C
zakładana temperatura wody wodociągowej	$T_{PCWU} =$	8	°C

Dobrano: **WYMIENNIK CIEPŁA JAD 6.50.10 EE.STA.CS**

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

strona sieciowa:	$\Delta p_S =$	18,1	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} =$	5,20	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

strona sieciowa:	$w =$	1,14	m/s	$w < 3,0\text{m/s}$	warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w =$	0,50	m/s	$w < 3,5\text{m/s}$	warunek spełniony

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.w.u.:	$Q_{CWU} =$	322	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	4,41	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CWU} =$	5,94	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	60	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.	$T_{ZCWU} =$	55	°C
zakładana temperatura wody wodociągowej	$T_{PCWU} =$	8	°C

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie zimowym:

strona sieciowa:	$\Delta p_S =$	5,4	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} =$	5,20	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

strona sieciowa:	$w =$	0,62	m/s	$w < 3,0\text{m/s}$	warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w =$	0,50	m/s	$w < 3,5\text{m/s}$	warunek spełniony

2.4 Dobór wymiennika c.t. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik typu **JAD** z grupy wymienników płaszczowo-rurowych. 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.t.:	$Q_{CT} =$	612	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	8,39	m³/h
przepływ instalacyjny:	$V_{CT} =$	28,48	m³/h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	55	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.t.	$T_{ZCO} =$	70	°C
zakładana temperatura powrotu instalacji c.t.	$T_{PCO} =$	50	°C

Dobrano: **WYMIENNIK CIEPŁA JAD K 6.50 EE.STA.CS**
Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_S =$	12,20	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CO} =$	18,20	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w =$	1,19	m/s	$w < 3,0\text{m/s}$	warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w =$	2,39	m/s	$w < 3,5\text{m/s}$	warunek spełniony

2.5. Natężenie przepływu wody sieciowej:

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{CO}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,57 \text{ kg/s} = 5,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

Okres letni

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 2,21 \text{ kg/s} = 8,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,18 \text{ kg/s} = 4,41 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.5.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.t.:

$$V_{SCT} = \frac{Q_{CT}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 2,25 \text{ kg/s} = 8,39 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:

Okres letni

$$V_S = \frac{Q_{CWU MAX}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 2,21 \text{ kg/s} = 8,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_S = \frac{Q_{CO} + Q_{CWU SR} + Q_{CT}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 4,49 \text{ kg/s} = 16,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.6. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.

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

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 5,53 \text{ kg/s} = 20,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$V_{cwu} = \frac{Q_{cwu}}{\rho C_p (T_{zcwu} - T_{pcwu})} = 1,64 \text{ kg/s} = 5,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.6.3. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.t.:

$$V_{ct} = \frac{Q_{ct}}{\rho C_p (T_{zct} - T_{pct})} = 7,91 \text{ kg/s} = 28,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.7 Dobór średnic przewodów.

2.7.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

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

Dla przepływu $V_{sco} = 5,86 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 50$

Prędkość przepływu $w = 0,70 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,115 \text{ kPa/m}$

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

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

Dla przepływu $V_{scwu} = 8,06 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 50$

Prędkość przepływu $w = 0,96 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,225 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

Przepływ: $V_{scwu} = 4,41 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,53 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,066 \text{ kPa/m}$

2.7.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.t.

Dla przepływu $V_{sct} = 8,39 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 50$

Prędkość przepływu $w = 1,00 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,233 \text{ kPa/m}$

2.7.1.4 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym

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

Dla przepływu $V_{scwu} = 16,75 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 80$

Prędkość przepływu $w = 0,87 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,105 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego
Okres letni

Przepływ: $V_{scwu} = 8,06 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,42 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,027 \text{ kPa/m}$

2.7.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.

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

Dla przepływu $V_{co} = 20,26 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 80$
Prędkość przepływu $w = 1,05 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,158 \text{ kPa/m}$

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

Dla przepływu $V_{cwu} = 5,94 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 50$
Prędkość przepływu $w = 0,71 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,128 \text{ kPa/m}$

2.7.2.3 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.t.

Dla przepływu $V_{ct} = 28,48 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 100$
Prędkość przepływu $w = 0,88 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,080 \text{ kPa/m}$

2.8 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.

2.8.1 Dobór filtra/filtroodmulnika sieciowego.

2.8.1.1 Dobór filtra sieciowego

Dla przepływu $V_s = 16,75 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 8,06 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
Dobrano filtr siatkowy: **EFAR**

FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN80 /100 OCZEK/ PN16 200° C

Straty ciśnienia na dobranym filtrze siatkowym:

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

$\Delta P_{FILTRA} = 2,70 \text{ kPa}$ w okresie zimowym
 $\Delta P_{FILTRA} = 0,63 \text{ kPa}$ w okresie letnim

2.8.1.2 Dobór filtroodmulnika sieciowego

Dla przepływu $V_s = 16,75 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 8,06 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
Dobrano filtroodmulnik: **AULIN**

FILTRODMULNIK FM-AULIN DN 80 OCYNK, MAGNETYCZNA

Straty ciśnienia na dobranym filtroodmulniku:

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

$\Delta P_{FOM} = 3,00 \text{ kPa}$ w okresie zimowym
 $\Delta P_{FOM} = 0,80 \text{ kPa}$ w okresie letnim

2.8.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.

Ciepłomierz główny:

Dla przepływu $V_s = 16,75 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 8,06 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**

typ: **MC603+UF 54 qp 25,0 m³/h, 300 mm X DN65, PN 25, tuleje do Pt500 90mm, stal nierdz. + MOD. RADIOWY**
o średnicy: $DN = 65 \text{ mm}$

Przepływ nominalny: $V_{CIEPL} = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$K_{vs} = 102 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

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

$\Delta P_{CIEPL} = 2,60 \text{ kPa}$ w okresie zimowym
 $\Delta P_{CIEPL} = 0,60 \text{ kPa}$ w okresie letnim

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

$w = 1,40 \text{ m/s}$ w okresie zimowym
 $w = 0,67 \text{ m/s}$ w okresie letnim

$w < 3,5 \text{ m/s}$ warunek spełniony

2.8.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej.

Okres zimowy

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	2,50	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:	$\Delta P_{WYM.S.C.O.} =$	2,40	kPa
Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.o.:	$\Delta P_{ZR.CO} =$	5,30	kPa
$\Delta P_{S.O.CO} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.O.} + \Delta P_{ZR.CO}$			
Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:	$\Delta P_{S.O.CO} =$	10,20	kPa

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	4,38	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} =$	5,40	kPa
Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.w.u.:	$\Delta P_{ZR.CW} =$	7,33	kPa
$\Delta P_{S.O.CWU} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.CWU} + \Delta P_{ZR.CW}$			
Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:	$\Delta P_{S.O.CWU} =$	17,11	kPa

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.t.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	2,86	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.t.:	$\Delta P_{WYM.S.C.T.} =$	12,20	kPa
Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.t.:	$\Delta P_{ZR.CT} =$	26,48	kPa
$\Delta P_{S.O.CT} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.T.} + \Delta P_{ZR.CT}$			
Suma strat ciśnienia w obiegu c.t.:	$\Delta P_{S.O.CT} =$	41,54	kPa

Wyznaczenie obiegu najbardziej niekorzystnego :

Do dalszych obliczeń przyjęto jako najbardziej niekorzystny obieg c.t.

Strat ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym - MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	3,67	kPa
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL.} =$	2,60	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA} =$	2,70	kPa
Straty ciśnienia na FOM:	$\Delta P_{FOM} =$	3,00	kPa
$\Delta P_{S\ o\ WSP} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{FOM}$			
Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:	$\Delta P_{S\ o\ WSP} =$	11,97	kPa

Okres letni

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	4,85	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.S\ c.w.u.} =$	18,10	kPa
Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.w.u.:	$\Delta P_{ZR\ CW} =$	25,03	kPa
$\Delta P_{S\ o\ CWU} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S\ CWU} + \Delta P_{ZR\ CW}$			
Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:	$\Delta P_{S\ o\ CWU} =$	47,98	kPa

Strat ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym - MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	3,44	kPa
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL.} =$	0,60	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA} =$	0,63	kPa
Straty ciśnienia na FOM:	$\Delta P_{FOM} =$	0,80	kPa
$\Delta P_{S\ o\ WSP} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{FOM}$			
Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:	$\Delta P_{S\ o\ WSP} =$	5,46	kPa

2.8.4 Dobór zaworów regulacyjnych.

2.8.4.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.

Dla przepływu $V_{S\ CO} = 5,86 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**
typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN40 kvs 25; t-150oC**
o średnicy: **DN = 40 mm**
Zawór w wykonaniu **kołnierзовym** szt. 2

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:
 $K_{VS} = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{S\ CO}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\ CO} = 0,05 \text{ bar} = 5,30 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ CO}}{\Delta P_{ZR\ CO} + \Delta P_{S\ o\ CO}} \quad A = 0,52$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{S\ CO}}{3600 \pi d^2} \quad w = 1,30 \text{ m/s} \quad w < 3,5 \text{ m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

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

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

Zawór regulacyjny dobieramy dla okresu letniego.

Dla przepływu $V_{s\ cwu} = 8,06 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
oraz $V_{s\ cwu} = 4,41 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN40 kvs 16; t-150oC**

o średnicy: **DN = 40 mm**

Zawór w wykonaniu **kołnierzowym**

szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

$$K_{vs} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ cwu} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\ cwu}}{K_{vs}} \right)^2$$

$\Delta P_{ZR\ cwu} = 0,25 \text{ bar} =$	25,03	kPa	w okresie letnim
$\Delta P_{ZR\ cwu} = 0,07 \text{ bar} =$	7,33	kPa	w okresie zimowym

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ cwu}}{\Delta P_{ZR\ cwu} + \Delta P_{S\ o\ cwu}}$$

$A = 0,52$	w okresie letnim
$A = 0,43$	w okresie zimowym

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\ cwu}}{3600 \pi d^2}$$

$w = 1,78 \text{ m/s}$	w okresie letnim
$w = 0,98 \text{ m/s}$	w okresie zimowym

w < 3,5 m/s warunek spełniony

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa

typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21E**

szt. 1

2.8.4.3 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.t.

Dla przepływu $V_{s\ ct} = 8,39 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN40 kvs 16; t-150oC**

o średnicy: **DN = 40 mm**

Zawór w wykonaniu **kołnierzowym**

szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

$$K_{vs} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ ct} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\ ct}}{K_{vs}} \right)^2$$

$\Delta P_{ZR\ ct} = 0,26 \text{ bar} =$	26,48	kPa
--	--------------	-----

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ ct}}{\Delta P_{ZR\ ct} + \Delta P_{S\ o\ ct}}$$

$A = 0,64$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\ ct}}{3600 \pi d^2}$$

$w = 1,85 \text{ m/s}$	$w < 3,5 \text{ m/s}$	warunek spełniony
------------------------	-----------------------	--------------------------

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa

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

szt. 1

2.8.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.

Dla przepływu $V_s = 16,75 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
 oraz $V_s = 8,06 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**

REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPIYU 42-34 DN65 KVS=50,0 zakres

typ: **nastaw 0,2-1,0 bar PN16 KOŁNIERZOWY**
 o średnicy: **DN = 65 mm**
 zakres nastaw: **0,2-1,0 bar**
 Regulator w wykonaniu **kołnierзовym**
 Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:
 $K_{VS} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na regulatorze:

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

$\Delta P_{ZRR} = 0,11 \text{ bar} = 10,81 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{ZRR} = 0,03 \text{ bar} = 2,56 \text{ kPa}$	w okresie letnim

Mierniczy spadek ciśnienia :

$$\Delta P_{MIER} = 0,20 \text{ bar} = 20 \text{ kPa}$$

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężła:

$\Delta P = 1,0 \text{ bar}$	w okresie zimowym
$\Delta P = 1,0 \text{ bar}$	w okresie letnim

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRRC} = \Delta P_{S.C.W.U. \square C.O./C.T.-ZIMA}$$

$$\Delta P_{ZRRC} = 0,42 \text{ bar} = 41,54 \text{ kPa}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

$$\Delta P_{ZRRC} = \Delta P_{S.C.W.U.-LATO}$$

$$\Delta P_{ZRRC} = 0,48 \text{ bar} = 47,98 \text{ kPa}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

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

$\Delta P_{min} = 0,05 \text{ bar} = 4,66 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{min} = 0,01 \text{ bar} = 1,25 \text{ kPa}$	w okresie letnim

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

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

$w = 1,40 \text{ m/s}$	w okresie zimowym
$w = 0,67 \text{ m/s}$	w okresie letnim

$w < 3,5 \text{ m/s}$ warunek spełniony

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

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

0,2 bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze	
$\Delta P_{ZRR30} = 1,45 \text{ bar} = 144,63 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{ZRR30} = 0,49 \text{ bar} = 48,86 \text{ kPa}$	w okresie letnim

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

straty ciśnienia na przyłączy	$\Delta P_{PRZ} = 33,4 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
	$\Delta P_{PRZ} = 26,4 \text{ kPa}$	w okresie letnim

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

$\Delta P_{ZRR30\%} = 178,45 \text{ kPa} = 1,78 \text{ bar}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{ZRR30\%} = 75,25 \text{ kPa} = 0,75 \text{ bar}$	w okresie letnim

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

$$z = 0,4 \text{ kPa}$$

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

125 °C	$P_v =$	236,19 kPa	w okresie zimowym
70 °C	$P_v =$	31,19 kPa	w okresie letnim

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

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

$$\Delta P_{dop.kaw.} = 92,16 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{dop.kaw.} = 176,97 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła:

$$\Delta P_{MIN} = \Delta P_{ZRRC} + \Delta P_{MIERN} + \Delta P_{ZRR} + \Delta P_{S WSP}$$

$\Delta P_{MIN} =$	84,31	kPa <	100	kPa	w okresie zimowym
$\Delta P_{MIN} =$	76,01	kPa <	100	kPa	w okresie letnim

2.9 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

2.9.1 Dobór filtra/filtroodmulnika po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{co} = 20,26 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr/filtroodmulnik firmy: **FLAMCO**
SEPARATOR ZANIECZYSZCZEŃ I OSADU FLAMCO CLEAN SMART F DN80 10 BAR

Straty ciśnienia na dobranym filtrze/filtroodmulniku:

$$\Delta P_{FILTR/FOM CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CO}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{FILTR/FOM CO} = 4,04 \text{ kPa}$$

2.9.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.CO} =$	5,21	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:	$\Delta P_{WYM.I.CO.} =$	6,90	kPa
Straty ciśnienia na filtrze/filtroodmulniku:	$\Delta P_{FILTR/FOM CO} =$	4,04	kPa

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

$$\Delta P_{CO} = \Delta P_{RUR+ARM.CO} + \Delta P_{WYM.I.CO.} + \Delta P_{FILTR/FOM CO}$$
$$\Delta P_{CO} = 22,14 \text{ kPa} = 0,22 \text{ bar}$$

2.9.3 Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{co} = 20,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$$\Delta P_{OB CO} = 80,00 \text{ kPa}$$

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

$$\Delta P_{CO} = 22,14 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CO} \quad Q_P = 20,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB CO} + \Delta P_{CO}$$
$$H_P = 102,14 \text{ kPa} = 10,21 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 65-150 F 340 230V PN6/10**

2.9.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.o.

Zabezpieczenie węzła 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.

Dobór zaworu bezpieczeństwa przedstawiono w karcie doboru załączonej do projektu.

Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego:

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

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:

$$p = p_{st} + 0,2 \quad p = 1,3 \text{ bar}$$

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 5,532 \text{ m}^3$$

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 wzbiorczego:

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

$$V_U = 123,88 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiorczym:

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

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

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

$$V_n = 291,49 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy: **FLAMCO**

typ: **NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 100 / 6 bar** **3szt.**

Średnica rury wzbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm

$$d = 7,79 \text{ mm}$$

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

Przyjmuje się średnicę rury wzbiorczej:

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

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

typ: **ZESPÓŁ PRZYŁĄCZENIOWY FLEXCON 1" Z MANOMETREM I KRÓĆCEM DO WĘŻA** **3szt.**

2.10 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.w.u

2.10.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.w.u

Dla przepływu $V_{CWU} = 5,94 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50 (2") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FILTRA\ CWU} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CWU}}{K_{VS}} \right)^2$$
$$\Delta P_{FILTRA\ CWU} = 1,73 \text{ kPa}$$

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

Dla przepływu $V_{CWU} = 5,94 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór firmy: **GENEBRE**
ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16 (2")

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

$$\Delta P_{ZZ\ CWU} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CWU}}{K_{VS}} \right)^2$$
$$\Delta P_{ZZ\ CWU} = 3,22 \text{ kPa}$$

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.\ CWU} =$	2,55	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.I\ C.W.U} =$	5,20	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA\ C.W.U} =$	1,73	kPa
Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:	$\Delta P_{ZZ\ C.W.U} =$	3,22	kPa

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

$$\Delta P_{CWU} = \Delta P_{RUR+ARM.\ CWU} + \Delta P_{WYM.I\ C.W.U} + \Delta P_{FILTRA\ CWU} + \Delta P_{ZZ\ CWU}$$
$$\Delta P_{CWU} = 12,70 \text{ kPa} = 0,13 \text{ bar}$$

2.10.6 Dobór pompy obiegowej c.w.u.

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.: $V_{CWU} = 5,94 \text{ m}^3/\text{h}$
Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.w.u.:
 $\Delta P_{OB\ CWU} = 40,00 \text{ kPa}$
Suma strat ciśnienia w węźle po stronie instalacji c.w.u.:
 $\Delta P_{CWU} = 12,70 \text{ kPa}$

Wydajność pompy:
 $Q_P = 0,4 \times V_{CWU}$ $Q_P = 2,37 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy:
 $H_P = \Delta P_{OB\ CWU} + \Delta P_{CWU}$
 $H_P = 52,70 \text{ kPa} = 5,27 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną
firmy: **GRUNDFOS**
typ: **POMPA GRUNDFOS UPS 32-60 N**

2.10.7 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 .

2.10.8.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Dobór zaworu bezpieczeństwa przedstawiono w karcie doboru załączonej do projektu.

2.11 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.t.

2.11.1 Dobór filtra/filtroodmulnika po stronie instalacji c.t.

Dla przepływu $V_{CT} = 28,48 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano SEPARATOR firmy: **FLAMCO**
SEPARATOR ZANIECZYSZCZEŃ I OSADU FLAMCO CLEAN SMART F DN100 10 BAR

Straty ciśnienia na dobranym filtrze/filtroodmulniku:

$$\Delta P_{FILTR/FOM CT} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CT}}{K_{VS}} \right)^2$$

$\Delta P_{FILTR/FOM CT} = 3,36 \text{ kPa}$

2.11.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.t.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM. CT} =$	4,98	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.t.:	$\Delta P_{WYMI. CT.} =$	18,20	kPa
Straty ciśnienia na filtrze/filtroodmulniku:	$\Delta P_{FILTR/FOM CT} =$	3,36	kPa

Suma strat ciśnienia po instalacji c.t.:

$$\Delta P_{CT} = \Delta P_{RUR+ARM. CT} + \Delta P_{WYMI. CT.} + \Delta P_{FILTR/FOM CT}$$

$\Delta P_{CT} = 32,08 \text{ kPa} = 0,32 \text{ bar}$

2.11.3 Dobór pompy obiegowej c.t.

Natężenie przepływu w instalacji c.t.:

$$V_{CT} = 28,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.t.

$$\Delta P_{OB CT} = 80,00 \text{ kPa}$$

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

$$\Delta P_{CT} = 32,08 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CT} \quad Q_P = 28,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

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

$H_P = 112,08 \text{ kPa} = 11,21 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną
firmy: **GRUNDFOS**
typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 80-120 F 360 230V PN6**

2.11.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.t.

Zabezpieczenie węzła oraz instalacji ciepła technicznego 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.t.

Dobór zaworu bezpieczeństwa przedstawiono w karcie doboru załączonej do projektu.

Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.t.

Do stabilizacji ciśnienia w układzie dobrano pompowy automat M02 ze zbiornikiem FG400I i akcesoriami:

AGREGAT POMPOWY M02 G3 230V (nr kat. 17943)
FLAMCOMAT FG 400, ZBIORNIK PODSTAWOWY (nr kat. 17822)
PRZYŁĄCZE ELASTYCZNE 1 G3 (nr kat. 17610)
ZESTAW OPRÓŻNIAJĄCY Z LICZNIKIEM WODY DUŻYM - 20 M (nr kat. 17653)
JEDNOSTKA UZUPEŁNIAJĄCA NFE 1.1 (nr kat. 23780)

Karta doboru automatu do stabilizacji ciśnienia w załączniku.
Zbiornik FG400 jest zbiornikiem otwartym niepodlegającym zgłoszeniu pod UDT.

3. Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy Siemens.

Przed uruchomieniem węzła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora)
Układy automatycznej regulacji temperatury obiegów grzewczych węzła będą dążyły za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworów do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej (obieg C.O. i obieg C.T.), 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 RVD265/109-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 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.t.

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

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

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: **SIEMENS**
typ: **CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)**

3.2.5 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**

3.2.6 Czujnik temperatury zewnętrznej:

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy: **SIEMENS**
typ: **CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC**

4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:

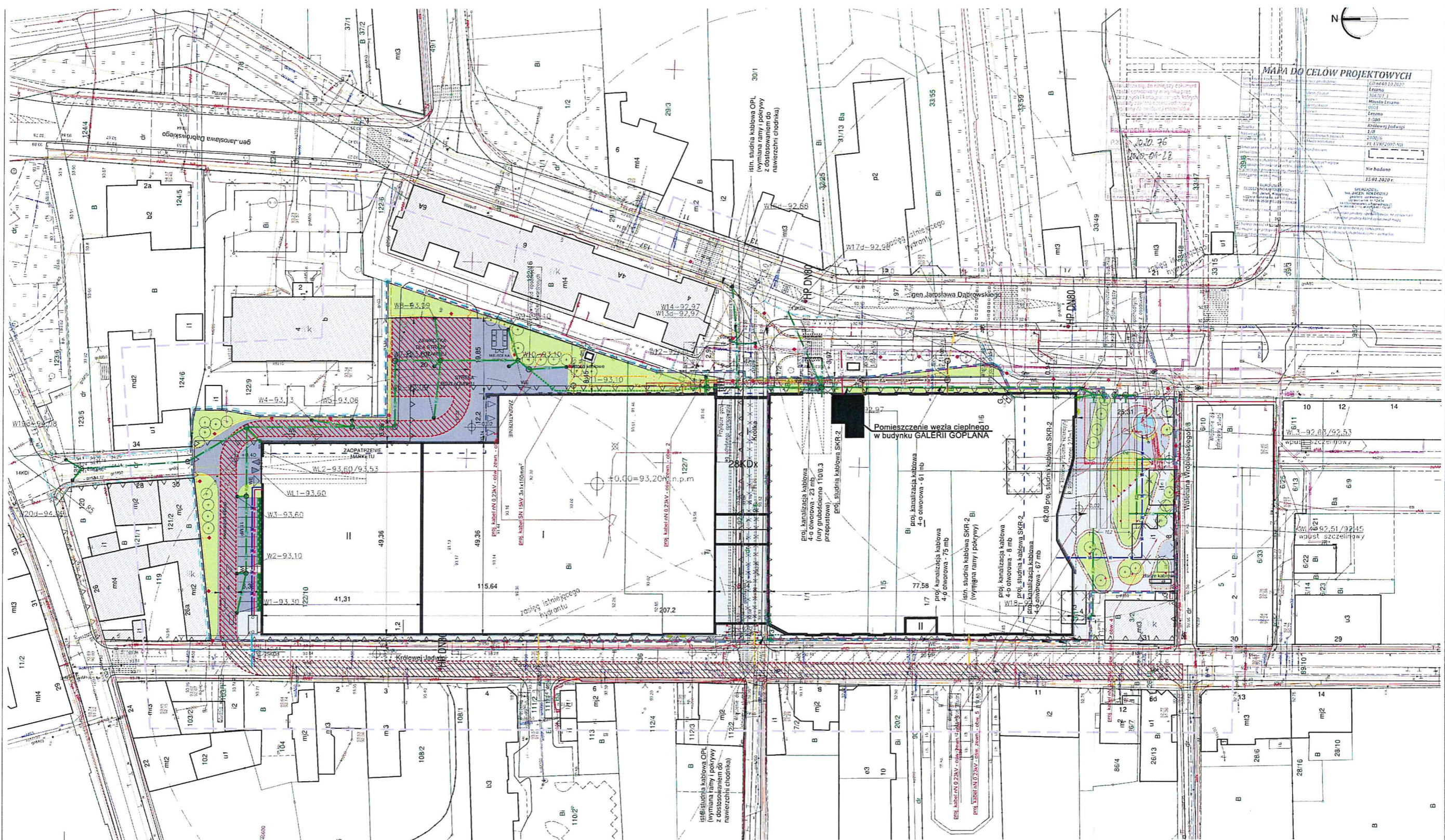
L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Producent	Sposób montażu	Ilość
Część Wysokoparametrowa					
1.	RRC	REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU 42-34 DN65 KVS=50,0 zakres nastaw 0,2-1,0 bar PN16 KOŁNIERZOWY	SAMSON	KOŁNIERZ	1
2.	LC	MC603+UF 54 qp 25,0 m ³ /h, 300 mm X DN65, PN 25, tuleje do Pt500 90mm, stal nierdz. + MOD. RADIOWY	KAMSTRUP	KOŁNIERZ	1
3.	Z1	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN80 PN25	BROEN	KOŁNIERZ	2
4.	ZS1.1	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN15 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
5.	FOM1	FILTRODMULNK FM-AULIN DN 80 OCYNK, MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
6.	FOM1	IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN80	IZOPUR	-	1
7.	F1	FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN80 /100 OCZEK/ PN16 200° C	EFAR	KOŁNIERZ	1
8.	P1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM , 130stc	WIKA	-	4
9.	WCO	WYMIENNIK CIEPŁA JAD 6.50 EE.STA.CS	JAD	KOŁNIERZ	2
10.	WCW	WYMIENNIK CIEPŁA JAD 6.50.10 EE.STA.CS	JAD	KOŁNIERZ	2
11.	WCT	WYMIENNIK CIEPŁA JAD K 6.50 EE.STA.CS	JAD	KOŁNIERZ	2
12.	ZR2	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN40 kvs 25; t-150oC	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
13.	M2	SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD329.51	SIEMENS	-	1
14.	ZR3	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN40 kvs 16; t-150oC	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
15.	M3	SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21E	SIEMENS	-	1
16.	ZR4	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN40 kvs 16; t-150oC	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
17.	M4	SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD329.51	SIEMENS	-	1
18.	ZCO	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN50 PN40	BROEN	SPAW	2
19.	ZCWU	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN50 PN40	BROEN	SPAW	4
20.	ZCT	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN50 PN40	BROEN	SPAW	2
21.	ZV	NEXUS RELAX(BASIC) ZAWÓR MIĘDZYKOŁNIERZOWY DN 80; KVS 237 m ³ /h	MEIBES	KOŁNIERZ	1
22.	T1	TERMOMETR 0-160°C	WIKA	-	2
23.	O1+ZS1	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN15 PN40	BROEN	SPAW	10
Część Niskoparametrowa c.o.					
24.	PO2	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 65-150 F 340 230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
25.	FOM2	SEPARATOR ZANIECZYSZCZEŃ I OSADU FLAMCO CLEAN SMART F DN80 10 BAR	FLAMCO	KOŁNIERZ	1
26.	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR S 6/4" 3 BAR	FLAMCO	GWINT	2
27.	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY GRZYBKOWY KOŁNIERZOWY FIG 287 DN80 PN16	EFAR	GWINT	1
28.	Z2	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN80 PN25	BROEN	KOŁNIERZ	2
29.	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
30.	P2	MANOMETR 6 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	2
31.	O2+ZS2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	2
32.	PNW2	NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 100 / 6 bar	FLAMCO	-	3
33.	MAG2	ZESPÓŁ PRZYŁĄCZENIOWY FLEXCON 1" Z MANOMETREM I KRÓCCEM DO WĘŻA	FLAMCO	GWINT	3
Część Niskoparametrowa c.w.u.					
34.	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 32-60 N	GRUNDFOS	GWINT	1
35.	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16 (2")	GENEBRE	GWINT	1
36.	F3	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50 (2") PN16	EFAR	GWINT	2
37.	ZB3	PRESCOR SB 1 1/2", 6 BAR, ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA	FLAMCO	GWINT	2
38.	ZZ3A	ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN50 PN10 Tmax=90°C	CALEFFI	GWINT	1
39.	MG	MAGNETYZER GWINTOWANY MI-1 DN 50	INFRACORR	KOŁNIERZ	1
40.	Wd3	WODOMIERZ WODY ZIMNEJ JS 10 Master+ DN32	APATOR-POWOGAZ	KOŁNIERZ	1
41.	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN50 PN25	GENEBRE	GWINT	4
42.	T3	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
43.	P3	MANOMETR 10 BAR Z KURKIEM	WIKA	-	4
44.	O3+ZS3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
45.	SCW	ZASOBNIK CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ LS300 w izolacji + anoda	FLAMCO	-	1
Część Niskoparametrowa c.t.					
46.	PO4	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 80-120 F 360 230V PN6	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
47.	FOM4	SEPARATOR ZANIECZYSZCZEŃ I OSADU FLAMCO CLEAN SMART F DN100 10 BAR	FLAMCO	GWINT	1
48.	ZZ4	ZAWÓR ZWROTNY GRZYBKOWY KOŁNIERZOWY FIG 287 DN100 PN16	GENEBRE	GWINT	1
49.	ZB4	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR S 6/4" 3 BAR	FLAMCO	GWINT	2
50.	Z4	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN100 PN25	BROEN	KOŁNIERZ	2
51.	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
52.	P2	MANOMETR 6 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	2
53.	O2+ZS2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	2
54.	PNW4	AGREGAT POMPOWY M02 G3 230V (nr kat. 17943)	FLAMCO	-	1
55.	PNW4	FLAMCOMAT FG 400, ZBIORNIK PODSTAWOWY (nr kat. 17822)	FLAMCO	-	1
56.	PNW4	PRZYŁĄCZE ELASTYCZNE 1 G3 (nr kat. 17610)	FLAMCO	-	1
57.	PNW4	ZESTAW OPRÓŻNIAJĄCY Z LICZNIKIEM WODY DUŻYM - 20 M (nr kat. 17653)	FLAMCO	-	1
58.	PNW4	JEDNOSTKA UZUPEŁNIAJĄCA NFE 1.1 (nr kat. 23780)	FLAMCO	-	1

