

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

PROJEKT BUDOWLANY

TECHNOLOGII GRUPOWEGO

WĘZŁA CIEPLNEGO

LOKALIZACJA: Budynek mieszkalny wielorodzinny LSM
ul. Okrzei 6a-6b (kl. schodowa nr 6b)
64-100 Leszno

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

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

inż. Krzysztof Walkowiak
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
przewid. 64/1024/Lo, 107/188/Lo, 1753/94/Lo

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

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz.U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zm.) zgodnie z art.20 ust.4 ustawy oświadczamy, że projekt budowlany opracowany dla MPEC Sp. z o.o. w Lesznie ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno dotyczący: „Projekt budowlany technologii grupowego węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego LSM przy ul. Okrzei 6a-6b w Lesznie ”sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PAŹDZIERNIK 2020R.

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 HW 84/115,76kW FIRMY MEIBES..... | 6 |
| RYSUNKI | |
| S-1. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie | 24 |
| S-2. Rzut fragmentu przyziemia – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego..... | 25 |
| S-3. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego..... | 26 |
| S-4. Schemat technologiczny węzła cieplnego..... | 27 |
| ZAŁĄCZNIKI | |
| Z-1. Karty doboru wymienników i pompy obiegowej..... | 28 |
| Z-2. Warunki techniczne nr WTP/217/2020 wydane przez MPEC z dnia 03.07.2020r..... | 33 |
| Z-3. Decyzja o nadaniu uprawnień i zaświadczenie z izby inżynierów | 36 |
| III. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA i AKPiA..... | 37 |

I. OPIS TECHNICZNY

Do projektu technologii grupowego węzła cieplnego dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych LSM przy ul. Okrzei 6a-6b i ul. Okrzei 4a-4b. Technologia węzła cieplnego zostanie zlokalizowana w pom. technicznym w piwnicy budynku przy ul. Okrzei 6a-6b (kl. schodowa nr 6b).

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/217/2020 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 03.07.2020r.
- uzgodnienie międzybranżowe,
- DTR urzędzeń,
- obowiązujące normy i przepisy.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

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

Węzeł cieplny zaprojektowano na potrzeby istniejących budynków mieszkalnych wielorodzinnych LSM przy ul. Okrzei 6a-6b i ul. Okrzei 4a-4b w Lesznie. Na chwilę obecną budynki zasilane są z węzła cieplnego grupowego zlokalizowanego w dobudówce do budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Szymanowskiego 1a/A-1a/B.

Przyłącze ciepłe dla węzła stanowi oddzielne opracowanie.

3. POMIESZCZENIA WĘZŁA

Węzeł cieplny będzie zajmował jedno wydzielone pomieszczenie wydzielone przez odbiorcę ciepła z pomieszczenia gospodarczego w piwnicy. Wejście do węzła będzie się odbywało bezpośrednio z zewnątrz budynku. Wysokość pomieszczenia 2,15m. Pomieszczenie wyposażone będzie w oświetlenie elektryczne, studzienkę schładzającą z pompą zatapialną KP150A, zawór kulowy ze złączką do węzła oraz wentylację nawiewno-wywiewną.

4. OPIS WĘZŁA CIEPLNEGO

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

Praca węzła :

- woda sieciowa :

sezon grzewczy : 125/60⁰C

poza sezonem grzewczym : 70/35⁰C

- woda instalacyjna:

sezon grzewczy : 80/60⁰C

poza sezonem grzewczym : min.60/25⁰C

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

Zastosowano kompaktowy węzeł cieplny typu HW 84/115,76kW 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 VVF42 poprzez siłownik elektrohydrauliczne typu SKD32.21 i SKD32.51 firmy Siemens. Stabilizację różnicy ciśnień z regulacją przepływu wody po stronie wysokich parametrów zapewni regulator różnicy ciśnień firmy SAMSON. Czujniki temperatury wody oraz urządzenia pomiarowe zamontować zgodnie z rysunkiem schematu technologii węzła – rys. nr S-4. Obieg wody grzewczej na cele c.o. i cyrkulacji zapewnią pompy elektroniczne firmy Grundfos. Układ niskich parametrów na cele c.o. zabezpieczony będzie naczyniem wzbiorczym przeponowym Contra-Flex 80 firmy Flamco i zaworami bezpieczeństwa Prescor 1 ¼” 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.

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 ⁰ C | 95 ⁰ C | 60 ⁰ C |
| 15 | 30 | 20 | 15 |

| | | | |
|----|----|----|----|
| 20 | 30 | 20 | 15 |
| 25 | 30 | 20 | 15 |
| 32 | 35 | 25 | 15 |
| 40 | 40 | 25 | 15 |
| 50 | 40 | 25 | 20 |

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

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

Przed zamontowaniem urządzeń węzeł cieplny należy dwukrotnie przepłukać. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe. Rurociągi pomalować farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną do 400°C, szarą srebrzystą / symbol 1521503 /, a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do 400°C / symbol 1523001 /. Na rurociągach wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i w odstępach wg PN-70/01270/07 i kolorach.

Dźwignie zaworów pomalować farbą w kolorach identyfikacyjnych rurociągów.

5.UWAGI KOŃCOWE

Przed montażem technologii węzła cieplnego w pom. technicznym należy zamontować w podłodze studzienkę schładzającą z kręgu dn500 o gł. min. 0,5m przykrytą płytą stalową z otworami do odprowadzania ścieków z poziomu posadzki. W studzience należy zamontować pompę zatapialną typu KP150A firmy Grundfos wraz z przewodem tłocznym dn32PP, który należy wpiąć do najbliższej instalacji kan. san. w pom. węzła cieplnego.

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

OPRACOWAŁ:

inż. Krzysztof Walkowiak

inż. Krzysztof Walkowiak
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
 nr ewid. 642/84/LB, 1071/88/Lo, 1753/94/Lo

**II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
(AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO
TYPOSZEREG HW 84/115,76 FIMRY MEIBES)**



Flow of Innovation

Flamco Meibes Spółka z o.o.
ul. Gronowska 8 64-100 Leszno
tel. 065 529 49 89 fax 065 529 59 69

DOKUMENTACJA TECHNICZNA WĘZŁA CIEPLNEGO C.O./C.W.U.

EGZEMPLARZ UŻYTKOWY PODLEGA AKTUALIZACJI

Typ węzła: **HW 84/115,76 kW**

Węzeł dwufunkcyjny zasilający instalacje centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej.

Adres inwestycji: Leszno, ul. Okrzei 6a-6b

| | Stanowisko | Imię i Nazwisko | Data | Podpis |
|--------------|--------------------|-----------------|--------|--------|
| Opracował: | Doradca techniczny | Tomasz Kot | wrz.20 | |
| Zatwierdził: | | | | |

Leszno, wrzesień 2020

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.
 - 2.7.5.2 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 i podlicznika c.o.

Moc maksymalna na poziomie generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

1.5. Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

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

1.6. Zastosowanie

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

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

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

2. OBLICZENIA.

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

| | |
|--|----------------------|
| Maksymalne ciśnienie robocze: | 16 bar |
| Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci | 2 bar |
| Dyspozycja dla węzła 2- wymiennikowego "na przyłączy" | 2 bar |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima) | 125 °C |
| Temperatura powrotu do sieci (zima) | 65 °C |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato) | 70 °C |
| Temperatura powrotu do sieci (lato) | 35 °C |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. | 80 °C |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. | 60 °C |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.w.u. | 55 °C |
| Temperatura obliczeniowa wody wodociągowej | 10 °C |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.o. | 3 bar |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.w.u. | 6 bar |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o. | 84 kW |
| Maksymalna moc dla instalacji c.w.u. | 115,76 kW |
| Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o. | 50 kPa |
| Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u. | 30 kPa |
| Pojemność instalacji grzewczej | 1008 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.: | $Q_{co} =$ | 84 | kW |
| przepływ sieciowy: | $V_s =$ | 1,25 | m ³ /h |
| przepływ instalacyjny: | $V_{co} =$ | 3,68 | m ³ /h |
| temperatura zasilania sieci: | $T_{zs} =$ | 125 | °C |
| temperatura powrotu do sieci: | $T_{ps} =$ | 65 | °C |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | $T_{zco} =$ | 80 | °C |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o. | $T_{pco} =$ | 60 | °C |
| średnice podłączenia | $DN_{sieć} =$ | 32 | |
| | $DN_{instal} =$ | 40 | |

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

Spadki ciśnienia na wymienniku:

| | | | |
|----------------------|-------------------|-----|-----|
| strona sieciowa: | $\Delta p_s =$ | 3,6 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{co} =$ | 5,3 | kPa |

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

| | | | |
|----------------------|-------|------|-----|
| strona sieciowa: | $w =$ | 0,32 | m/s |
| strona instalacyjna: | $w =$ | 0,70 | 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.: | $Q_{CWU} =$ | 115,76 | kW |
| przepływ sieciowy: | $V_S =$ | 2,87 | m ³ /h |
| przepływ instalacyjny: | $V_{CWU} =$ | 2,22 | 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 3.18 EE.STA.SS**

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

| | | | |
|----------------------|--------------------|------|-----|
| strona sieciowa: | $\Delta p_s =$ | 37,8 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CWU} =$ | 4,3 | kPa |

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

| | | | |
|----------------------|-------|------|-----|
| strona sieciowa: | $w =$ | 0,70 | m/s |
| strona instalacyjna: | $w =$ | 0,40 | m/s |

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

| | | | |
|---|--------------|--------|-------------------|
| moc c.w.u.: | $Q_{CWU} =$ | 115,76 | kW |
| przepływ sieciowy: | $V_S =$ | 1,72 | m ³ /h |
| przepływ instalacyjny: | $V_{CWU} =$ | 2,22 | m ³ /h |
| temperatura zasilania sieci: | $T_{ZS} =$ | 125 | °C |
| temperatura powrotu do sieci: | $T_{PS} =$ | 65 | °C |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u. | $T_{ZCWU} =$ | 55 | °C |
| zakładana temperatura wody wodociągowej | $T_{PCWU} =$ | 10 | °C |

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie zimowym:

| | | | |
|----------------------|--------------------|----|-----|
| strona sieciowa: | $\Delta p_s =$ | 25 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CWU} =$ | 2 | kPa |

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

| | | | |
|----------------------|-------|------|-----|
| strona sieciowa: | $w =$ | 0,42 | 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.:

$$V_{SCO} = \frac{Q_{CO}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,33 \text{ kg/s} = 1,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

Okres letni

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,79 \text{ kg/s} = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,46 \text{ kg/s} = 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:

Okres letni

$$V_S = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,79 \text{ kg/s} = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_S = \frac{Q_{CO} + Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,79 \text{ kg/s} = 2,97 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.5. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.

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

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pcO})} = 1,00 \text{ kg/s} = 3,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$V_{cwu} = \frac{Q_{cwu}}{\rho C_p (T_{zcwu} - T_{pcwu})} = 0,61 \text{ kg/s} = 2,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

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 $V_{sco} = 1,25 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 20**

Prędkość przepływu $w = 0,94 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,678 \text{ kPa/m}$

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 $V_{scwu} = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 0,73 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,218 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

Przeptyw: $V_{scwu} = 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,44 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,076 \text{ kPa/m}$

2.6.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym

Dobór przeprowadzono dla przepływu występującego w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym

Okres zimowy

Dla przepływu $V_{scwu} = 2,97 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 0,76 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,221 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego

Okres letni

Przeptyw: $V_{scwu} = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,73 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,218 \text{ kPa/m}$

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 $V_{co} = 3,68 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 0,94 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,346 \text{ kPa/m}$

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

Dla przepływu $V_{cwu} = 2,22 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 25**

Prędkość przepływu $w = 0,97 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,542 \text{ kPa/m}$

2.7 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.

2.7.1 Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu $V_s = 2,97 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**

FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN32 /200 OCZEK/ PN16 200° C

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$K_{vs} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

| | |
|--|-------------------|
| $\Delta P_{FILTRA} = 2,62 \text{ kPa}$ | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{FILTRA} = 2,45 \text{ kPa}$ | w okresie letnim |

2.7.2 Dobór filtroommulnika.

Średnica dobranego filtroommulnika:

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

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 |
| $\Delta P_{FOM} = 0,019 \text{ bar}$ | w okresie letnim |
| $\Delta P_{FOM} = 1,9 \text{ kPa}$ | w okresie letnim |

Dobrano filtroommulnik magnetyczny

FILTROOMMULNIK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA

Producent: **AULIN**
Ilość: **1**

2.7.3 Dobór ciepłomierza/wstawki.

ciepłomierz główny

Dla przepływu $V_s = 2,97 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**

typ: **MULTICAL MC603+UF 54 qp 3,5 m³/h, 260mm x DN25 PN25, POWRÓT + MOD. RADIOWY**
o średnicy: **DN = 32 mm** w wykonaniu kołnierzowym

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

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

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

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

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

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| $\Delta P_{CIEPL} = 4,73 \text{ kPa}$ | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{CIEPL} = 4,42 \text{ kPa}$ | w okresie letnim |

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

| | |
|------------------------|-------------------|
| $w = 1,03 \text{ m/s}$ | w okresie zimowym |
| $w = 0,99 \text{ m/s}$ | w okresie letnim |

w < 3m/s warunek spełniony

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

ciepłomierz c.o.

Dla przepływu $V_s = 1,25 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**

typ: **MULTICAL MC603+UF 54 qp 1,5 m³/h, 190mm x DN20 PN25, POWRÓT**
o średnicy: **DN = 20 mm** w wykonaniu kołnierzowym

Przepływ nominalny: $V_{CIEPL} = 1,50 \text{ m}^3/\text{h}$

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

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

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

$$\Delta P_{CIEPL} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_S}{Kvs} \right)^2$$

$\Delta P_{CIEPL} = 14,67 \text{ kPa}$

w okresie zimowym

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

$w = 1,11 \text{ m/s}$

w okresie zimowym

w < 3m/s warunek spełniony

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

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:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 4,70 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$\Delta P_{WYM.S.C.O.} = 3,60 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu c.o.:

$\Delta P_{CIEPL.C.O.} = 14,67 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:

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

$\Delta P_{S O CO} = 22,97 \text{ kPa} = 0,23 \text{ bar}$

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

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,75 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 37,80 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

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

$\Delta P_{S O CWU} = 40,55 \text{ kPa} = 0,41 \text{ bar}$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,47 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 25,00 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

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

$\Delta P_{S O CWU} = 27,47 \text{ kPa} = 0,27 \text{ bar}$

2.7.4.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,85 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPL} = 4,42 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$\Delta P_{FILTRA} = 2,45 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na FOM:

$\Delta P_{FOM} = 1,90 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:

$$\Delta P_{S O WSP} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S O CWU} + \Delta P_{CIEPL} + \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{FOM}$$

$\Delta P_{S O WSP} = 52,17 \text{ kPa} = 0,52 \text{ bar}$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,86 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPL} = 4,73 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$\Delta P_{FILTRA} = 2,62 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na FOM:

$\Delta P_{FOM} = 2,00 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:

$$\Delta P_{S O WSP} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S O CO} + \Delta P_{S O CWU} + \Delta P_{CIEPL} + \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{FOM}$$

$\Delta P_{S O WSP} = 62,64 \text{ kPa} = 0,63 \text{ bar}$

2.7.5 Dobór zaworów regulacyjnych.

2.7.5.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.

Dla przepływu $V_{s\ c.o.} = 1,25 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**
typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN15 kvs 2,5; temp -10...+150°C**
o średnicy: **DN = 15 mm**
Zawór w wykonaniu kołnierzowym szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ c.o.} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\ o\ c.o.}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\ c.o.} = 0,24 \text{ bar} = 24,03 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ c.o.}}{\Delta P_{ZR\ c.o.} + \Delta P_{S\ o\ c.o.}} \quad A = 0,51$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\ o\ c.o.}}{3600\pi d^2} \quad w = 1,97 \text{ m/s} \quad w < 3\text{m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa

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

szt. 1

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

Zawór regulacyjny dobieramy dla okresu letniego.

Dla przepływu $V_{s\ c.w.u.} = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
oraz $V_{s\ c.w.u.} = 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C**

o średnicy: **DN = 20 mm**

Zawór w wykonaniu kołnierzowym

szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ c.w.u.} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\ o\ c.w.u.}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\ c.w.u.} = 0,21 \text{ bar} = 20,51 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$
$$\Delta P_{ZR\ c.w.u.} = 0,07 \text{ bar} = 7,16 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ c.w.u.}}{\Delta P_{ZR\ c.w.u.} + \Delta P_{S\ o\ c.w.u.}} \quad A = 0,34 \quad \text{w okresie letnim}$$
$$A = 0,21 \quad \text{w okresie zimowym}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\ o\ c.w.u.}}{3600\pi d^2} \quad w = 2,54 \text{ m/s} \quad \text{w okresie letnim}$$
$$w = 1,52 \text{ m/s} \quad \text{w okresie zimowym}$$

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 $V_s = 2,97 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**

typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU 42-34 DN25 KVS=8,0 0,2-1,0BAR**

o średnicy: **DN = 25 mm**

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

Regulator w wykonaniu kołnierzowym

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:

$$K_{VS} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na regulatorze:

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

| | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-----|-------------------|
| $\Delta P_{ZRR} = 0,13$ | bar = | 13,27 | kPa | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{ZRR} = 0,13$ | bar = | 12,72 | kPa | w okresie letnim |

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężla:

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

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

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

| | | | |
|--------------------------|-------|-------|-----|
| $\Delta P_{ZRRc} = 0,67$ | bar = | 67,42 | kPa |
|--------------------------|-------|-------|-----|

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

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

| | | | |
|--------------------------|-------|-------|-----|
| $\Delta P_{ZRRc} = 0,85$ | bar = | 85,40 | kPa |
|--------------------------|-------|-------|-----|

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

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

| | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-----|-------------------|
| $\Delta P_{min} = 0,09$ | bar = | 9,30 | kPa | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{min} = 0,11$ | bar = | 11,01 | kPa | w okresie letnim |

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

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

| | | |
|------------|-----|-------------------|
| $w = 1,68$ | m/s | w okresie zimowym |
| $w = 1,63$ | m/s | w okresie letnim |

w < 3m/s warunek spełniony

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

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

| | | | | |
|---|-------|--------|-----|-------------------|
| 0,2 bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze | | | | |
| $\Delta P_{ZRR30} = 1,73$ | bar = | 173,29 | kPa | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{ZRR30} = 1,63$ | bar = | 163,23 | kPa | w okresie letnim |

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

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------|-----|-------------------|
| straty ciśnienia na przyłączy | $\Delta P_{PRZ} = 57,9$ | kPa | w okresie zimowym |
| | $\Delta P_{PRZ} = 47,7$ | kPa | w okresie letnim |

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

| | | | | |
|-------------------------------|-------|------|-----|-------------------|
| $\Delta P_{ZRR30\%} = 231,87$ | kPa = | 2,32 | bar | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{ZRR30\%} = 210,98$ | kPa = | 2,11 | bar | w okresie letnim |

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

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

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

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

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

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

| | | |
|--------------------------------|-----|-------------------|
| $\Delta P_{dop.kaw.} = 113,25$ | kPa | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{dop.kaw.} = 231,58$ | kPa | w okresie letnim |

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne wężla:

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

| | | | | |
|--------------------------|-------|-----|-----|-------------------|
| $\Delta P_{MIN} = 67,42$ | kPa < | 200 | kPa | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{MIN} = 85,40$ | 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 $V_{CO} = 3,68 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN**
FILTRODMULNIK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtrodmulniku:

$$\Delta P_{FILTRA CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CO}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{FILTRA CO} = 4,09 \text{ kPa}$$

2.8.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia: $\Delta P_{RUR+ARM.CO} = 4,81 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.: $\Delta P_{WYM.I.CO.} = 5,30 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na filtrodmulniku: $\Delta P_{FILTRA CO} = 4,09 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

$$\Delta P_{CO} = \Delta P_{RUR+ARM.CO} + \Delta P_{WYM.I.CO.} + \Delta P_{FILTRA CO}$$
$$\Delta P_{CO} = 14,20 \text{ kPa} = 0,14 \text{ bar}$$

2.8.3 Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 3,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

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

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

$$\Delta P_{CO} = 14,20 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CO} \quad Q_P = 3,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB.CO.} + \Delta P_{CO}$$
$$H_P = 64,20 \text{ kPa} = 6,42 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

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

2.8.4 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.