Układ regulacji automatycznej					
59.	R	REGULATOR POGODOWY RVD265/109-C	SIEMENS	-	1
60.	R	PODSTAWKA REGULATORA RVD 225-265/109-C AGS26X	SIEMENS	-	1
61.	STW2	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz	SIEMENS	-	1
62.	STW3	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz	SIEMENS	-	1
63.	STW4	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz	SIEMENS	-	1
64.	TE1	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	2
65.	TE2	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	2
66.	TE3	CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000	SIEMENS	-	1
67.	TZ	CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC	SIEMENS	-	1
Układ stabilizująco-uzupełniający					
68.	U1	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	1
69.	U	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25	GENEBRE	GWINT	6
70.	FW	FILTR WODY (obudowa+ wkład)DN20		GWINT	1
71.	UZZ	ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN20 PN10	CALEFFI	GWINT	1
72.	P2.1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	2
73.	SUW	ZMIĘKCZACZ DWUELEMENTOWY TYP IW MODEL RIDER 15-760 (SUW IW/15/0)	IN WATER	-	1
74.	UF	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16	EFAR	GWINT	1
75.	ZA	ZAWÓR NAPEŁNIANIA INST. 1/2" 0,3-4BAR 70°C + MANOMETR	CALEFFI	GWINT	1
76.	Wdn	WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chromowany	ROSSWEINER	GWINT	1
77.	FF	Flexfiller PressDS 225D JEDNOSTKA CIŚNIENIOWA DO UZUPEŁNIANIA INSTALACJI GLIKOLEM	FLAMCO	GWINT	1
Konstrukcja					
		STAŁOWA KONSTRUKCJA NOŚNA WĘZŁA (Z CZĘŚCIOWA ROZBIERALNA)	MEIBES	-	1 kpl
		IZOLACJA RUROCIĄGÓW Z PIANKI POLIURETANOWEJ	MEIBES	-	1 kpl
		SPROWADZENIE DO POZIOMU POSADZKI SPUSTÓW Z ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA, KURKÓW MANOMETRYCZNYCH, ZAWORÓW SPUSTOWYCH I ODPOWIETRZAJĄCYCH	MEIBES	-	1 kpl
78.	PZ	Pompa GRUNDFOS KP150A z pływakiem	GRUNDFOS	GWINT	1



MAPA DO CELOW PROJEKTOWYCH

Lp. Nazwa	
1	Projektant
2	Pracownik wykonujący
3	Pracownik wykonujący
4	Pracownik wykonujący
5	Pracownik wykonujący
6	Pracownik wykonujący
7	Pracownik wykonujący
8	Pracownik wykonujący
9	Pracownik wykonujący
10	Pracownik wykonujący
11	Pracownik wykonujący
12	Pracownik wykonujący
13	Pracownik wykonujący
14	Pracownik wykonujący
15	Pracownik wykonujący
16	Pracownik wykonujący
17	Pracownik wykonujący
18	Pracownik wykonujący
19	Pracownik wykonujący
20	Pracownik wykonujący
21	Pracownik wykonujący
22	Pracownik wykonujący
23	Pracownik wykonujący
24	Pracownik wykonujący
25	Pracownik wykonujący
26	Pracownik wykonujący
27	Pracownik wykonujący
28	Pracownik wykonujący
29	Pracownik wykonujący
30	Pracownik wykonujący
31	Pracownik wykonujący
32	Pracownik wykonujący
33	Pracownik wykonujący
34	Pracownik wykonujący
35	Pracownik wykonujący
36	Pracownik wykonujący
37	Pracownik wykonujący
38	Pracownik wykonujący
39	Pracownik wykonujący
40	Pracownik wykonujący
41	Pracownik wykonujący
42	Pracownik wykonujący
43	Pracownik wykonujący
44	Pracownik wykonujący
45	Pracownik wykonujący
46	Pracownik wykonujący
47	Pracownik wykonujący
48	Pracownik wykonujący
49	Pracownik wykonujący
50	Pracownik wykonujący
51	Pracownik wykonujący
52	Pracownik wykonujący
53	Pracownik wykonujący
54	Pracownik wykonujący
55	Pracownik wykonujący
56	Pracownik wykonujący
57	Pracownik wykonujący
58	Pracownik wykonujący
59	Pracownik wykonujący
60	Pracownik wykonujący
61	Pracownik wykonujący
62	Pracownik wykonujący
63	Pracownik wykonujący
64	Pracownik wykonujący
65	Pracownik wykonujący
66	Pracownik wykonujący
67	Pracownik wykonujący
68	Pracownik wykonujący
69	Pracownik wykonujący
70	Pracownik wykonujący
71	Pracownik wykonujący
72	Pracownik wykonujący
73	Pracownik wykonujący
74	Pracownik wykonujący
75	Pracownik wykonujący
76	Pracownik wykonujący
77	Pracownik wykonujący
78	Pracownik wykonujący
79	Pracownik wykonujący
80	Pracownik wykonujący
81	Pracownik wykonujący
82	Pracownik wykonujący
83	Pracownik wykonujący
84	Pracownik wykonujący
85	Pracownik wykonujący
86	Pracownik wykonujący
87	Pracownik wykonujący
88	Pracownik wykonujący
89	Pracownik wykonujący
90	Pracownik wykonujący
91	Pracownik wykonujący
92	Pracownik wykonujący
93	Pracownik wykonujący
94	Pracownik wykonujący
95	Pracownik wykonujący
96	Pracownik wykonujący
97	Pracownik wykonujący
98	Pracownik wykonujący
99	Pracownik wykonujący
100	Pracownik wykonujący



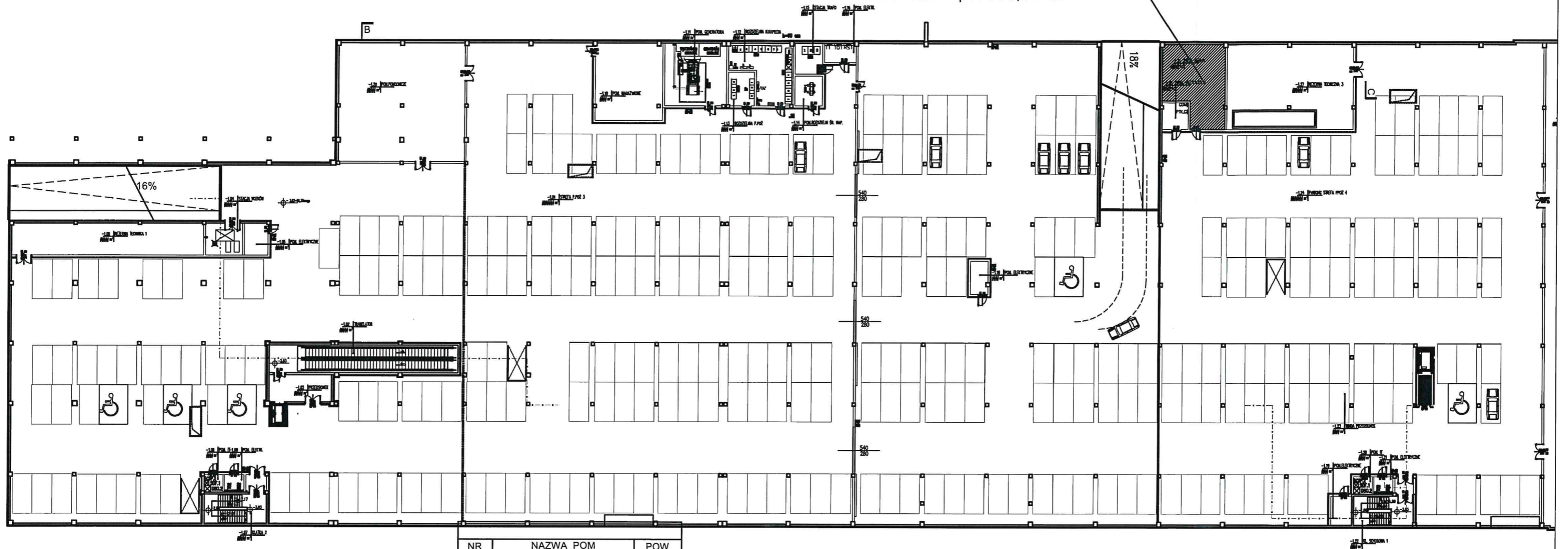
- OZNACZENIA
- GŁÓWNE WEJŚCIE DO BUDYNKU
 - WYJŚCIE EWAKUACYJNE
 - WJAZD/WYJAZD DO/Z GARAZU
 - WJAZD GOSPODARCZY
 - BUDYNEK PROJEKTOWANY
 - PROJEKTOWANA CZĘŚĆ PODZIEMNA BUDYNKU
 - OBSZAR ODDZIAŁYWANIA
 - GRANICA DZIAŁKI
 - GRANICA OPRACOWANIA
 - BUDYNKI ISTNIEJĄCE PRZEZNACZONE DO WYBURZENIA WG. ODRĘBNEGO OPRACOWANIA
 - ZIELEŃ NISKA
 - ISTNIEJĄCE DRZEWA
 - DRZEWA PROJEKTOWANE
 - ŻYWCIELOT
 - PNĄCZA
 - BETONOWE ŁAWKI

- POWERZCHNIA UTWARDZONA JEZDNIĄ - KOSTKA BETONOWA GR 8CM
- POWERZCHNIA UTWARDZONA CHODNIKI I PLAC - PŁYTY BETONOWE ORAZ KAMIEŃ POLNY W RÓŻNYCH ODCIENIACH
- DROGA POŻAROWA
- FONTANNA
- PROJEKTOWANA OBSŁUGA KOMUNIKACYJNA WG. ODRĘBNEGO OPRACOWANIA
- ISTNIEJĄCA OPRAWA OŚWIETLENIOWA NA SŁUPIE
- PROJEKTOWANA OPRAWA OŚWIETLENIOWA NA SŁUPIE - WG. ODRĘBNEGO OPRACOWANIA
- PROJEKTOWANA OPRAWA OŚWIETLENIOWA TYPU BOLLARD -
- OPRAWA PUNKTOWA WPUSZCZANA W ŁAWKĘ/DONICĘ - WG. ODRĘBNEGO OPRACOWANIA

- Legenda:
- Likwidacja istniejącego ukształtu terenu
 - Zapuszczenie
 - Rura ochronna
 - Studnia kanalizacyjna tworząca 315/425/600
 - Wpust drogowy
 - Oświetlenie linowe
 - Studnia żelazkowa DN1000 / 1200 / 1500 / 2000
 - Kamora wodomierzowa
 - Zasięg hydrantów
 - Istniejący hydrant zewnętrzny
 - Projektowany hydrant zewnętrzny
 - Przyłącze wodociągowe - poza zakresem opracowania
 - Zewnętrzna instalacja wodociągowa woda soc.
 - Zewnętrzna instalacja wodociągowa woda p.poz.
 - Przyłącze kanalizacyjne sanitarnej - poza zakresem opracowania
 - Zewnętrzna instalacja kanalizacyjnej sanitarnej
 - Przyłącze kanalizacyjne deszczowej
 - Zewnętrzna instalacja kanalizacyjnej deszczowej

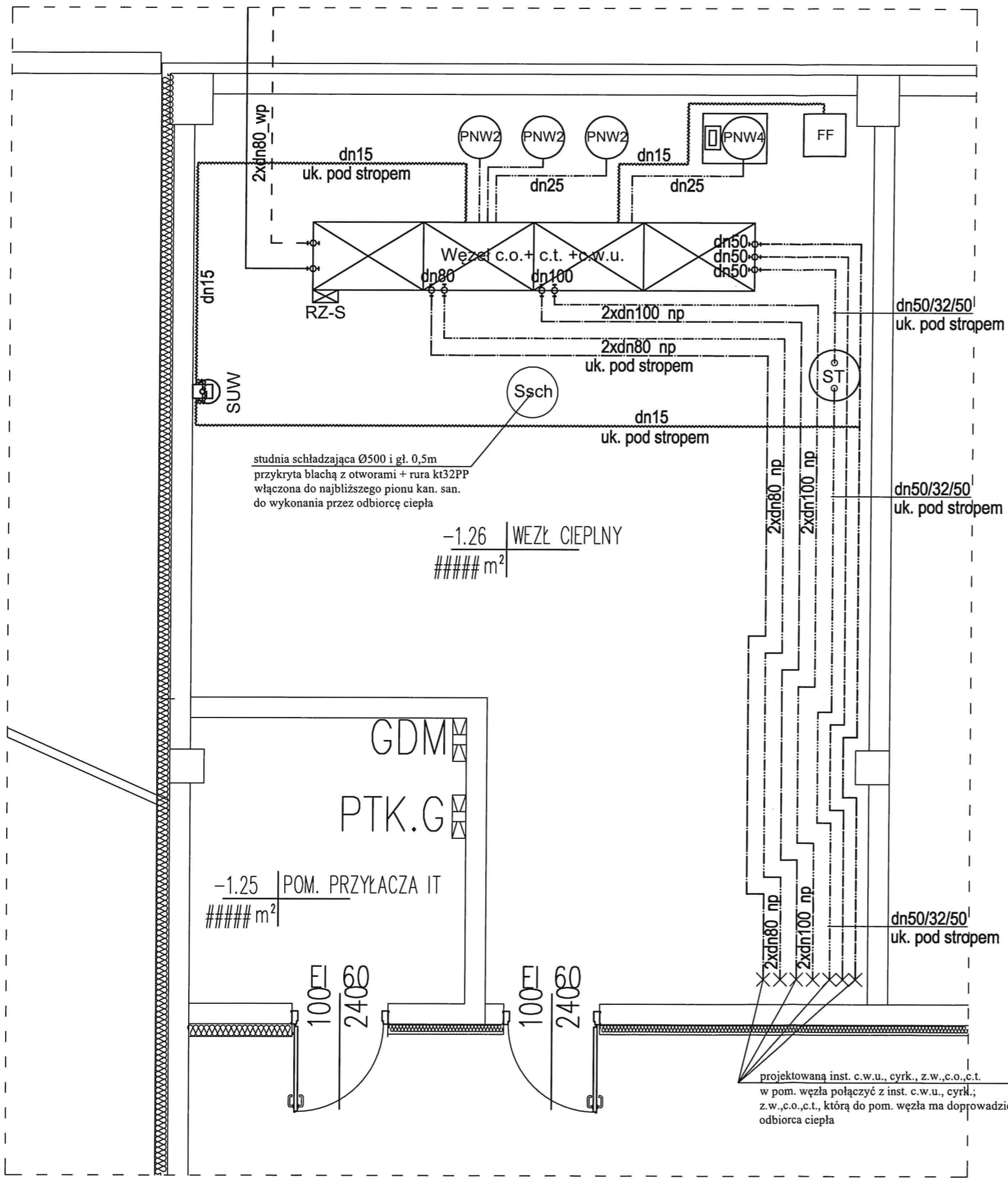
BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły indywid. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	Mapa sytuacyjna - lokalizacja węzła ciepłego w terenie		SKALA 1:1000
		NR RYS.	S1

Pomieszczenie węzła ciepłego
w budynku GALERII GOPLANA
nr -1.26 o pow. 73,11m²



NR	NAZWA_POM	POW
-1.01	STREFA P.POŻ 3	4973,10
-1.02	TRAWELATOR	84,77
-1.03	PRZEDSIONEK	26,79
-1.04	STACJA WOZKÓW	18,73
-1.05	POM. ELEKTRYCZNE	11,90
-1.06	REZERWA TECHNIKA 1	97,22
-1.07	KLATKA 2	35,98
-1.08	POM. IT	5,28
-1.09	POM. ELEKTR.	5,41
-1.10	POM. MAGAZYNOWE	83,3
-1.11	POM. GENERATORA	60,4
-1.12	ROZDZIELNIA N.NAPIECIA	49,0
-1.13	ROZDZIELNIA P.POŻ	13,9
-1.14	POM.ROZDZIELNI ŚR. NAP.	12,8
-1.15	STACJA TRAFU	13,2
-1.16	POM. ELEKTR.	9,53
-1.18	POM. ELEKTRYCZNE	9,24
-1.19	POM.ELEKTRYCZNE	9,54
-1.20	POM. IT	5,28
-1.21	POM. ELEKTRYCZNE	5,41
-1.22	KL. SCHODOWA 1	33,8
-1.23	WINDA PRZEDSIONEK	6,90
-1.24	PARKING STREFA PPOZ 4	4937,25
-1.25	POM. PRZYŁACZA IT	10,99
-1.26	WEŻŁ CIEPLNY	73,11
-1.27	REZERWA TECNICZNA 3	170,93
		10763.76

BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2023
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 indywid. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	Lokalizacja węzła ciepłego w budynku		SKALA 1:500
		NR RYS.	S2



studnia schładzająca Ø500 i gł. 0,5m przykryta blachą z otworami + rura kt32PP włączona do najbliższego pionu kan. san. do wykonania przez odbiorcę ciepła

-1.26 WEZEŁ CIEPLNY
m²

-1.25 POM. PRZYŁACZA IT
m²

projektowaną inst. c.w.u., cyrk., z.w.,c.o.,c.t. w pom. węzła połączyć z inst. c.w.u., cyrkł.; z.w.,c.o.,c.t., którą do pom. węzła ma doprowadzić odbiorca ciepła

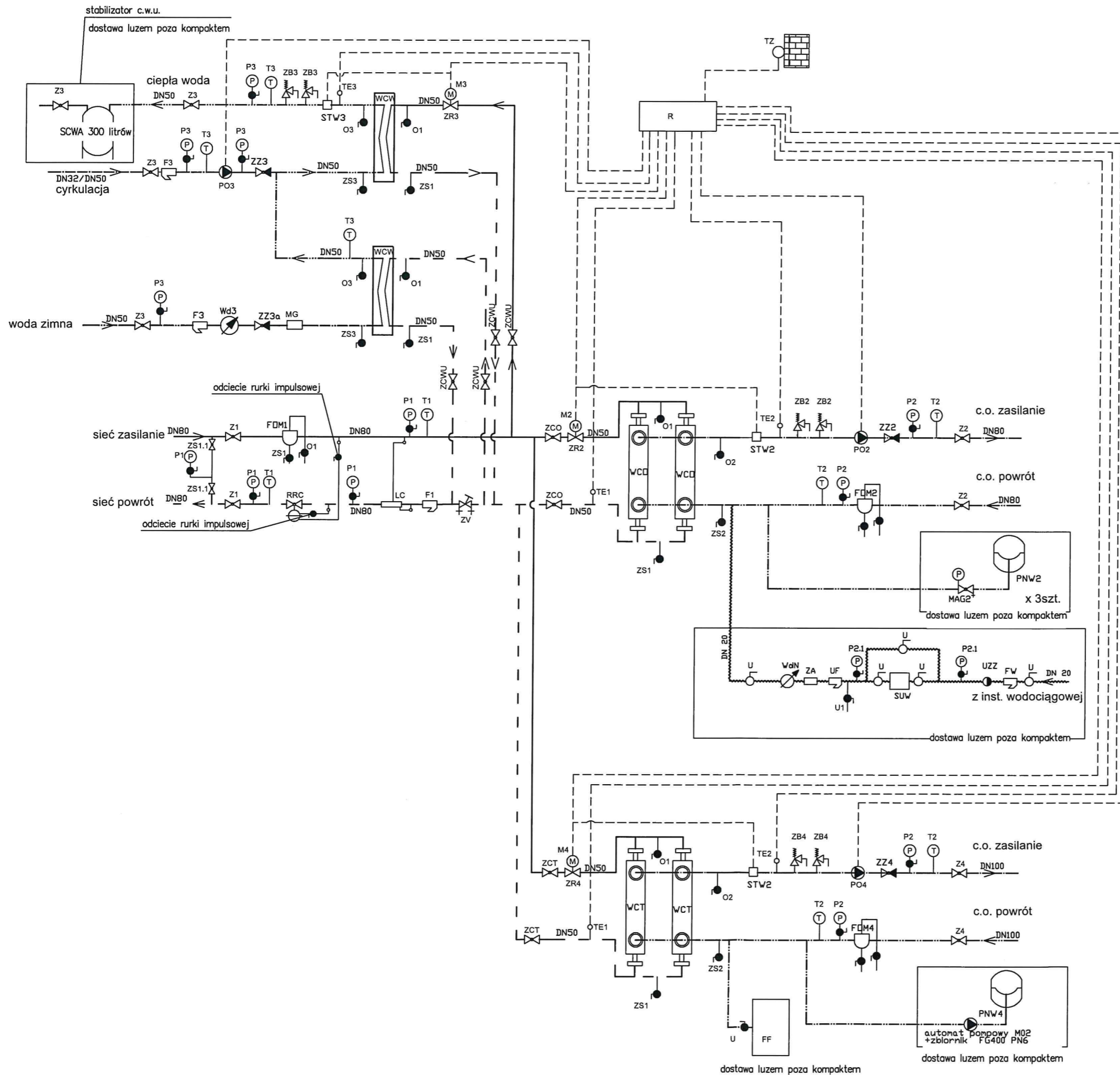
LEGENDA:

- — — — — zasilanie z m.s.c. dn80 Stal - (wp)
- - - - - powrót z m.s.c. dn80 Stal - (wp)
- — — — — zasilanie inst. c.o. dn80 Stal - (np)
- - - - - powrót inst. c.o. dn80 Stal - (np)
- — — — — zasilanie inst. c.t. dn100 Stal - (np)
- - - - - powrót inst. c.t. dn100 Stal - (np)
- — — — — instalacja ciepłej wody dn50/Ø63PP
- - - - - instalacja cyrkulacyjna dn32/Ø32PP
- — — — — instalacja zimnej wody dn50/Ø63PP
- — — — — instalacja zimnej wody do SUW dn15/Ø20PP

- Węzeł c.o.+c.t.+c.w.u.** — projektowany kompaktowy węzeł cieplny c.o.+c.t.+c.w.u.
- RZS** — projektowana rozdzielnia zasilająco-sterownicza
- SUW** — projektowana stacja uzdatniania wody
- PNW2** — projektowane naczynia wzbiorcze przeponowe na c.o.
- ST** — projektowany stabilizator c.w.u.
- PNW4** — projektowane naczynie wzbiorcze przeponowe na c.t. wraz agregatem pompowym
- FF** — projektowana jedn. ciśnieniowa do uzupeł. glikolu

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

BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2023
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 indywid. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	Pomieszczenie węzła cieplnego w budynku		SKALA 1:50
		NR RYS.	S3



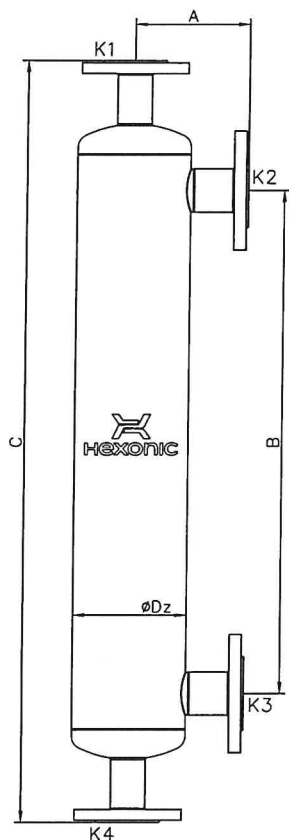
BRANŻA SANITARNA	PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2023
	INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	PROJEKTANT:	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno
	SPRAWDZAJĄCY:	nr upr. 1753/94/Lo
Węzeł cieplny indywidual. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno	OPRACOWANIE:	
	RYСУNEK:	Schemat technologiczny węzła cieplnego
		SKALA
		NR RYS.
		S4

Projekt	000000 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2023-03-02	Przygotowane przez	Tomasz Kot
Typ wymiennika ciepła	JAD 6.50 EE.STA.CS	Numer Katalogowy	0115-0037
Liczba urządzeń	2	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 2

DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Moc		461.0	kW
TLog		20.9	°C
Min. przewymiarowanie		20.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	125.0	50.0	°C
Temp. wyjściowa	55.0	70.0	°C
Przepływ masowy	1.57	5.52	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	6.01	20.15	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	5.74	20.35	m ³ /h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16.0	3.0	bar
Temp. obliczeniowa	125.0	70.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		11.4	m ²
Współcz. zanieczyszczenia		0.12471366	m ² K/kW
K czyste		2558.0	W/m ² K
K zaniecz.		1939.4	W/m ² K
Przewymiar.		31.9	%
Oblicz. spadek ciśn.	2.4	6.9	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.1	0.3	kPa
Prędk. w przyłączach	0.33	0.69	m/s
Prędk. w urządz.	0.43	0.63	m/s
Liczba Reynoldsa	9227	3992	
Alfa	4961.3	6409.1	W/m ² K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	90.0	60.0	°C
Gęstość	965.40	982.18	kg/m ³
Ciepło właściwe	4.19	4.17	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.676	0.653	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0005	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1.95	2.98	

Projekt **000000** Mój nowy projekt
 Kalkulacja **000000** Nowa kalkulacja **1**
 Przygotowane 2023-03-02 Przygotowane przez Tomasz Kot
 Typ wymiennika ciepła **JAD 6.50 EE.STA.CS** Numer Katalogowy **0115-0037**



PARAMETRY PRACY	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Maks. ciśnienie	16	16	bar
Maks. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynów	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Typ pow. wymiany ciepła	Rurka gładka 8.0 mm
Pow. wymiany ciepła	5.7 m ²
Objętość strony rurek	11.4 l
Objętość strony płaszcz	12.8 l
Waga	49.5 kg
Grupa materiału	SS 18-10

WYMIARY

A	136.0 mm
B	1220.0 mm
C	1604.0 mm
Dz	159.0 mm

PRZYŁĄCZA

K1	Kolnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B
K2	Kolnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K3	Kolnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K4	Kolnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

(w przeciwnym kierunku)

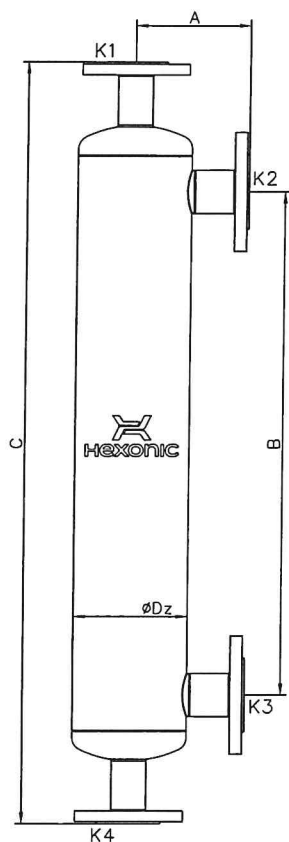
- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

Projekt	000000	Mój nowy projekt	
Kalkulacja	000000	Nowa kalkulacja	1
Przygotowane	2023-03-02	Przygotowane przez	Tomasz Kot
Typ wymiennika ciepła	JAD K 6.50 EE.STA.CS	Numer Katalogowy	0115-0042
Liczba urządzeń	2	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 2

DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Moc		612.0	kW
TLog		20.9	°C
Min. przewymiarowanie		0.00	%
Płyn	Woda	Glikol propylenowy (35.0)	%
Temp. na wejściu	125.0	50.0	°C
Temp. wyjściowa	55.0	70.0	°C
Przepływ masowy	2.08	7.91	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	7.98	28.29	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	7.62	28.70	m ³ /h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16.0	3.0	bar
Temp. obliczeniowa	125.0	70.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		11.4	m ²
Współcz. zanieczyszczenia		0.06494782	m ² K/kW
K czyste		3091.5	W/m ² K
K zaniecz.		2574.6	W/m ² K
Przewymiar.		20.1	%
Oblicz. spadek ciśn.	12.2	18.2	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.0	0.3	kPa
Prędk. w przyłączach	0.20	0.73	m/s
Prędk. w urządz.	0.58	0.89	m/s
Liczba Reynoldsa	12250	2509	
Alfa	9893.2	5289.6	W/m ² K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Płyn	Woda	Glikol propylenowy (35.0)	%
Temp. referencyjna	90.0	60.0	°C
Gęstość	965.40	999.39	kg/m ³
Ciepło właściwe	4.19	3.87	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.676	0.467	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0011	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1.95	8.78	

Projekt	000000	Mój nowy projekt	
Kalkulacja	000000	Nowa kalkulacja	1
Przygotowane	2023-03-02	Przygotowane przez	Tomasz Kot
Typ wymiennika ciepła	JAD K 6.50 EE.STA.CS	Numer Katalogowy	0115-0042



PARAMETRY PRACY	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Maks. ciśnienie	16	16	bar
Maks. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynów	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Typ pow. wymiany ciepła	Rurka karbowana 8.0 mm
Pow. wymiany ciepła	5.7 m ²
Objętość strony rurek	11.2 l
Objętość strony płaszcz	13.6 l
Waga	49.5 kg
Grupa materiału	SS 18-10

WYMIARY

A	136.0 mm
B	1220.0 mm
C	1604.0 mm
Dz	159.0 mm

PRZYŁĄCZA

K1	Kołnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B
K2	Kołnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K3	Kołnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K4	Kołnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

(w przeciwnym kierunku)

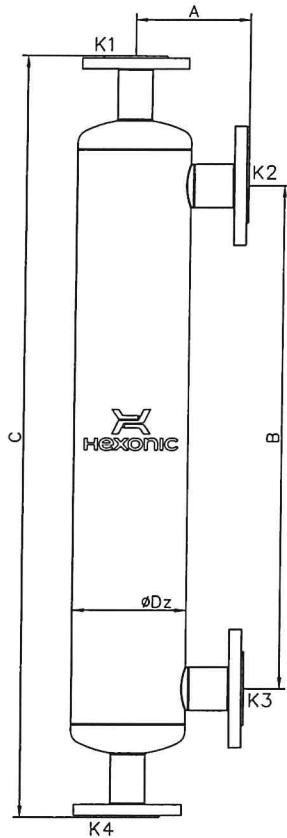
- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

Projekt	000000	Mój nowy projekt	
Kalkulacja	000000	Nowa kalkulacja	1
Przygotowane	2023-03-02	Przygotowane przez	Tomasz Kot
Typ wymiennika ciepła	JAD 6.50.10 EE.STA.CS	Numer Katalogowy	0115-0047
Liczba urządzeń	2	Licz. urz. szereg./równolegle	2 / 1

DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Moc		322.0	kW
TLog		60.6	°C
Min. przewymiarowanie		0.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	125.0	8.0	°C
Temp. wyjściowa	60.0	55.0	°C
Przepływ masowy	1.18	1.64	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	4.52	5.90	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	4.33	5.99	m ³ /h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16.0	6.0	bar
Temp. obliczeniowa	125.0	55.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		10.2	m ²
Współcz. zanieczyszczenia		1.46315285	m ² K/kW
K czyste		2197.6	W/m ² K
K zaniecz.		521.3	W/m ² K
Przewymiar.		321.5	%
Oblicz. spadek ciśn.	5.4	5.2	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.0	0.1	kPa
Prędk. w przyłączach	0.23	0.31	m/s
Prędk. w urządz.	0.52	0.38	m/s
Liczba Reynoldsa	14555	1460	
Alfa	5875.0	3976.2	W/m ² K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	92.5	31.5	°C
Gęstość	963.79	993.88	kg/m ³
Ciepło właściwe	4.20	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.678	0.619	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0008	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1.89	5.24	

Projekt **000000** Mój nowy projekt
 Kalkulacja **000000** Nowa kalkulacja **1**
 Przygotowane 2023-03-02 Przygotowane przez Tomasz Kot
 Typ wymiennika ciepła **JAD 6.50.10** Numer Katalogowy **0115-0047**
EE.STA.CS



PARAMETRY PRACY	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Plaszcz	
Maks. ciśnienie	16	16	bar
Maks. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynów	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Typ pow. wymiany ciepła	Rurka gładka 10.0 mm
Pow. wymiany ciepła	5.1 m ²
Objętość strony rurek	10.8 l
Objętość strony plaszcz	13.4 l
Waga	48.5 kg
Grupa materiału	SS 18-10

WYMIARY

A	136.0 mm
B	1220.0 mm
C	1604.0 mm
Dz	159.0 mm

PRZYŁĄCZA

K1	Kołnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B
K2	Kołnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K3	Kołnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K4	Kołnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

(w przeciwnym kierunku)

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

Projekt	000000	Mój nowy projekt	
Kalkulacja	000000	Nowa kalkulacja	1
Przygotowane	2023-03-02	Przygotowane przez	Tomasz Kot
Typ wymiennika ciepła	JAD 6.50.10 EE.STA.CS	Numer Katalogowy	0115-0047
Liczba urządzeń	2	Licz. urz. szereg./równolegle	2 / 1

DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Moc		322.0	kW
TLog		20.4	°C
Min. przewymiarowanie		0.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	70.0	8.0	°C
Temp. wyjściowa	35.0	55.0	°C
Przepływ masowy	2.20	1.64	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	8.12	5.90	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	7.99	5.99	m ³ /h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16.0	6.0	bar
Temp. obliczeniowa	125.0	60.0	°C

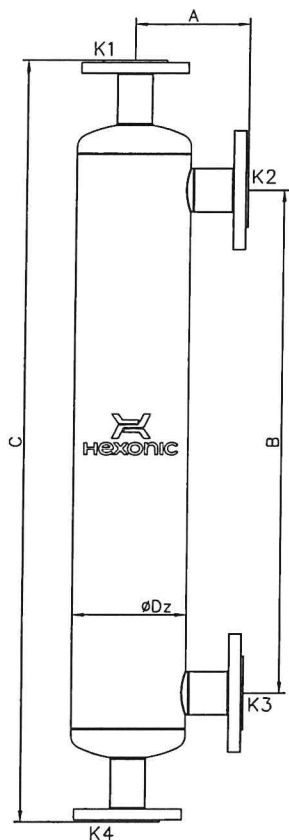
WYMIENNIK CIEPŁA

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		10.2	m ²
Współcz. zanieczyszczenia		0.22153230	m ² K/kW
K czyste		2352.0	W/m ² K
K zaniecz.		1546.3	W/m ² K
Przewymiar.		52.1	%
Oblicz. spadek ciśn.	18.1	5.2	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.1	0.1	kPa
Prędk. w przyłączach	0.41	0.31	m/s
Prędk. w urządz.	0.95	0.38	m/s
Liczba Reynoldsa	15838	1460	
Alfa	7613.1	3839.0	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	52.5	31.5	°C
Gęstość	985.66	993.88	kg/m ³
Ciepło właściwe	4.17	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.645	0.619	W/mK
Lepkość dyn.	0.0005	0.0008	Ns/m ²
Liczba Prandtla	3.39	5.24	

Projekt	000000 Mój nowy projekt	
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja	1
Przygotowane	2023-03-02	Przygotowane przez Tomasz Kot
Typ wymiennika ciepła	JAD 6.50.10 EE.STA.CS	Numer Katalogowy 0115-0047



PARAMETRY PRACY	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Plaszcz	
Maks. ciśnienie	16	16	bar
Maks. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynów	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Typ pow. wymiany ciepła	Rurka gładka 10.0 mm
Pow. wymiany ciepła	5.1 m ²
Objętość strony rurek	10.8 l
Objętość strony plaszcz	13.4 l
Waga	48.5 kg
Grupa materiału	SS 18-10

WYMIARY

A	136.0 mm
B	1220.0 mm
C	1604.0 mm
Dz	159.0 mm

PRZYŁĄCZA

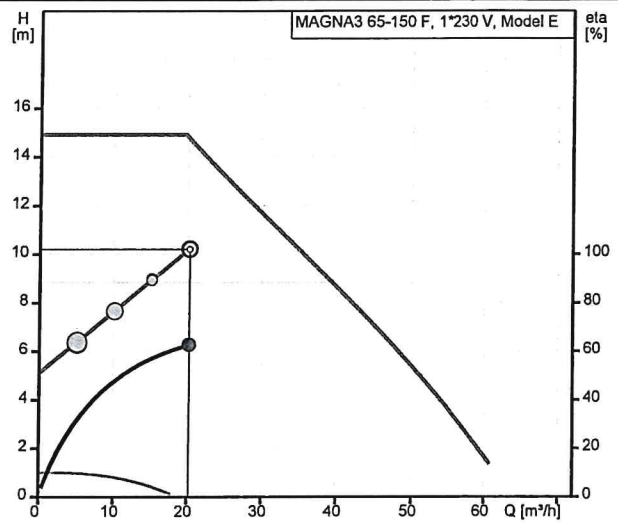
K1	Kolnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B
K2	Kolnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K3	Kolnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K4	Kolnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

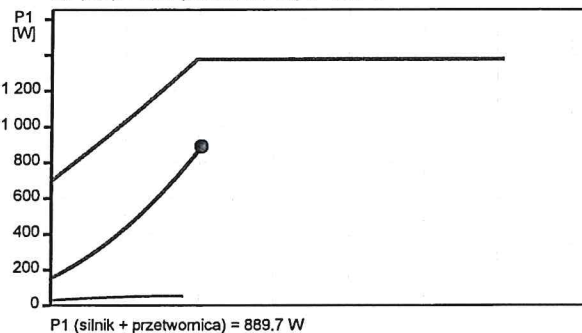
(w przeciwnym kierunku)

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

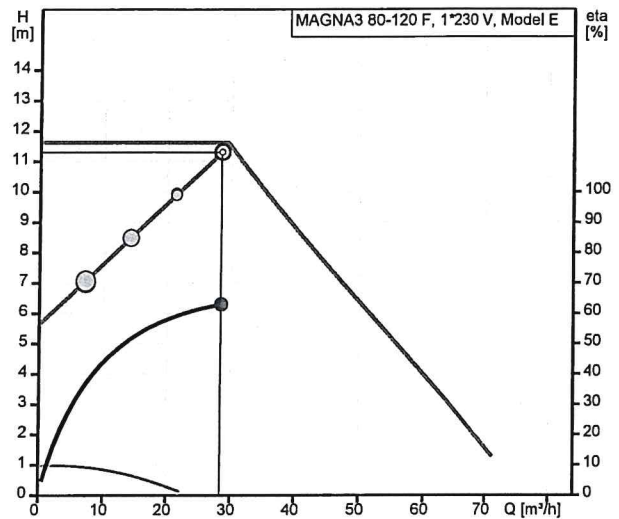
Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 65-150 F
Nr katalogowy:	97924299
Numer EAN:	5710626493746
Techniczne:	
Prędkość obrotowa pompy:	3670 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy:	20.3 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	10.2 m
H max:	150 dm
Klasa TF:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSERCM,UkrSEPRO
Model:	E
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare
Korpus pompy:	EN-GJL-250
Korpus pompy:	ASTM A48-250B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Kolnierz standardowy:	DIN
Przyłącze rurowe:	DN 65
Ciśnienie:	PN 6/10
Długość montażowa:	340 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	50 °C
Gęstość:	988 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	0.55 mm ² /s
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	29 .. 1377 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 Hz
Napięcie znamionowe:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.3 .. 6.18 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Energia (EEI):	0.17
Masa netto:	22.7 kg
Masa:	24.9 kg
Koszt wysyłki:	0.057 m ³
duński nr VVS:	380954615
Swedish RSK nr.:	5732504
Fiński numer LVI:	4615163
Norweski NRF nr.:	9042692
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



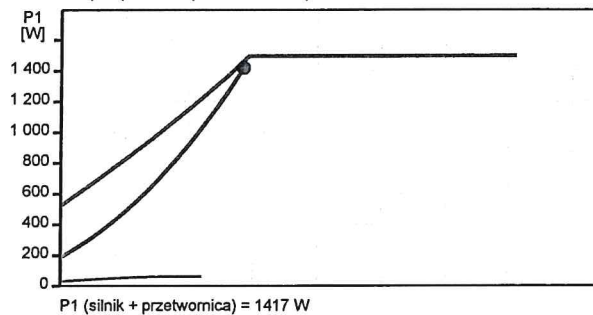
Q = 20.3 m³/h H = 10.2 m
 n = 83 % / 3670 obr/min Ciecz tłoczona = Woda
 Gęstość = 988 kg/m³
 Temperatura cieczy podczas pracy = 50 °C
 Eta pompa+silnik+przetwornica częst. = 62.7 %



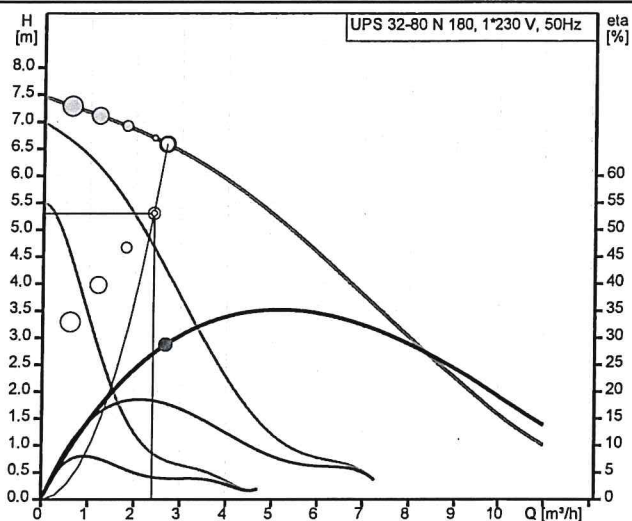
Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 80-120 F
Nr katalogowy:	97924310
Numer EAN:	5710626493852
Techniczne:	
Prędkość obrotowa pompy:	3570 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy:	28.5 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	11.3 m
H max:	120 dm
Klasa TF:	110
Approvals:	CE, VDE, EAC, MOROCCO, UKCA, TSERCM, UkrSEPRO
Model:	E
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare
Korpus pompy:	EN-GJL-250
Korpus pompy:	ASTM A48-250B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	6 bar
Kolnierz standardowy:	DIN
Przyłącze rurowe:	DN 80
Ciśnienie:	PN 6
Długość montażowa:	360 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Propylene Glycol
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Stężenie:	35 %
Temperatura cieczy podczas pracy:	50 °C
Gęstość:	1015 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	1.44 mm ² /s
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	31 .. 1496 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 Hz
Napięcie znamionowe:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.32 .. 6.65 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Energia (EEI):	0.17
Masa netto:	30 kg
Masa:	32.7 kg
Koszt wysyłki:	0.071 m ³
duński nr VVS:	380962812
Swedish RSK nr.:	5732510
Environmental approvals:	CN ROHS, WEEE



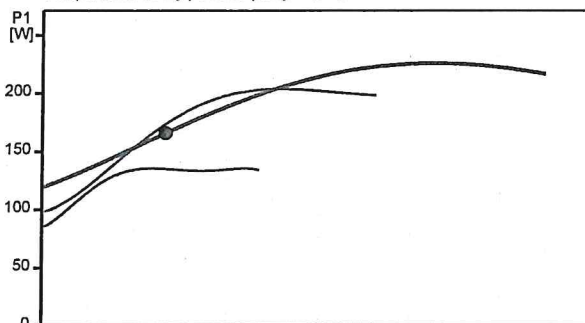
Q = 28.5 m³/h H = 11.3 m
 n = 96 % / 3570 obr/min Stężenie = 35 %
 Gęstość = 1015 kg/m³
 Ciecz tłoczona = Propylene Glycol
 Temperatura cieczy podczas pracy = 50 °C
 Eta pompa+silnik+przetwornica częst. = 62.9 %



Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	UPS 32-80 N 180
Nr katalogowy:	95906448
Numer EAN:	5700310353869
Techniczne:	
Prędkości:	3
Aktualny przepływ obliczeniowy:	2.674 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	6.579 m
Maks. wysokość podnoszenia:	80 dm
Klasa TF:	110
Zatwierdzenia:	AAA,CE,EAC,WEEE,RC M
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna
Obudowa pompy:	EN 1.4308
Korpus pompy:	AISI 304
Wirnik:	Composite
Wirnik nominalny:	PES+30% GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maks. temp. otoczenia przy 80 oC cieczy:	40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Rodzaj przyłącza:	G
Rozmiar połączenia:	2 inch
Ciśnienie znamionowe do podłączenia:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-25 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	40 °C
Gęstość:	992.2 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	0.65 mm ² /s
Dane elektryczne:	
Pobór mocy przy prędkości 1:	135 W
Pobór mocy przy prędkości 2:	200 W
Max. Moc wejściowa:	220 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie znamionowe:	1 x 230 V
Pobór mocy przy prędkości 1:	0.6 A
Pobór mocy przy prędkości 2:	0.9 A
Pobór mocy przy prędkości 3:	0.98 A
Wielkość kondensatora - praca:	4 µF
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X2D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Wbudowana ochrona silnika:	CONTACT
Zabezpieczenie termiczne:	wewn.
Inne:	
Pozycja skrzynki zaciskowej:	9H
Masa netto:	4.8 kg
Waga brutto:	5.08 kg
Koszt wysyłki:	0.008 m ³
duński nr VVS:	380648100
Swedish RSK nr.:	5803139
Fiński numer LVI:	4615612



Q = 2.674 m³/h H = 6.579 m
 Ciecz tłoczona = Woda Gęstość = 992.2 kg/m³
 Eta pompa+silnik = 28.7 %
 Temperatura cieczy podczas pracy = 40 °C



P1 = 165.8 W

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	461	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:

$$N = 461 \text{ kW}$$

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

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

$$M_1 = 767,20 \text{ kg/h}$$

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 wspólnej ścianki oblicza się, jeśli ciśnienia dopuszczalne przestrzeni 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:

$$M = M_1 + M_2 + M_3 = 18555,20 \text{ kg/h}$$

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:

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

$$A_p = 947,28 \text{ mm}^2$$

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:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,42$$

Ciśnienie zrzutowe:

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

Ciśnienie odpływowe:

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

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

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

$$A_w = 460,14 \text{ mm}^2$$

2.4. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

$$A = A_p + A_w = 1407,41 \text{ mm}^2$$

2.5. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

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

Przyjęta ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = 2$$

$$d_o = 29,94 \text{ mm}$$

3. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa:

Typ:

Prescor S 1 1/2"

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

2

Wartość ciśnienia początku otwarcia:

0,3 MPa

Średnica nominalna:

1 1/2"

wewnętrzna średnica króćca dolotowego:

36 mm

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania WUDT-UC

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	612	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:

$$N = 612 \text{ kW}$$

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

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

$$M_1 = 1018,49 \text{ kg/h}$$

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 wspólnej ścianki oblicza się, jeśli ciśnienia dopuszczalne przestrzeni grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%.

1.3. Ze względu na otwarcie przewodu uzupełniania z kryzą:

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

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

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 ze zbiornika glikolu

1.4. Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = M_1 + M_2 + M_3 = 18806,49 \text{ kg/h}$$

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:

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

$$A_p = 960,10 \text{ mm}^2$$

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:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,42$$

Ciśnienie zrzutowe:

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

Ciśnienie odpływowe:

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

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

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

$$A_w = 466,37 \text{ mm}^2$$

2.4. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

$$A = A_p + A_w = 1426,47 \text{ mm}^2$$

2.5. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

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

Przyjęta ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = 2$$

$$d_o = 30,14 \text{ mm}$$

3. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa:

Typ:

Prescor S 1 1/2"

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

2

Wartość ciśnienia początku otwarcia:

0,3 MPa

Średnica nominalna:

1 1/2"

wewnętrzna średnica króćca dolotowego:

36 mm

Dobraný zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

Dobraný 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	322	kW
Ciśnienie po stronie grzejnej	1,6	MPa
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	0,6	MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,66	MPa
Ciśnienie odpływowe	0	MPa

1. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

1.1. Ze względu na moc wymiennika ciepła:

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

Moc wymiennik:

$$N = 322 \text{ kW}$$

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

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

$$M_1 = 555,97 \text{ kg/h}$$

1.2. Ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika ciepła:

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

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 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 wspólnej ścianki oblicza się, jeśli ciśnienia dopuszczalne przestrzeni grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%.

1.3. Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = M_1 + M_2 = 16157,08 \text{ kg/h}$$

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:

$$i_1 = 671 \text{ kJ/kg}$$

Entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa:

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

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

$$x_2 = 0,121$$

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 bezpieczeństwa 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:

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

$$A_p = 909,94 \text{ mm}^2$$

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:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,18$$

Ciśnienie zrzutowe:

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

Ciśnienie odpływowe:

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

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

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

$$A_w = 622,27 \text{ mm}^2$$

2.4. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

$$A = A_p + A_w = 1532,21 \text{ mm}^2$$

2.5. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

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

Przyjęta ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = 2$$

$$d_o = 31,24 \text{ mm}$$

3. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa:

Typ:

Prescor SB 1 1/2"

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

2

Wartość ciśnienia początku otwarcia:

0,6 MPa

Średnica nominalna:

1 1/2"

wewnętrzna średnica króćca dolotowego:

36 mm

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02440

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania WUDT-UC

Szczegóły projektu

Data	2023-03-02 08:21:50
Referencje projektu	Leszno
Nazwa projektu	GALERIA GOPLANA

System

Ograniczenia rozmiaru

Typ instalacji	Centralne ogrzewanie
Metoda obliczeń	EN12828 / VDI4708-2
Typ cieczy	Woda (65%)
Antyzamrozeniowy	propyleneglycol (35%)

Temperatury

Temperatura zasilania (t_v)	70 °C
Temperatura powrotu (t_p)	50 °C

Ciśnienia

Ciśnienie statyczne (P_{st})	1.2 bar
Nastawa ciśnienia zaworu bezpieczeństwa (P_{sv})	3 bar
Wymagane minimalne ciśnienie instalacji ($P_{min,req}$)	Cold fill pressure bar

Moc i pojemność instalacji

Całkowita moc instalacji (Q_n)	612 kW	
Całkowita pojemność instalacji (V_a)	8000 L	
Współczynnik rozrzerzania (n)	3.5%	$(n) = 1 - (P_{t,max} / P_{t,min})$
Całkowita objętość wzbiorcza (V_e)	280 L	$(V_e) = n * V_a$

Rezultaty

Wyniki obliczeń

Łączna wielkość rezerwy (V_v)	40 L	$(V_v) = (V_a * n_v) / 100\%$
Współczynnik efektywności (n_G)	0.85	$(n_G) = (P_e - P_0) / P_e + 1$
Przepływ objętościowy	383.03 0	
Objętość netto naczynia ($V_{N,net}$)	320 L	$(V_{N,net}) = V_e + V_v$
Objętość brutto naczynia ($V_{N,gross}$)	376.4706 L	$(V_{N,gross}) = V_{N,net} / n_G$

Lista specyfikacji produktu (dokument oferty)

Poz.	Ilość	Kod zamówienia	Opis
1	1	17610	<u>Flexible connection 1 G3 (200-1600L)</u>
2	1	17653	<u>Drain off module Flamcomat AS-WZ-20</u>
3	1	17822	<u>Flamcomat FG main vessel 400L</u>
4	1	17943	<u>Flamcomat pump unit M02 G3 230V</u>
5	1	23780	<u>NFE 1.1 top up unit</u>

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA

Temat opracowania:

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA
DLA WĘZŁA CIEPLNEGO GRUPOWEGO

Inwestor:

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

Obiekt:

Węzeł ciepły w budynku handlowym GALERII GOPLANA
przy ul. Dąbrowskiego w Lesznie

Projektant:

mgr inż. Paulina Leciejewska

SPIS TREŚCI

- 1. Spis treści**
- 2. Opis techniczny**
- 3. Obliczenia**
- 4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego**
- 5. Działanie układu automatyki**
- 6. 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 230V

2.3. Wstęp

Niniejsze opracowanie jest dokumentacją techniczno-ruchową wraz z instrukcją obsługi do układu automatycznej regulacji węzła cieplnego tryfunkcyjnego na cele c.o., c.t., c.w.u.

2.4. Linia zasilająca rozdzielnicą RZW

W celu podłączenia zasilania energetycznego węzła należy doprowadzić kabel z wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) budynek. Przy istniejącym układzie pomiarowym dla budynku w rozdzielniczy głównej na przyziemiu/lub piwnicy budynku należy przygotować miejsce do zainstalowania projektowanego układu pomiarowego, z którego należy wyprowadzić instalację odbiorczą dla potrzeb węzła cieplnego. Węzeł zasilany będzie przewodem YDY 3x4mm² wprowadzonym 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 B 25A.

2.5. Instalacja oświetleniowa wewnętrzna

Instalację oświetleniową wykonać przewodem OWY 3x1,5mm² ułożonymi w rurce instalacyjnej fi 16 na ścianie pomieszczenia węzła cieplnego. Zastosować 4 oprawy typu OPK w tym dwie wyposażone w moduł awaryjny Aw.

W pomieszczeniu instalować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony co najmniej IP44. Trasę przewodów oraz lokalizację wyłącznika i opraw pokazano na rys. E1.

2.6. Instalacja gniazd 230V – urządzenia stałe

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

2.7. System ochrony przeciwporażeniowej

System ochrony przeciwporażeniowej

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

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

2.8. Połączenia wyrównawcze

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

Szynę połączeń wyrównawczych należy uziemić.