2.8.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 961,85 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$:

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 10,00 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_{CZ} = 0,45$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,405$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

$$d_0 = 36,62 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy: **FLAMCO**
typ: **ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1 1/4" 3 BAR**
Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **2 szt.**

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:
 $r = 2163,2 \text{ KJ/kg}$ dla **3 bar**

Największa trwała moc wymiennika:
 $N = 84 \text{ kW}$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r} \quad m = 139,79 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości wybranego zaworu bezpieczeństwa

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

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

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

$$K_1 = 0,532$$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,65$$

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

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

A_0 - powierzchnia otworu wlotowego wybranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_0 = \frac{\pi d^2}{4} \quad d - \text{najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa}$$
$$d = 25 \text{ mm}$$
$$A_0 = 490,63 \text{ mm}^2$$
$$m_{rz} = 729,53 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **2 szt.**

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **1459,06 kg/h**

$$1459,06 > 139,79$$

$$m_{rz} > m$$

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

2.8.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego:

$$p_{st} = 1,2 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:

$$p = p_{st} + 0,2 \quad p = 1,4 \text{ bar}$$

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 1,008 \text{ m}^3$$

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

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

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

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

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

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

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

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

$$V_U = 28,92 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiorczym:

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

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

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

$$V_n = 72,30 \text{ dm}^3$$

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

$$d = 3,76 \text{ mm}$$

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

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

Do podłączenia naczynia wzbiorczego na rurze wzbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą firmy: **FLAMCO**
typ: **ZESPÓŁ PRZYŁĄCZENIOWY FLEXCON 1" Z MANOMETREM I KRÓCCEM DO WĘŻA**

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

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

Dla przepływu $V_{CWU} = 2,22 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25 (1") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$$\Delta P_{FILTRA \text{ CWU}} = 4,06 \text{ kPa}$$

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

Dla przepływu $V_{CWU} = 2,22 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór zwrotny firmy: **GENEBRE**
ZAWÓR ZWROTNY DN25 PN25(1")

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

$$\Delta P_{ZZ \text{ CWU}} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CWU}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZZ \text{ CWU}} = 7,67 \text{ kPa}$$

2.9.3 Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego

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

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

Średnica dobrego zaworu:

$$DN_{ZZ \text{ CWU}} = 25 \text{ mm}$$

Dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy:

ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN25 PN10 Tmax=90°C

Producent: **CALEFFI**

Ilość: **1 szt.**

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

Natężenie przepływu:

$$V_{CWU} = 2,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ nominalny wodomierza:

$$Q_n > V_{CWU} \quad Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz WZ:

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

Producent: **ROSSWEINER**

Ilość: **1 szt.**

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

| | | | |
|--|----------------------------|------|-----|
| Miejscowe i liniowe straty ciśnienia: | $\Delta P_{RUR+ARM.CWU} =$ | 5,67 | kPa |
| Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.: | $\Delta P_{WYMI.CWU} =$ | 2,00 | kPa |
| Straty ciśnienia na filtrze siatkowym: | $\Delta P_{FILTRA.CWU} =$ | 4,06 | kPa |
| Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym: | $\Delta P_{ZZ.CWU} =$ | 7,67 | kPa |

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

$$\Delta P_{CWU} = \Delta P_{RUR+ARM.CWU} + \Delta P_{WYMI.CWU} + \Delta P_{FILTRA.CWU} + \Delta P_{ZZ.CWU}$$
$$\Delta P_{CWU} = 19,40 \text{ kPa} = 0,19 \text{ bar}$$

2.9.6 Dobór pompy obiegowej c.w.u.

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.:

$$V_{CWU} = 2,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.:

$$\Delta P_{CWU} = 19,40 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = 0,4 * V_{CWU} \quad Q_P = 0,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

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

$$H_P = 49,40 \text{ kPa} = 4,94 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

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

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.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

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

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$:

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla wybranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

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

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,468$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1} \times \rho}} \quad d_0 = 26,83 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

FLAMCO

typ: **ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR**

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

2 szt.

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

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

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 115,76 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r} \quad m = 199,87 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

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

$$K_1 = 0,525$$

K₂ - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,7$$

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

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

A₀ - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

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

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

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: 2 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi:

986,63 kg/h

$$986,63 > 199,87$$

$$m_{rz} > m$$

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

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**

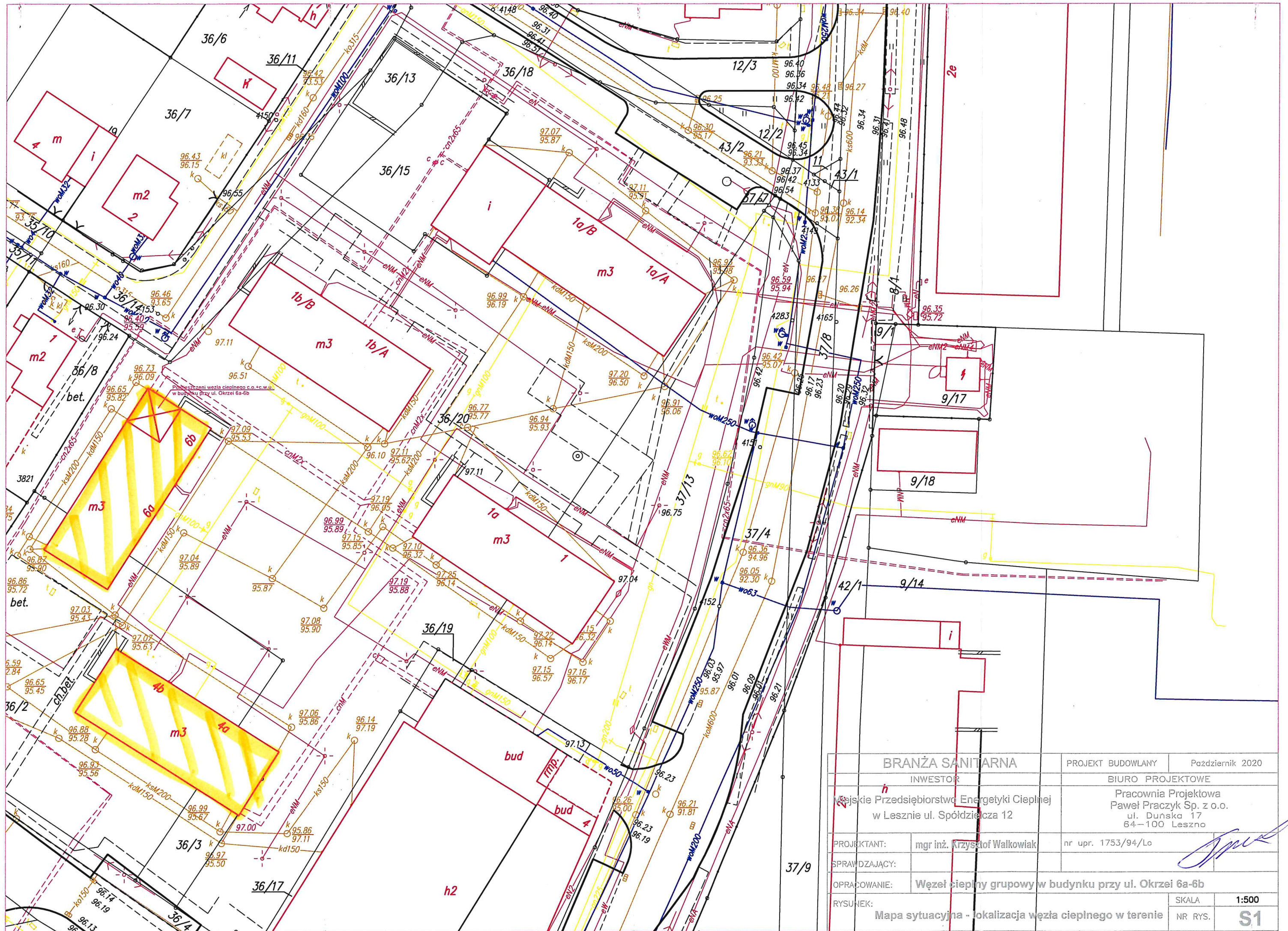
4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle ciepłym:

HW 84/115,76 kW

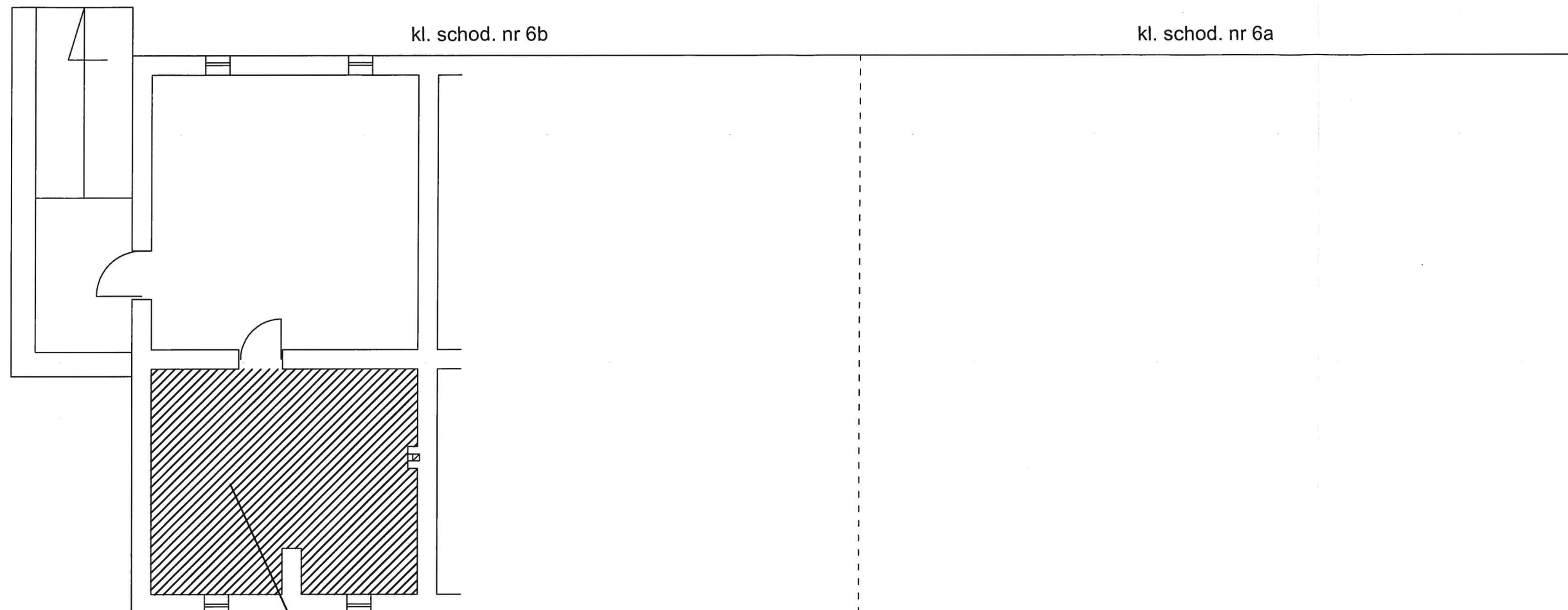
| L.P. | Oznaczenie | Nazwa urządzenia | Producent | Sposób montażu | Ilość |
|--|------------|--|------------|----------------|-------|
| Część Wysokoparametrowa | | | | | |
| 1 | WCO | WYMIENNIK CIEPŁA JAD 3.18 EE.STA.CS | SECESPOL | KOŁNIERZ | 1 |
| 2 | WCW | WYMIENNIK CIEPŁA JAD 3.18 EE.STA.SS | SECESPOL | KOŁNIERZ | 2 |
| 3 | ZR2 | ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN15 kvs 2,5; temp -10...+150°C | SIEMENS | KOŁNIERZ | 1 |
| 4 | M2 | SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD329.51 | SIEMENS | - | 1 |
| 5 | ZR3 | ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C | SIEMENS | KOŁNIERZ | 1 |
| 6 | M3 | SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt. SPRĘŻYNA POWROTNA) | SIEMENS | - | 1 |
| 7 | RRC | REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU 42-34 DN25 KVS=8,0 0,2-1,0BAR | SAMSON | KOŁNIERZ | 1 |
| 8 | LC | MULTICAL MC603+UF 54 qp 3,5 m3/h, 260mm x DN25 PN25, POWRÓT + MOD. RADIOWY | KAMSTRUP | KOŁNIERZ | 1 |
| 9 | LC1 | MULTICAL MC603+UF 54 qp 1,5 m3/h, 190mm x DN20 PN25, POWRÓT | KAMSTRUP | KOŁNIERZ | 0 |
| 10 | Z1 | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN32 PN40 | BROEN | KOŁNIERZ | 2 |
| 11 | ZS1.1 | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN15 PN40 | BROEN | KOŁNIERZ | 2 |
| 12 | FOM1 | FILTRODMULNK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA | AULIN | KOŁNIERZ | 1 |
| 13 | FOM1 | IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN32 | IZOPUR | - | 1 |
| 14 | F1 | FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN32 /200 OCZEK/ PN16 200° C | EFAR | KOŁNIERZ | 1 |
| 15 | ZCO | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN20 PN40 | BROEN | KOŁNIERZ | 2 |
| 16 | ZCWU | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN32 PN40 | BROEN | KOŁNIERZ | 4 |
| 17 | ZV | ZAWÓR ROWNOWAŻĄCY NEXUS FLUCTUS (VENTURI) FODRV DN 32H KVS=13,20 KOŁNIERZ 1044-4500 l/h | MEIBES | KOŁNIERZ | 1 |
| 18 | T1 | TERMOMETR 0-160°C | WIKA | - | 2 |
| 19 | P1 | MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 4 |
| 20 | O1+ZS1 | ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN15 PN40 | BROEN | SPAW | 8 |
| Część Niskoparametrowa c.o. | | | | | |
| 21 | PO2 | POMPA GRUNDFOS MAGNA3 32-120 F 220 230V PN6/10 | GRUNDFOS | KOŁNIERZ | 1 |
| 22 | FOM2 | FILTRODMULNK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA | AULIN | KOŁNIERZ | 1 |
| 23 | FOM2 | IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN32 | IZOPUR | - | 1 |
| 24 | ZB2 | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1 1/4" 3 BAR | FLAMCO | GWINT | 2 |
| 25 | Z2 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN32 PN25 | GENEBRE | GWINT | 2 |
| 26 | ZZ2 | ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (11/4") | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 27 | T2 | TERMOMETR 0-120°C | WIKA | - | 2 |
| 28 | P2 | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 2 |
| 29 | O2+ZS2 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25 | GENEBRE | GWINT | 4 |
| 30 | PNW | NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 80 / 6 bar | FLAMCO | - | 1 |
| 31 | MAG | ZESPÓŁ PRZYŁĄCZENIOWY FLEXCON 1" Z MANOMETREM I KRÓCCEM DO WĘŻA | FLAMCO | GWINT | 1 |
| Część Niskoparametrowa c.w.u. | | | | | |
| 31 | PO3 | POMPA GRUNDFOS UPS 25-60 N 180 230V 9H/OC | GRUNDFOS | GWINT | 1 |
| 32 | ZZ3 | ZAWÓR ZWROTNY DN25 PN25(1") | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 33 | ZZ3a | ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN25 PN10 Tmax=90°C | CALEFFI | GWINT | 1 |
| 34 | F3 | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25 (1") PN16 | EFAR | GWINT | 2 |
| 35 | ZB3 | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR | FLAMCO | GWINT | 2 |
| 36 | Z3 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25 PN25 | GENEBRE | GWINT | 4 |
| 37 | SCW | ZASOBNIK CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ LS300 kolor izolacji:biały | FLAMCO | - | 1 |
| 38 | T3 | TERMOMETR 0-120°C | WIKA | - | 3 |
| 39 | P3 | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 4 |
| 40 | O3+ZS3 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25 | GENEBRE | GWINT | 4 |
| 41 | Wd3 | WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom | ROSSWEINER | GWINT | 1 |
| 42 | MG | MAGNETYZER GWINTOWANY MIO DN 25 | INFRACORR | GWINT | 1 |
| Układ regulacji automatycznej | | | | | |
| 43 | R | REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C | SIEMENS | - | 1 |
| 44 | R | PODSTAWKA REGULATORA RVD 145/109-C AGS14X | SIEMENS | - | 1 |
| 45 | STW2 | TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz | SIEMENS | - | 1 |
| 46 | STW3 | TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz | SIEMENS | - | 1 |
| 47 | TE1 | CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD) | SIEMENS | - | 1 |
| 48 | TE2 | CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD) | SIEMENS | - | 1 |
| 49 | TE3 | CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000 | SIEMENS | - | 1 |
| 50 | TZ | CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC | SIEMENS | - | 1 |
| Układ stabilizująco-uzupełniający | | | | | |
| 51 | U1 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25 | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 52 | U | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25 | GENEBRE | GWINT | 5 |
| 53 | FW | FILTR WODY (obudowa+ wkład) TYP 5570 DN20 | CALEFFI | GWINT | 1 |
| 54 | UZZ | ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN20 PN10 | CALEFFI | GWINT | 1 |
| 55 | P2.1 | MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 2 |
| 56 | SUW | ZMIĘKCZACZ DWUELEMENTOWY TYP IW MODEL RIDER 15-760 (SUW IW/15/0) | IN WATER | - | 1 |
| 57 | UF | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16 | EFAR | GWINT | 1 |
| 58 | ZA | ZAWÓR NAPEŁNIANIA INST. 1/2" 0,3-4BAR 70°C + MANOMETR | CALEFFI | GWINT | 1 |
| 59 | Wdn | WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom | ROSSWEINER | GWINT | 1 |

60 pz Pompa zatapialna KP15DA (dostawa luzem) GRUNDFOS


1

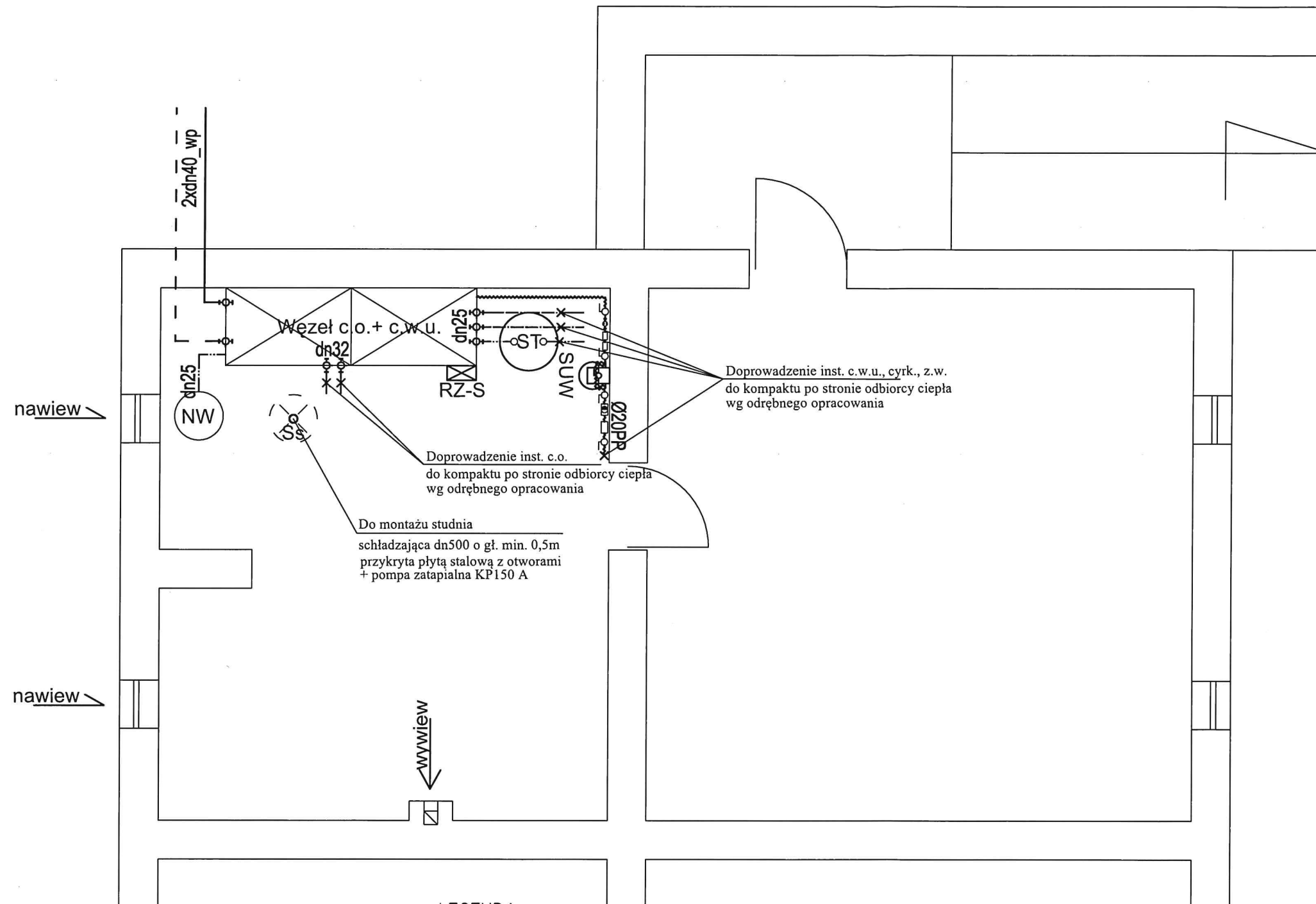


| | | | |
|---|--|--|------------------|
| BRANŻA SANITARNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| INWESTOR | | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | mgr inż. Krzysztof Walkowiak | nr upr. 1753/94/Lo | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | | |
| RYSUNEK: | Mapa sytuacyjna - lokalizacja węzła ciepłego w terenie | | SKALA 1:500 |
| | | NR RYS. | S1 |



Pomieszczeni węzła cieplnego c.o.+c.w.u.
w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b

| | | | |
|---|--|--|---|
| BRANŻA SANITARNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| 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 grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | | |
| RYSUNEK: | Lokalizacja węzła cieplnego w budynku | | SKALA 1:100 |
| | | NR RYS. | S2 |



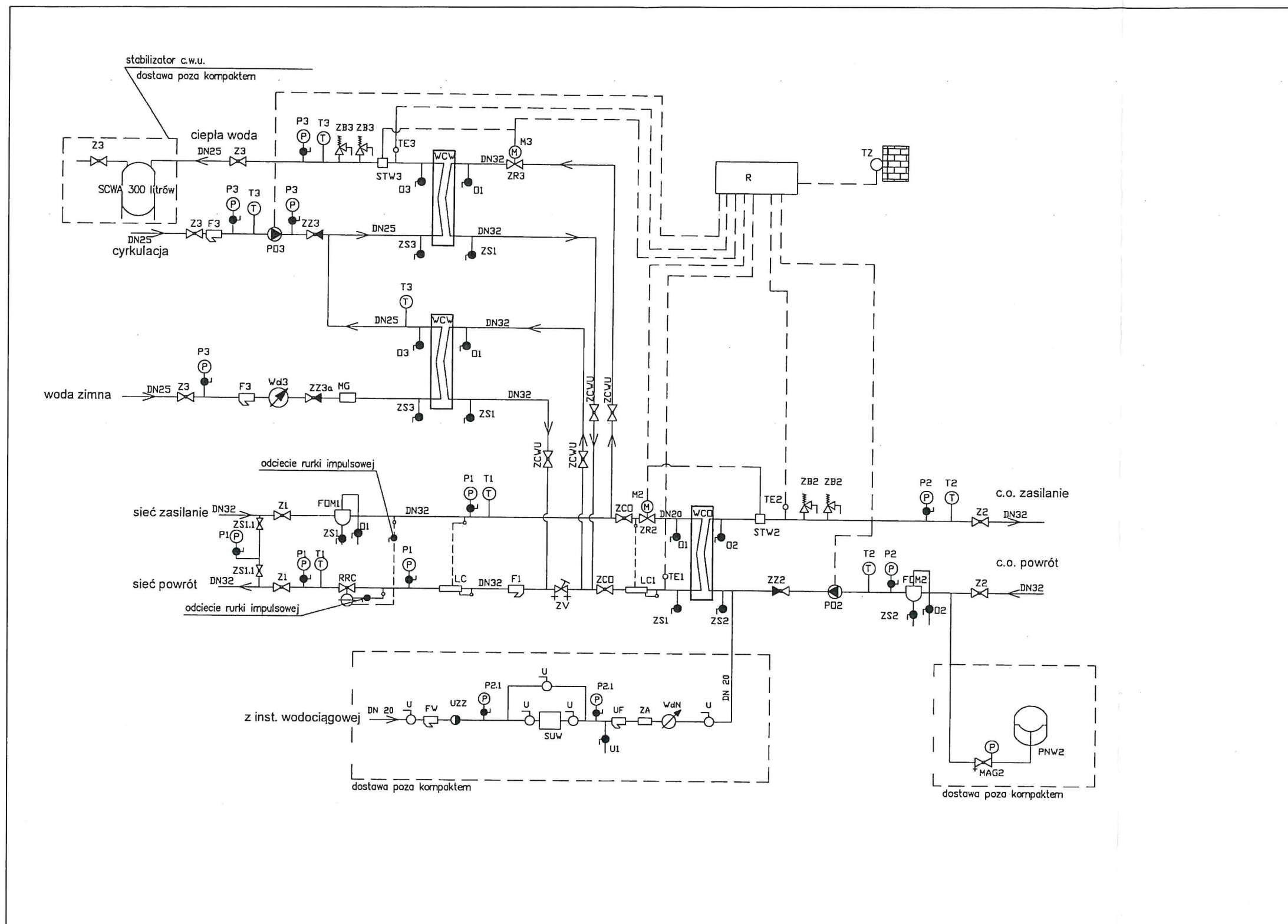
LEGENDA:

- — — — — zasilanie z m.s.c. dn40 Stal - (wp)
- - - - - powrót z m.s.c. dn40 Stal - (wp)
- — — — — zasilanie inst. c.o. dn32 Stal - (np)
- - - - - powrót inst. c.o. dn32 Stal - (np)
- — — — — instalacja ciepłej wody dn25/Ø40PP
- - - - - instalacja cyrkulacyjna dn25/Ø32PP
- — — — — instalacja zimnej wody dn25/Ø40PP
- — — — — instalacja zimnej wody do SUW dn15/Ø20PP

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

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

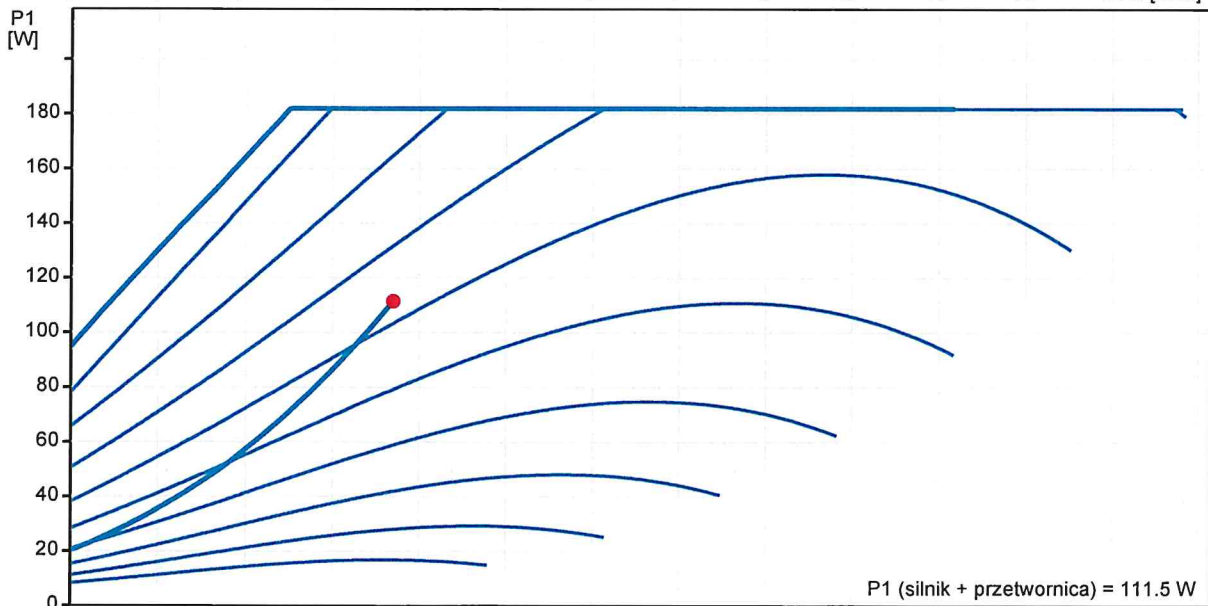
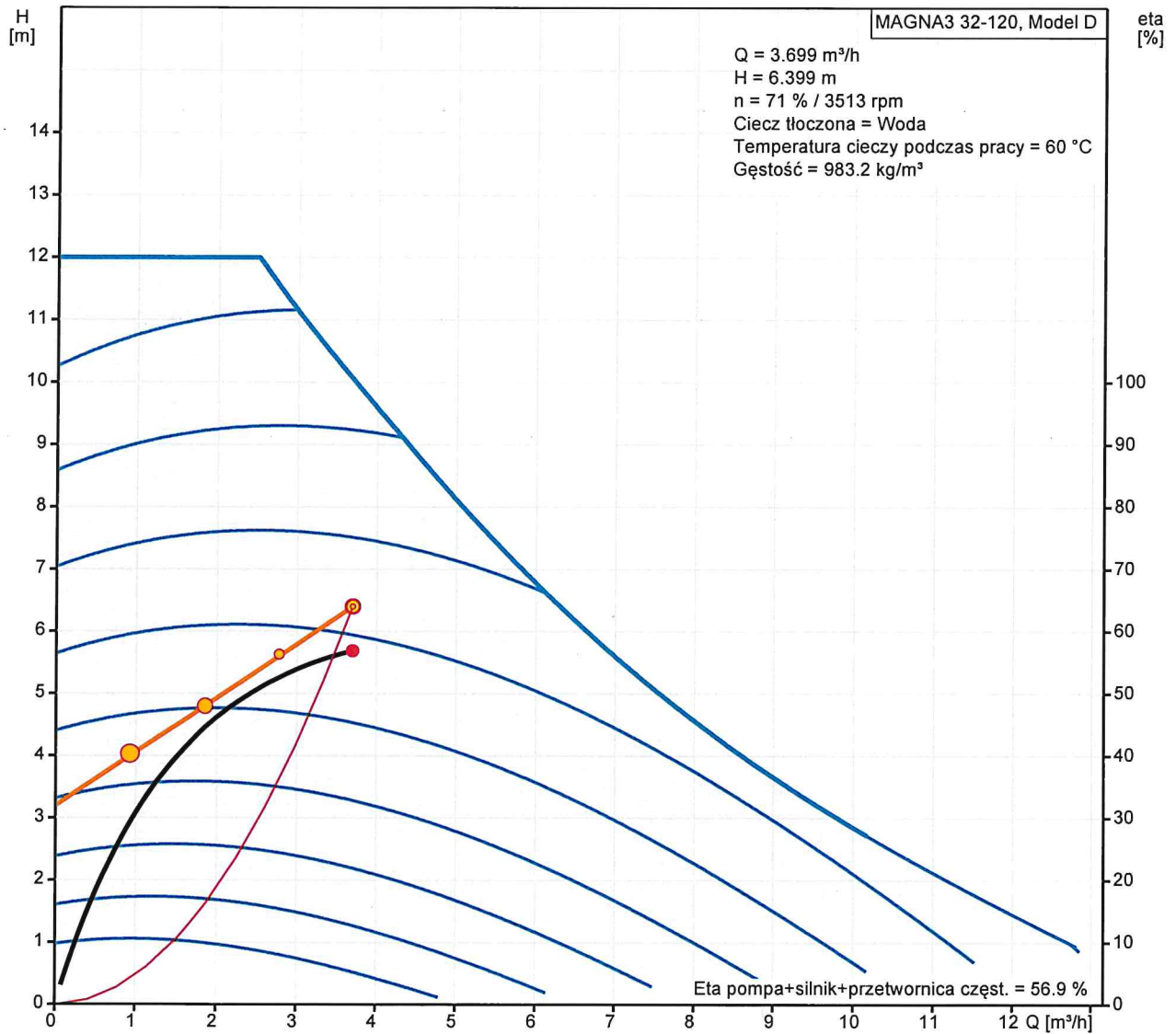
| | | | |
|---|--|--|------------------|
| BRANŻA SANITARNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| INWESTOR | | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | mgr inż. Krzysztof Walkowiak | nr upr. 1753/94/Lo | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł cieplny grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | | |
| RYSUNEK: | Pomieszczenie węzła cieplnego w budynku | SKALA | 1:50 |
| | | NR RYS. | S3 |



| | | | |
|---|--|--|-------------------|
| BRANŻA SANITARNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| 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 grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | | |
| RYSUNEK: | Schemat technologiczny węzła cieplnego | | SKALA |
| | | | NR RYS. S4 |

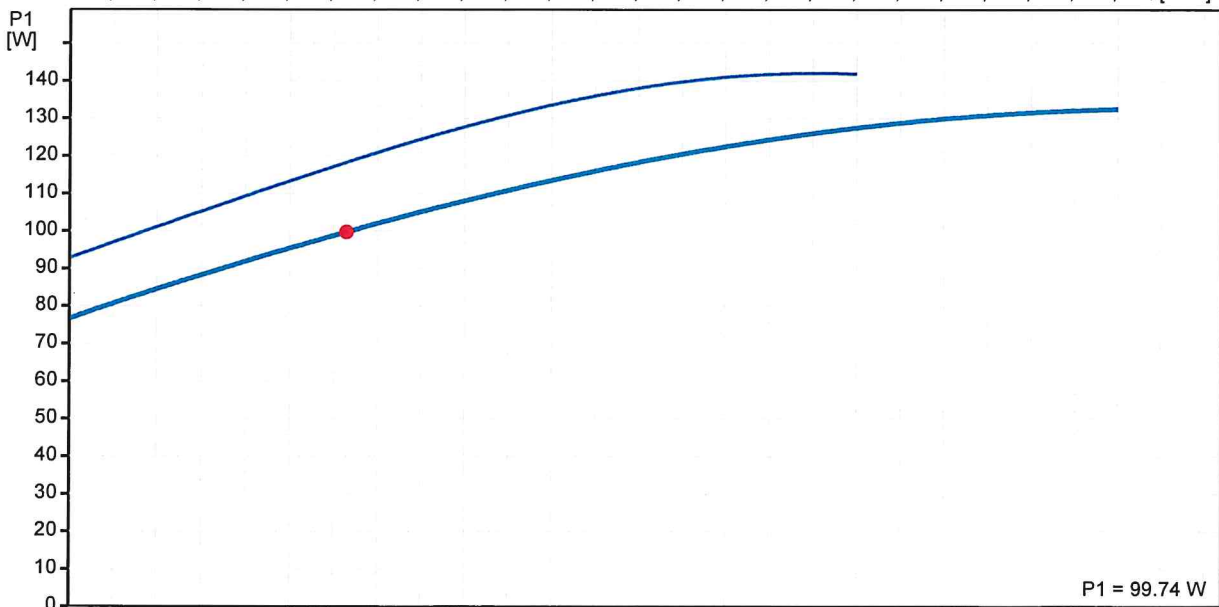
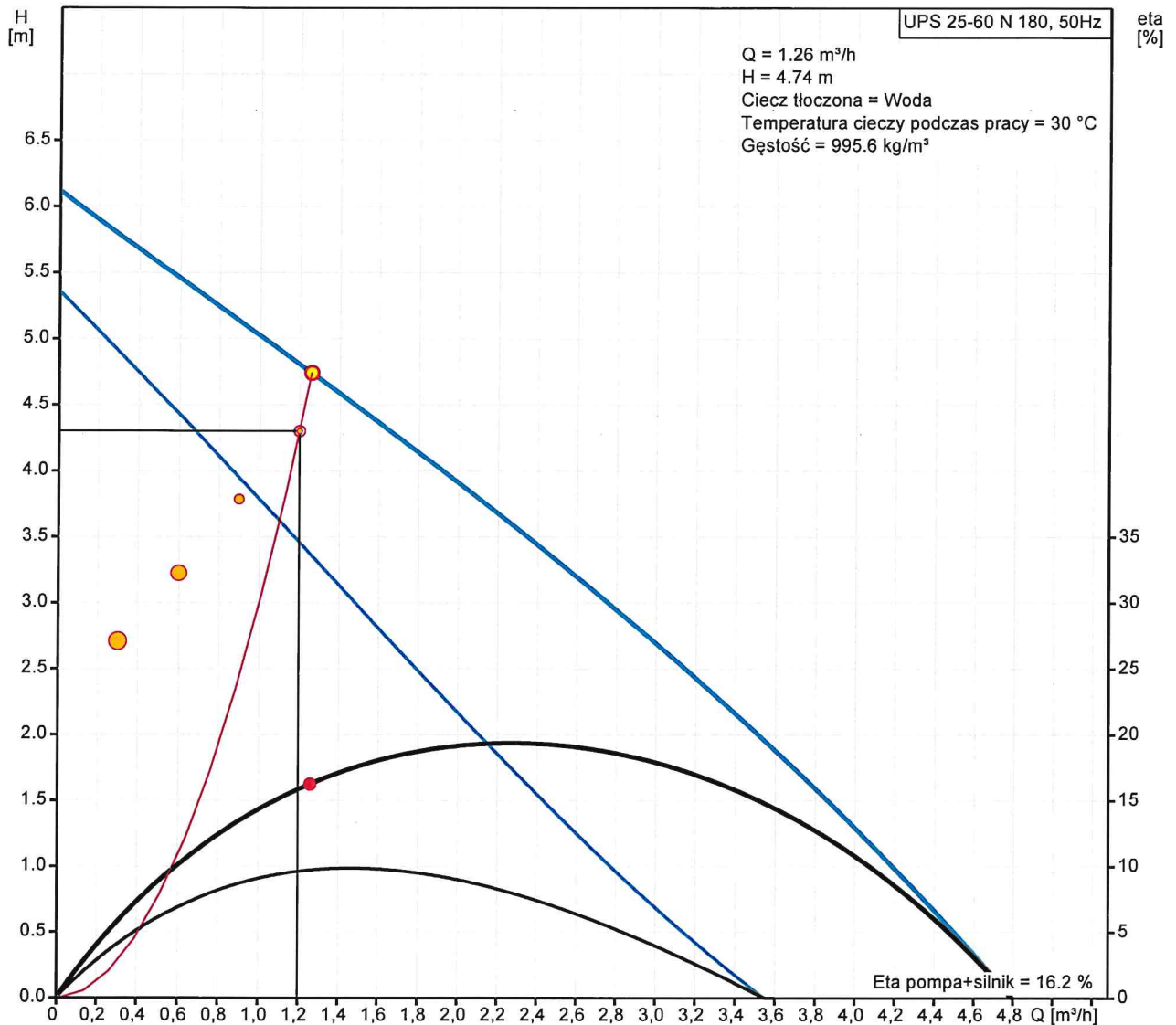
98609707 MAGNA3 32-120

C.O.