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

Uwaga

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

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

3. Obliczenia techniczne:

3.1. Dane do obliczeń:

Odbiornik	Moc jednostk. [kW]	Ilość	Współczynnik jednoczesności	Moc całkowita [kW]
Pompa CO	1,377	1		1,377
Pompa CT	1,496	1		1,496
Pompa zatap.	0,300	1		0,300
Pompa CWU	0,220	1		0,220
Oświetlenie	0,036	4		0,144
Gniazdo 230V	1	2	0,5	1,00
Automatyka	0,01	4		0,04
Razem				4,577

Moc zainstalowana $P_i = 4,577$ kW

Moc szczytowa $P_s = 4,577$ kW

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

prąd szczytowy dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = P / U_{nf} \times \cos\phi = 4,577 / 230 \times 0,95 = 20,95A$$

kabel zasilający YDY 3x4mm² o dopuszczalnej trwałej obciążalności

$$I_d = 32A$$

$$a) I_B < I_N < I_d \quad 20,95 < 25 < 32 \text{ (A)}$$

$$b) I_w < 1,45 \times I_d \quad 25 < 46,4 \text{ (A)}$$

Zabezpieczenie obwodu kabla zasilającego od strony zasilania S 301 B 25A.

I_B – prąd obciążenia

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_d – obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x4mm²

I_w – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego

Zakres prac obejmuje:

- zamocowanie rozdzielnic RZ-S 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. i c.t. po stronie wtórnej (2szt.),
- montaż czujnika temperatury powrotu z instalacji c.o. po stronie pierwotnej (2szt.),
- montaż czujnika temperatury c.w.u. (1szt.) i termostatu RAK (3szt.)
- montaż regulatora pogodowego RVD 265 (1szt.),
- podłączenie siłowników przy zaworach (3szt.) i pomp obiegowych c.o. i c.t. (1+1szt.) oraz pompy cyrkulacyjnej cwu (1szt.) i pompy zatapialnej (1szt.)
- podłączenie rozdzielni RZ-S (1szt.),
- montaż opraw oświetleniowych (4szt.),
- ułożenie przewodów w rurkach instalacyjnych na ścianie i suficie pomieszczenia,
- położenie instalacji połączeń wyrównawczych (bednarki) FeZn 4x25mm²,
- montaż gniazd (2szt.), 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 CT oraz CWU i obwodem regulacji temperatury. Układ automatyki oparty jest na 1 regulatorze firmy SIEMENS. Przyjęto regulację pogodową pracy węzła regulatorem Siemens typu RVD 265, 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 (4szt.),
- czujnik temperatury c.w.u. instalacyjnej przylgowy QAE 22.2 (1szt.) + termostat bezpieczeństwa RAK-TR (3szt.).

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

W przypadku awarii sterownika pogodowego układ sterowania umożliwi załączenie pomp w sposób ręczny przełącznikiem S1-3.

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 i CT 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.

Opracowała:

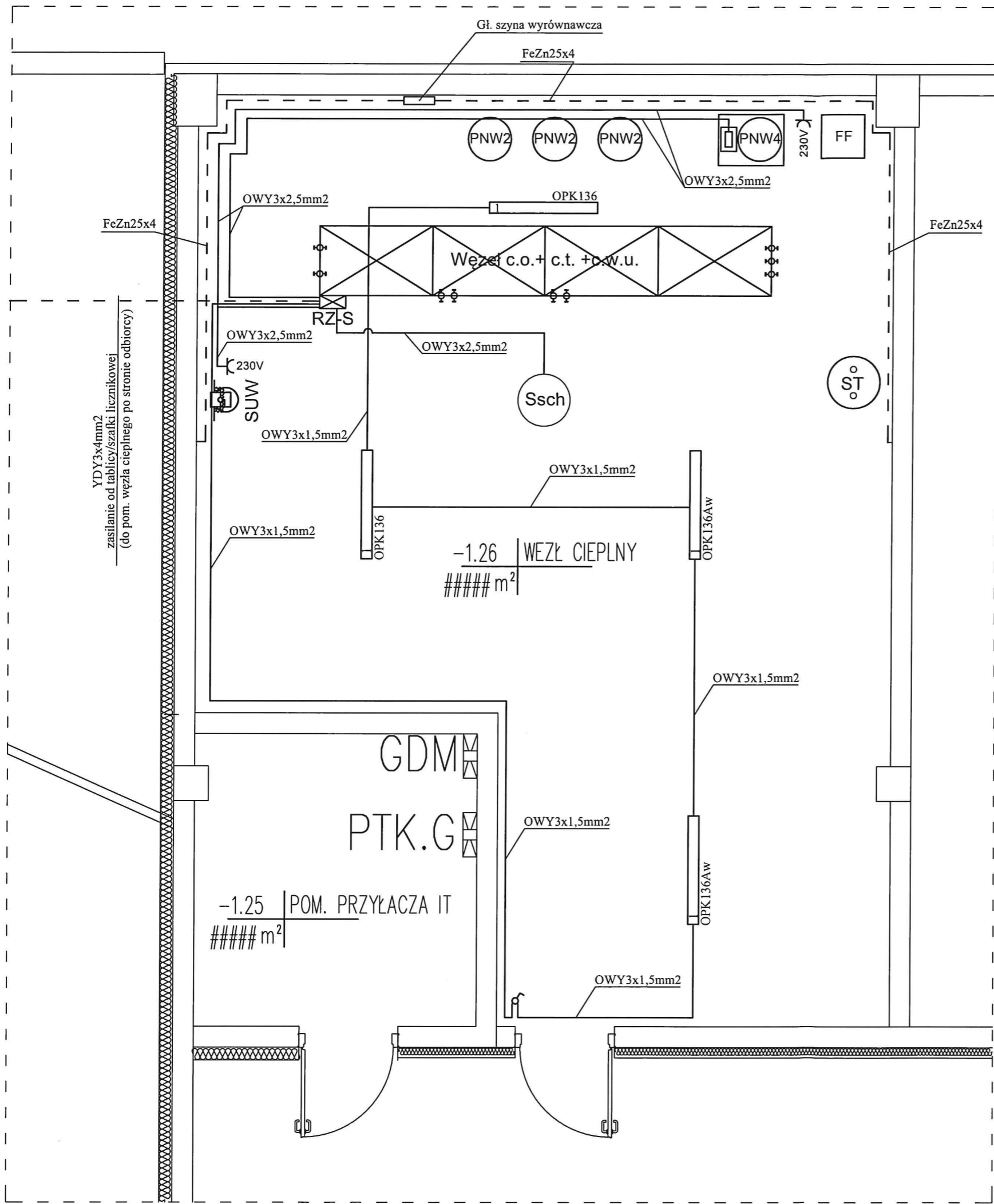
mgr inż. Paulina Leciejewska

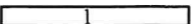


6. Załączniki:

E-1. Plan instalacji elektrycznej w pomieszczeniu węzła

E-2. Schemat instalacji elektrycznej

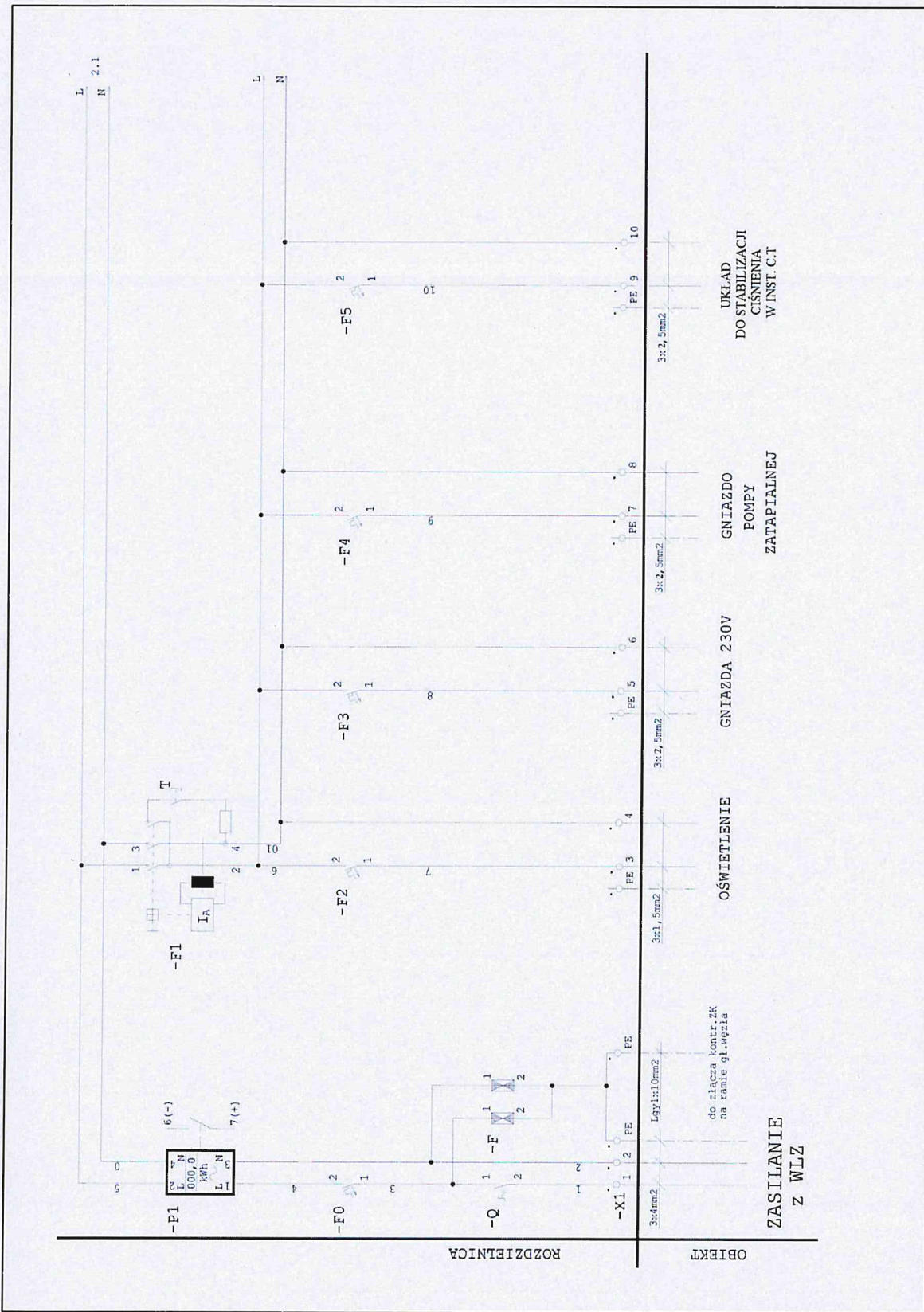
- E-3. Schemat instalacji elektrycznej
- E-4. Schemat instalacji elektrycznej
- E-5. Schemat instalacji elektrycznej
- E-6. Schemat instalacji elektrycznej
- E-7. Schemat instalacji elektrycznej – elewacja szafki
- E-8. Schemat instalacji elektrycznej – lista materiałowa
- E-9. Elewacja szafy węzła cieplnego – lista materiałowa



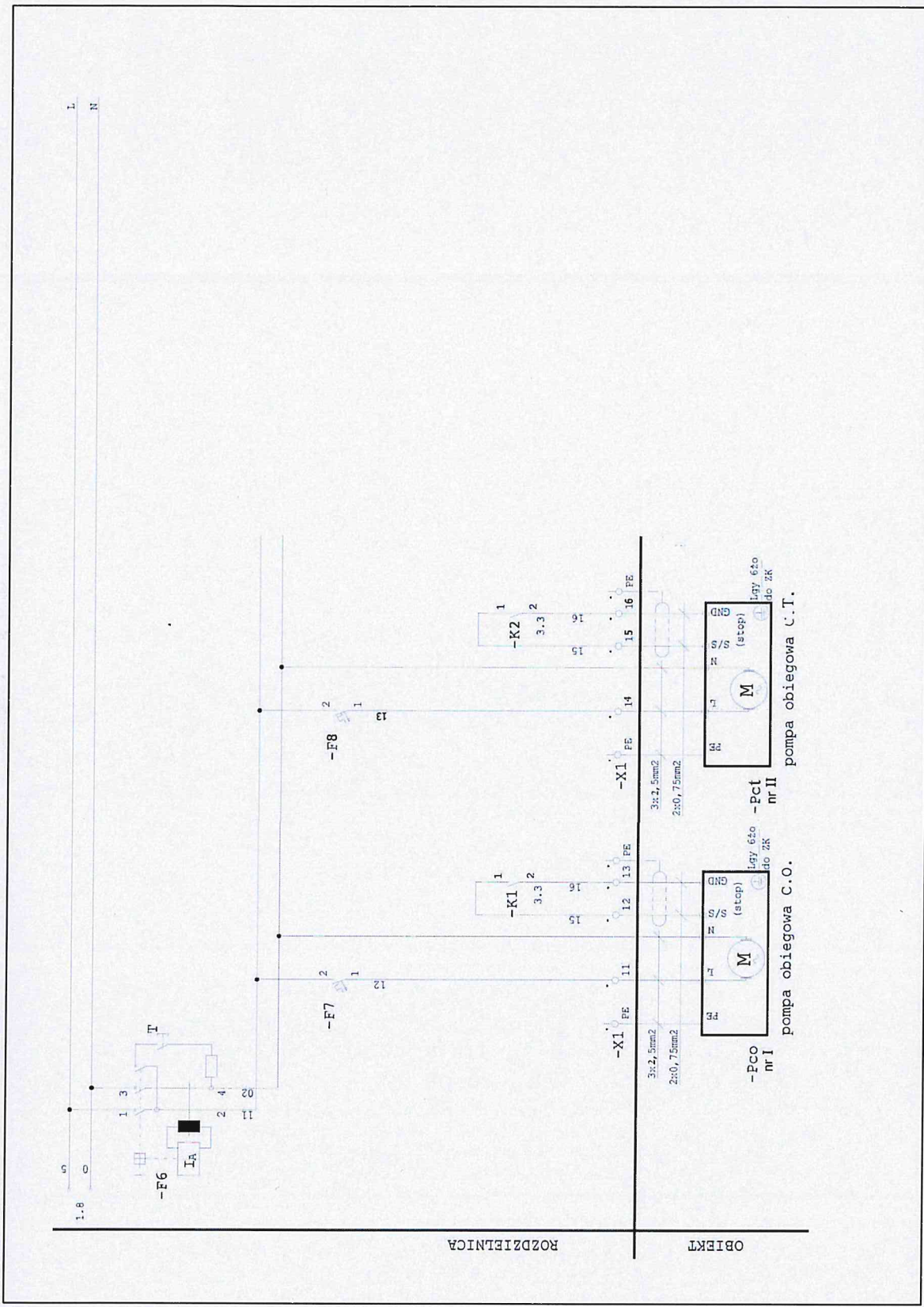
- LEGENDA:
-  - OPRAWA NATYNKOWA HERMETYCZNA TYPU OPK 136 i 136 Aw IP55
 -  - GNIAZDO 230V 10A/2P+Z IP44
 -  - ROZDZIELNIA ZASILAJĄCO-STERUJĄCA

OCHRONA OD PORAŻEŃ ZGODNIE Z NORMĄ PN-IEC 60364 SZYBKIE SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

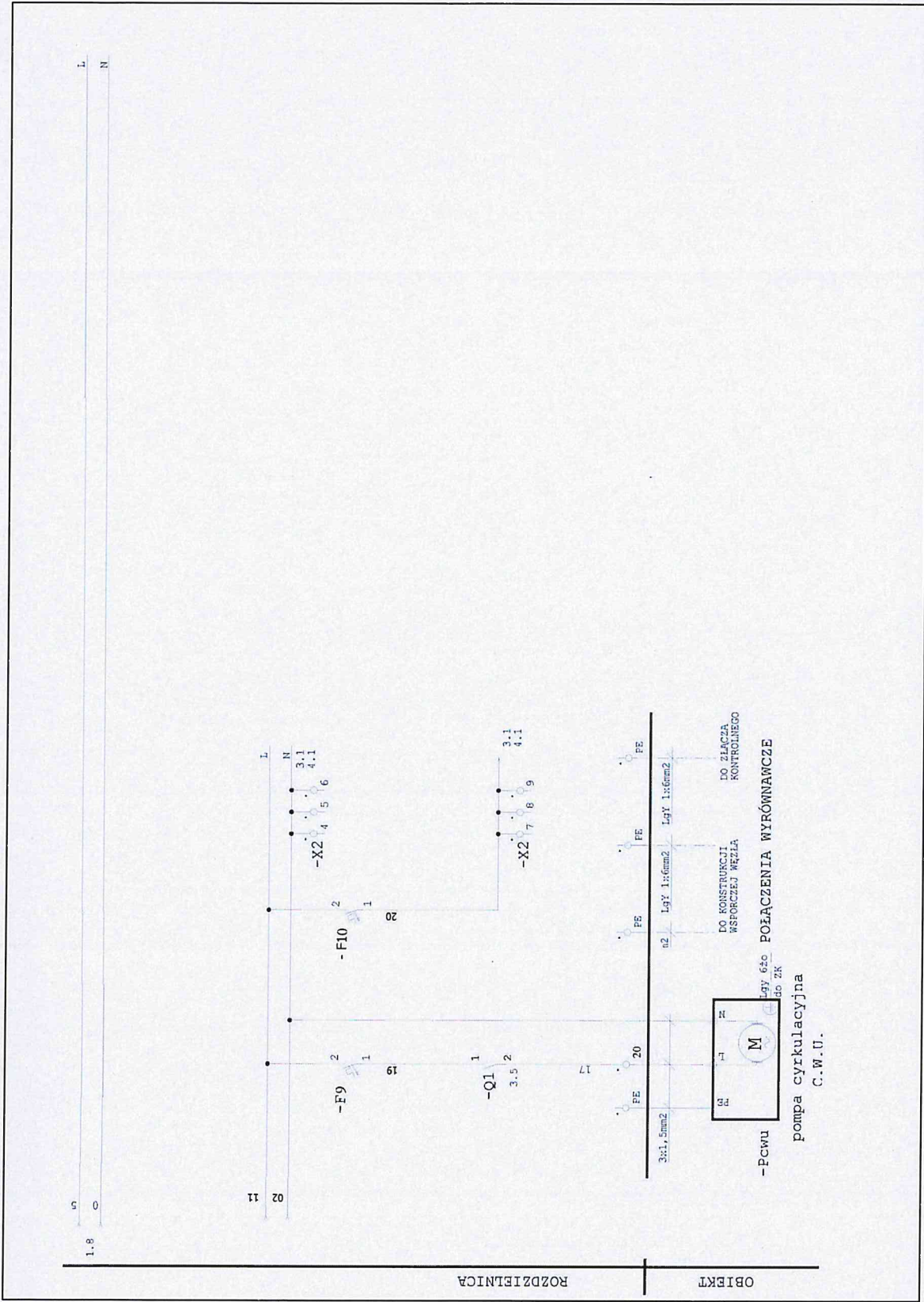
BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2023
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/P00E/18	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły indywid. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W POMIESZCZENIU WĘZŁA		SKALA 1:50
			NR RYS. E-1



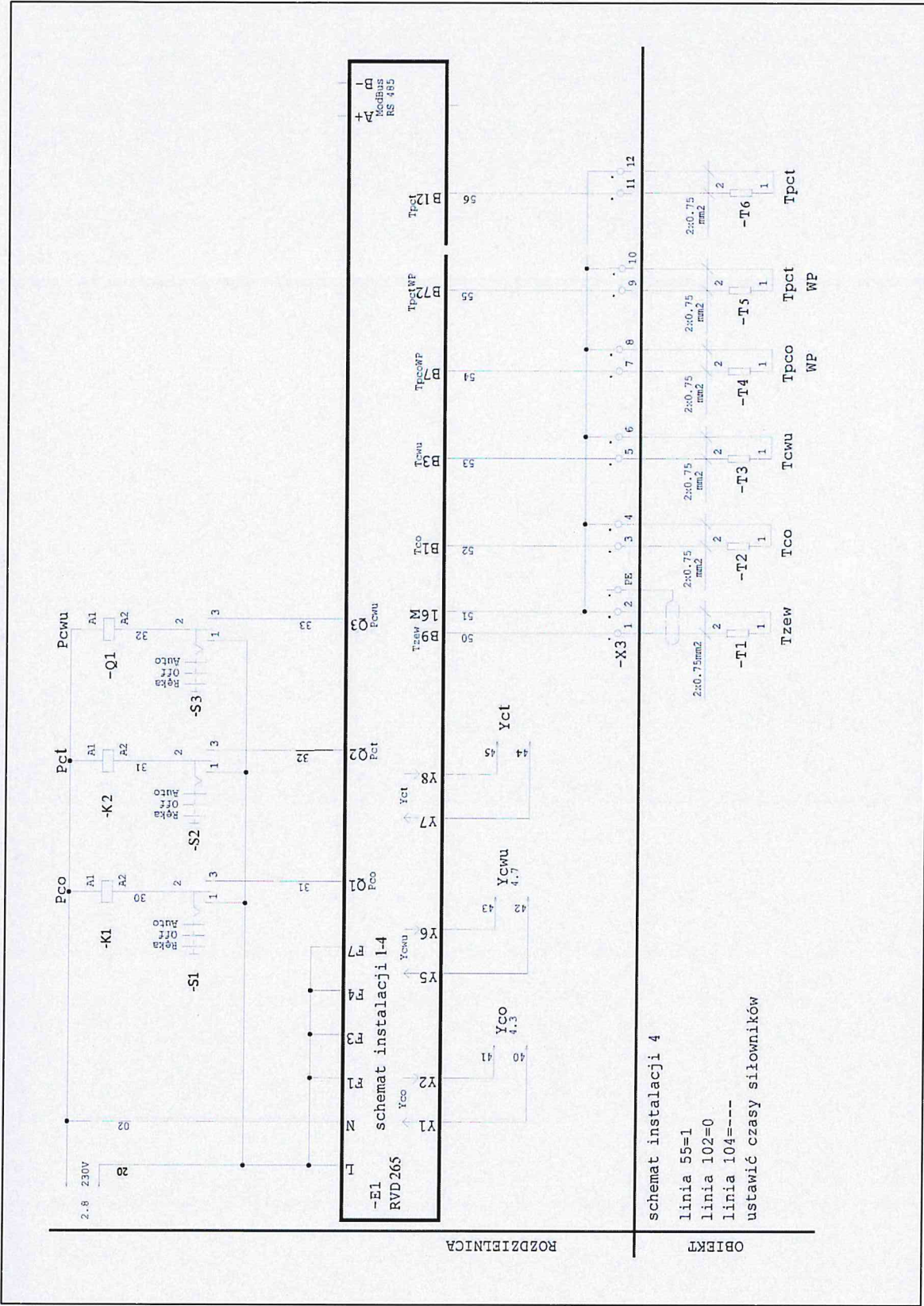
BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/PO0Z/18
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły indywidualny dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno	
RYSUJEK:	SKALA	
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	NR RYS.	
	E-2	



BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
	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. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/PO0E/18	
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE: Węzeł ciepły indywidualny dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno		
RYSUJEK: SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	SKALA	NR RYS. E-3



BRANZA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/PO0E/18
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty indywidual. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno	
RYSUNEK:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	
	SKALA	NR RYS.
		E-4

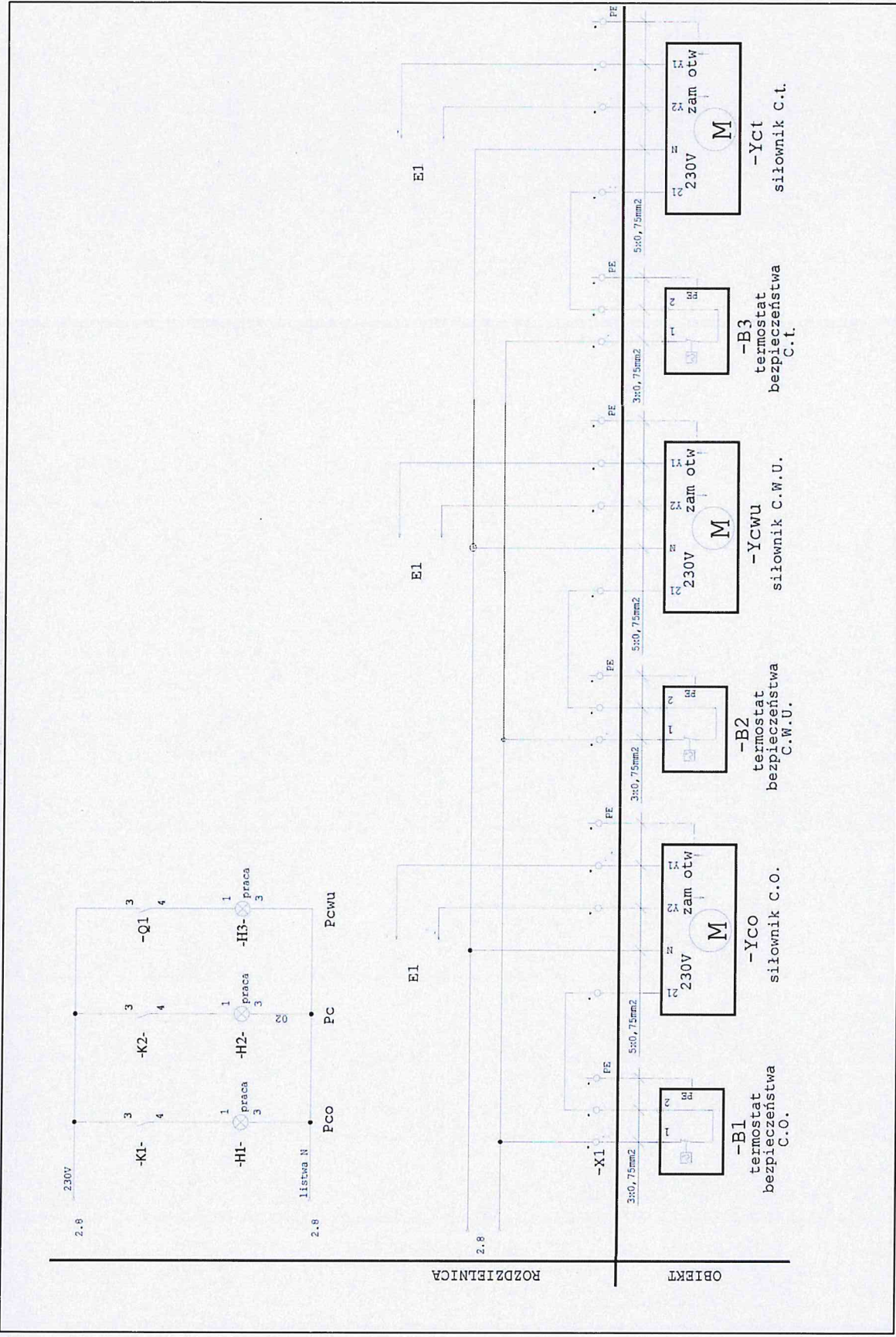


ROZDZIELNICA

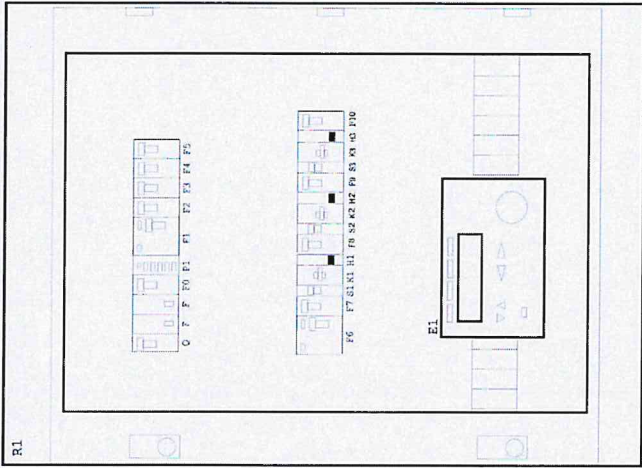
OBIEKT

schemat instalacji 4
 linia 55=1
 linia 102=0
 linia 104=---
 ustawić czasy silowników

BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spodzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. P. Leciejewska	nr upr.	WKP/0444/P00E/18
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepły indywidual. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 84-100 Leszno		
RYSUJEK:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		
	SKALA	NR RYS.	E-5



BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunajska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr Inż. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/PO0E/18	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty indywidual. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno		
RYSUJEK:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		
		SKALA	NR RYS.
			E-6



OPIS ELEWACJI

- F0 - zabezpieczenie główne rozdzielni (przełącznikowe)
- P1 - jednofazowy cyfrowy licznik energii elektrycznej (podlicznik)
- HI-H3 - lampka sygnalizująca pracę pompy C.O.C.T. i C.W.U. - zielona 230V
- S1-S3- przełącznik trójpozycyjny trybu pracy pompy C.O.C.T. i C.W.U.
Przełącznik posiada trzy ustawienia :
(II)A - praca automatyczna pompy w zależności od nastawionych parametrów w regulatorze.
(I)R - ręczna praca pompy
- Q - układ wyłączony, pompa nie pracuje
- Q - wyłącznik główny rozdzielni elektrycznej w pozycji 0 wyłączone zasilanie.
w pozycji 1 załączone zasilanie.

BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
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. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/P00Z/18	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty indywidual. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno		
RYSUJEK:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - ELEWACJA SZAFKI		
	SKALA	NR RYS.	E-7

Lista materiałów

Ilość	Oznaczenie	Typ elementu	Nazwa elementu	Wytwórca	Opis elementu
1	Q	SHD201 25A	wyłącznik główny	ABB	rozłącznik 1 modułowy 25A
2	F	OVR T2 40 275	ogranicznik przepięć	ABB	ogranicznik przepięć, typ 2 (C)
1	F0	S201-B25A	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	P1	LEM-02	licznik energii el.	ZAMEL	jednofazowy cyfrowy licznik en. elektrycznej (Imod.)
1	F1	F202 AC-25/0,03	wyłącznik RCD	ABB	wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30mA, char. AC
2	F2, F5	S201-B6	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F3	S201-B10	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F4	S201-C2	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F6	F202 A-25/0,03	wyłącznik RCD	ABB	wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30mA, char. A
2	F7-8	S201-C10	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F9	S201-C10	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F10	S201-B6	wyłącznik nadprądowy	ABB	
2	K1-2	E297 16-20 230V	przełącznik 230V	ABB	przełącznik 2xNO, cewka 230V
1	Q1	ESB 20-20 230V	stycznik 230V	ABB	stycznik 2xNO, cewka 230V
3	S1-3	E214-16-101	przełącznik 3 poz.	ABB	przełącznik 3 pozyc. (A/O/R)
3	H1-3	E219-D	lampa zielona	ABB	lampa sygnalizacyjna zielona
1	E1	RVD265	regulator pogodowy	SIEMENS	regulator pogodowy (CO-CWT); podstawa
1	R1	VE318L	rozdzielnica	HAGER	rozdzielnica modułowa 3x18 mod. IP65

UWAGI:

BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
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. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/PO0E/18	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty indywidual. dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno		
RYSunek:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - LISTA MATERIAŁOWA		
	SKALA	NR RYS.	E-8

Lista materiałów

Ilość	Oznaczenie	Typ elementu	Nazwa elementu	Wytwórca	Opis elementu
1	Pco	MAGNA3 65-150F	pompa obiegowa C.O.	GRUNDFOS	PI=1377W,Un=230V
1	Pct	MAGNA3 80-120F	pompa obiegowa C.T.	GRUNDFOS	PI=1496W,Un=230V
1	Pz	KP150A	pompa zasilająca	GRUNDFOS	PI=300W,Un=230V
1	Pcwu	UPS32-80 NI80	pompa cyrkulacyjna C.W.U.	GRUNDFOS	PI=220W,Un=230V
1	PNW4	MO2 G3 FG400	układ do stabilizacji cś. w inst. c.t.	FLAMCO	PI=620W,Un=230V
1	Yco	SKD 329.51	siłownik C.O.z f.awaryjna	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	Yct	SKD 329.51	siłownik C.T.z f.awaryjna	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	Ycwu	SKD 32.21	siłownik C.W.U.z f.awaryjna	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tzew	QAC 31/101	czujnik temp. zewnętrznej	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tco	QAE 2120	czujnik temp. zasilania C.O.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tct	QAE 2120	czujnik temp. zasilania C.T.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tcwu	QAE 26.91	czujnik temp. zasilania C.W.U.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tpco (WP)	QAE 2120	cz. temp. powrotu sieciowego C.O.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tpct (WP)	QAE 2120	cz. temp. powrotu sieciowego C.T.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	B1	RAK-TR.1000BH	termostat bezpieczeństwa C.O.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	B2	RAK-TR.1000BH	termostat bezpieczeństwa C.W.U.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła
1	B3	RAK-TR.1000BH	termostat bezpieczeństwa C.T.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węzła

UWAGI: CIEPŁOMIERZ doposażyć w moduł RADIO Wireless M-BUS

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
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. P. Lecielińska	nr upr. WKP/0444/P00E/18
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Wzwał ciepłoty Inżynier dla GALERII GOPLANA przy ul. Dąbrowskiego, 64-100 Leszno	
RYSUJEK:		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - LISTA MATERIAŁOWA	SKALA	NR RYS. E-9

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

PROJEKT BUDOWLANY
BRANŻA SANITARNA I ELEKTRYCZNA
TECHNOLOGII GRUPOWEGO
DWUFUNKCYJNEGO
WĘZŁA CIEPLNEGO

LOKALIZACJA: Budynek mieszkalny wielorodzinny nr 2
ul. Łowiecka dz. ewid. nr 557/1

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

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

PROJEKTANCI : mgr inż. Paulina Leciejewska
nr uprawnień WKP/0444/POOE/18
branża elektryczna

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zmianami) zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 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 wielorodzinnego przy ul. Łowieckiej dz. ewid. nr 557/1 w Lesznie ”sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

MARZEC 2022R.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I OPIS TECHNICZNY	3
1. Podstawa opracowania	3
2. Zakres opracowania	3
3. Pomieszczenie węzła	3
4. Opis węzła cieplnego.....	3
5. Uwagi końcowe	5
II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ (AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO TYPOSZEREG HW177/246,80kW FIRMY MEIBES.....	6
RYSUNKI	
S-1. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie	7
S-2. Rzut fragmentu przyziemia – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego w budynku.....	8
S-3. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego.....	9
S-4. Schemat technologiczny węzła cieplnego.....	10
ZAŁĄCZNIKI	
Z-1. Karty doboru wymienników.....	11
Z-2. Karty doboru pomp.....	14
Z-3. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o. i c.w.u.....	17
III. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA.....	22

I. OPIS TECHNICZNY

Przedmiotem opracowania jest węzeł cieplny grupowy na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla trzech budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Łowieckiej na dz. ewid. nr 557/1, 557/2, 260/36, 257/7 w Lesznie. Projektowany węzeł cieplny zostanie zlokalizowany w budynku nr 2 (wg PZT) na dz. ewid. nr 557/1.

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 obecnym węźle cieplnym.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/211/2020 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 16.04.2020r.
- 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 centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla trzech budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Łowieckiej na dz. ewid. nr 557/1, 557/2, 260/36, 257/7 w Lesznie.

Do zasilania nowego węzła cieplnego zostanie wykorzystane istniejące przyłącze ciepłe 2c x dn65/140.

3. POMIESZCZENIA WĘZŁA

Węzeł cieplny będzie zajmował jedno wydzielone pomieszczenie techniczne zlokalizowane w przyziemiu budynku. Wejście do węzła będzie się odbywało za bezpośrednio z zewnątrz budynku. 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 naczyniami wzbiorczymi przeponowym Flexcon Premium firmy Flamco i zaworami bezpieczeństwa Prescor 3,0bar 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 kolnierzowe lub do wspawania 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 Comap.

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

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
TYPOSZEREK HW177/246,80kW FIRMY 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 filtroadmulnika.
 - 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 modulem c.o. i c.w.u. pracującym samodzielnie i wyposażony jest w:

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

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

2. OBLICZENIA.

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

Maksymalne ciśnienie robocze:	16 bar
Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci	2 bar
Dyspozycja dla węzła 2- wymiennikowego "na przyłączy"	2 bar
Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)	125 °C
Temperatura powrotu do sieci (zima)	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.	177 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.w.u.	246,8 kW
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.	0 kPa
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u.	30 kPa
Pojemność instalacji grzewczej	2124 dm ³

2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

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

Wymiennik dobrano dla następujących parametrów:

moc c.o.:	$Q_{CO} =$	177	kW
przepływ sieciowy:	$V_s =$	2,42	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CO} =$	7,78	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	60	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	$T_{ZCO} =$	70	°C
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	$T_{PCO} =$	50	°C
średnice podłączenia	DN sieć=	32	
	DN instal=	40	

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

1 szt.

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_s =$	12,6	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CO} =$	22,3	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w =$	0,84	m/s
strona instalacyjna:	$w =$	1,72	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.:	$Q_{CWU} =$	246,8	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	6,12	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CWU} =$	4,73	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	70	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	35	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.	$T_{ZCWU} =$	55	°C
zakładana temperatura wody wodociągowej	$T_{PCWU} =$	10	°C

Dobrano: **WYMIENNIK CIEPŁA JAD 6.50 EE.STA.CS** 2 szt.
Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

strona sieciowa:	$\Delta p_S =$	21,2	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} =$	3,5	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

strona sieciowa:	$w =$	0,87	m/s
strona instalacyjna:	$w =$	0,40	m/s

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.w.u.:	$Q_{CWU} =$	246,8	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	3,38	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CWU} =$	4,73	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	60	°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:	$\Delta p_S =$	1,6	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} =$	3,5	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

strona sieciowa:	$w =$	0,48	m/s
strona instalacyjna:	$w =$	0,40	m/s

2.4. Natężenie przepływu wody sieciowej:

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{CO}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,65 \text{ kg/s} = 2,42 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

Okres letni

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,68 \text{ kg/s} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,91 \text{ kg/s} = 3,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:

Okres letni

$$V_S = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,68 \text{ kg/s} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_S = \frac{Q_{CO} + Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,55 \text{ kg/s} = 5,80 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.5. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.

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

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 2,12 \text{ kg/s} = 7,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$V_{cwu} = \frac{Q_{cwu}}{\rho C_p (T_{zcwu} - T_{pcwu})} = 1,31 \text{ kg/s} = 4,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

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 $V_{sco} = 2,42 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 0,62 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,149 \text{ kPa/m}$

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

Prędkość przepływu $w = 0,73 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,132 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

Przepływ: $V_{scwu} = 3,38 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,40 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,039 \text{ kPa/m}$

2.6.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym

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

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

Prędkość przepływu $w = 0,73 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,125 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego
Okres zimowy

Przepływ: $V_{scwu} = 5,80 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,69 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,118 \text{ kPa/m}$

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 $V_{co} = 7,78 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 50**

Prędkość przepływu $w = 0,93 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,208 \text{ kPa/m}$

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

Dla przepływu $V_{cwu} = 4,73 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 40**

Prędkość przepływu $w = 0,90 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,277 \text{ kPa/m}$

2.7 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.

2.7.1 Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu $V_s = 5,80 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$ 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:

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

$\Delta P_{FILTRA} = 1,60 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{FILTRA} = 1,78 \text{ kPa}$	w okresie letnim

2.7.2 Dobór filtroommulnika.

Średnica dobranego filtroommulnika:

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

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

$\Delta P_{FOM} = 0,02 \text{ bar}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{FOM} = 2 \text{ kPa}$	w okresie zimowym

$\Delta P_{FOM} = 0,025 \text{ bar}$	w okresie letnim
$\Delta P_{FOM} = 2,5 \text{ kPa}$	w okresie letnim

Dobrano filtroommulnik magnetyczny

FILTROOMMULNIK FM-AULIN DN 50 OCYNK, MAGNETYCZNA

Producent: **AULIN**
Ilość: **1**

2.7.3 Dobór ciepłomierza/wstawki.

ciepłomierz główny

Dla przepływu $V_s = 5,80 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$ 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:

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

$\Delta P_{CIEPL} = 18,04 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{CIEPL} = 20,12 \text{ kPa}$	w okresie letnim

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

$w = 2,00 \text{ m/s}$	w okresie zimowym
$w = 2,12 \text{ m/s}$	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:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	1,75	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:	$\Delta P_{WYM.S.C.O.} =$	12,60	kPa
Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:			

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

$$\Delta P_{S O C O} = 14,35 \text{ kPa} = 0,14 \text{ bar}$$

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

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	2,55	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} =$	21,20	kPa
Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:			

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

$$\Delta P_{S O C W U} = 23,75 \text{ kPa} = 0,24 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	2,36	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} =$	1,60	kPa
Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:			

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

$$\Delta P_{S O C W U} = 3,96 \text{ kPa} = 0,04 \text{ bar}$$

2.7.4.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	2,47	kPa
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL.} =$	20,12	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA} =$	1,78	kPa
Straty ciśnienia na FOM:	$\Delta P_{FOM} =$	2,50	kPa
Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:			

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

$$\Delta P_{S O W S P} = 50,62 \text{ kPa} = 0,51 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	2,48	kPa
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL.} =$	18,04	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA} =$	1,60	kPa
Straty ciśnienia na FOM:	$\Delta P_{FOM} =$	2,00	kPa
Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:			

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

$$\Delta P_{S O W S P} = 42,44 \text{ kPa} = 0,42 \text{ bar}$$

2.7.5 Dobór zaworów regulacyjnych.

2.7.5.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.

Dla przepływu $V_{s\ co} = 2,42 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**
typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C**
o średnicy: **DN = 20 mm**
Zawór w wykonaniu kolnierkowym szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:
 $K_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ co} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\ co}}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\ co} = 0,14 \text{ bar} = 14,24 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ co}}{\Delta P_{ZR\ co} + \Delta P_{s\ o\ co}} \quad A = 0,50$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\ o\ co}}{3600\pi d^2} \quad w = 2,14 \text{ m/s} \quad w < 3\text{m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

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 $V_{s\ cwu} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
oraz $V_{s\ scwu} = 3,38 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN40 kvs 16; t-150oC**
o średnicy: **DN = 25 mm**
Zawór w wykonaniu kolnierkowym szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:
 $K_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ cwu} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\ o\ cwu}}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\ cwu} = 0,14 \text{ bar} = 14,46 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$
$$\Delta P_{ZR\ cwu} = 0,04 \text{ bar} = 4,31 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ cwu}}{\Delta P_{ZR\ cwu} + \Delta P_{s\ o\ cwu}} \quad A = 0,38 \quad \text{w okresie letnim}$$
$$A = 0,52 \quad \text{w okresie zimowym}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\ o\ cwu}}{3600\pi d^2} \quad w = 3,47 \text{ m/s} \quad \text{w okresie letnim}$$
$$w = 1,91 \text{ m/s} \quad \text{w okresie zimowym}$$

w < 3m/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 $V_s = 5,80 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
 oraz $V_s = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**

typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU TYP 46-6 DN32 KVS=12,5 ZAKRES NASTAW 0,2 -1 PN2!**

o średnicy: **DN = 32 mm**

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

Regulator w wykonaniu **kolnierzowym**

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:

$$K_{VS} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na regulatorze:

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

	$\Delta P_{ZRR} = 0,21 \text{ bar} =$	20,73	kPa	w okresie zimowym
	$\Delta P_{ZRR} = 0,24 \text{ bar} =$	23,68	kPa	w okresie letnim

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężła:

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

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRRC} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZR CO} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR}$$

	$\Delta P_{ZRRC} = 0,54 \text{ bar} =$	53,63	kPa	
--	--	--------------	------------	--

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

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

	$\Delta P_{ZRRC} = 0,89 \text{ bar} =$	88,76	kPa	
--	--	--------------	------------	--

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

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

	$\Delta P_{min} = 0,12 \text{ bar} =$	11,54	kPa	w okresie zimowym
	$\Delta P_{min} = 0,21 \text{ bar} =$	21,30	kPa	w okresie letnim

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

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

	$w = 2,00 \text{ m/s}$	w okresie zimowym	
	$w = 2,12 \text{ m/s}$	w okresie letnim	
	w < 3m/s warunek spełniony		

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

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

		0,2 bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze		
	$\Delta P_{ZRR30} = 2,59 \text{ bar} =$	259,10	kPa	w okresie zimowym
	$\Delta P_{ZRR30} = 2,87 \text{ bar} =$	286,67	kPa	w okresie letnim

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

straty ciśnienia na przyłączy	$\Delta P_{PRZ} = 24,4 \text{ kPa}$	w okresie zimowym	
	$\Delta P_{PRZ} = 30,5 \text{ kPa}$	w okresie letnim	

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

	$\Delta P_{ZRR30\%} = 284,03 \text{ kPa} =$	2,84 bar		w okresie zimowym
	$\Delta P_{ZRR30\%} = 317,16 \text{ kPa} =$	3,17 bar		w okresie letnim

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

$$z = 0,45 \text{ kPa}$$

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:

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

	$\Delta P_{dop.kaw.} = 107,74 \text{ kPa}$	w okresie zimowym	
	$\Delta P_{dop.kaw.} = 197,24 \text{ kPa}$	w okresie letnim	

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne wężła:

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

	$\Delta P_{MIN} = 53,63 \text{ kPa} <$	200 kPa		w okresie zimowym
	$\Delta P_{MIN} = 88,76 \text{ kPa} <$	200 kPa		w okresie letnim

2.8 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

2.8.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{CO} = 7,78 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtrodłulnik firmy: **AULIN**
FILTRODMULNK FM-AULIN DN 50 OCYNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtrodłulniku:

$$\Delta P_{FILTRA CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CO}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{FILTRA CO} = 2,94 \text{ kPa}$$

2.8.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.CO} =$	4,29	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:	$\Delta P_{WYM.I.CO.} =$	22,30	kPa
Straty ciśnienia na filtrodłulniku:	$\Delta P_{FILTRA CO} =$	2,94	kPa

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

$$\Delta P_{CO} = \Delta P_{RUR+ARM.CO} + \Delta P_{WYM.I.CO.} + \Delta P_{FILTRA CO}$$
$$\Delta P_{CO} = 29,53 \text{ kPa} = 0,30 \text{ bar}$$

2.8.3 Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 7,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$$\Delta P_{OB.CO} = 0,00 \text{ kPa}$$

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

$$\Delta P_{CO} = 29,53 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CO} \quad Q_P = 7,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB.CO} + \Delta P_{CO} \quad H_P = 29,53 \text{ kPa} = 2,95 \text{ mH}_2\text{O}$$

Pompy zostaną dobrane na układzie rozdzielaczowym i będą uwzględniać straty na węźle grzewczym

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:

$$V = 2,124 \text{ m}^3$$

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 wzbiorczego:

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

$$V_U = 47,56 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiorczym:

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

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_U \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad V_n = 146,35 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy: **FLAMCO**
typ: **NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 80 / 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

$$d = 4,83 \text{ mm}$$

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 $V_{cwu} = 4,73 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN40 (1 1/2") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$$\Delta P_{FILTRA\ CWU} = 3,06 \text{ kPa}$$

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

Dla przepływu $V_{cwu} = 4,73 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór zwrotny firmy: **GENEBRE**
ZAWÓR ZWROTNY DN40 PN16 (1 1/2")

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

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

$$\Delta P_{ZZ\ CWU} = 5,58 \text{ kPa}$$

2.9.3 Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego

Średnica przewodu węża po stronie instalacji c.w.u.:
 $DN = 40 \text{ mm}$

Średnica wybranego zaworu:
 $DN_{ZCWU} = 40 \text{ mm}$

Dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy:

ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN40 PN10 Tmax=90°C
Producent: **CALEFFI**
Ilość: **1 szt.**

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

Natężenie przepływu:

$$V_{cwu} = 4,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ nominalny wodomierza:

$$Q_n > V_{cwu} \quad Q_n = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz WZ:

WODOMIERZ JS 10-G1 ¼ Master C+

Producent: **POWOGAZ**
Ilość: **1 szt.**

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.CWU} =$	4,35	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYMI.CWU} =$	3,50	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA.CWU} =$	3,06	kPa
Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:	$\Delta P_{ZZ.CWU} =$	5,58	kPa

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

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

$$\Delta P_{CWU} = 16,48 \text{ kPa} = 0,16 \text{ bar}$$

2.9.6 Dobór pompy obiegowej c.w.u.

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.:

$$V_{CWU} = 4,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.:

$$\Delta P_{CWU} = 16,48 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

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

$$Q_p = 1,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

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

$$H_p = 46,48 \text{ kPa} = 4,65 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: GRUNDFOS

typ: POMPA GRUNDFOS UPS 25-80 N 180 230V

2.9.7 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u.

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

2.9.7.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Dobór zaworu bezpieczeństwa przedstawiono w karcie doboru załączonej do projektu.

3. Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS.

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

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

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

3.1 Dobór regulatora pogodowego.

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy: **SIEMENS**

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

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

3.2 Dobór czujników temperatury.

3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: **SIEMENS**

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

3.2.4 Czujnik temperatury zasilania instalacji c.w.u:

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: **SIEMENS**

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

3.2.5 Czujnik temperatury zewnętrznej:

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

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

4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:

HW 177/246,80 kW

L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Producent	Sposób montażu	Ilość
Część Wysokoparametrowa					
1	WCO	WYMIENNIK CIEPŁA JAD 3.18 EE.STA.CS	SECESPOL	KOŁNIERZ	1
2	WCW	WYMIENNIK CIEPŁA JAD 6.50 EE.STA.CS	SECESPOL	KOŁNIERZ	2
3	ZR2	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
4	M2	SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD329.51	SIEMENS	-	1
5	ZR3	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN40 kvs 16; t-150oC	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 TYP 46-6 DN32 KVS=12,5 ZAKRES NASTAW 0,2 -1 PN25 KOŁNIERZ	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 FILTRODMULNIKA 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 DN50 PN40	BROEN	SPAW	4
16	ZV	NEXUS FLUCTUS (VENTURI) FODRV DN 32H KVS=13,20 KOŁNIERZ 1044-4500 l/h /4653000H-001685 (80597.459)	MEIBES	KOŁNIERZ	1
17	T1	TERMOMETR 0-160°C	WIKA	-	2
18	P1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	4
19	O1+ZS1	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN15 PN40	BROEN	SPAW	8
Część Niskoparametrowa c.o.					
21	FOM2	FILTRODMULNK FM-AULIN DN 50 OCYNK, MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
22	FOM2	IZOLACJA FILTRODMULNIKA AULIN DN50	IZOPUR	-	1
23	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR S 6/4" 3 BAR	FLAMCO	GWINT	2
24	Z2	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN50 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
25	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
26	P2	MANOMETR 6 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	2
27	O2+ZS2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
28	PNW	NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 80 / 6 bar	FLAMCO	-	2
29	MAG	ZESPÓŁ PRZYŁĄCZENIOWY FLEXCON 1" Z MANOMETREM I KRÓCCEM DO WĘŻA	FLAMCO	GWINT	2
30	ROZ	ROZDZIELACZ 2 OBWODOWY BFL MEIFLOW L MF 280 KW Z IZOLACJĄ	MEIBES	BFL	1
31	ROZ	BIGFIXLOCK F ZŁĄCZKA PRZEJŚCIOWA Z IZOLACJĄ - BFL-KOŁNIERZ DN 100/50	MEIBES	BFL	1
32	ROZ	KOMPLET ŚRUBUNKÓW DLA DUŻEGO ROZDZIELACZA	MEIBES	BFL	3
33	LC1	CIEPŁOMIERZ MULTICAL MC603+UF54 Qp=2,5 m3/h, 190mm x G18 (R3/4) PN16 POWRÓT GWINTOWANY+MODUŁ RADIOWY	KAMSTRUP	GWINT	2
34	LC2	CIEPŁOMIERZ MULTICAL MC603+UF54 Qp=3,5 m3/h, 260 mm x R1"+MOD. RADIOWY	KAMSTRUP	GWINT	1
35	GP1	GRUPA POMPOWA MEIFLOW M UK 1" BEZ MIESZACZA (GRUNDFOS MAGNA 3 25-80)	MEIBES	BFL	2
36	GP2	GRUPA POMPOWA MEIFLOW M MK 11/4" Z MIESZACZEM DLA WIĘKSZYCH PRZEPŁYWÓW (GRUNDFOS MAGNA3 32-80)	MEIBES	BFL	2
37	Z2.1	NEXUS RELAX(BASIC) DN25; KVS 7,40 M3/H	NEXUS	GWINT	4
38	Z2.2	NEXUS RELAX(BASIC) DN32; KVS 15,50 M3/H	NEXUS	GWINT	2
39	Z2Z	ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16 (11/2")	GENEBRE	GWINT	1
Część Niskoparametrowa c.w.u.					
40	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 25-80 N 180 230V	GRUNDFOS	GWINT	1
41	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16 (11/2")	GENEBRE	GWINT	1
42	Z23a	ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN50 PN10 Tmax=90°C	CALEFFI	GWINT	1
43	F3	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50 (11/2") PN16	EFAR	GWINT	2
44	ZB3	Prescor SB 1 1/4", 6 bar, Zawór bezpieczeństwa	FLAMCO	GWINT	2
45	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN50 PN25	GENEBRE	GWINT	4
46	SCW	ZASOBNIK CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ LS500 kolor izolacji:biały (emaliowany)	FLAMCO	-	1
47	T3	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	3
48	P3	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	4
49	O3+ZS3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
50	Wd3	WODOMIERZ JS 10-G1 ¼ Master C+	POWOGAZ	GWINT	1
51	MG	MAGNETYZER GWINTOWANY MIO DN 50	INFRACORR	GWINT	1
Układ regulacji automatycznej					
52	R	REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C	SIEMENS	-	1
53	R	PODSTAWKA REGULATORA RVD 145/109-C AGS14X	SIEMENS	-	1
54	STW2	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętko na zewnątrz	SIEMENS	-	1
55	STW3	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętko na zewnątrz	SIEMENS	-	1
56	TE1	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	1
57	TE2	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	1
58	TE3	CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000	SIEMENS	-	1
59	TZ	CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC	SIEMENS	-	1

 wstawki montażowe
wstawki montażowe

Układ stabilizująco-uzupełniający

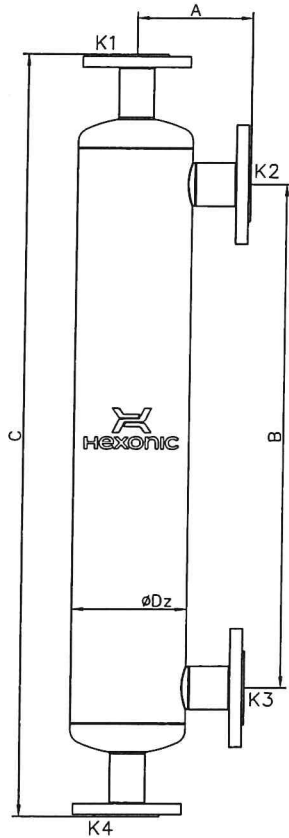
60	U1	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	1
61	U	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25	GENEBRE	GWINT	5
62	FW	FILTR WODY (obudowa+ wkład) TYP 5570 DN20	CALEFFI	GWINT	1
63	UZZ	ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN20 PN10	CALEFFI	GWINT	1
64	P2.1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	2
65	SUW	Softeo, zmiękcacz objętościowy elektroniczny	COMAP	-	1
66	UF	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16	EFAR	GWINT	1
67	ZA	ZAWÓR NAPEŁNIANIA INST. 1/2" 0,3-4BAR 70°C + MANOMETR	CALEFFI	GWINT	1
68	Wdn	WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chromd	ROSSWEINER	GWINT	1
69	PZ	Pompa GRUNDFOS KP150A z pływakiem	GRUNDFOS	GWINT	1

Projekt	000000 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2023-03-01	Przygotowane przez	Maciej Kamieniarz
Typ wymiennika ciepła	JAD 6.50 EE.STA.CS	Numer Katalogowy	0115-0037
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1
		Cena Katalogowa / Cena całkowita	9050.00 PLN / 9050.00 PLN

DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Moc		123.4	kW
TLog		22.4	°C
Min. przewymiarowanie		20.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	52.5	10.0	°C
Temp. wyjściowa	35.0	32.5	°C
Przepływ masowy	1.69	1.31	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	6.17	4.71	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	6.13	4.74	m ³ /h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16.0	6.0	bar
Temp. obliczeniowa	52.5	32.5	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		5.7	m ²
Współcz. zanieczyszczenia		0.48213187	m ² K/kW
K czyste		1808.7	W/m ² K
K zaniecz.		966.2	W/m ² K
Przewymiar.		87.2	%
Oblicz. spadek ciśn.	10.7	1.8	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.3	0.1	kPa
Prędk. w przyłączach	0.69	0.32	m/s
Prędk. w urządz.	0.91	0.29	m/s
Liczba Reynoldsa	10219	901	
Alfa	6726.4	2696.3	W/m ² K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	43.8	21.3	°C
Gęstość	989.36	997.08	kg/m ³
Ciepło właściwe	4.17	4.19	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.635	0.605	W/mK
Lepkość dyn.	0.0006	0.0010	Ns/m ²
Liczba Prandtl'a	4.01	6.77	

Projekt **000000** Mój nowy projekt
 Kalkulacja **000000** Nowa kalkulacja **1**
 Przygotowane 2023-03-01 Przygotowane przez Maciej Kamieniarz
 Typ wymiennika ciepła **JAD 6.50 EE.STA.CS** Numer Katalogowy **0115-0037**



PARAMETRY PRACY	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Maks. ciśnienie	16	16	bar
Maks. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynów	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Typ pow. wymiany ciepła	Rurka gładka 8.0 mm
Pow. wymiany ciepła	5.7 m ²
Objętość strony rurek	11.4 l
Objętość strony płaszcz	12.8 l
Waga	49.5 kg
Grupa materiału	SS 18-10

WYMIARY

A	136.0 mm
B	1220.0 mm
C	1604.0 mm
Dz	159.0 mm

PRZYŁĄCZA

K1	Kolnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B
K2	Kolnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K3	Kolnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K4	Kolnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

(w przeciwnym kierunku)

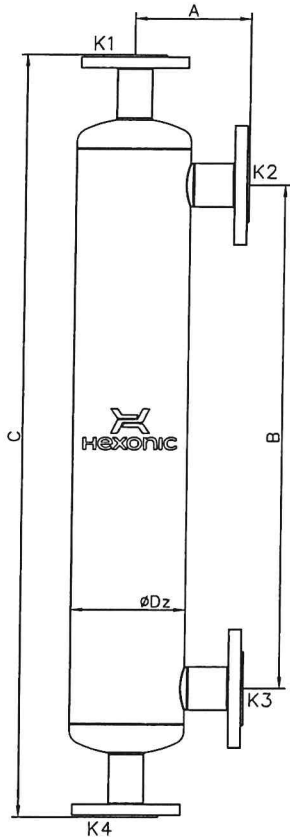
- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

Projekt	000000 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2023-03-01	Przygotowane przez	Maciej Kamieniarz
Typ wymiennika ciepła	JAD 6.50 EE.STA.CS	Numer Katalogowy	0115-0037
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1
		Cena Katalogowa / Cena całkowita	9050.00 PLN / 9050.00 PLN

DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Moc		123.4	kW
TLog		17.4	°C
Min. przewymiarowanie		20.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	70.0	32.5	°C
Temp. wyjściowa	52.5	55.0	°C
Przepływ masowy	1.69	1.31	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	6.22	4.76	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	6.17	4.80	m ³ /h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16.0	6.0	bar
Temp. obliczeniowa	70.0	55.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		5.7	m ²
Współcz. zanieczyszczenia		0.34381270	m ² K/kW
K czyste		2178.6	W/m ² K
K zaniecz.		1245.6	W/m ² K
Przewymiar.		74.9	%
Oblicz. spadek ciśn.	10.5	1.7	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.3	0.1	kPa
Prędk. w przyłączach	0.69	0.33	m/s
Prędk. w urządz.	0.92	0.30	m/s
Liczba Reynoldsa	13651	1449	
Alfa	8229.3	3287.8	W/m ² K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	61.3	43.8	°C
Gęstość	981.57	989.36	kg/m ³
Ciepło właściwe	4.17	4.17	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.654	0.635	W/mK
Lepkość dyn.	0.0005	0.0006	Ns/m ²
Liczba Prandtla	2.92	4.01	

Projekt **000000** Mój nowy projekt
 Kalkulacja **000000** Nowa kalkulacja **1**
 Przygotowane 2023-03-01 Przygotowane przez Maciej Kamieniarz
 Typ wymiennika ciepła **JAD 6.50 EE.STA.CS** Numer Katalogowy **0115-0037**



PARAMETRY PRACY	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Maks. ciśnienie	16	16	bar
Maks. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynów	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Typ pow. wymiany ciepła	Rurka gładka 8.0 mm
Pow. wymiany ciepła	5.7 m ²
Objętość strony rurek	11.4 l
Objętość strony płaszcza	12.8 l
Waga	49.5 kg
Grupa materiału	SS 18-10

WYMIARY

A	136.0 mm
B	1220.0 mm
C	1604.0 mm
Dz	159.0 mm

PRZYŁĄCZA

K1	Kolnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B
K2	Kolnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K3	Kolnierz płaski DN65 PN16 TYP 01B
K4	Kolnierz płaski DN50 PN16 TYP 01B

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

(w przeciwnym kierunku)

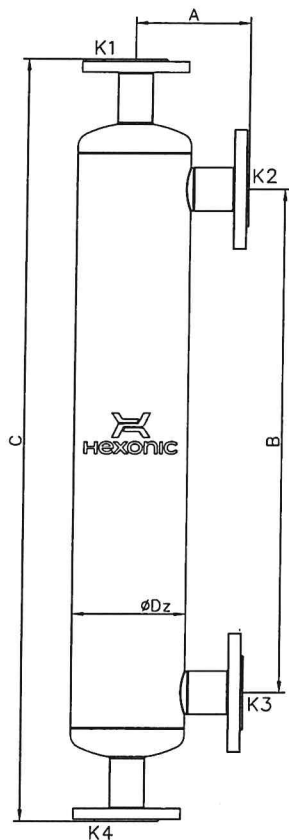
- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

Projekt	000000 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2023-03-01	Przygotowane przez	Maciej Kamieniarz
Typ wymiennika ciepła	JAD 3.18 EE.STA.CS	Numer Katalogowy	0113-0001
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1
		Cena Katalogowa / Cena całkowita	4610.00 PLN / 4610.00 PLN

DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Moc		177.0	kW
TLog		26.4	°C
Min. przewymiarowanie		20.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	125.0	50.0	°C
Temp. wyjściowa	60.0	70.0	°C
Przepływ masowy	0.65	2.12	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	2.48	7.74	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	2.38	7.81	m ³ /h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16.0	3.0	bar
Temp. obliczeniowa	125.0	70.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		2.2	m ²
Współcz. zanieczyszczenia		0.10413161	m ² K/kW
K czyste		4465.0	W/m ² K
K zaniecz.		3047.9	W/m ² K
Przewymiar.		46.5	%
Oblicz. spadek ciśn.	12.6	22.3	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.2	1.1	kPa
Prędk. w przyłączach	0.58	1.40	m/s
Prędk. w urządz.	1.00	1.27	m/s
Liczba Reynoldsa	21788	8042	
Alfa	9140.5	12310.9	W/m ² K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	92.5	60.0	°C
Gęstość	963.79	982.18	kg/m ³
Ciepło właściwe	4.20	4.17	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.678	0.653	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0005	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1.89	2.98	

Projekt	000000 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	000000 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2023-03-01	Przygotowane przez	Maciej Kamieniarz
Typ wymiennika ciepła	JAD 3.18 EE.STA.CS	Numer Katalogowy	0113-0001



PARAMETRY PRACY	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Plaszcz	
Maks. ciśnienie	16	16	bar
Maks. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynów	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Typ pow. wymiany ciepła	Rurka gładka 8.0 mm
Pow. wymiany ciepła	2.2 m ²
Objętość strony rurek	4.8 l
Objętość strony plaszcz	5.0 l
Waga	26.0 kg
Grupa materiału	SS 18-10

WYMIARY

A	114.0 mm
B	1260.0 mm
C	1604.0 mm
Dz	102.0 mm

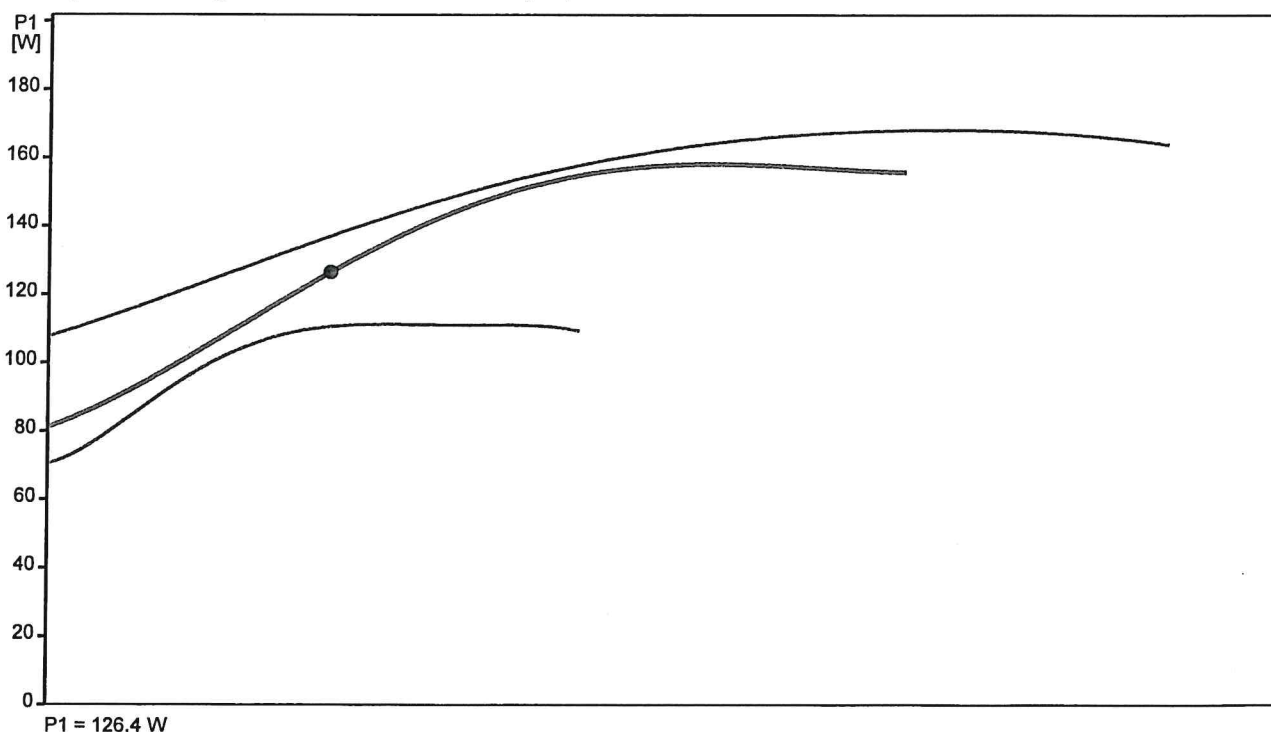
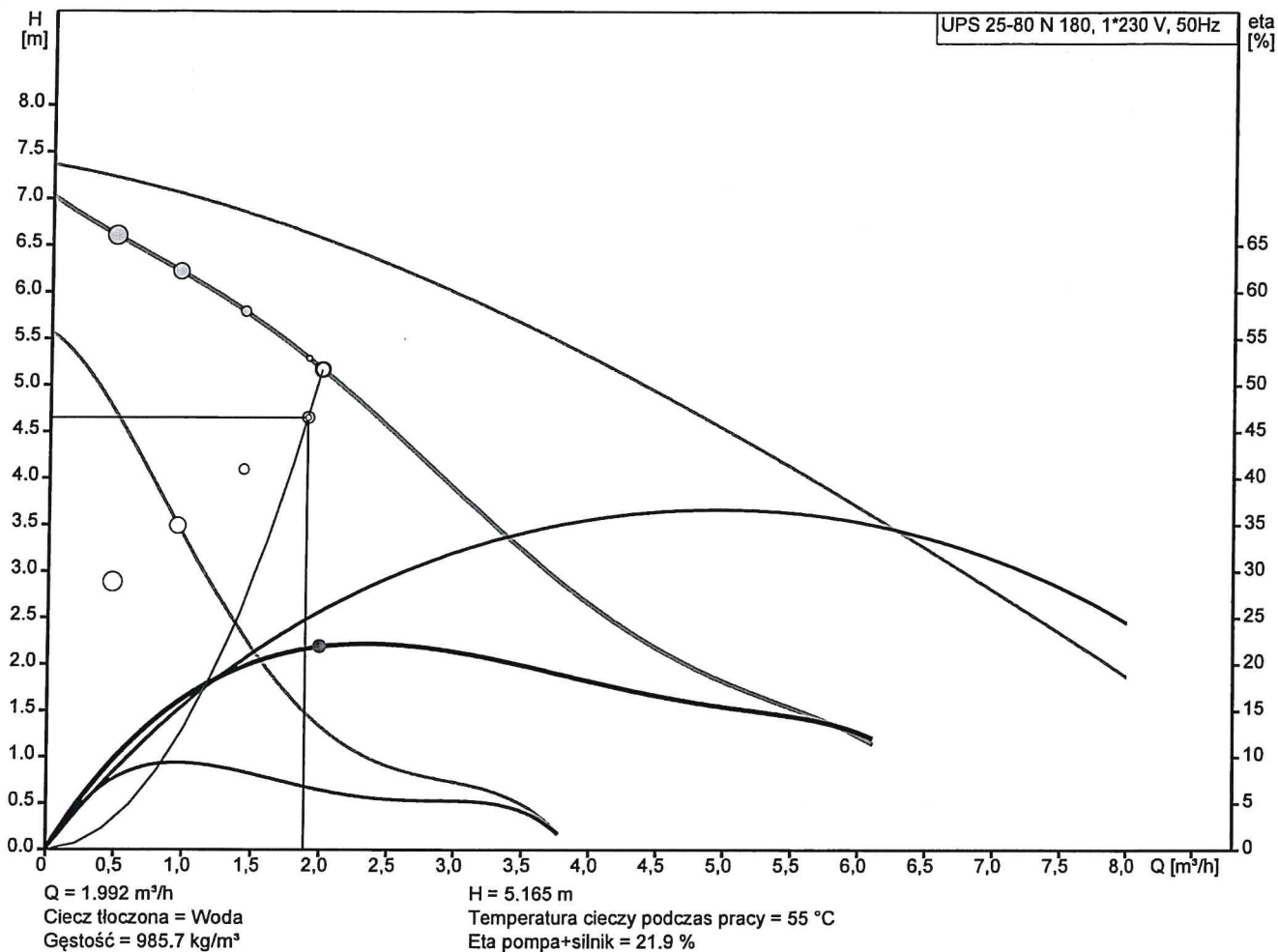
PRZYŁĄCZA

K1	Kolnierz płaski DN32 PN16 TYP 01B
K2	Kolnierz płaski DN40 PN16 TYP 01B
K3	Kolnierz płaski DN40 PN16 TYP 01B
K4	Kolnierz płaski DN32 PN16 TYP 01B

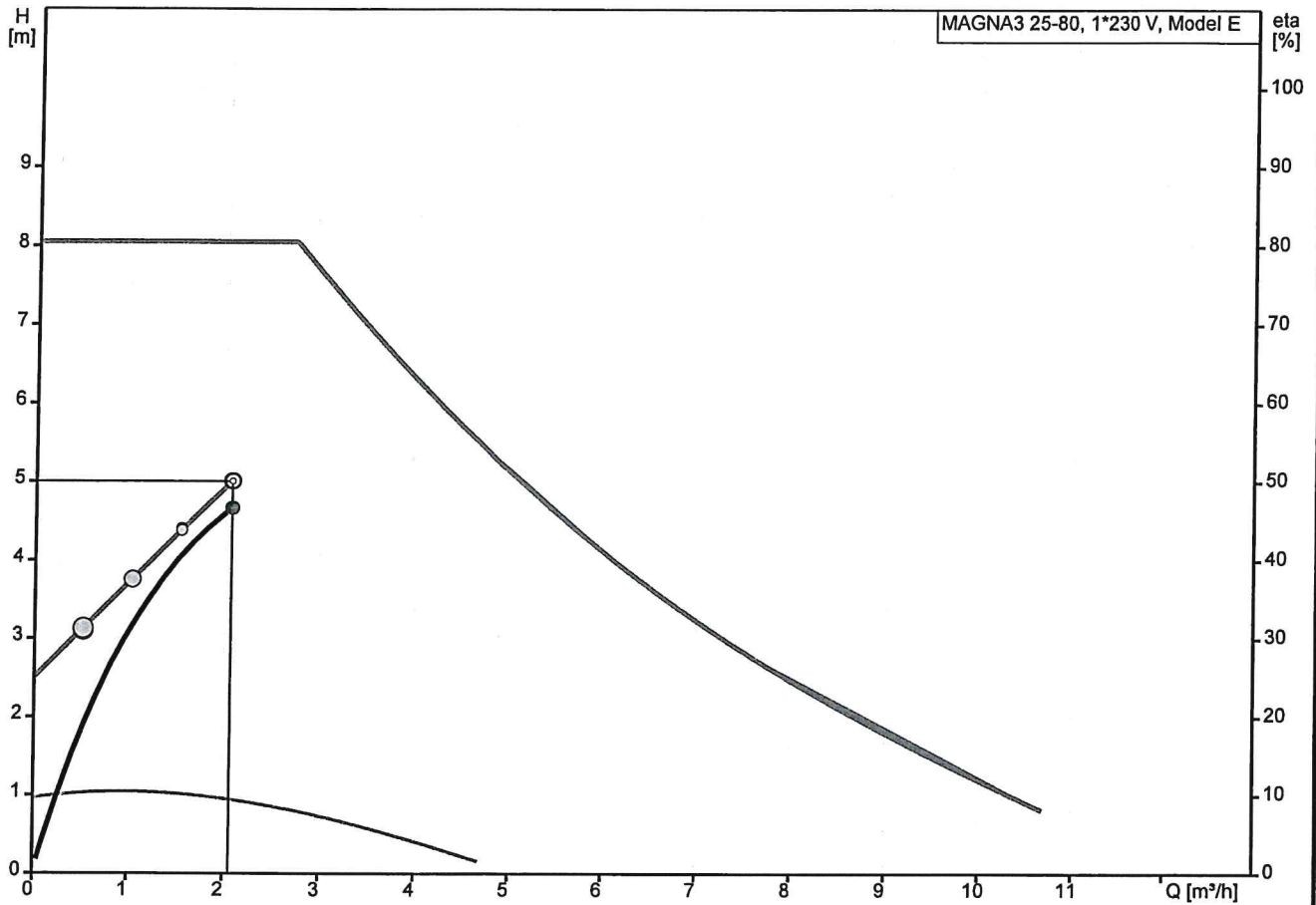
STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY
(w przeciwnym kierunku)

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

95906439 UPS 25-80 N 180 50 Hz

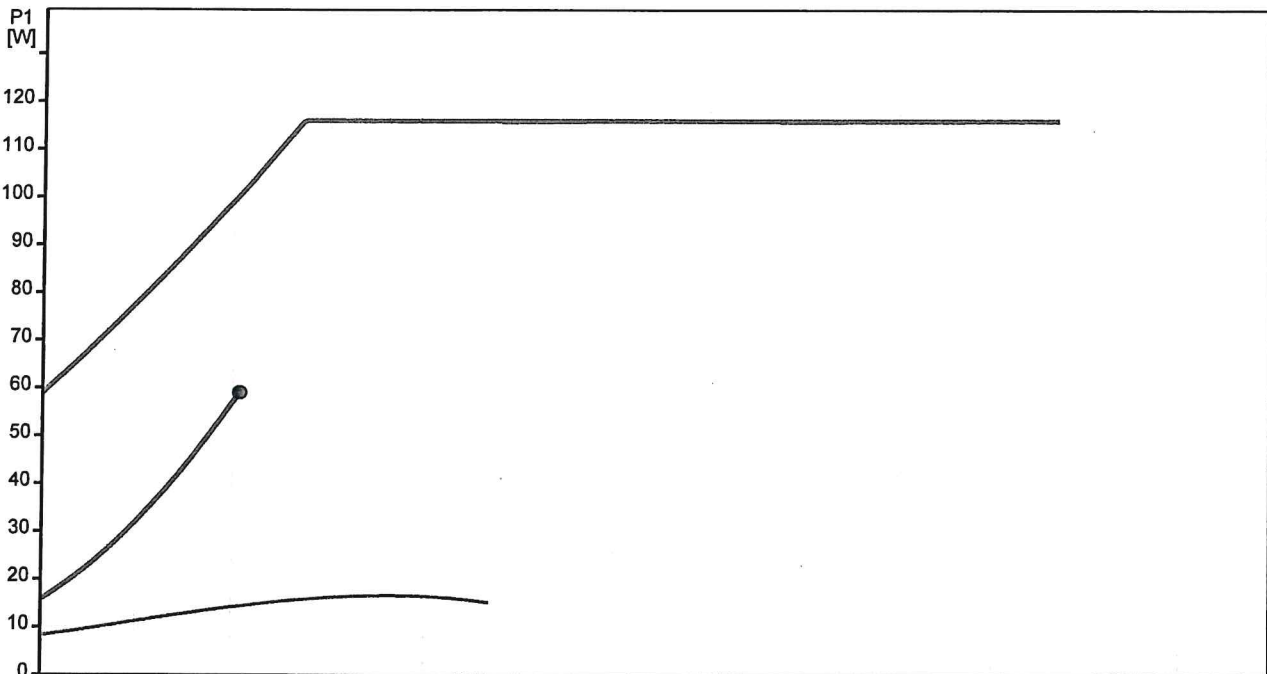


97924246 MAGNA3 25-80 50 Hz



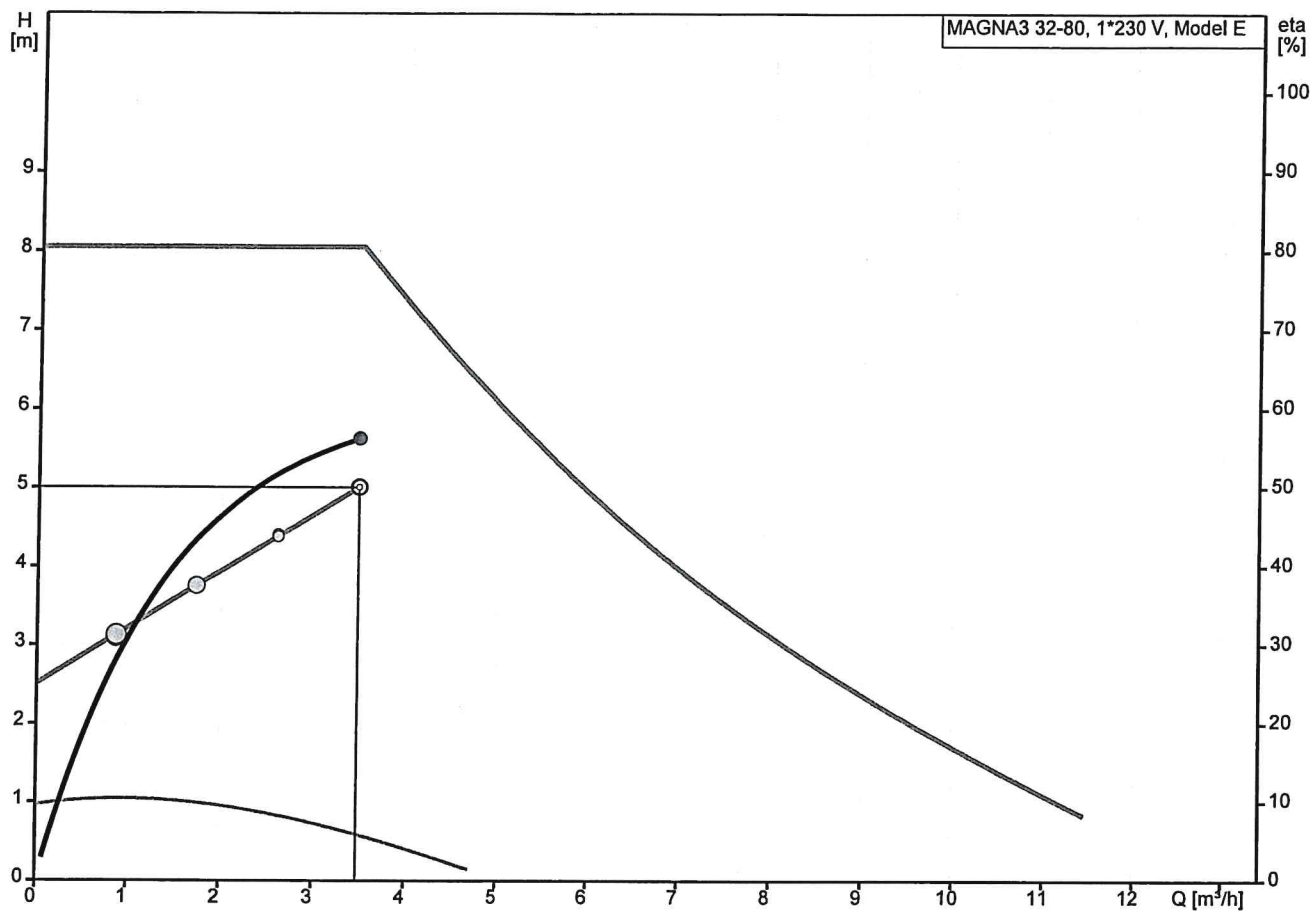
$Q = 2.065 \text{ m}^3/\text{h}$
 $n = 76 \% / 3070 \text{ obr}/\text{min}$
 Temperatura cieczy podczas pracy = $70 \text{ }^\circ\text{C}$
 Eta pompa+silnik+przetwornica częst. = 46.6%

$H = 5.003 \text{ m}$
 Ciecz tłoczona = Woda
 Gęstość = $977.8 \text{ kg}/\text{m}^3$



P1 (silnik + przetwornica) = 59.03 W

97924256 MAGNA3 32-80 50 Hz



Q = 3.481 m³/h

n = 77 % / 3119 obr/min

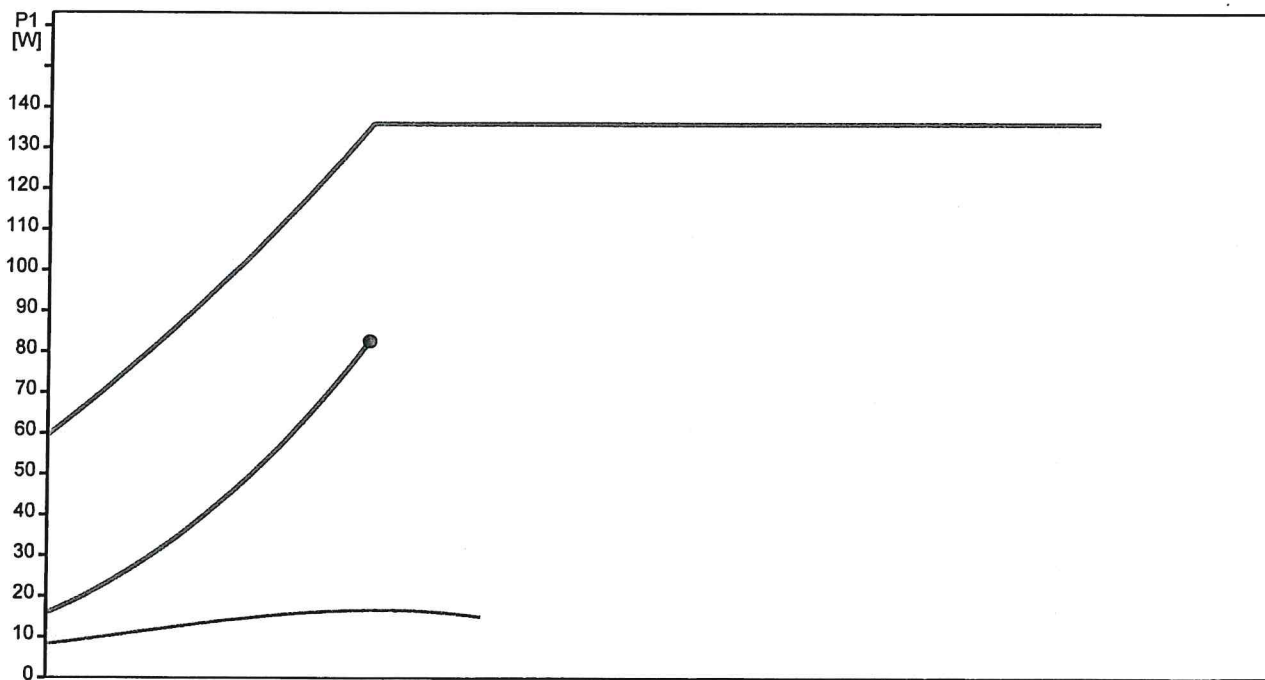
Temperatura cieczy podczas pracy = 70 °C

Eta pompa+silnik+przetwornica częst. = 56.2 %

H = 5.001 m

Ciecz tłoczona = Woda

Gęstość = 977.8 kg/m³



P1 (silnik + przetwornica) = 82.54 W

Dobór zaworu bezpieczeństwa C.O.