96913058 UPS 25-60 N 180 50 Hz

C.W.U.



SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

C.O.



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data

Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 23.09.2020

Typ wymiennika ciepła

JAD 3.18 EE.STA.CS

Numer katalogowy

0113-0001

Całk. ilość wymienników

1

Ilość w łącz. szereg./równoleg.

1/1

DANE WEJŚCIOWE

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc | 84,0 | | kW |
| ΔT_{Log} | 18,2 | | °C |
| Min. przewymiarowanie | 20 | | % |
| Płyn | Water | Water | |
| Temp. wejściowa | 125,0 | 60,0 | °C |
| Temp. wyjściowa | 65,0 | 80,0 | °C |
| Przepływ masowy | 0,33 | 1,00 | kg/s |
| Wejśc. przepływ objęt. | 1,28 | 3,66 | m ³ /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 1,22 | 3,71 | m ³ /h |
| Max. spadek ciśnienia | 30,0 | 30,0 | kPa |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0 | 3,0 | bar |
| Temp. obliczeniowa | 125,0 | 80,0 | °C |

DOBRYNY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła | 2,2 | | m ² |
| Współ. zanieczyszczenia | 0,0926 | | m ² K/kW |
| K czysty | 2602,9 | | W/m ² K |
| K zanieczyszczony | 2097,4 | | W/m ² K |
| Przewymiarowanie | 24 | | % |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 3,6 | 5,3 | kPa |
| Spadek ciśn. w króćcach | 0,0 | 0,2 | kPa |
| Prędk. w przyłączach | 0,30 | 0,66 | m/s |
| Prędk. w urząd. | 0,52 | 0,60 | m/s |
| Liczba Reynoldsa | 11565 | 4297 | [-] |
| Alfa | 4641,5 | 7385,1 | W/m ² K |

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

I^o C.W.U.



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data

Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 23.09.2020

Typ wymiennika ciepła

JAD 3.18 EE.STA.SS

Numer katalogowy

0113-0002

Całk. ilość wymienników

1

Ilość w łącz. szereg./równoleg.

1/1

DANE WEJŚCIOWE

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc | 57,9 | | kW |
| ΔT_{Log} | 22,4 | | °C |
| Min. przewymiarowanie | 20 | | % |
| Płyn | Water | Water | |
| Temp. wejściowa | 52,5 | 10,0 | °C |
| Temp. wyjściowa | 35,0 | 32,5 | °C |
| Przepływ masowy | 0,79 | 0,61 | kg/s |
| Wejśc. przepływ objęt. | 2,88 | 2,21 | m ³ /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 2,86 | 2,22 | m ³ /h |
| Max. spadek ciśnienia | 30,0 | 30,0 | kPa |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0 | 6,0 | bar |
| Temp. obliczeniowa | 52,5 | 32,5 | °C |

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła | 2,2 | | m ² |
| Współ. zanieczyszczenia | 0,3842 | | m ² K/kW |
| K czysty | 2140,4 | | W/m ² K |
| K zanieczyszczony | 1174,5 | | W/m ² K |
| Przewymiarowanie | 82 | | % |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 19,1 | 2,2 | kPa |
| Spadek ciśn. w króćcach | 0,3 | 0,1 | kPa |
| Prędk. w przyłączach | 0,69 | 0,40 | m/s |
| Prędk. w urząd. | 1,18 | 0,36 | m/s |
| Liczba Reynoldsa | 13258 | 1093 | [-] |
| Alfa | 6642,7 | 3529,4 | W/m ² K |

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

II^o C.W.U.



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data

Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 23.09.2020

Typ wymiennika ciepła

JAD 3.18 EE.STA.SS

Numer katalogowy

0113-0002

Całk. ilość wymienników

1

Ilość w łącz. szereg./równoleg.

1/1

DANE WEJŚCIOWE

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc | 57,9 | | kW |
| ΔT_{Log} | 17,4 | | °C |
| Min. przewymiarowanie | 20 | | % |
| Płyn | Water | Water | |
| Temp. wejściowa | 70,0 | 32,5 | °C |
| Temp. wyjściowa | 52,5 | 55,0 | °C |
| Przepływ masowy | 0,79 | 0,61 | kg/s |
| Wejśc. przepływ objęt. | 2,90 | 2,22 | m ³ /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 2,88 | 2,24 | m ³ /h |
| Max. spadek ciśnienia | 30,0 | 30,0 | kPa |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0 | 6,0 | bar |
| Temp. obliczeniowa | 70,0 | 55,0 | °C |

DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła | 2,2 | | m ² |
| Współ. zanieczyszczenia | 0,2726 | | m ² K/kW |
| K czysty | 2578,9 | | W/m ² K |
| K zanieczyszczony | 1514,3 | | W/m ² K |
| Przewymiarowanie | 70 | | % |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 18,7 | 2,1 | kPa |
| Spadek ciśn. w króćcach | 0,3 | 0,1 | kPa |
| Prędk. w przyłączach | 0,69 | 0,40 | m/s |
| Prędk. w urządz. | 1,19 | 0,36 | m/s |
| Liczba Reynoldsa | 17400 | 1762 | [-] |
| Alfa | 8218,9 | 4296,2 | W/m ² K |

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

CAIRO PRO 1.2.1.5

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA

Temat opracowania:

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA
DLA WĘZŁA CIEPLNEGO

Inwestor:

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

Obiekt:

Węzeł ciepły w budynku mieszkalnym wielorodzinnym LSM
ul. Okrzei 6a-6b (kl. schodowa nr 6b) 64-100 Leszno

Projektant:

inż. Zenon Pindara

SPIS TREŚCI

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

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

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

2.2. Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

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

2.3. Wstęp

Niniejsze opracowanie jest dokumentacją techniczno-ruchową wraz z instrukcją obsługi do układu automatycznej regulacji węzła cieplnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

2.4. Linia zasilająca rozdzielnicą RZW:

W celu podłączenia zasilania energetycznego węzła należy wykonać odgańlenie od instalacji WLZ (wew. linia zasilająca). Przy projektowanym 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 i wprowadzony 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 C: 3 x 13A (ewentualnie C: 3 x 20A).

2.5. Instalacja oświetleniowa wewnętrzna:

Instalację oświetleniową wykonać przewodem OWY 3x1,5mm² ułożonymi w rurce instalacyjnej fi 16 na ścianie pomieszczenia węzła cieplnego. Zastosować 3 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 (pompa CO , pompa CWU); przewodem OWY 4x1,0mm² do zasilania siłowników zaworów, urządzenia regulacji temperatury. Wydzielone gniazdo 24V zasilić przewodem OMY 2x1,5mm². Przewody ułożyć w rurkach instalacyjnych na tynku. Trasę ułożenia przedstawia rys. E1.

2.7. System ochrony przeciwporażeniowej

System ochrony przeciwporażeniowej

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

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

2.8. Połączenia wyrównawcze

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

Szynę połączeń wyrównawczych należy uziemić.

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

Uwaga:

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

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

3. Obliczenia techniczne:

3.1. Dane do obliczeń:

| Odbiornik | Moc jednostk. [kW] | Ilość | Współczynnik jednoczesności | Moc całkowita [kW] |
|--------------|-----------------------|-------|--------------------------------|-----------------------|
| Pompa CO | 0,120 | 1 | | 0,120 |
| Pompa CWU | 0,100 | 1 | | 0,100 |
| Oświetlenie | 0,036 | 2 | | 0,072 |
| Gniazdo 230V | 1 | 2 | 0,5 | 1,00 |
| Automatyka | 0,01 | 2 | | 0,02 |
| Razem | | | | 1,312 |

Moc zainstalowana $P_i = 1,312$ kW

Moc szczytowa $P_s = 1,312$ kW

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

prąd szczytowy dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = P / U_{nf} \times \cos\phi = 1312 / 230 \times 0,95 = 5,42A$$

kabel zasilający YDY 3x4mm² o dopuszczalnej trwałej obciążalności

$$I_d = 32A$$

$$a) I_B < I_N < I_d \quad 5,42 < 13 < 32 (A)$$

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

Zabezpieczenie obwodu kabla zasilającego od strony zasilania S 301 C13A (ewentualnie C 20A)

I_B – prąd obciążenia

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_d – obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x4mm²

I_w – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego

Zakres prac obejmuje:

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

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

Połączenia elektryczne wykonać bez stosowania puszek rozgałęźnych.

Montaż wykonać zgodnie z obowiązującymi Normami oraz przepisami BHP.

Instalację należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364.

W zakres prac obiektowych wchodzi:

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

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

5. Działanie układu automatyki

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

Regulator należy zamówić łącznie z urządzeniami dodatkowymi:

- czujnik temperatury zewnętrznej QAC 32 (1szt.),
- czujnik temperatury wody instalacyjnej 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 umożliwia załączenie pomp w sposób ręczny przełącznikiem S-1 i S-2 (pozycje 1-0-2).

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

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

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

Uwaga: Nie należy bez wyraźnej potrzeby wyłączać zasilania szafki.

6. Zestawienie materiałów rozdzielnic wężła ciepłego RZ-S:

- zabezpieczenie przed licznikowe S301 C13A (LEGRAND) - szt. 1 (F1),
- obudowa stalowa tablicy typu IP 55 wym. 500x500x250 (SAREL) – szt. 1,
- ochronnik przeciw przepięciowy DEHNventil TNS – szt. 1 (F0),
- wyłącznik główny 4G25 10 U S19 R122 – szt. 1 (Q1),
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – szt. 1 (F2),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A (LEGRAND) – szt. 1 (F3),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F4),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C2A (LEGRAND) – szt. 1 (F5),
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – szt. 1 (F6),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A (LEGRAND) – szt. 2 (F7,9),
- wyłącznik silnikowy M250 T4 (LEGRAND) – szt. 2 (F8,10),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 2 (F11,12),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B2A (LEGRAND) – szt. 1 (F13),
- transformator typu TR 363 250/24V 63VA (LEGRAND) – szt.1 (TR1),
- łącznik pokrętny trójpołożeniowy ST22 P3 (SPAMEL) – szt. 2 (S1,2),
- stycznik SM 316 230 – zr (LEGRAND) – szt. 2 (K1,2),
- styki pomocnicze do wył. Siln. PS M250 1r+1z (LEGRAND) – szt. 2 (PS),
- lampka kontrolna typu FT22 zielona (SPAMEL) – szt. 2 (L1,3),
- lampka kontrolna typu FT22 czerwona (SPAMEL) – szt. 2 (L2,4).
- gniazdo hermetyczne 24V – szt. 1
- zestaw instalacyjny gniazd wtykowych 230V (SPAMEL) – szt. 2
- oprawa oświetleniowa OPK136 – szt.1 + OPK136 Aw IP55 – szt.1

7. Załączniki:

E-1. Plan instalacji elektrycznej w pomieszczeniu węzła

E-2. Schemat instalacji elektrycznej

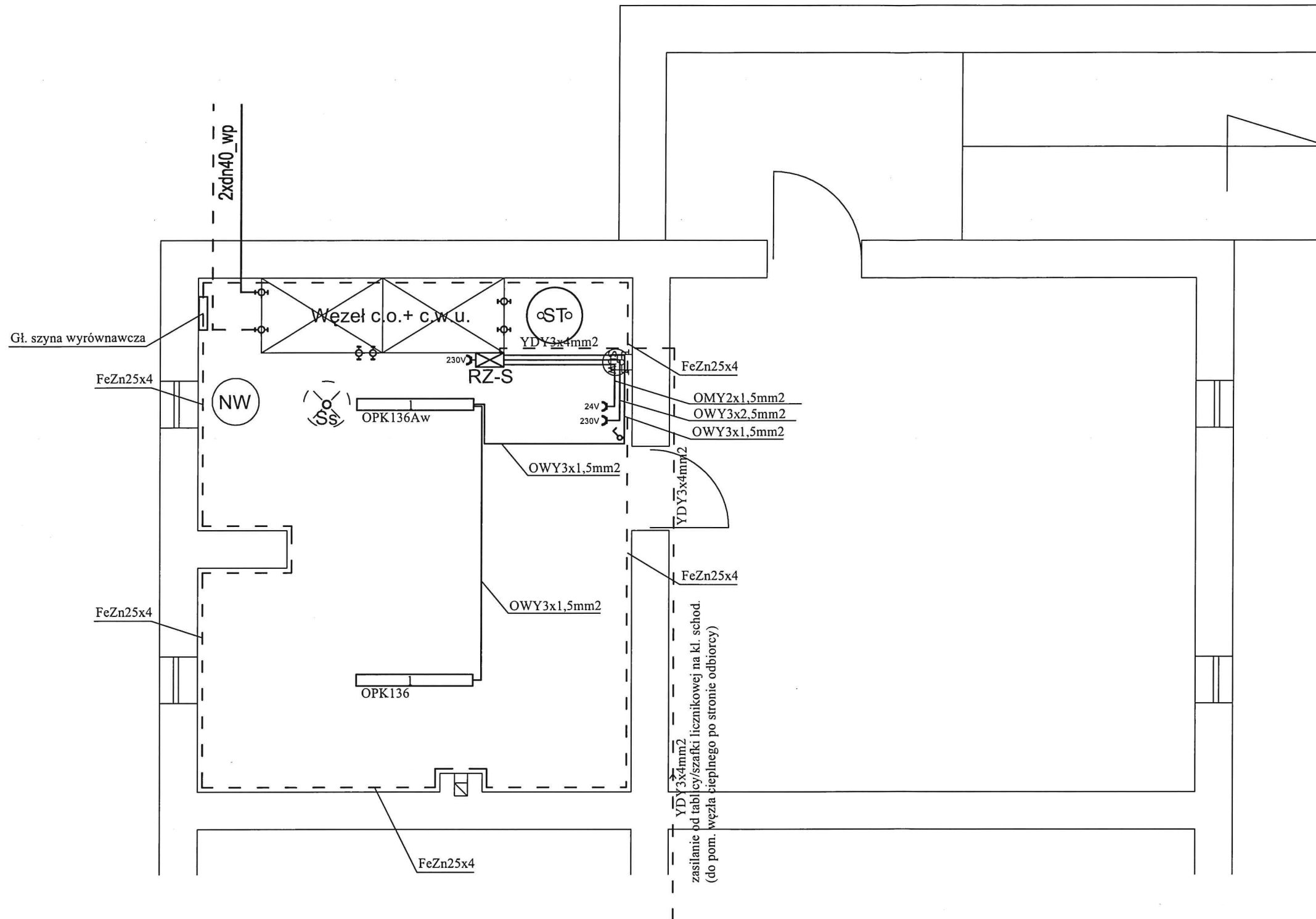
E-3. Schemat instalacji elektrycznej

E-4. Schemat instalacji elektrycznej





E-5. Schemat instalacji elektrycznej

E-6. Elewacja szafy węzła cieplnego

Z-1. Decyzja o nadaniu uprawnień i zaświadczenie z izby inżynierów



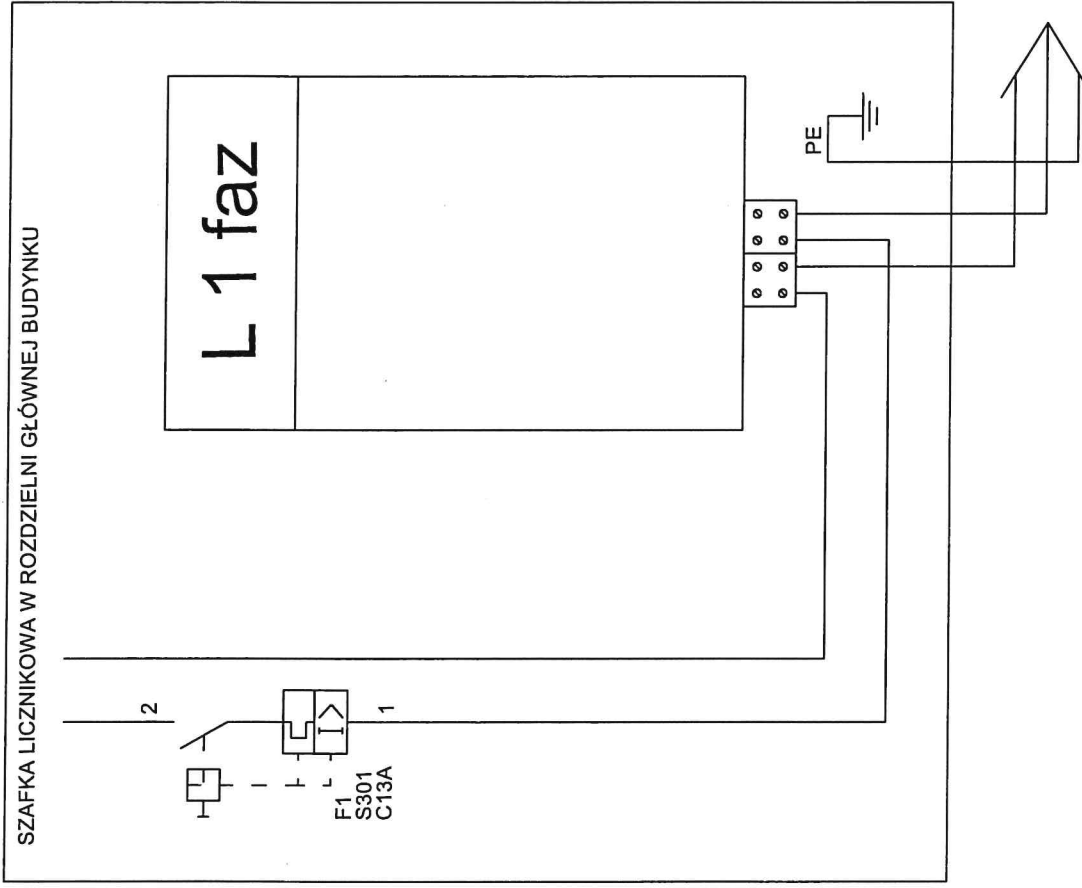
LEGENDA:

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

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

| | | | |
|---|---|--|------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Pazdziernik 2020 |
| INWESTOR | | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | | |
| RYSUNEK: | PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W POMIESZCZENIU WĘZŁA | | SKALA 1:50 |
| | | NR RYS. | E-1 |

SZAFKA LICZNIKOWA W ROZDZIELNI GŁÓWNEJ BUDYNKU



ZASILANIE DO ROZDZIELNICY WĘZŁA CIEPLNEGO
YDY 3x4mm2

| | | |
|---|--|-------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| 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: | Inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo |
| SPRAWDZAJĄCY: | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | |
| RYSunek: | SKALA | |
| SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | NR RYS. | |
| | E-2 | |

L1

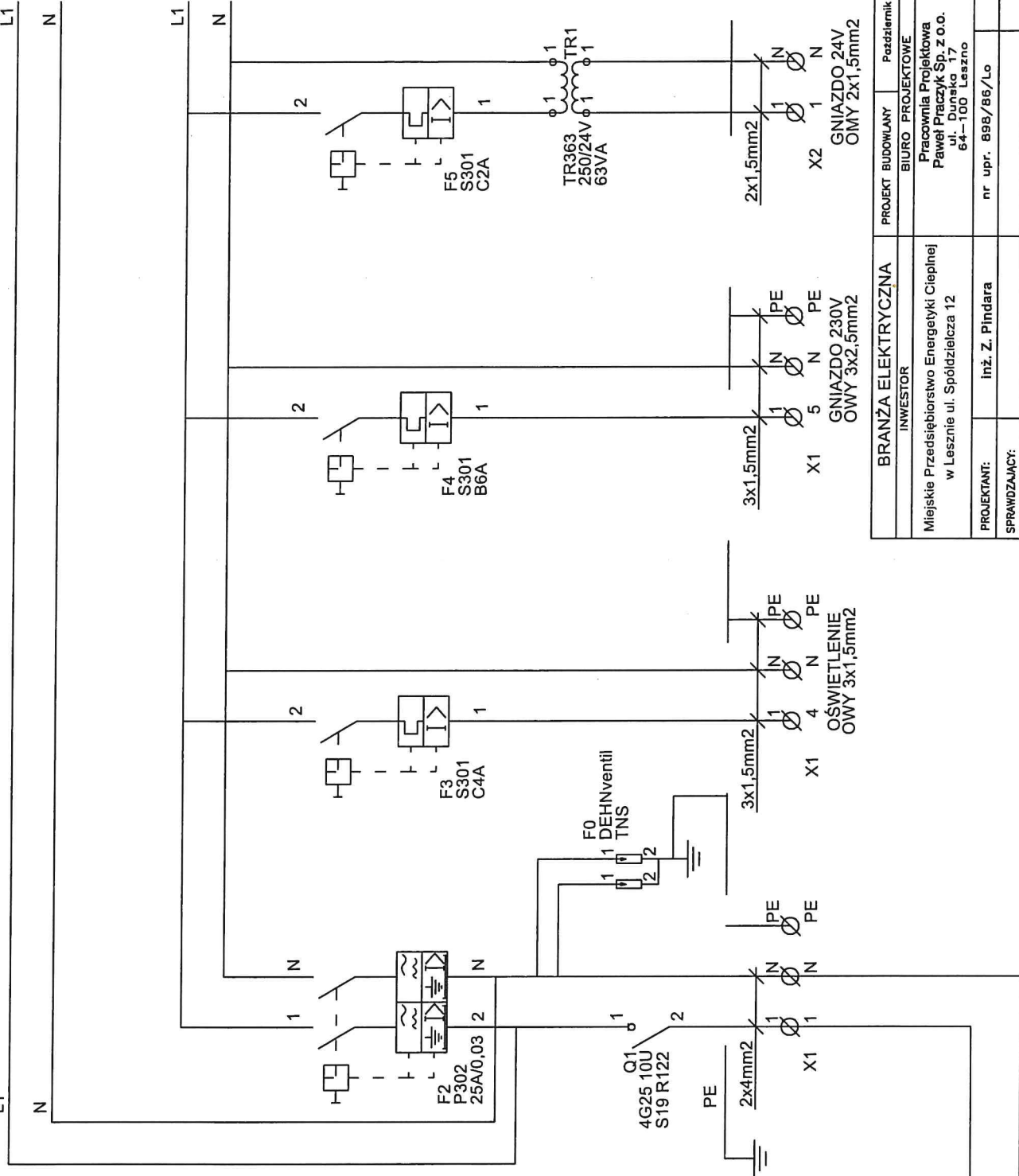
N

L1

N

L1

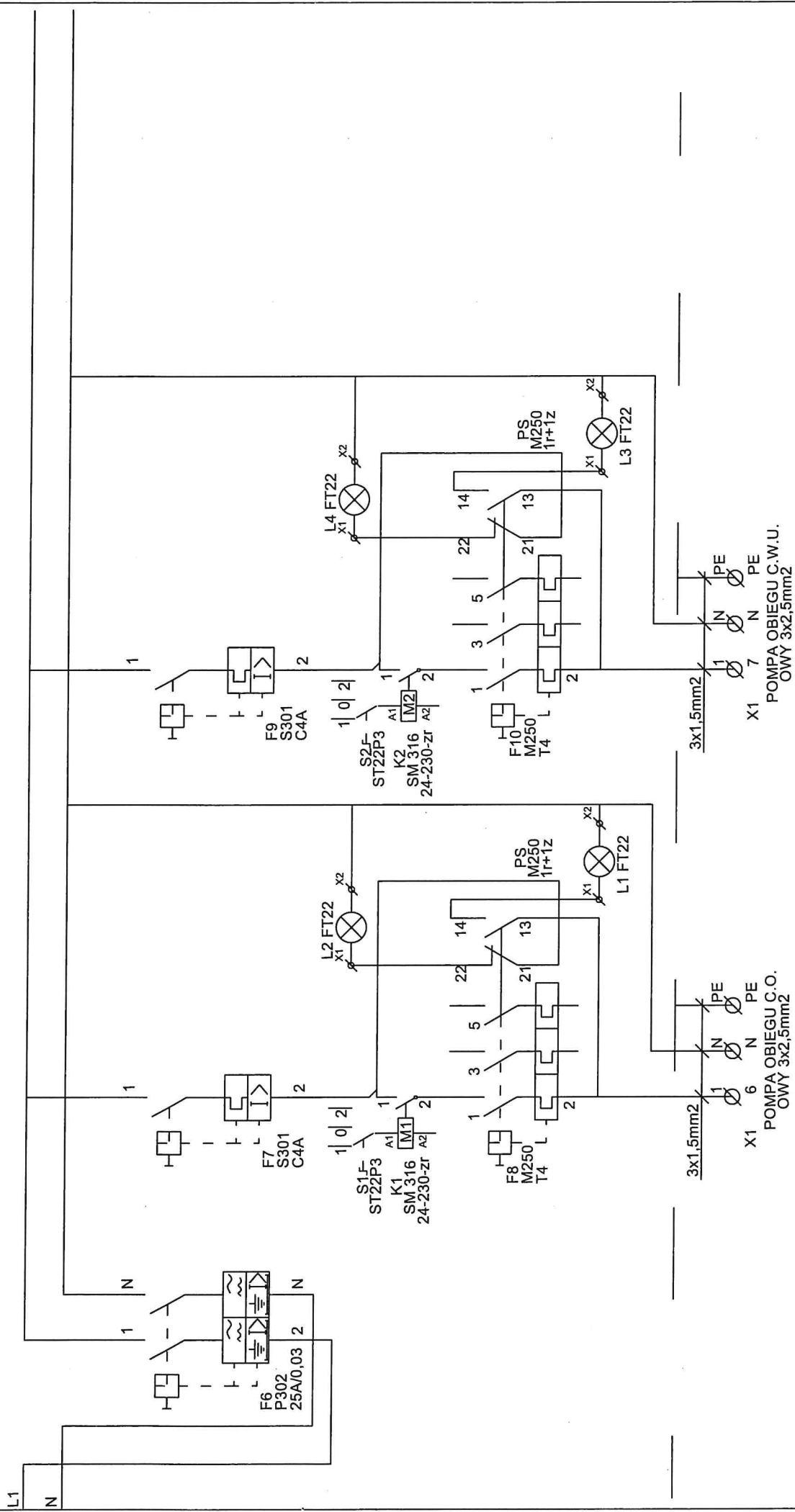
N



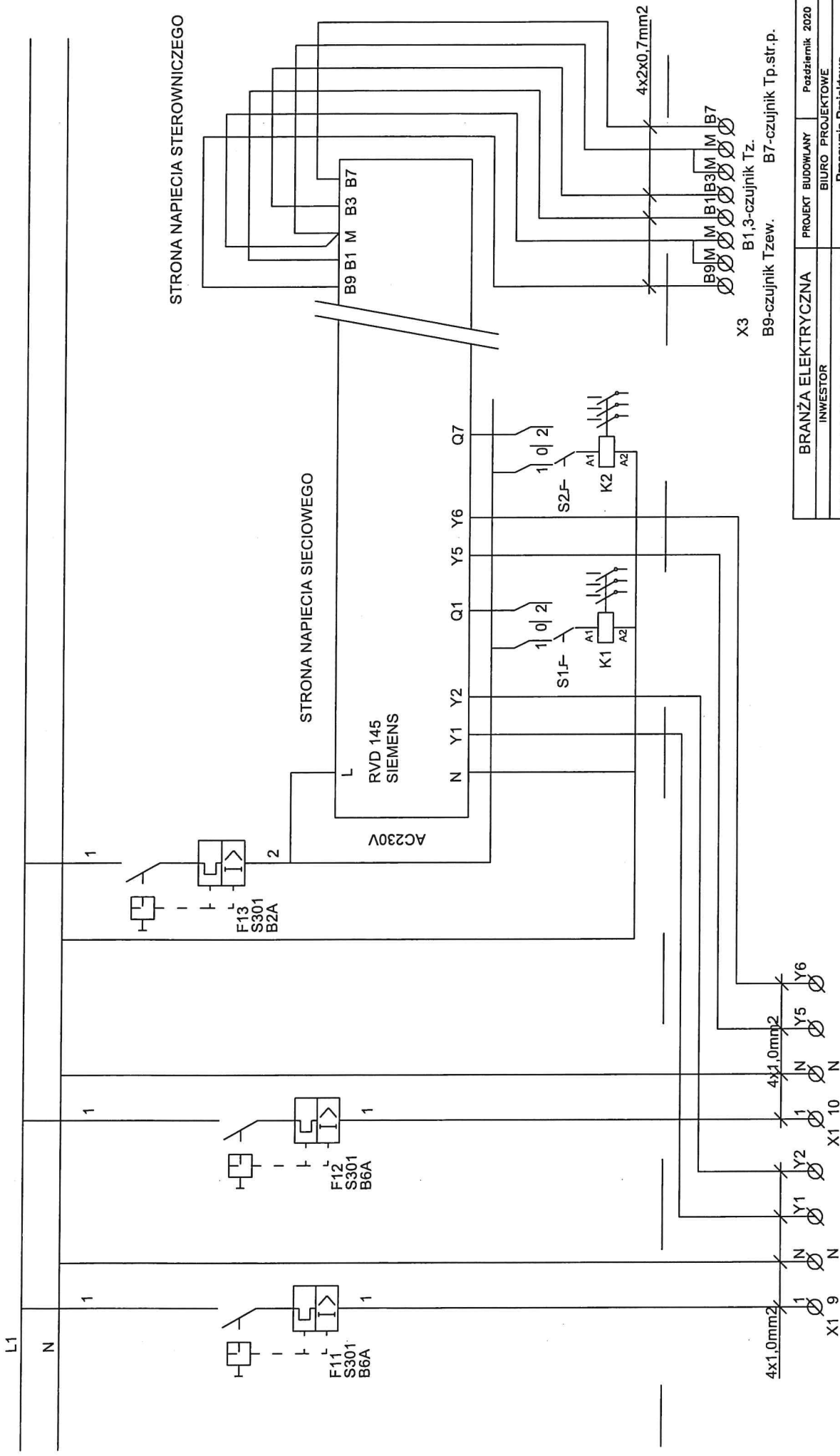
(LICZNIK ENERGII 1 FAZOWY)

ZASILANIE OD TABLICY/SZAFKI LICZNIKOWEJ
YDY 3x4mm2

| | | |
|---|---|--------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| INWESTOR | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunecka 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | Inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo |
| SPRAWDZAJĄCY: | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | |
| RYSUJEK: | | SKALA |
| SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | | |
| | | NR RYS. E-3 |



| | | |
|---|--|-------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | PROJEKT BUDOWLANY | Pozłaziemik 2020 |
| INWESTOR | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńsko 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | Inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo |
| SPRAWDZAJĄCY: | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | |
| RYSUJEK: | | |
| SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | SKALA | NR RYS. |
| | | E-4 |



STRONA NAPIECIA STEROWNICZEGO

STRONA NAPIECIA SIECIOWEGO

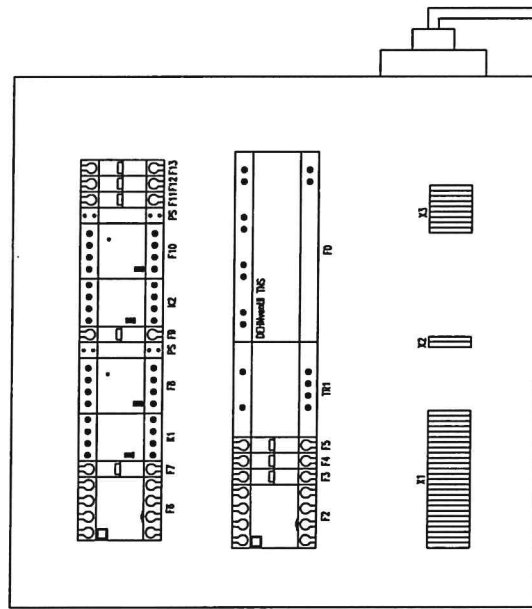
X3
B9-czujnik Tzew. B7-czujnik Tp.str.p.
B1,3-czujnik Tz.

| | | |
|---|--|-------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| INWESTOR | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | Pracownia Projektowa Pawel Praczyk Sp. z o.o. ul. Duraka 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | Inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo |
| SPRAWDZAJĄCY: | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | |
| RYSUJEK: | | |
| SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | SKALA | NR RYS. |
| | | E-5 |

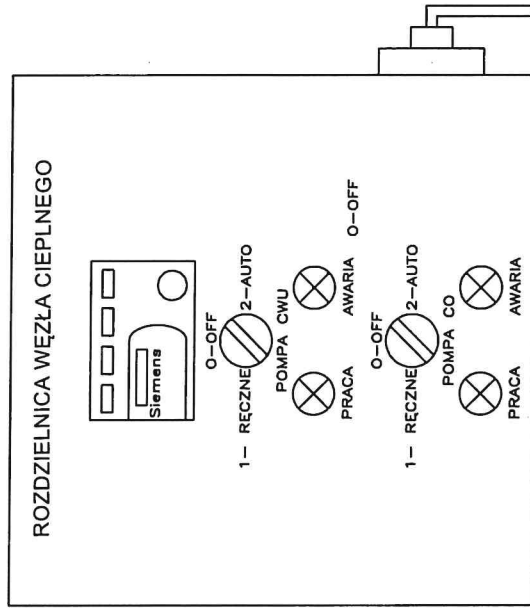
SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO
NA POWROTCIE PO STRONIE PIERWOTNEJ
OWY 4x1mm²

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

PŁYTA MONTAŻOWA



PŁYTA CZOŁOWA



OBUDOWA STALOWA 500x500x250 IP 55 (hxsxg) SAREL

| | | |
|---|---|-------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| | 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: | Inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo |
| SPRAWDZAJĄCY: | | |
| OPRACOWANIE: | Wzłel ciepłiny grupowy w budynku przy ul. Okrzei 6a-6b | |
| RYSUJEK: ELEWACJA SZAFY WĘZŁA CIEPŁNEGO | SKALA | |
| ROZMIESZCZENIE APARATÓW ROZDZIELNICZY WĘZŁA | NR RYS. | E-6 |

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

PROJEKT BUDOWLANY **TECHNOLOGII GRUPOWEGO** **WĘZŁA CIEPLNEGO**

LOKALIZACJA: Budynek mieszkalny wielorodzinny LSM
ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B (kl. schodowa
nr 1b/B) 64-100 Leszno

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

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

inż. Krzysztof Walkowiak
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
nr ewid. 1753/94/Lo, 1071/88/Lo, 1753/94/Lo

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

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz.U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zm.) zgodnie z art.20 ust.4 ustawy oświadczamy, że projekt budowlany opracowany dla MPEC Sp. z o.o. w Lesznie ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno dotyczący: „Projekt budowlany technologii grupowego węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego LSM przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B w Lesznie ”sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PAŹDZIERNIK 2020R.

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 HW 126/157,29kW FIRMY MEIBES..... | 6 |
| RYSUNKI | |
| S-1. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie | 24 |
| S-2. Rzut fragmentu przyziemia – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego w budynku..... | 25 |
| S-3. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego..... | 26 |
| S-4. Schemat technologiczny węzła cieplnego..... | 27 |
| ZAŁĄCZNIKI | |
| Z-1. Karty doboru wymienników i pompy obiegowej..... | 28 |
| Z-2. Warunki techniczne nr WTP/217/2020 wydane przez MPEC z dnia 03.07.2020r..... | 33 |
| Z-3. Decyzja o nadaniu uprawnień i zaświadczenie z izby inżynierów | 36 |
| III. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA i AKPiA..... | 37 |

I. OPIS TECHNICZNY

Do projektu technologii grupowego węzła cieplnego dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych LSM przy ul. Szymanowskiego 1a/A-1a/B i ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B oraz ul. Spółdzielczej 1-1a. Technologia węzła cieplnego zostanie zlokalizowana w pom. technicznym w piwnicy budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B (kl. schodowa nr 1b/B).

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/217/2020 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 03.07.2020r.
- 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 istniejących budynków mieszkalnych wielorodzinnych LSM przy ul. Szymanowskiego 1a/A-1a/B i ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B oraz ul. Spółdzielczej 1-1a w Lesznie. Na chwilę obecną budynki zasilane są z węzła cieplnego grupowego zlokalizowanego w dobudówce do budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Szymanowskiego 1a/A-1a/B. Przyłącze ciepłe dla węzła stanowi oddzielne opracowanie.

3. POMIESZCZENIA WĘZŁA

Węzeł cieplny będzie zajmował jedno wydzielone pomieszczenie wydzielone przez odbiorcę ciepła z pomieszczenia gospodarczego w piwnicy. Wejście do węzła będzie się odbywało bezpośrednio z zewnątrz budynku. Wysokość pomieszczenia 2,15m. Pomieszczenie wyposażone będzie w oświetlenie elektryczne, studzienkę schładzającą z pompą zatapialną KP150A, zawór kulowy ze złączką do węża 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 : 125/60⁰C

poza sezonem grzewczym : 70/35⁰C

- woda instalacyjna:

sezon grzewczy : 80/60⁰C

poza sezonem grzewczym : min.60/25⁰C

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

Zastosowano kompaktowy węzeł cieplny typu HW 126/157,29kW 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 VVF42 poprzez siłownik elektrohydrauliczny typu SKD32.21 i SKD32.51 firmy Siemens. Stabilizację różnicy ciśnień z regulacją przepływu wody po stronie wysokich parametrów zapewni regulator różnicy ciśnień firmy SAMSON. Czujniki temperatury wody oraz urządzenia pomiarowe zamontować zgodnie z rysunkiem schematu technologii węzła – rys. nr S-4. Obieg wody grzewczej na cele c.o. i cyrkulacji zapewnią pompy elektroniczne firmy Grundfos. Układ niskich parametrów na cele c.o. zabezpieczony będzie naczyniem wzbiorczym przeponowym Contra-Flex 150 firmy Flamco i zaworami bezpieczeństwa Prescor 1 ¼" 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 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 InWater.