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



Flamco
meibes

Flow of Innovation

Dane do obliczeń:

Moc wymiennika	177	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:

$$N = 177 \text{ kW}$$

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

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

$$M_1 = 294,56 \text{ kg/h}$$

1.2. Ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika ciepła:

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

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 $\Delta p \leq 0,5 \text{ Mpa}$

b) z dwóch pełnych przekrojów pękniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi $\Delta p > 0,5 \text{ Mpa}$ przy założeniu, że współczynnik wypływu jest równy jedności.

Zabezpieczenie na wypadek pęknięcia wspólnej ścianki oblicza się, jeśli ciśnienia dopuszczalne przestrzeni 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:

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

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

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

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

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

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

$$M_{Kr} \leq M_3$$

Do dalszych obliczeń przyjęto:

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

Uwaga: zład c.o. uzupełniany z wodociągu

1.4. Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = M_1 + M_2 + M_3 = 18082,57 \text{ kg/h}$$

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:

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

$$A_p = 923,15 \text{ mm}^2$$

Uwaga:

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

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

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:

$$\alpha_c = 0,42$$

Ciśnienie zrzutowe:

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

Ciśnienie odpływowe:

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

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

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

$$A_w = 448,42 \text{ mm}^2$$

2.4. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

$$A = A_p + A_w = 1371,56 \text{ mm}^2$$

2.5. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

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

Przyjęta ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = 2$$

$$d_o = 29,56 \text{ mm}$$

3. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa:

Typ:

Prescor S 1 1/2"

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

2

Wartość ciśnienia początku otwarcia:

0,3 Mpa

Średnica nominalna:

1 1/2"

wewnętrzna średnica króćca dolotowego:

36 mm

Dobraný zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

Dobraný 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	246,8	kW
Ciśnienie po stronie grzejnej	1,6	MPa
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	0,6	MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,66	MPa
Ciśnienie odpływowe	0	MPa

1. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

1.1. Ze względu na moc wymiennika ciepła:

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

Moc wymiennik:

$$N = 246,8 \text{ kW}$$

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

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

$$M_1 = 426,13 \text{ kg/h}$$

1.2. Ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika ciepła:

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

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 wymaganej przepustowości urządzenia zabezpieczającego przyjmuje się wypływ:

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

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

1.3. Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = M_1 + M_2 = 16027,24 \text{ kg/h}$$

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:

$$i_1 = 671 \text{ kJ/kg}$$

Entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa:

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem:

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

$$x_2 = 0,121$$

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 bezpieczeństwa 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:

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

$$A_p = 902,62 \text{ mm}^2$$

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:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,18$$

Ciśnienie zrzutowe:

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

Ciśnienie odpływowe:

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

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

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

$$A_w = 617,27 \text{ mm}^2$$

2.4. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

$$A = A_p + A_w = 1519,90 \text{ mm}^2$$

2.5. Sumaryczna powierzchnia wypływu:

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

Przyjęta ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = 2$$

$$d_o = 31,11 \text{ mm}$$

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:

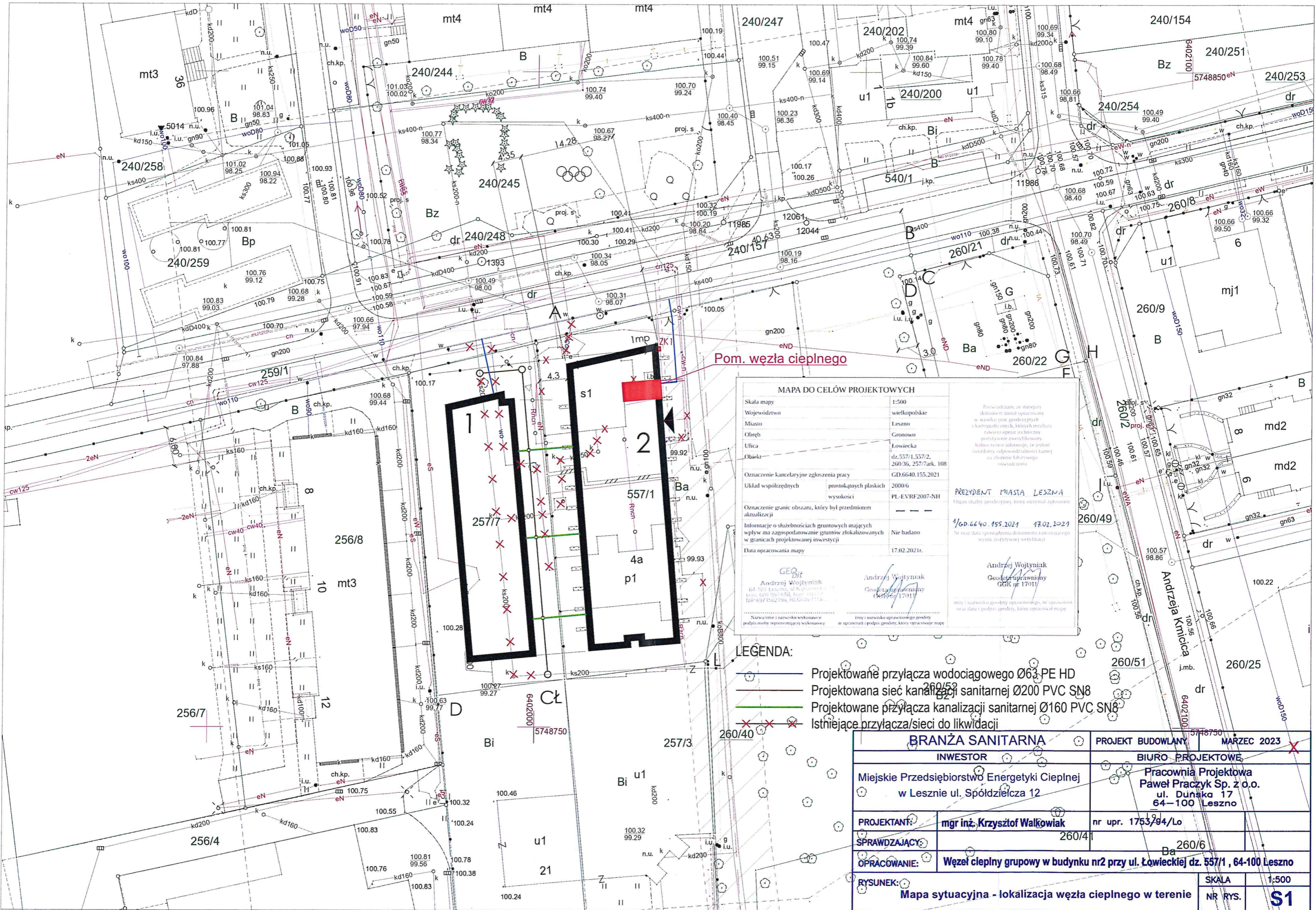
1 1/4"

wewnętrzna średnica króćca dolotowego:

32 mm

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02440

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania WUDT-UC



Pom. węzła ciepłego

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

Skala mapy	1:500	Przekazuję, że niniejszy dokument został opracowany w oparciu o dane geodezyjne i kartograficzne, których rezultaty zawiera opisanie techniczne. Jednocześnie stwierdzam, że jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.
Województwo	wielkopolskie	
Miasto	Leszno	
Obwód	Gronowo	
Ulica	Łowiecka	
Obiekt	dz. 557/1, 557/2, 260/36, 257/7ark. 10B GD.6640.155.2021	
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy	2000/G	PREZYDENT MIASTA LESZNA Dyjan Słabosz geodezyjny, który otrzymał zgłoszenie
Układ współrzędnych	prostokątnych płaskich wysokości	PL-EVRF2007-NH
Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji	---	1/6D.6640.155.2021 17.02.2021
Informacje o służebnościach gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji	Nie badano	Nie ma daty sporządzenia dokumentu zawierającego wyniki pozytywnej weryfikacji
Data opracowania mapy	17.02.2021r.	

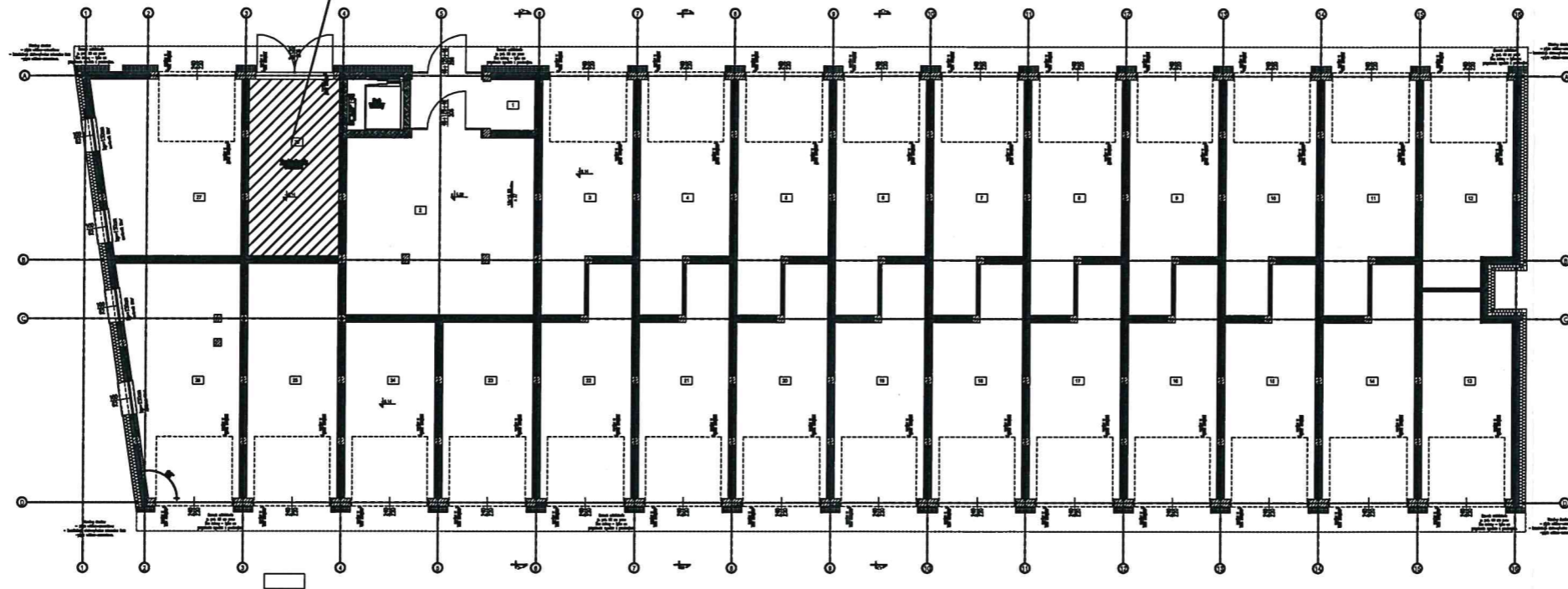
Andrzej Wojtyński
Geodeta uprawniający
GGK nr 17011

LEGENDA:

- Projektowane przyłącza wodociagowego Ø63 PE HD
- Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej Ø200 PVC SN8
- Projektowane przyłącza kanalizacji sanitarnej Ø160 PVC SN8
- Istniejące przyłącza/sieci do likwidacji

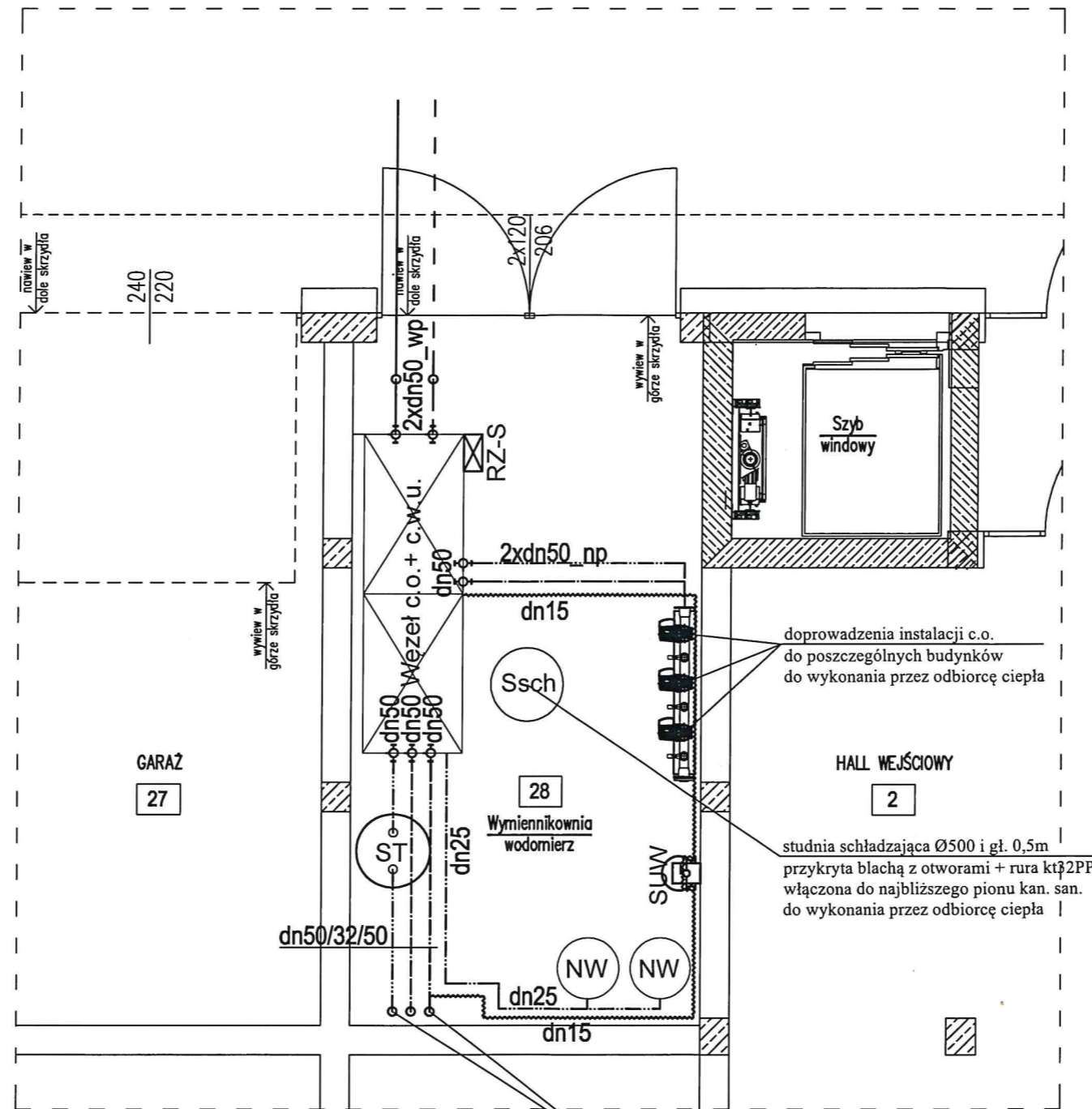
BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Długa 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. Krzysztof Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:		260/41	
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły grupowy w budynku nr2 przy ul. Łowieckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	Mapa sytuacyjna - lokalizacja węzła ciepłego w terenie		SKALA 1:500
		NR RYS.	S1

Pomieszczenie węzła ciepłego grupowego
w budynku przy ul. Łowieckiej dz. ewid. nr 557/1



ZESTAWIENIE POWIERZCHNI			
Nr.	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa [m ²]	suma [m ²]
1	Wiatery	6,35	
2	Hall wejściowy	33,37	
3	Kuchnia	16,50	
4	Salon	16,50	
5	Salon	16,50	
6	Salon	16,50	
7	Salon	16,50	
8	Salon	16,50	
9	Salon	16,50	
10	Salon	16,50	
11	Salon	16,50	
12	Salon	17,80	
13	Salon	17,80	
14	Salon	16,50	
15	Salon	16,50	
16	Salon	16,50	
17	Salon	16,50	
18	Salon	16,50	
19	Salon	16,50	
20	Salon	16,50	
21	Salon	16,50	
22	Salon	16,50	
23	Salon	15,95	
24	Salon	15,95	
25	Salon	21,27	
26	Salon	25,67	
27	Salon	24,80	
28	Wiatery, wiatery	15,95	

BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2023
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 grupowy w budynku nr2 przy ul. Łowieckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	Lokalizacja węzła ciepłego w budynku	SKALA	1:200
		NR RYS.	S2



LEGENDA:

- — — — — zasilanie z m.s.c. dn50 Stal – (wp)
- - - - - powrót z m.s.c. dn50 Stal – (wp)
- — — — — zasilanie inst. c.o. dn50 Stal – (np)
- - - - - powrót inst. c.o. dn50 Stal – (np)
- — — — — instalacja ciepłej wody dn50/Ø63PP
- - - - - instalacja cyrkulacyjna dn32/Ø32PP
- — — — — instalacja zimnej wody dn50/Ø63PP
- — — — — instalacja zimnej wody do SUW dn15/Ø20PP

Węzeł c.o.+c.w.u. – projektowany kompaktowy węzeł ciepły c.o. + c.w.u.

RZS – projektowana rozdzielnia zasilająco-sterownicza

SUW – projektowana stacja uzdatniania wody

NW – projektowane naczynia wzbiorcze przeponowe

ST – projektowany stabilizator c.w.u.

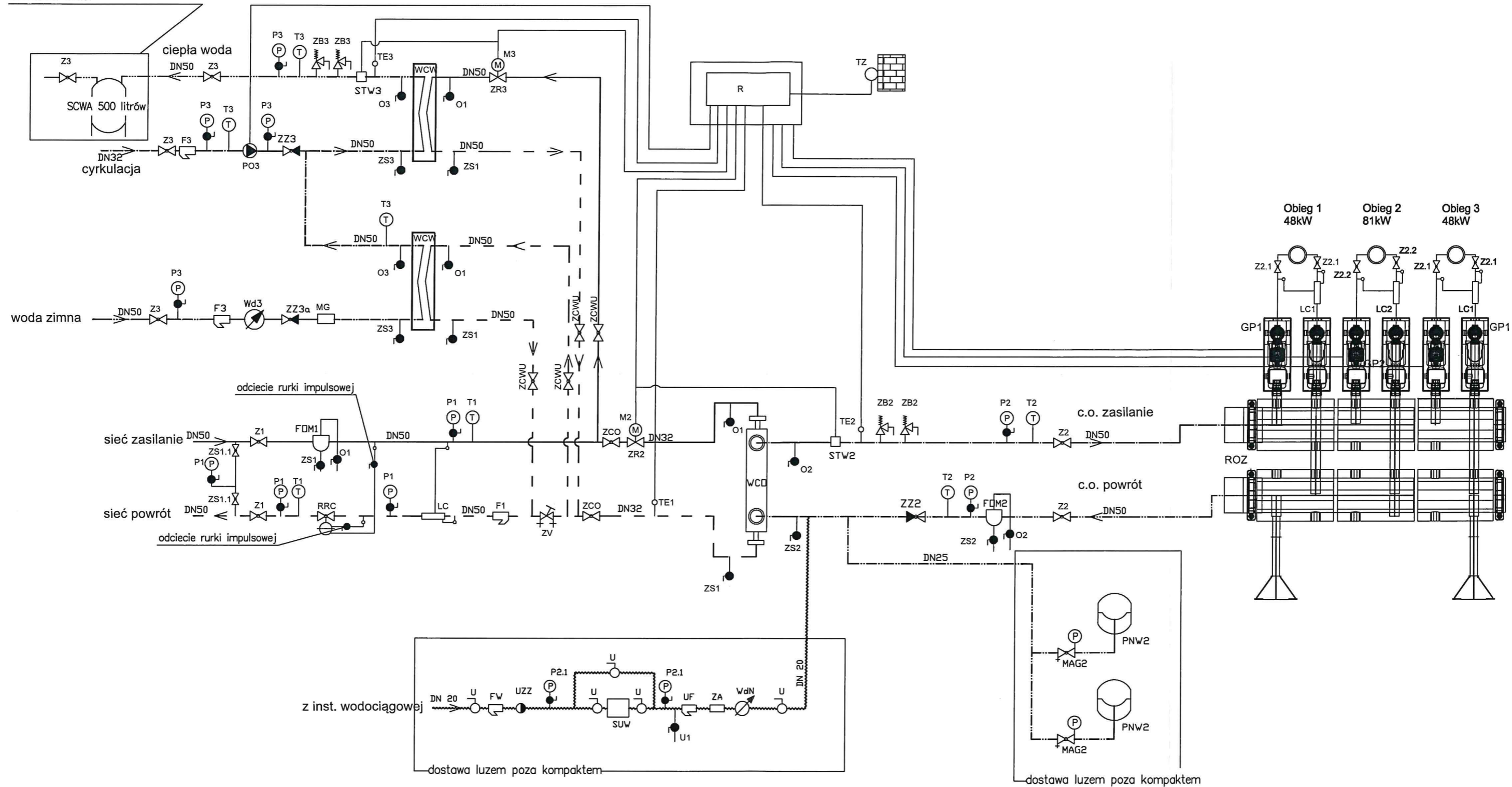
Uwaga! Elementy nie pokazane na rzucie należy montować w miejscach pokazanych na schemacie technolog.

projektowaną inst. c.w.u., cyrk., z.w.
w pom. węzła połączyć z inst. c.w.u., cyrk.;
z.w., którą do pom. węzła ma doprowadzić odbiorca ciepła

BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2023
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 ciepły grupowy w budynku nr2 przy ul. Łowieckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	Pomieszczenie węzła ciepłego w budynku	SKALA	1:50
		NR RYS.	S3

dostawa luzem poza kompaktem

stabilizator c.w.u.



BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2023
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 ciepły grupowy w budynku nr2 przy ul. Łowieckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	Schemat technologiczny węzła ciepłego		SKALA
			NR RYS. S4

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA

Temat opracowania:

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA
DLA WĘZŁA CIEPLNEGO GRUPOWEGO

Inwestor:

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

Obiekt:

Węzeł ciepły w budynku mieszkalnym wielorodzinnym nr 2 przy ul.
Łowieckiej dz. ewid. nr 557/1 w Lesznie

Projektant:

mgr inż. Paulina Leciejewska

SPIS TREŚCI

- 1. Spis treści**
- 2. Opis techniczny**
- 3. Obliczenia**
- 4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego**
- 5. Działanie układu automatyki**
- 6. 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 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 doprowadzić kabel z wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) budynek. Przy istniejącym układzie pomiarowym dla budynku w rozdzielnicy głównej na przyziemiu budynku należy przygotować miejsce do zainstalowania projektowanego układu pomiarowego, z którego należy wyprowadzić instalację odbiorczą dla potrzeb węzła cieplnego. Węzeł zasilany będzie przewodem YDY 3x4mm² wprowadzonym do wyłącznika głównego węzła w rozdzielnicy 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 B 16A.

2.5. Instalacja oświetleniowa wewnętrzna:

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

W pomieszczeniu instalować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony co najmniej IP44. Trasę przewodów oraz lokalizację wyłącznika i opraw pokazano na rys. E1.

2.6. Instalacja gniazd 230V – urządzenia stałe

Od rozdzielnicy RZW wyprowadzić obwód przewodem OWY 3x2,5mm² do zasilania gniazd 230V 10A, obwody do zasilania urządzeń stałych (pomp CO , pompy CWU, pompy zatapialnej); przewodem OWY 4x1,0mm² do zasilania siłowników zaworów, urządzenia regulacji temperatury. Przewody ułożyć w rurkach instalacyjnych na tynku. Trasę ułożenia przedstawia rys. E1.

2.7. System ochrony przeciwporażeniowej

System ochrony przeciwporażeniowej

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

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

2.8. Połączenia wyrównawcze

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

Szynę połączeń wyrównawczych należy uziemić.

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

Uwaga:

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

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

3. Obliczenia techniczne:

3.1. Dane do obliczeń:

Odbiornik	Moc jednostk. [kW]	Ilość	Współczynnik jednoczesności	Moc całkowita [kW]
Pompa CO	0,115	1		0,115
	0,135	1		0,135
	0,115	1		0,115
Pompa CWU	0,160	1		0,160
Oświetlenie	0,036	2		0,072
Gniazdo 230V	1	2	0,5	1,00
Automatyka	0,01	2		0,02
Razem				1,617

Moc zainstalowana $P_i = 1,617$ kW

Moc szczytowa $P_s = 1,617$ kW

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

prąd szczytowy dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = P / U_{nf} \times \cos\phi = 1617 / 230 \times 0,95 = 7,40A$$

kabel zasilający YDY 3x4mm² o dopuszczalnej trwałej obciążalności

$$I_d = 32A$$

$$a) I_B < I_N < I_d \quad 7,40 < 16 < 32 (A)$$

$$b) I_W < 1,45I_d \quad 16 < 46,4 (A)$$

Zabezpieczenie obwodu kabla zasilającego od strony zasilania S 301 B 16A.

I_B – prąd obciążenia

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_d – obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x4mm²

I_w – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego

Zakres prac obejmuje:

- zamocowanie rozdzielnic RZ-S 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 ciepłego należy ułożyć w rurkach instalacyjnych na ścianach i suficie pomieszczenia.

Połączenia elektryczne wykonać bez stosowania puszek rozgałęźnych.

Montaż wykonać zgodnie z obowiązującymi Normami oraz przepisami BHP.

Instalację należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364.

W zakres prac obiektowych wchodzi:

- montaż czujnika temperatury zewnętrznej (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. (3szt.) oraz pompy cyrkulacyjnej cwu (1szt.),
- podłączenie rozdzielni RZ-S (1szt.),
- montaż opraw oświetleniowych (2szt.),
- ułożenie przewodów w rurkach instalacyjnych na ścianie i suficie pomieszczenia,
- położenie instalacji połączeń wyrównawczych (bednarki) FeZn 4x25mm²,
- montaż gniazd (1szt.), 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 przyłgowy QAD 22 (1szt.),
- czujnik temperatury c.w.u. instalacyjnej przyłgowy 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 umożliwi załączenie pomp w sposób ręczny przełącznikiem S1-4.

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.