Rury technologiczne wykonać z następujących materiałów:

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

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

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

Grubości otuliny (mm):

| ŚREDNICA RURY Dn /mm/ | GRUBOŚĆ OTULINY /mm/ | | |
|--------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| | 135 ^o C | 95 ^o C | 60 ^o 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^oC, szarą srebrzystą / symbol 1521503 /, a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do 400^oC / symbol 1523001 /. Na rurociągach wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i w odstępach wg PN-70/01270/07 i kolorach.

Dźwignie zaworów pomalować farbą w kolorach identyfikacyjnych rurociągów.

5.UWAGI KOŃCOWE

Przed montażem technologii węzła cieplnego w pom. technicznym należy zamontować w podłodze studzienkę schładzającą z kręgu dn500 o gł. min. 0,5m przykrytą płytą stalową z otworami do odprowadzania ścieków z poziomu posadzki. W studziencie należy zamontować pompę zatapialną typu KP150A firmy Grundfos wraz z przewodem tłocznym dn32PP, który należy wpiąć do najbliższej instalacji kan. san. w pom. węzła cieplnego.

Na wejściu do pom. technicznego węzła cieplnego należy zamontować drzwi stalowe 90x200cm wraz z ościeżnicą.

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

OPRACOWAŁ:

inż. Krzysztof Walkowiak

inż. Krzysztof Walkowiak
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
 nr ewid. 64024/Lo, 107188/Lo, 175394/Lo

**II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
(AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO
TYPOSZEREG HW 126/157,29 FIMRY MEIBES)**



Flow of Innovation

Flamco Meibes Spółka z o.o.
ul. Gronowska 8 64-100 Leszno
tel. 065 529 49 89 fax 065 529 59 69

DOKUMENTACJA TECHNICZNA WĘZŁA CIEPLNEGO C.O./C.W.U.

EGZEMPLARZ UŻYTKOWY PODLEGA AKTUALIZACJI

Typ węzła: **HW 126/157,29 kW**

Węzeł dwufunkcyjny zasilający instalacje centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej.

| | Stanowisko | Imię i Nazwisko | Data | Podpis |
|--------------|--------------------|-----------------|--------|--------|
| Opracował: | Doradca techniczny | Tomasz Kot | wrz.20 | |
| Zatwierdził: | | | | |

Leszno, wrzesień 2020

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 filtrodławnika.
 - 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.
 - 2.7.5.2 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 i podlicznika c.o.

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) | 65 °C |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato) | 70 °C |
| Temperatura powrotu do sieci (lato) | 35 °C |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. | 80 °C |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. | 60 °C |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.w.u. | 55 °C |
| Temperatura obliczeniowa wody wodociągowej | 10 °C |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.o. | 3 bar |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.w.u. | 6 bar |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o. | 126 kW |
| Maksymalna moc dla instalacji c.w.u. | 157,29 kW |
| Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o. | 50 kPa |
| Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u. | 30 kPa |
| Pojemność instalacji grzewczej | 1512 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.: | $Q_{co} =$ | 126 | kW |
| przepływ sieciowy: | $V_s =$ | 1,87 | m ³ /h |
| przepływ instalacyjny: | $V_{co} =$ | 5,52 | m ³ /h |
| temperatura zasilania sieci: | $T_{zs} =$ | 125 | °C |
| temperatura powrotu do sieci: | $T_{ps} =$ | 65 | °C |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | $T_{zco} =$ | 80 | °C |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o. | $T_{pco} =$ | 60 | °C |
| średnice podłączenia | DN sieć= | 32 | |
| | DN instal= | 40 | |

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

Spadki ciśnienia na wymienniku:

| | | | |
|----------------------|-------------------|------|-----|
| strona sieciowa: | $\Delta p_s =$ | 7,7 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{co} =$ | 11,5 | kPa |

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

| | | | |
|----------------------|-------|------|-----|
| strona sieciowa: | $w =$ | 0,48 | m/s |
| strona instalacyjna: | $w =$ | 1,05 | 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.: | $Q_{CWU} =$ | 157,29 | kW |
| przepływ sieciowy: | $V_S =$ | 3,90 | m ³ /h |
| przepływ instalacyjny: | $V_{CWU} =$ | 3,02 | 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.SS**

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

| | | | |
|----------------------|--------------------|-----|-----|
| strona sieciowa: | $\Delta p_S =$ | 9 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CWU} =$ | 1,5 | kPa |

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

| | | | |
|----------------------|-------|------|-----|
| strona sieciowa: | $w =$ | 0,43 | m/s |
| strona instalacyjna: | $w =$ | 0,18 | m/s |

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

| | | | |
|---|--------------|--------|-------------------|
| moc c.w.u.: | $Q_{CWU} =$ | 157,29 | kW |
| przepływ sieciowy: | $V_S =$ | 2,34 | m ³ /h |
| przepływ instalacyjny: | $V_{CWU} =$ | 3,02 | m ³ /h |
| temperatura zasilania sieci: | $T_{ZS} =$ | 125 | °C |
| temperatura powrotu do sieci: | $T_{PS} =$ | 65 | °C |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u. | $T_{ZCWU} =$ | 55 | °C |
| zakładana temperatura wody wodociągowej | $T_{PCWU} =$ | 10 | °C |

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie zimowym:

| | | | |
|----------------------|--------------------|---|-----|
| strona sieciowa: | $\Delta p_S =$ | 6 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CWU} =$ | 1 | kPa |

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

| | | | |
|----------------------|-------|------|-----|
| strona sieciowa: | $w =$ | 0,25 | m/s |
| strona instalacyjna: | $w =$ | 0,18 | m/s |

2.4. Natężenie przepływu wody sieciowej:

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{CO}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,50 \text{ kg/s} = 1,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

Okres letni

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,07 \text{ kg/s} = 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,63 \text{ kg/s} = 2,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:

Okres letni

$$V_S = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,07 \text{ kg/s} = 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_S = \frac{Q_{CO} + Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,13 \text{ kg/s} = 4,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.5. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.

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

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 1,50 \text{ kg/s} = 5,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$V_{cwu} = \frac{Q_{cwu}}{\rho C_p (T_{zcwu} - T_{pcwu})} = 0,83 \text{ kg/s} = 3,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

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 $V_{sco} = 1,87 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 25**

Prędkość przepływu $w = 0,82 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,360 \text{ kPa/m}$

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

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

Dla przepływu $V_{scwu} = 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 1,00 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,396 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

Przeptyw: $V_{scwu} = 2,34 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,60 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,138 \text{ kPa/m}$

2.6.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym

Dobór przeprowadzono dla przepływu występującego w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym

Okres zimowy

Dla przepływu $V_{scwu} = 4,21 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 40**

Prędkość przepływu $w = 0,80 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,204 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego

Okres letni

Przeptyw: $V_{scwu} = 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,74 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,185 \text{ kPa/m}$

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 $V_{co} = 5,52 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 50**

Prędkość przepływu $w = 0,66 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,105 \text{ kPa/m}$

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

Dla przepływu $V_{cwu} = 3,02 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu $w = 0,77 \text{ m/s}$
Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,248 \text{ kPa/m}$

2.7 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.

2.7.1 Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu $V_s = 4,21 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**

FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN40 /400 OCZEK/ PN16 200° C

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$Kvs = 27 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

| | |
|--|-------------------|
| $\Delta P_{FILTRA} = 2,34 \text{ kPa}$ | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{FILTRA} = 2,01 \text{ kPa}$ | w okresie letnim |

2.7.2 Dobór filtroommulnika.

Średnica dobranego filtroommulnika:

$$DN_{FOM} = 40 \text{ mm}$$

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

$$\Delta P_{FOM} = 0,022 \text{ bar} \quad \text{w okresie zimowym}$$

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

$$\Delta P_{FOM} = 0,019 \text{ bar} \quad \text{w okresie letnim}$$

$$\Delta P_{FOM} = 1,9 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Dobrano filtroommulnik magnetyczny

FILTROOMMULNIK FM-AULIN DN 40 OCYNEK, MAGNETYCZNA

Producent: **AULIN**
Ilość: **1**

2.7.3 Dobór ciepłomierza/wstawki.

ciepłomierz główny

Dla przepływu $V_s = 4,21 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_s = 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$ 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: $V_{CIEPL} = 3,50 \text{ m}^3/\text{h}$

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

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

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

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

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| $\Delta P_{CIEPL} = 9,51 \text{ kPa}$ | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{CIEPL} = 8,16 \text{ kPa}$ | w okresie letnim |

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

| | |
|------------------------|-------------------|
| $w = 1,46 \text{ m/s}$ | w okresie zimowym |
| $w = 1,35 \text{ m/s}$ | w okresie letnim |

w < 3m/s warunek spełniony

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

ciepłomierz c.o.

Dla przepływu $V_s = 1,87 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**

typ: **MULTICAL MC603+UF 54 qp 2,5 m³/h, 260mm x DN20 PN25, POWRÓT**
o średnicy: **DN = 20 mm** w wykonaniu kołnierzowym

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

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

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

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

$$\Delta P_{CIEPL} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_S}{Kvs} \right)^2$$

$$\Delta P_{CIEPL} = 1,88 \text{ kPa}$$

w okresie zimowym

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

$$w = 1,66 \text{ m/s}$$

w okresie zimowym

w < 3m/s warunek spełniony

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

2.7.4 Straty ciśnienia po stronie sieciowej.

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,25 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$$\Delta P_{WYM.S.C.O.} = 7,70 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu c.o.:

$$\Delta P_{CIEPL.C.O.} = 1,88 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:

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

$$\Delta P_{S O CO} = 12,83 \text{ kPa} = 0,13 \text{ bar}$$

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

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.} = 5,06 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 9,00 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

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

$$\Delta P_{S O CWU} = 14,06 \text{ kPa} = 0,14 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.} = 4,55 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 6,00 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

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

$$\Delta P_{S O CWU} = 10,55 \text{ kPa} = 0,11 \text{ bar}$$

2.7.4.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,06 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$$\Delta P_{CIEPL} = 8,16 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA} = 2,01 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na FOM:

$$\Delta P_{FOM} = 1,90 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:

$$\Delta P_{S O WSP} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S O CWU} + \Delta P_{CIEPL} + \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{FOM}$$

$$\Delta P_{S O WSP} = 29,19 \text{ kPa} = 0,29 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,10 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$$\Delta P_{CIEPL} = 9,51 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA} = 2,34 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na FOM:

$$\Delta P_{FOM} = 2,20 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:

$$\Delta P_{S O WSP} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S O CO} + \Delta P_{S O CWU} + \Delta P_{CIEPL} + \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{FOM}$$

$$\Delta P_{S O WSP} = 40,53 \text{ kPa} = 0,41 \text{ bar}$$

2.7.5 Dobór zaworów regulacyjnych.

2.7.5.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.

Dla przepływu $V_{s\ c.o.} = 1,87 \text{ m}^3/\text{h}$ 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 kołnierzym szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ c.o.} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\ o\ c.o.}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\ c.o.} = 0,09 \text{ bar} = 8,51 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ c.o.}}{\Delta P_{ZR\ c.o.} + \Delta P_{S\ o\ c.o.}} \quad A = 0,40$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\ o\ c.o.}}{3600\pi d^2} \quad w = 1,66 \text{ m/s} \quad w < 3\text{m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa

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

szt. 1

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

Zawór regulacyjny dobieramy dla okresu letniego.

Dla przepływu $V_{s\ c.w.u.} = 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

oraz $V_{s\ c.w.u.} = 2,34 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; temp -10...+150°C**

o średnicy: **DN = 25 mm**

Zawór w wykonaniu kołnierzym szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

$$K_{VS} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ c.w.u.} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{s\ o\ c.w.u.}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\ c.w.u.} = 0,15 \text{ bar} = 15,03 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$
$$\Delta P_{ZR\ c.w.u.} = 0,05 \text{ bar} = 5,25 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ c.w.u.}}{\Delta P_{ZR\ c.w.u.} + \Delta P_{S\ o\ c.w.u.}} \quad A = 0,52 \quad \text{w okresie letnim}$$
$$A = 0,33 \quad \text{w okresie zimowym}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{s\ o\ c.w.u.}}{3600\pi d^2} \quad w = 2,21 \text{ m/s} \quad \text{w okresie letnim}$$
$$w = 1,32 \text{ m/s} \quad \text{w okresie zimowym}$$

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 $V_s = 4,21 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

oraz $V_s = 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**

typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU 42-34 DN25 KVS=8,0 0,2-1,0BAR**

o średnicy: **DN = 25 mm**

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

Regulator w wykonaniu kołnierzym

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:

$$K_{VS} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na regulatorze:

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

| | | | | | |
|--|-------------------------|--------------|--------------|------------|-------------------|
| | $\Delta P_{ZRR} = 0,27$ | bar = | 26,69 | kPa | w okresie zimowym |
| | $\Delta P_{ZRR} = 0,23$ | bar = | 23,49 | kPa | w okresie letnim |

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężła:

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

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

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

$$\Delta P_{ZRRc} = 0,53 \text{ bar} = 53,28 \text{ kPa}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

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

$$\Delta P_{ZRRc} = 0,68 \text{ bar} = 67,71 \text{ kPa}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

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

$$\Delta P_{min} = 0,15 \text{ bar} = 14,78 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{min} = 0,16 \text{ bar} = 16,11 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

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

$$w = 2,39 \text{ m/s} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$w = 2,21 \text{ m/s} \quad \text{w okresie letnim}$$

w < 3m/s warunek spełniony

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

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

0,2 bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze

$$\Delta P_{ZRR30} = 3,28 \text{ bar} = 328,29 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 2,84 \text{ bar} = 284,44 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

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

straty ciśnienia na przyłączy $\Delta P_{PRZ} = 31,0 \text{ kPa}$ w okresie zimowym

$\Delta P_{PRZ} = 21,0 \text{ kPa}$ w okresie letnim

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

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 359,84 \text{ kPa} = 3,60 \text{ bar} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 305,47 \text{ kPa} = 3,05 \text{ bar} \quad \text{w okresie letnim}$$

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

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

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

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

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

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

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

$$\Delta P_{dop.kaw.} = 128,03 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{dop.kaw.} = 246,28 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne wężła:

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

$$\Delta P_{MIN} = 53,28 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{MIN} = 67,71 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

2.8 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

2.8.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{CO} = 5,52 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN**
FILTRODMULNIK FM-AULIN DN 50 OCYNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtrodmulniku:

$$\Delta P_{FILTRA CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CO}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{FILTRA CO} = 1,47 \text{ kPa}$$

2.8.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia: $\Delta P_{RUR+ARM.CO} = 2,16 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.: $\Delta P_{WYMI.CO} = 11,50 \text{ kPa}$
Straty ciśnienia na filtrodmulniku: $\Delta P_{FILTRA CO} = 1,47 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

$$\Delta P_{CO} = \Delta P_{RUR+ARM.CO} + \Delta P_{WYMI.CO} + \Delta P_{FILTRA CO}$$
$$\Delta P_{CO} = 15,13 \text{ kPa} = 0,15 \text{ bar}$$

2.8.3 Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 5,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

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

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

$$\Delta P_{CO} = 15,13 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CO} \quad Q_P = 5,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB CO} + \Delta P_{CO}$$
$$H_P = 65,13 \text{ kPa} = 6,51 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną
firmy: **GRUNDFOS**
typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-100 F 220 1x230V PN6/10**

2.8.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.o.

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.

2.8.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 961,85 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$:

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 10,00 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_{crz} = 0,45$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,405$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1} \times \rho}}$$
$$d_0 = 36,62 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy: **FLAMCO**
typ: **ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1 1/4" 3 BAR**
Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **2 szt.**

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:
 $r = 2163,2 \text{ KJ/kg}$ dla **3 bar**

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 126 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r} \quad m = 209,69 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości wybranego zaworu bezpieczeństwa

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

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

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

$$K_1 = 0,532$$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,65$$

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

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

A_0 - powierzchnia otworu wlotowego wybranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_0 = \frac{\pi d^2}{4} \quad d - \text{najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa}$$
$$d = 25 \text{ mm}$$
$$A_0 = 490,63 \text{ mm}^2$$
$$m_{rz} = 729,53 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **2 szt.**

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **1459,06 kg/h**

$$1459,06 > 209,69$$

$$m_{rz} > m$$

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

2.8.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego:

$$p_{st} = 1,2 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:

$$p = p_{st} + 0,2 \quad p = 1,4 \text{ bar}$$

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 1,512 \text{ m}^3$$

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

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

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

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

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

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

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

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

$$V_U = 43,38 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiorczym:

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

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

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

$$V_n = 108,46 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy: **FLAMCO**

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

2.8.4.3 Średnica rury wzbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm

$$d = 4,61 \text{ mm}$$

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 $V_{CWU} = 3,02 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (1 1/4") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$$\Delta P_{FILTRA CWU} = 2,80 \text{ kPa}$$

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

Dla przepływu $V_{CWU} = 3,02 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór zwrotny firmy: **GENEBRE**
ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (1 1/4")

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

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

$$\Delta P_{ZZ CWU} = 5,36 \text{ kPa}$$

2.9.3 Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego

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

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

Średnica dobrego zaworu:

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

Dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy:

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

Producent: **CALEFFI**

Ilość: 1 szt.

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

Natężenie przepływu:

$$V_{CWU} = 3,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ nominalny wodomierza:

$$Q_n > V_{CWU}$$

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

Dobrano wodomierz WZ:

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

Producent: **ROSSWEINER**

Ilość: 1 szt.

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

| | | | |
|--|----------------------------|------|-----|
| Miejscowe i liniowe straty ciśnienia: | $\Delta P_{RUR+ARM.CWU} =$ | 3,32 | kPa |
| Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.: | $\Delta P_{WYMI.CWU} =$ | 1,00 | kPa |
| Straty ciśnienia na filtrze siatkowym: | $\Delta P_{FILTRA.CWU} =$ | 2,80 | kPa |
| Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym: | $\Delta P_{ZZ.CWU} =$ | 5,36 | kPa |

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

$$\Delta P_{CWU} = \Delta P_{RUR+ARM.CWU} + \Delta P_{WYMI.CWU} + \Delta P_{FILTRA.CWU} + \Delta P_{ZZ.CWU}$$
$$\Delta P_{CWU} = 12,47 \text{ kPa} = 0,12 \text{ bar}$$

2.9.6 Dobór pompy obiegowej c.w.u.

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.:

$$V_{CWU} = 3,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.:

$$\Delta P_{CWU} = 12,47 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = 0,4 * V_{CWU} \quad Q_P = 1,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

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

$$H_P = 42,47 \text{ kPa} = 4,25 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: GRUNDFOS

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

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.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

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

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$:

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

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

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,468$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1} \times \rho}} \quad d_0 = 26,83 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

FLAMCO

typ: ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

2 szt.

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

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

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 157,29 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r} \quad m = 271,58 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

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

$$K_1 = 0,525$$

K₂ - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,7$$

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

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

A₀ - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_0 = \frac{\pi d^2}{4} \quad d - \text{najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa}$$
$$d = 15 \text{ mm}$$
$$A_0 = 176,63 \text{ mm}^2$$
$$m_{rz} = 493,31 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: 2 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$986,63 > 271,58$$

986,63 kg/h

$$m_{rz} > m$$

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

3. Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS.

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

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

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

3.1 Dobór regulatora pogodowego.

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

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

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

3.2 Dobór czujników temperatury.

3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: **SIEMENS**

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

3.2.2 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.w.u.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: **SIEMENS**

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

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

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: **SIEMENS**

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

3.2.4 Czujnik temperatury zasilania instalacji c.w.u.:

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: **SIEMENS**

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

3.2.5 Czujnik temperatury zewnętrznej:

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

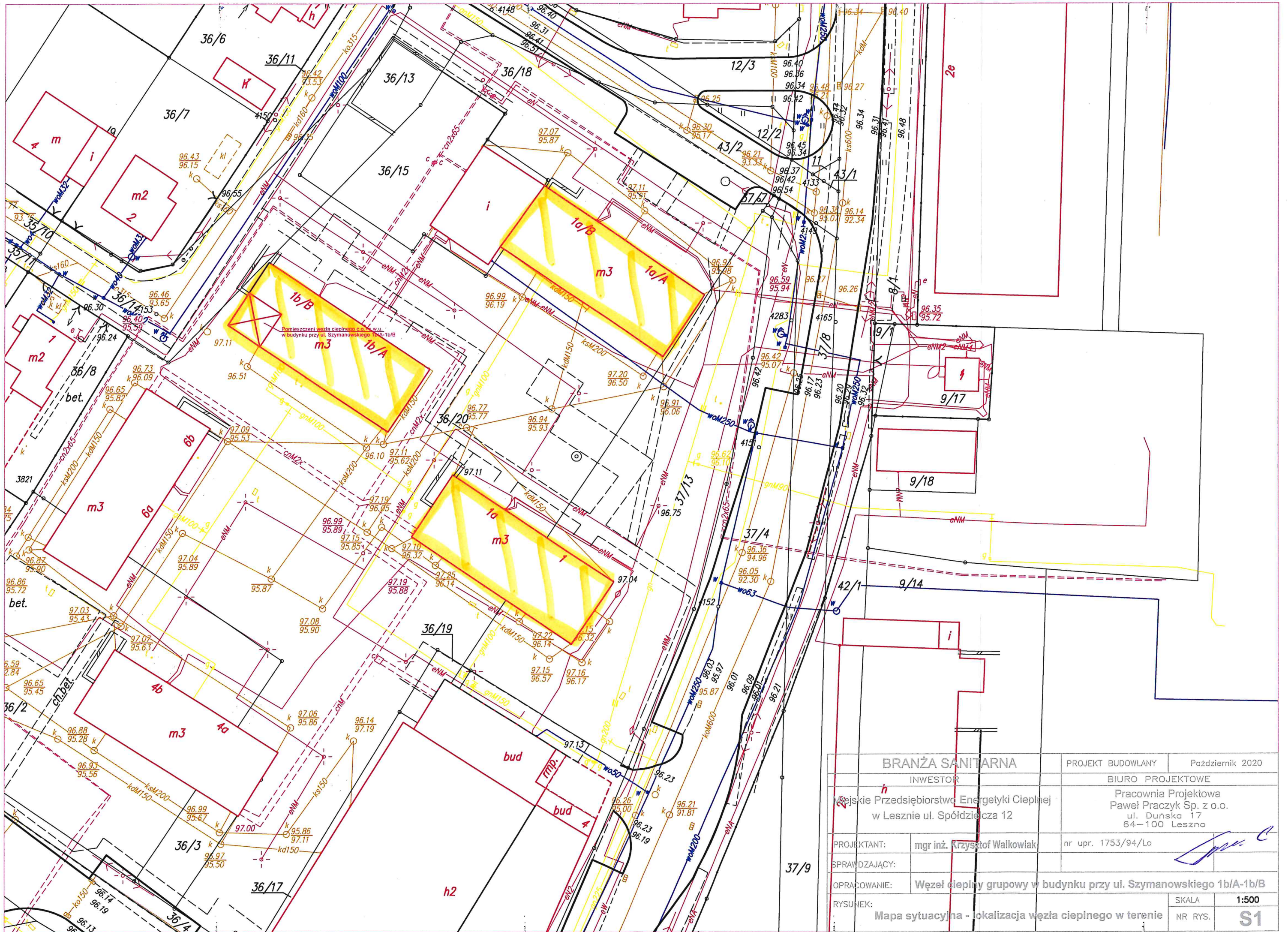
typ: **CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC**

4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle ciepłym:

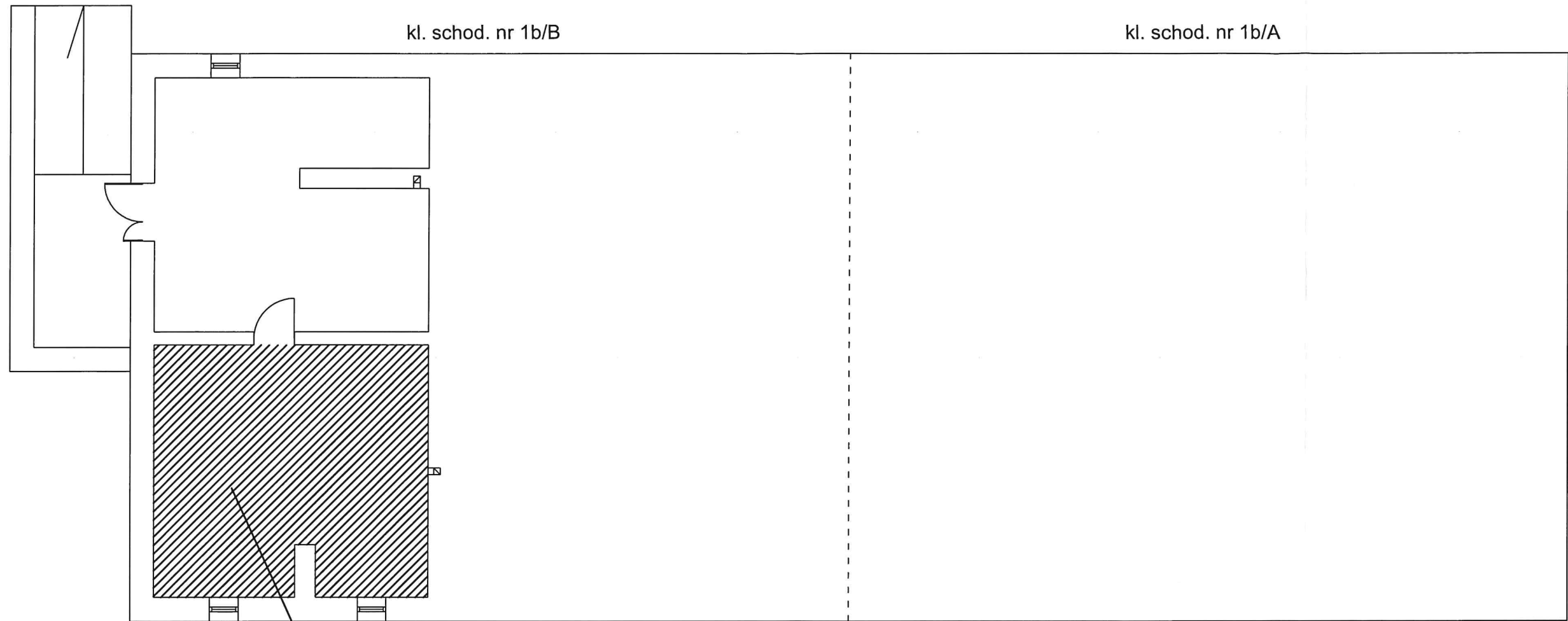
HW 126/157,29 kW

| 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.SS | SECESPOL | KOŁNIERZ | 2 |
| 3 | ZR2 | ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C | SIEMENS | KOŁNIERZ | 1 |
| 4 | M2 | SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD329.51 | SIEMENS | - | 1 |
| 5 | ZR3 | ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; temp -10...+150°C | SIEMENS | KOŁNIERZ | 1 |
| 6 | M3 | SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt. SPRĘŻYNA POWROTNA) | SIEMENS | - | 1 |
| 7 | RRC | REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIENIA Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU 42-34 DN25 KVS=8,0 0,2-1,0BAR | SAMSON | KOŁNIERZ | 1 |
| 8 | LC | MULTICAL MC603+UF 54 qp 6,0 m3/h, 260mm x DN25 PN25, POWRÓT + MOD. RADIOWY | KAMSTRUP | KOŁNIERZ | 1 |
| 9 | LC1 | MULTICAL MC603+UF 54 qp 2,5 m3/h, 260mm x DN20 PN25, POWRÓT | KAMSTRUP | KOŁNIERZ | 0 |
| 10 | Z1 | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN40 PN40 | BROEN | KOŁNIERZ | 2 |
| 11 | ZS1.1 | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN15 PN40 | BROEN | KOŁNIERZ | 2 |
| 12 | FOM1 | FILTRODMULNK FM-AULIN DN 40 OCYNK, MAGNETYCZNA | AULIN | KOŁNIERZ | 1 |
| 13 | FOM1 | IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN40 | IZOPUR | - | 1 |
| 14 | F1 | FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN40 /400 OCZEK/ PN16 200° C | EFAR | KOŁNIERZ | 1 |
| 15 | ZCO | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN25 PN40 | BROEN | KOŁNIERZ | 2 |
| 16 | ZCWU | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN32 PN40 | BROEN | KOŁNIERZ | 4 |
| 17 | ZV | ZAWÓR ROWNOWAŻĄCY NEXUS FLUCTUS (VENTURI) FODRV DN 40H KVS=22,0 KOŁNIERZ 1580-6760 l/h | MEIBES | KOŁNIERZ | 1 |
| 18 | T1 | TERMOMETR 0-160°C | WIKA | - | 2 |
| 19 | P1 | MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 4 |
| 20 | O1+ZS1 | ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN15 PN40 | BROEN | SPAW | 8 |
| Część Niskoparametrowa c.o. | | | | | |
| 21 | PO2 | POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-100 F 220 1x230V PN6/10 | GRUNDFOS | KOŁNIERZ | 1 |
| 22 | FOM2 | FILTRODMULNK FM-AULIN DN 50 OCYNK, MAGNETYCZNA | AULIN | KOŁNIERZ | 1 |
| 23 | FOM2 | IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN50 | IZOPUR | - | 1 |
| 24 | ZB2 | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1 1/4" 3 BAR | FLAMCO | GWINT | 2 |
| 25 | Z2 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN50 PN25 | GENEBRE | GWINT | 2 |
| 26 | ZZ2 | ZAWÓR ZWROTNY DN50 PN16 (2") | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 27 | T2 | TERMOMETR 0-120°C | WIKA | - | 2 |
| 28 | P2 | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 2 |
| 29 | O2+ZS2 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25 | GENEBRE | GWINT | 4 |
| 30 | PNW | NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 80 / 6 bar | FLAMCO | - | 2 |
| 31 | MAG | ZESPÓŁ PRZYŁĄCZENIOWY FLEXCON 1" Z MANOMETREM I KRÓCCEM DO WĘŻA | FLAMCO | GWINT | 2 |
| Część Niskoparametrowa c.w.u. | | | | | |
| 31 | PO3 | POMPA GRUNDFOS UPS 25-60 N 180 230V 9H/OC | GRUNDFOS | GWINT | 1 |
| 32 | ZZ3 | ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (1 1/4") | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 33 | ZZ3a | ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN32 PN10 Tmax=90°C | CALEFFI | GWINT | 1 |
| 34 | F3 | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (1 1/4") PN16 | EFAR | GWINT | 2 |
| 35 | ZB3 | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR | FLAMCO | GWINT | 2 |
| 36 | Z3 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN32 PN25 | GENEBRE | GWINT | 4 |
| 37 | SCW | ZASOBNIK CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ LS300 kolor izolacji:biały | FLAMCO | - | 1 |
| 38 | T3 | TERMOMETR 0-120°C | WIKA | - | 3 |
| 39 | P3 | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 4 |
| 40 | O3+ZS3 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25 | GENEBRE | GWINT | 4 |
| 41 | Wd3 | WODOMIERZ ETK ZW Q3=4,0 m3/h MID (wg. GUM 2,5 m3/h) GZ-1" 130mm - chrom | ROSSWEINER | GWINT | 1 |
| 42 | MG | MAGNETYZER GWINTOWANY MIO DN 32 | INFRACORR | GWINT | 1 |
| Układ regulacji automatycznej | | | | | |
| 43 | R | REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C | SIEMENS | - | 1 |
| 44 | R | PODSTAWKA REGULATORA RVD 145/109-C AGS14X | SIEMENS | - | 1 |
| 45 | STW2 | TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętko na zewnątrz | SIEMENS | - | 1 |
| 46 | STW3 | TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętko na zewnątrz | SIEMENS | - | 1 |
| 47 | TE1 | CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD) | SIEMENS | - | 1 |
| 48 | TE2 | CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD) | SIEMENS | - | 1 |
| 49 | TE3 | CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000 | SIEMENS | - | 1 |
| 50 | TZ | CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC | SIEMENS | - | 1 |
| Układ stabilizująco-uzupełniający | | | | | |
| 51 | U1 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25 | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 52 | U | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25 | GENEBRE | GWINT | 5 |
| 53 | FW | FILTR WODY (obudowa+ wkład) TYP 5570 DN20 | CALEFFI | GWINT | 1 |
| 54 | UZZ | ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY TYPU EA DN20 PN10 | CALEFFI | GWINT | 1 |
| 55 | P2.1 | MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 2 |
| 56 | SUW | ZMIĘKCZACZ DWUELEMENTOWY TYP IW MODEL RIDER 15-760 (SUW IW/15/0) | IN WATER | - | 1 |
| 57 | UF | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16 | EFAR | GWINT | 1 |
| 58 | ZA | ZAWÓR NAPEŁNIANIA INST. 1/2" O,3-4BAR 70°C + MANOMETR | CALEFFI | GWINT | 1 |
| 59 | Wdn | WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom | ROSSWEINER | GWINT | 1 |

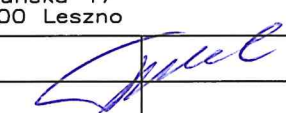
60 P2 Pompa zalepialna KP150 H (dotarcia Luven) GRUNDFOS 1

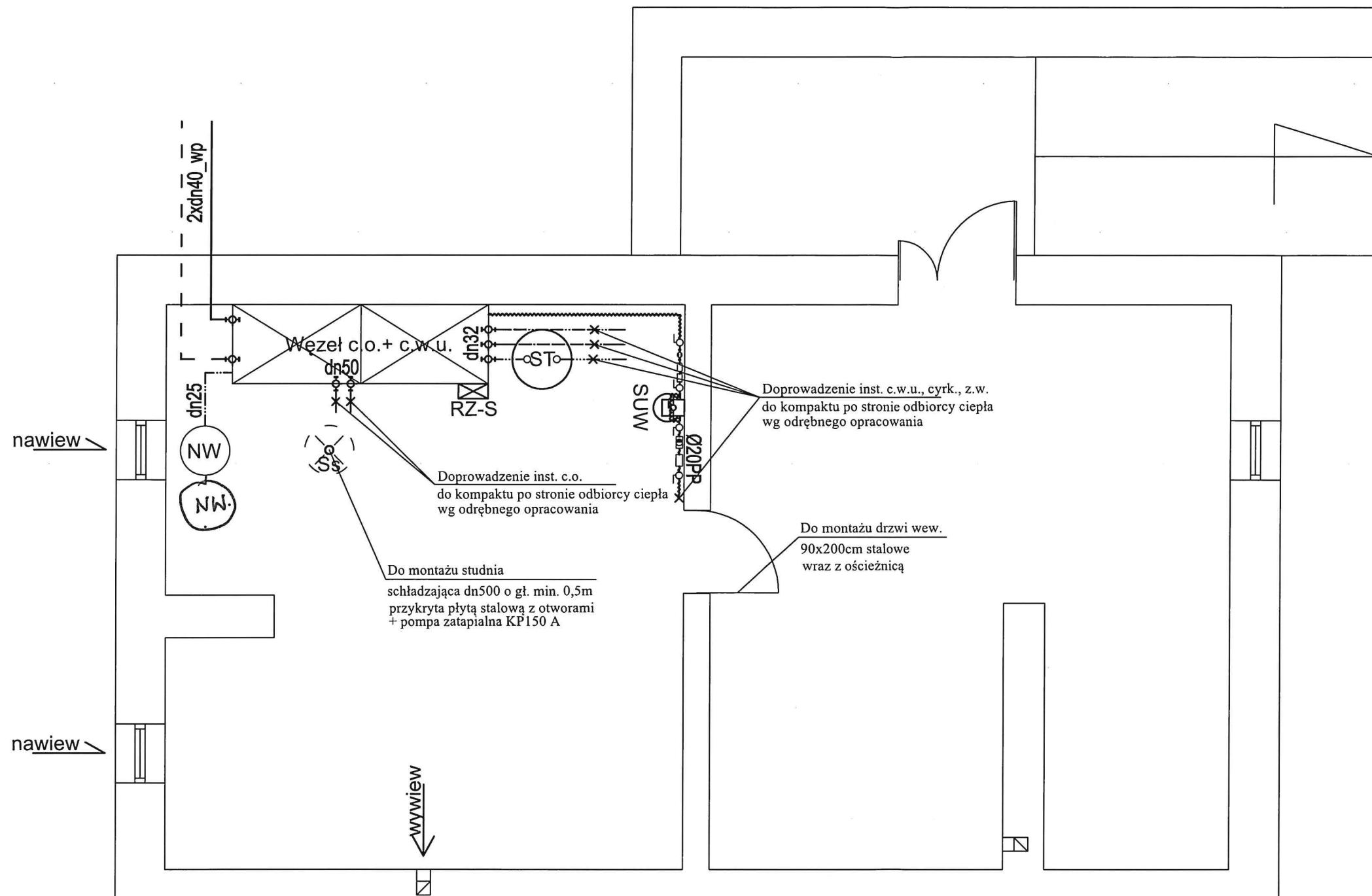


| | | | |
|---|---|--|------------------|
| BRANŻA SANITARNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| INWESTOR | | BIURO PROJEKTOWE | |
| Węskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | mgr inż. Krzysztof Walkowiak | nr upr. 1753/94/Lo | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł cieplny grupowy w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | | |
| RYSUNEK: | Mapa sytuacyjna - lokalizacja węzła cieplnego w terenie | | SKALA 1:500 |
| | | NR RYS. | S1 |



Pomieszczeni węzła ciepłego c.o.+c.w.u.
w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B

| | | | |
|---|--|--|---|
| BRANŻA SANITARNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| 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 przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | | |
| RYSUNEK: | Lokalizacja węzła ciepłego w budynku | SKALA | 1:100 |
| | | NR RYS. | S2 |