Opracowała:

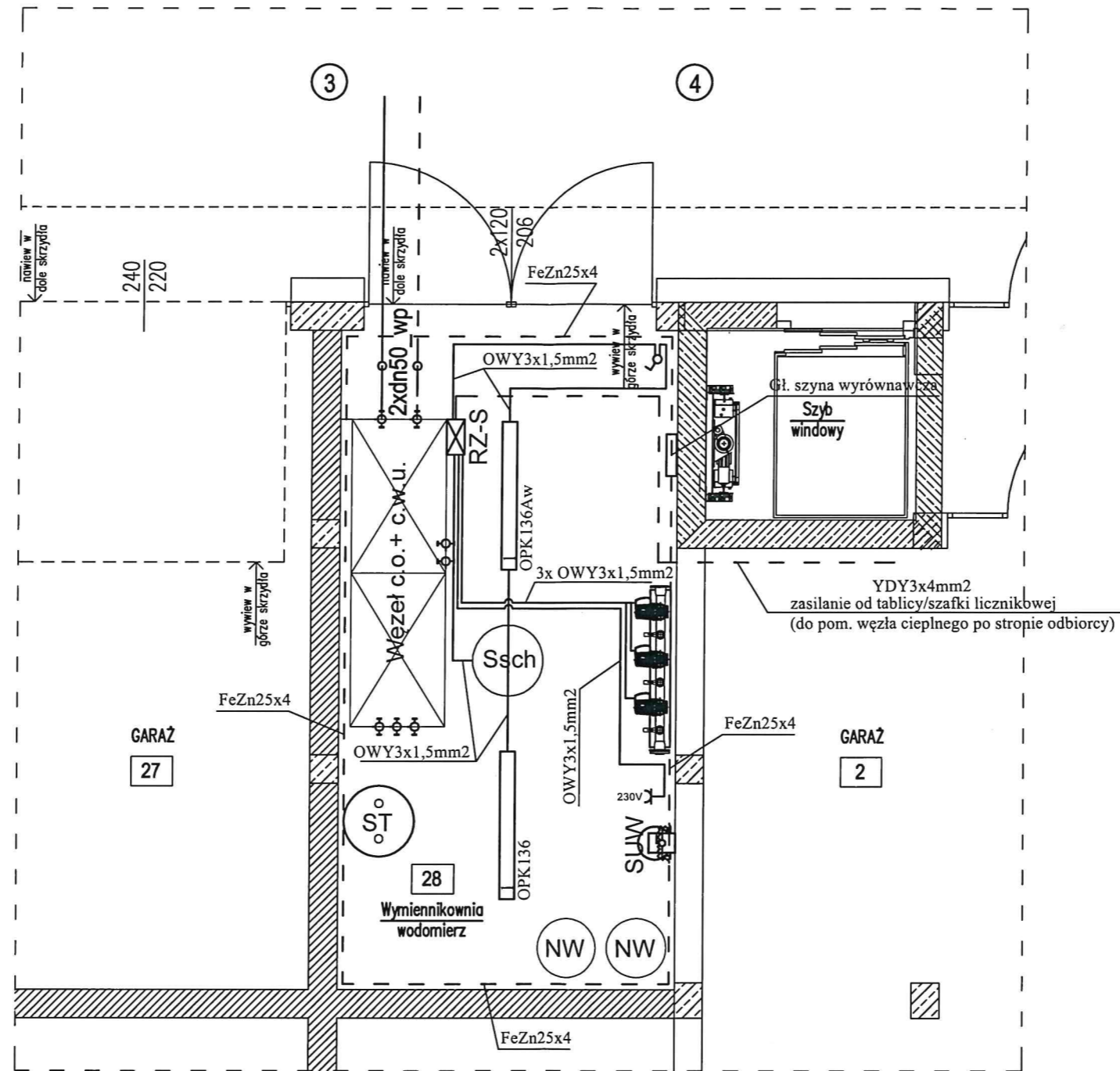
mgr inż. Paulina Leciejewska

6. Załączniki:

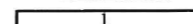


E-1. Plan instalacji elektrycznej w pomieszczeniu węzła

E-2. Schemat instalacji elektrycznej

- E-3. Schemat instalacji elektrycznej
- E-4. Schemat instalacji elektrycznej
- E-5. Schemat instalacji elektrycznej
- E-6. Schemat instalacji elektrycznej
- E-7. Schemat instalacji elektrycznej – elewacja szafki
- E-8. Schemat instalacji elektrycznej – lista materiałowa
- E-9. Elewacja szafy węzła cieplnego – lista materiałowa

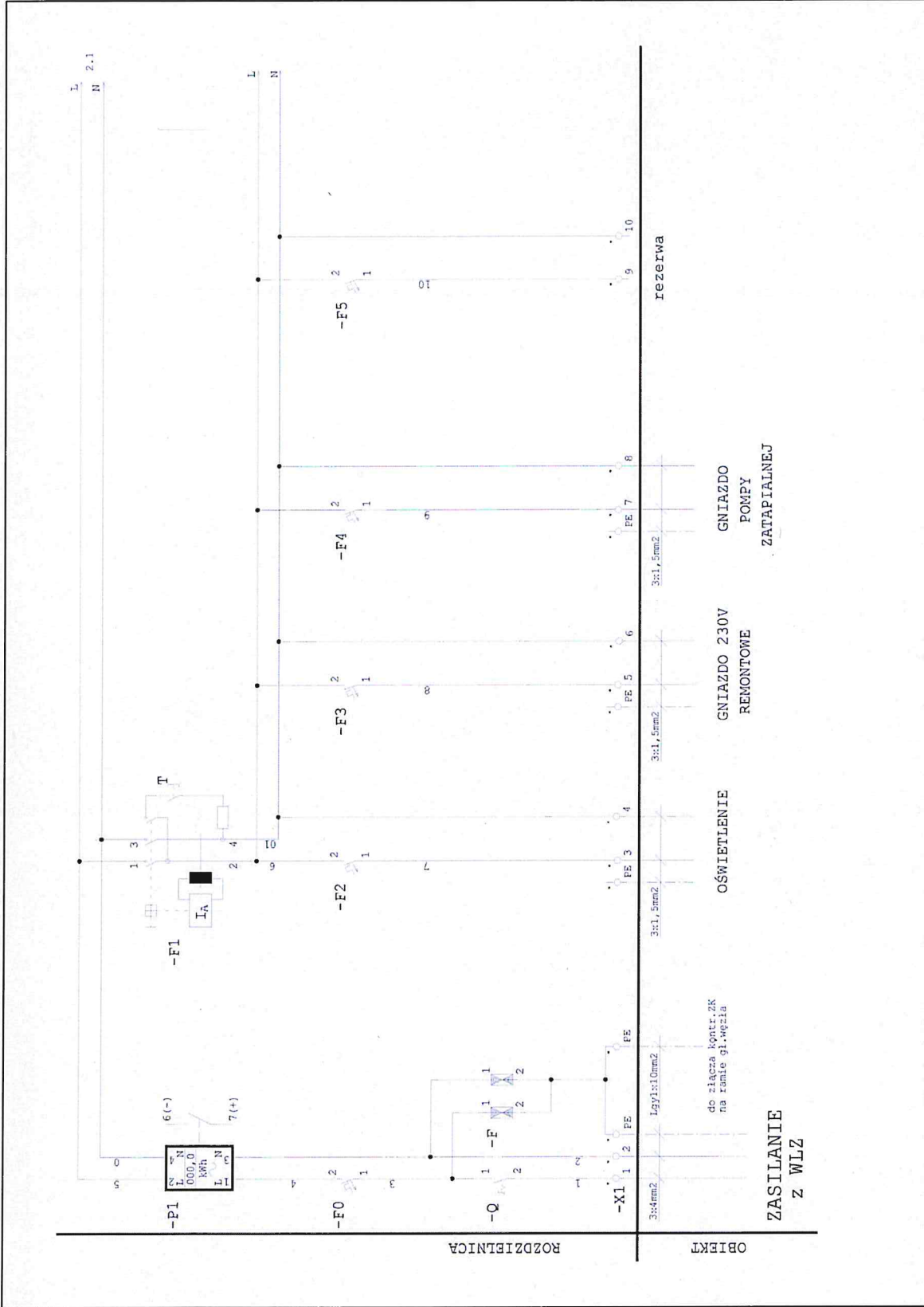


LEGENDA:

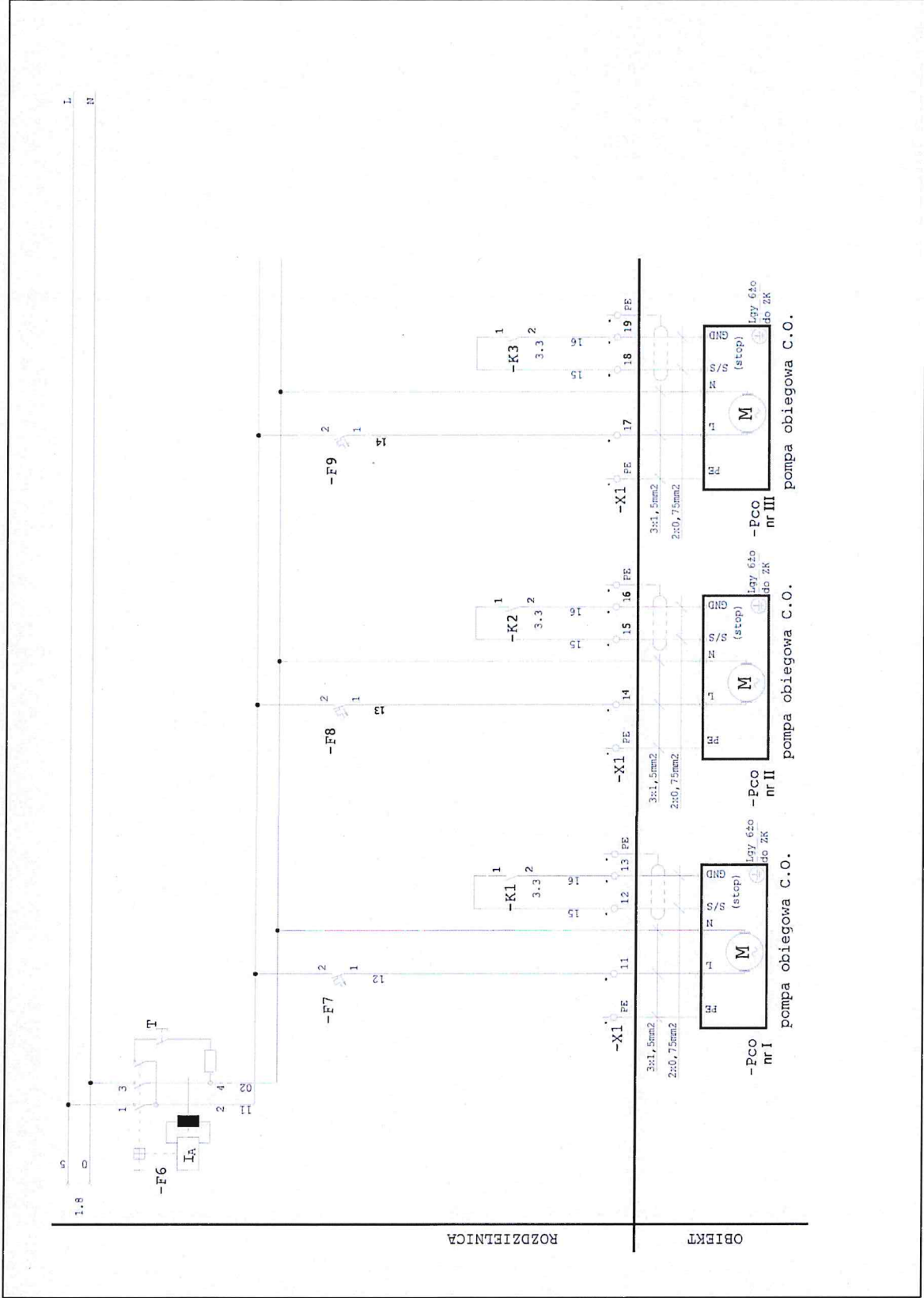
-  - OPRAWA NATYNKOWA HERMETYCZNA TYPU OPK 136 i 136 Aw IP55
-  - GNIAZDO 230V 10A/2P+Z IP44
-  - ROZDZIELNIA ZASILAJĄCO-STERUJĄCA

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

BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2023
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. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/POOE/18	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły grupowy w budynku nr2 przy ul. Łowieckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W POMIESZCZENIU WĘZŁA		SKALA
			1:50
		NR RYS.	E-1



BRANZA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duneka 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr inż. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/P00E/18
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty grupowy w budynku nr2 przy ul. Lwowieckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno	
RYSUJEK:		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	SKALA	NR RYS.
		E-2

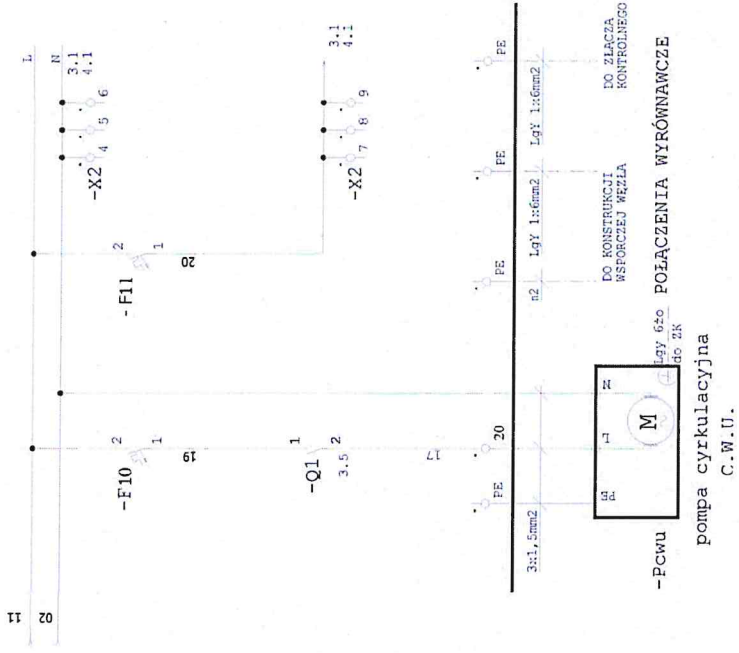


BRANZA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunajska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr Inż. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/P00E/18
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty grupowy w budynku nr2 przy ul. Łowickiej dz. 557/1 , 64-100 Leszno	
RYSUJĄCY:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	
	SKALA	NR RYS.
		E-3

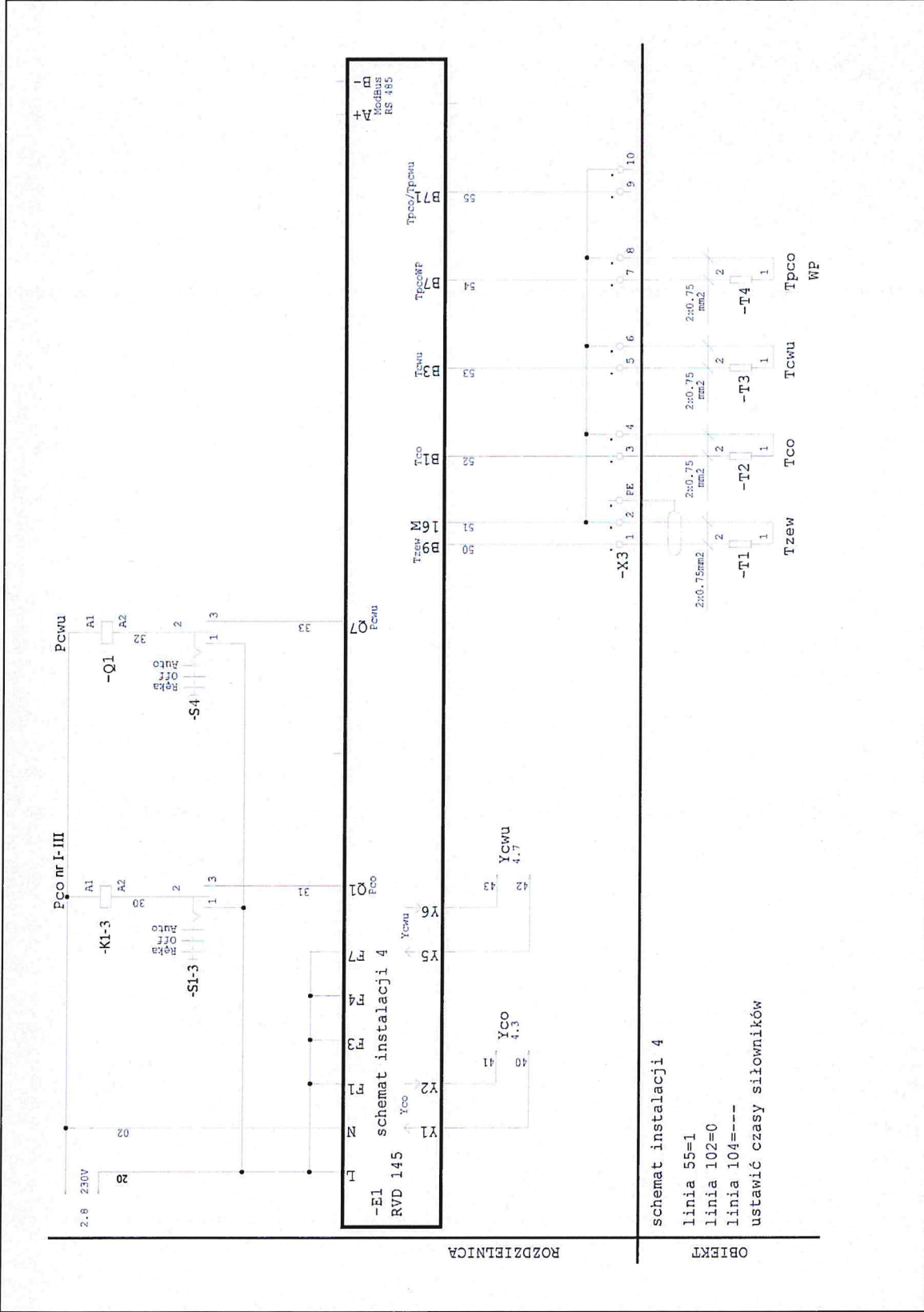
1.8 5 0 02 11 L N

ROZDZIAŁNICA

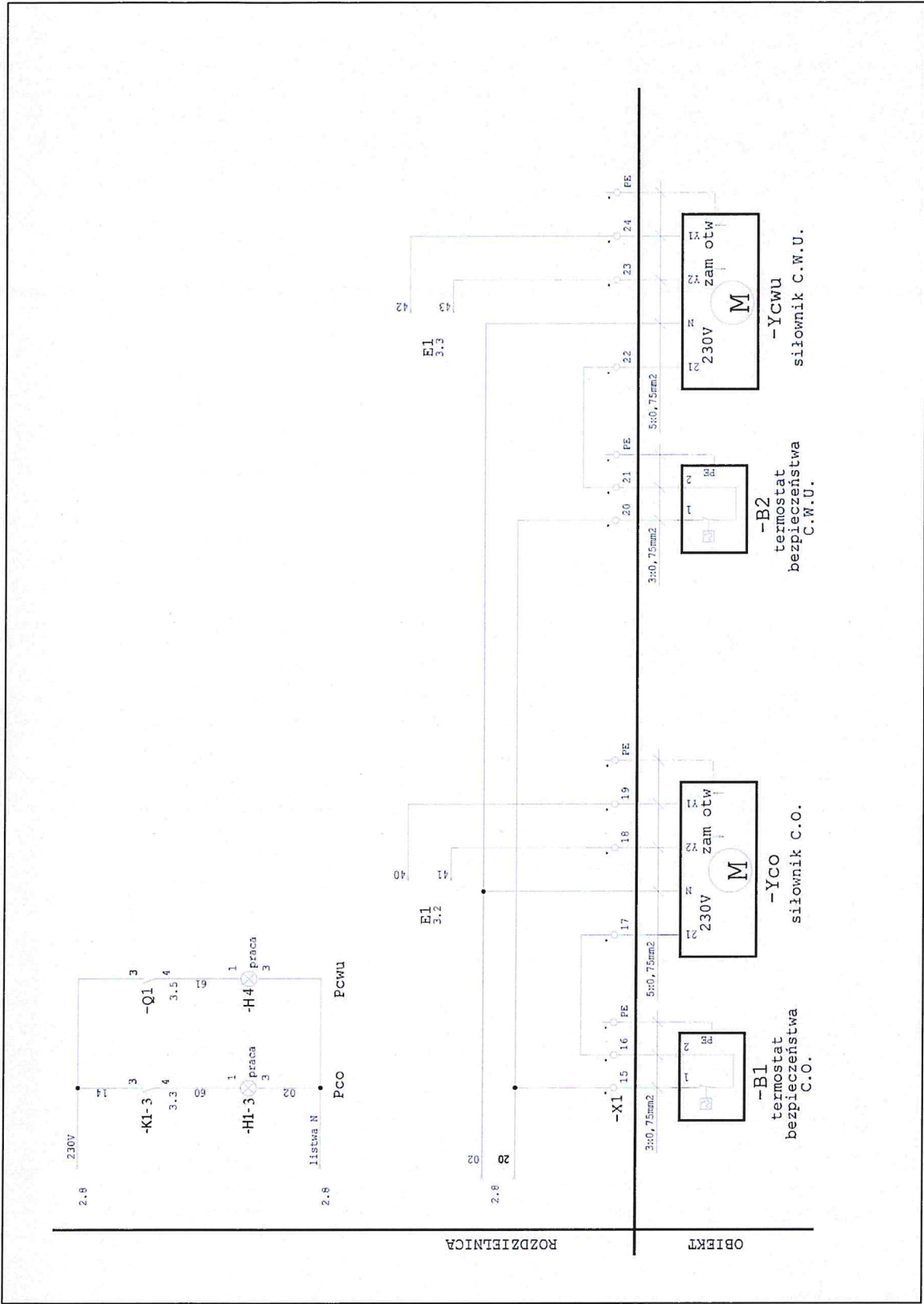
OBIEKT



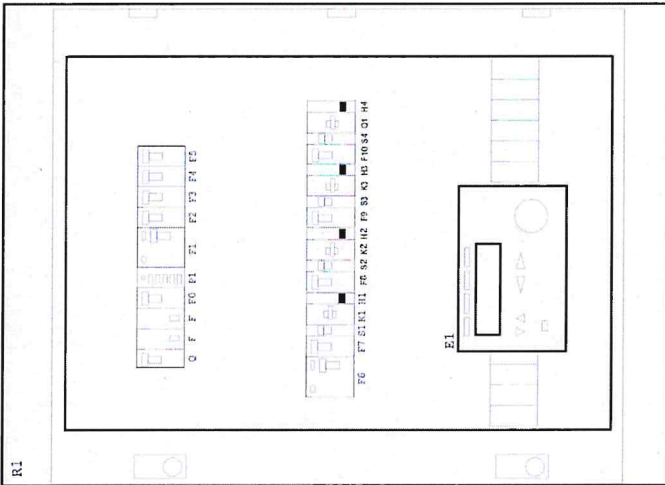
BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr Inż. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/PO0E/18
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty grupowy w budynku nr2 przy ul. Łowickiej dz. 557/1 , 64-100 Leszno	
RYSUJEK:		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		SKALA
		NR RYS.
		E-4



BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
	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. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/P00E/18
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty grupowy w budynku nr2 przy ul. Łowickiej dz. 557/1, 64-100 Leszno	
RYSUJEK:		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		SKALA
		NR RYS.
		E-5



BRANZA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunajska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	mgr Inż. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/P00E/16	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty grupowy w budynku nr2 przy ul. Lwóweckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno		
RYSUJEK:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		
		SKALA	NR RYS.
			E-6



OPIS ELEWACJI

- F0 - zabezpieczenie główne rozdzielni (przełącznikowe)
- F1 - jednofazowy cyfrowy licznik energii elektrycznej (podlicznik)
- HI-H8 - lampka sygnalizująca pracę pompy C.O.1 C.W.U. - zielona 230V
- SI-S8 - przełącznik trójpozycyjny trybu pracy pompy C.O.1 C.W.U.
Przełącznik posiada trzy ustawienia :
(II)A - praca automatyczna pompy w zależności od nastawionych parametrów w regulatorze.
(II)R - ręczna praca pompy
0 - układ wyłączony, pompa nie pracuje
- Q - wyłącznik główny rozdzielni elektrycznej w pozycji 0 wyłączone zasilanie.
w pozycji I załączone zasilanie.

BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
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. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/P00E/18	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty grupowy w budynku nr2 przy ul. Lowieckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno		
RYSUNEK:	SKALA		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - ELEWACJA SZAFKI		NR RYS.	E-7

Lista materiałowa

Ilość	Oznaczenie	Typ elementu	Nazwa elementu	Wytwórca	Opis elementu
1	Q	SHD201 25A	wyłącznik główny	ABB	rozłącznik 1 modułowy 25A
2	F	OVR T2 40 275	ogranicznik przepięć	ABB	ogranicznik przepięć, typ 2 (C)
1	F0	S201-B16	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	P1	LEM-02	licznik energii el.	ZAMEL	jednofazowy cyfrowy licznik en. elektrycznej (imod.)
1	F1	F202 AC-25/0,03	wyłącznik RCD	ABB	wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30mA, char.AC
2	F2, F5	S201-B6	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F3	S201-B10	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F4	S201-C2	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F6	F202 A-25/0,03	wyłącznik RCD	ABB	
3	F7-9	S201-C6	wyłącznik nadprądowy	ABB	wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30mA, char.A
1	F10	S201-C6	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F11	S201-B6	wyłącznik nadprądowy	ABB	
3	K1-3	E297 16-20 230V	przełącznik 230V	ABB	przełącznik 2xNO, cewka 230V
1	Q1	ESB 20-20 230V	stycznik 230V	ABB	stycznik 2xNO, cewka 230V
4	S1-4	E214-16-101	przełącznik 3 poz.	ABB	przełącznik 3 pozyc. (A/O/R)
4	H1-4	E219-D	lampa zielona	ABB	lampa sygnalizacyjna zielona
1	E1	RVD145	regulator pogodowy	SIEMENS	regulator pogodowy (CO-CMU)+podstawa
1	R1	VE318L	rozdzielnica	HAGER	rozdzielnica modułowa 3x18 mod. IP65

UWAGI:

BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	MARZEC 2023
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. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/PO0E/18	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłoty grupowy w budynku nr2 przy ul. Lwowieckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno		
RYSunEK:	SKALA		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - LISTA MATERIAŁOWA			NR RYS. E-8

Lista materiałowa

Ilość	Oznaczenie	Typ elementu	Nazwa elementu	Wytwórca	Opis elementu
1	Pco nr I	MAGNA3 25-80	pompa obiegowa C.O.	GRUNDFOS	P1=115W,Un=230V
1	Pco nr II	MAGNA3 32-80	pompa obiegowa C.O.	GRUNDFOS	P1=135W,Un=230V
1	Pco nr III	MAGNA3 25-80	pompa obiegowa C.O.	GRUNDFOS	P1=115W,Un=230V
1	Pcwu	UPS 25-80N	pompa cyrkulacyjna C.W.U.	GRUNDFOS	P1=160W,Un=230V
1	Yco	SKD 329.51	siłownik C.O.z f.awaryjna	SIEMENS	zgodnie z D.T. węża
1	Ycwu	SKD 32.21	siłownik C.W.U.z f.awaryjna	SIEMENS	zgodnie z D.T. węża
1	Tzew	OAC 31/101	czujnik temp. zewnętrznej	SIEMENS	zgodnie z D.T. węża
1	Tco	QAE 2120	czujnik temp. zasilania C.O.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węża
1	Tcwu	QAE 26.91	czujnik temp. zasilania C.W.U.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węża
1	Tpco (WP)	QAE 2120	cz. temp. powrotu sieciowego C.O.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węża
1	B1	RAK-TR.1000BH	termostat bezpieczeństwa C.O.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węża
1	B2	RAK-TR.1000BH	termostat bezpieczeństwa C.W.U.	SIEMENS	zgodnie z D.T. węża

UWAGI: CIEPŁONIERZ doposażyć w moduł RADIO Wireless M-BUS

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANI	MARZEC 2023
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. P. Leciejewska	nr upr. WKP/0444/P00E/18
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Wzrost ciepłiny grupowy w budynku nr2 przy ul. Lowieckiej dz. 557/1, 64-100 Leszno	
RYSUJEK:	SKALA	
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - LISTA MATERIAŁOWA		NR RYS. E-9