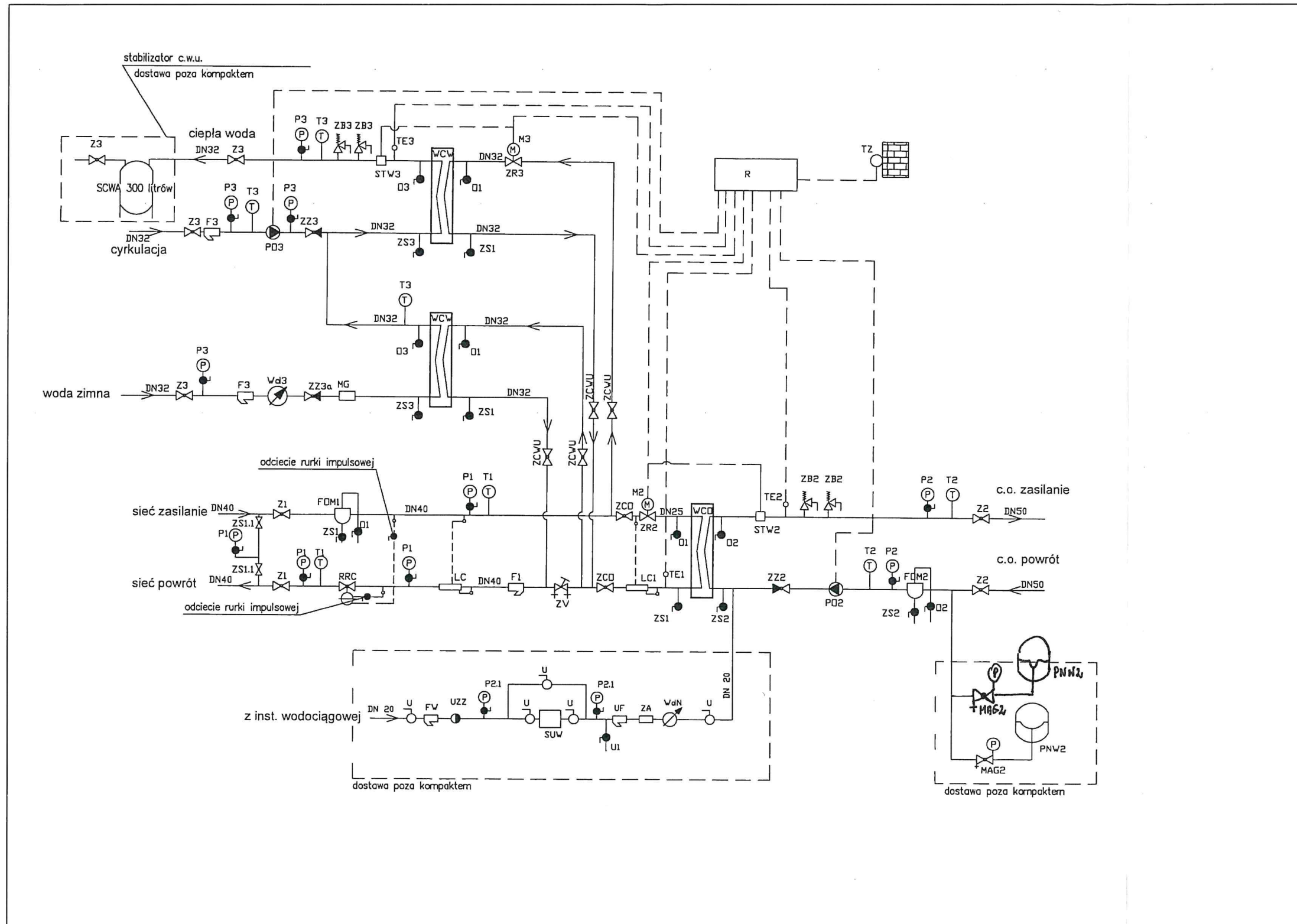
LEGENDA:

- — — — — zasilanie z m.s.c. dn40 Stal - (wp)
- - - - - powrót z m.s.c. dn40 Stal - (wp)
- — — — — zasilanie inst. c.o. dn50 Stal - (np)
- - - - - powrót inst. c.o. dn50 Stal - (np)
- — — — — instalacja ciepłej wody dn32/ø50PP
- — — — — instalacja cyrkulacyjna dn32/ø32PP
- — — — — instalacja zimnej wody dn32/ø50PP
- — — — — instalacja zimnej wody do SUW dn15/ø20PP

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

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

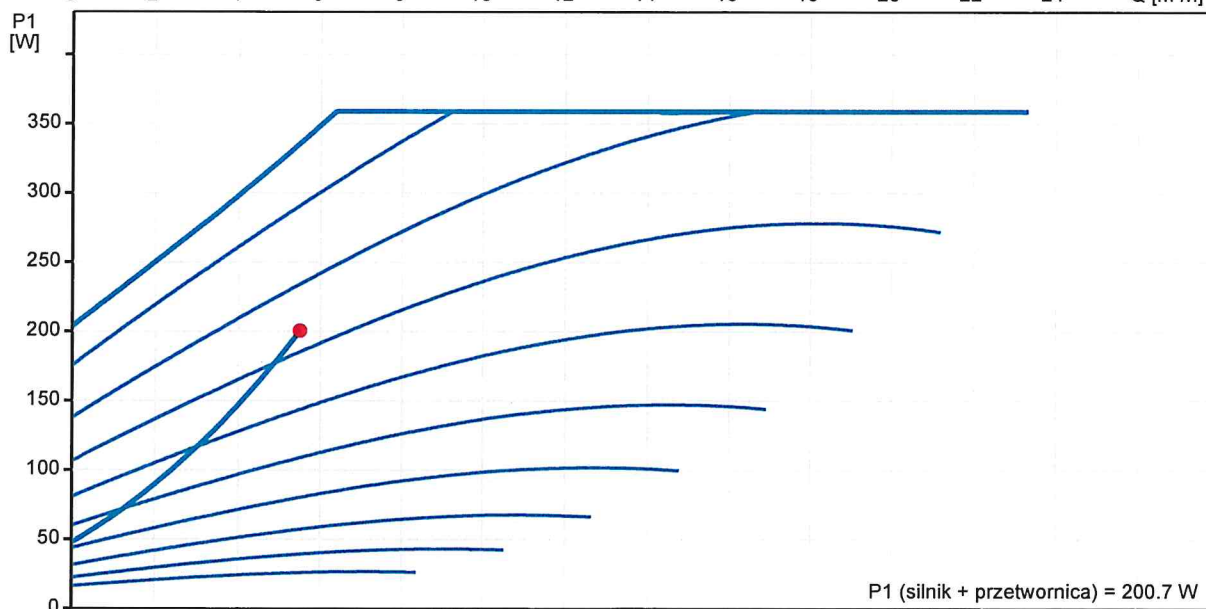
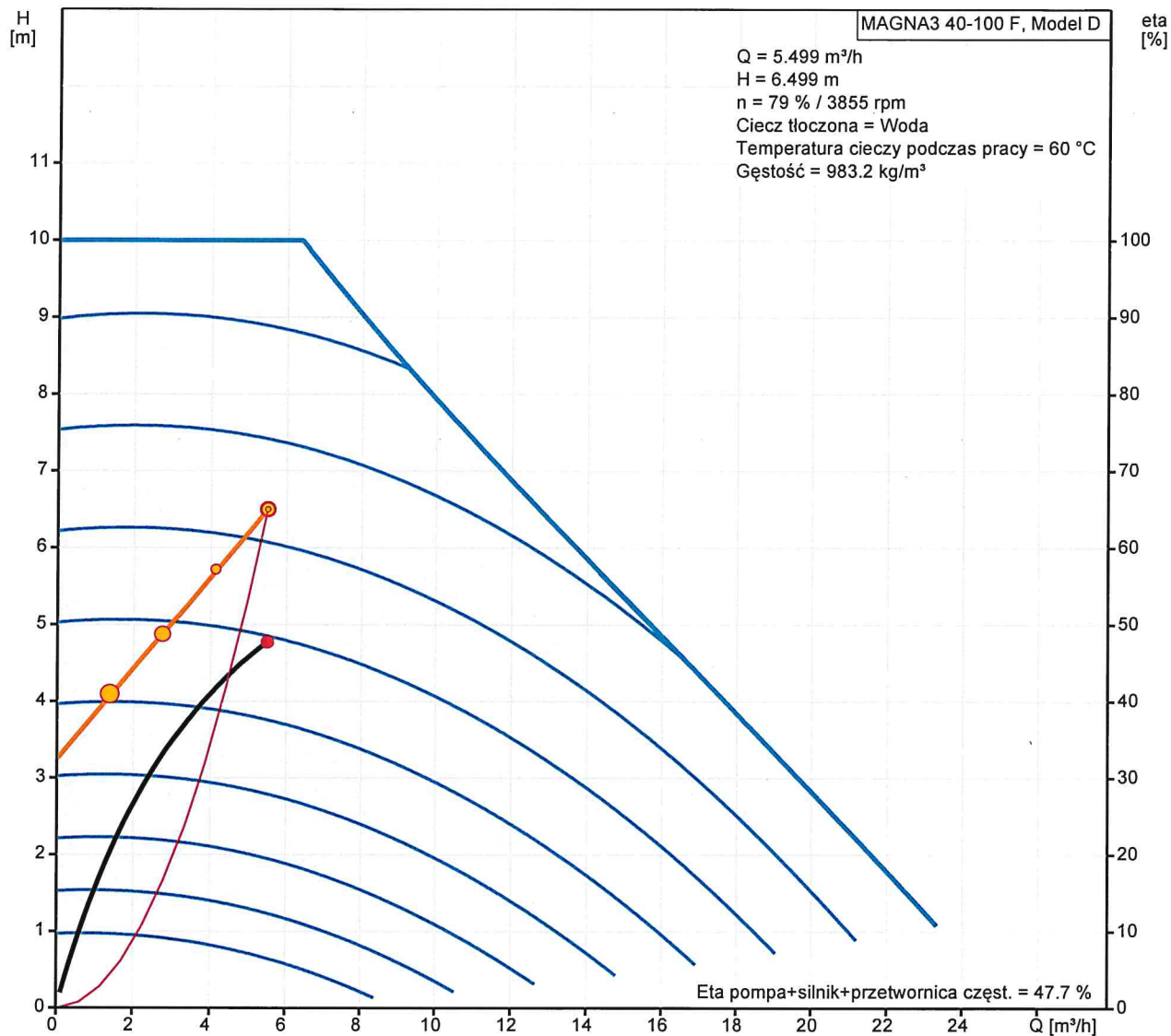
| | | | |
|---|--|--|------------------|
| BRANŻA SANITARNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| INWESTOR | | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | mgr inż. Krzysztof Walkowiak | nr upr. 1753/94/Lo | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł cieplny grupowy w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | | |
| RYSUNEK: | Pomieszczenie węzła cieplnego w budynku | SKALA | 1:50 |
| | | NR RYS. | S3 |



| | | | |
|---|--|--|------------------|
| BRANŻA SANITARNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| INWESTOR | | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | mgr inż. Krzysztof Walkowiak | nr upr. 1753/94/Lo | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł cieplny grupowy w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | | |
| RYSUNEK: | Schemat technologiczny węzła cieplnego | SKALA | ---- |
| | | NR RYS. | S4 |

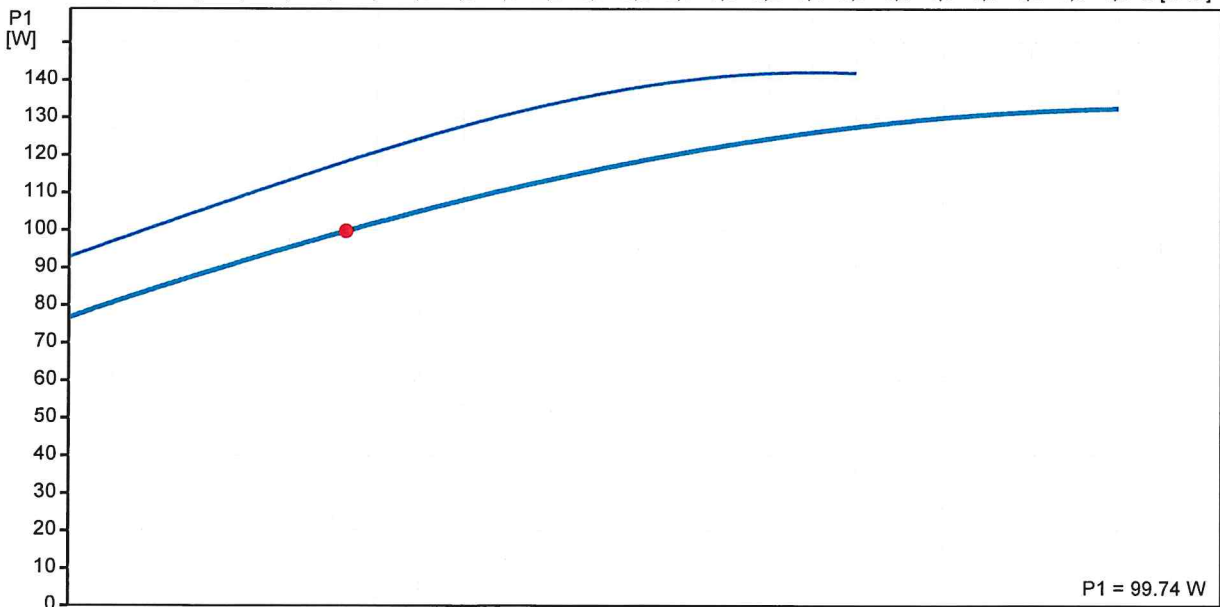
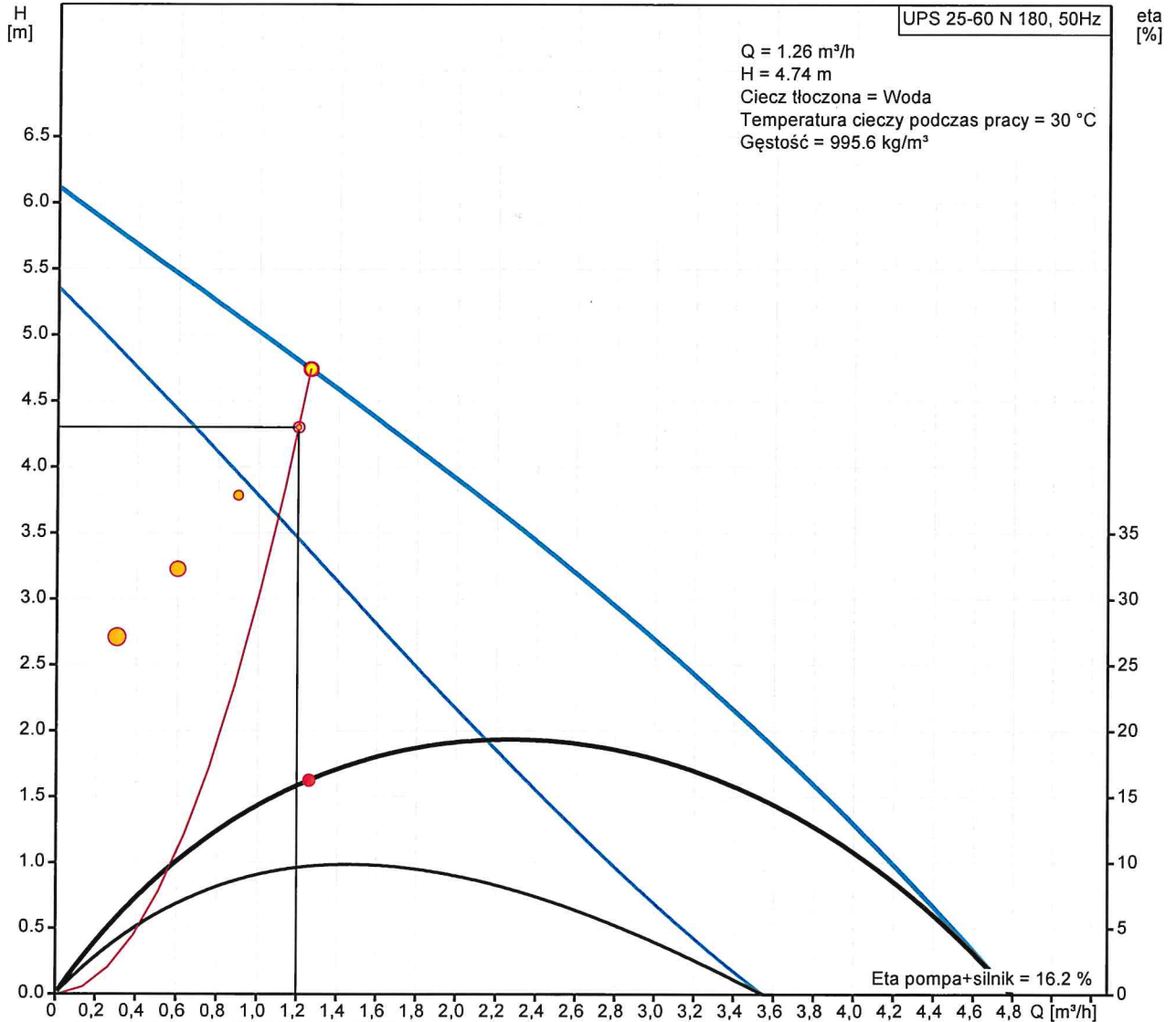
97924269 MAGNA3 40-100 F

C.O.



96913058 UPS 25-60 N 180 50 Hz

C.W.U.



SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

C.O.



Projekt
Nr obliczeń
Przygotował/Data 23.09.2020
Typ wymiennika ciepła JAD 3.18 EE.STA.CS
Numer katalogowy 0113-0001
Całk. ilość wymienników 1
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc | 126,0 | | kW |
| ΔT_{Log} | 18,2 | | °C |
| Min. przewymiarowanie | 10 | | % |
| Płyn | Water | Water | |
| Temp. wejściowa | 125,0 | 60,0 | °C |
| Temp. wyjściowa | 65,0 | 80,0 | °C |
| Przepływ masowy | 0,50 | 1,51 | kg/s |
| Wejśc. przepływ objęt. | 1,92 | 5,50 | m ³ /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 1,83 | 5,57 | m ³ /h |
| Max. spadek ciśnienia | 20,0 | 20,0 | kPa |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0 | 3,0 | bar |
| Temp. obliczeniowa | 125,0 | 80,0 | °C |

DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła | 2,2 | | m ² |
| Współ. zanieczyszczenia | 0,0440 | | m ² K/kW |
| K czysty | 3651,5 | | W/m ² K |
| K zanieczyszczony | 3146,0 | | W/m ² K |
| Przewymiarowanie | 16 | | % |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 7,7 | 11,5 | kPa |
| Spadek ciśn. w króćcach | 0,1 | 0,5 | kPa |
| Prędk. w przyłączach | 0,45 | 1,00 | m/s |
| Prędk. w urzędz. | 0,77 | 0,90 | m/s |
| Liczba Reynoldsa | 17347 | 6467 | [-] |
| Alfa | 7116,7 | 9998,4 | W/m ² K |

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

I^o C.W.U.



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data

Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 23.09.2020

Typ wymiennika ciepła

JAD 6.50 EE.STA.SS

Numer katalogowy

0115-0038

Całk. ilość wymienników

1

Ilość w łącz. szereg./równoleg.

1/1

DANE WEJŚCIOWE

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc | 78,7 | | kW |
| ΔT_{Log} | 22,4 | | °C |
| Min. przewymiarowanie | 20 | | % |
| Płyn | Water | Water | |
| Temp. wejściowa | 52,5 | 10,0 | °C |
| Temp. wyjściowa | 35,0 | 32,5 | °C |
| Przepływ masowy | 1,07 | 0,83 | kg/s |
| Wejśc. przepływ objęt. | 3,91 | 3,01 | m ³ /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 3,88 | 3,01 | m ³ /h |
| Max. spadek ciśnienia | 30,0 | 30,0 | kPa |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0 | 6,0 | bar |
| Temp. obliczeniowa | 52,5 | 32,5 | °C |

DOBRYNY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła | 5,7 | | m ² |
| Współ. zanieczyszczenia | 0,8317 | | m ² K/kW |
| K czysty | 1264,0 | | W/m ² K |
| K zanieczyszczony | 616,2 | | W/m ² K |
| Przewymiarowanie | 105 | | % |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 4,5 | 0,7 | kPa |
| Spadek ciśn. w króćcach | 0,1 | 0,0 | kPa |
| Prędk. w przyłączach | 0,43 | 0,20 | m/s |
| Prędk. w urządz. | 0,58 | 0,19 | m/s |
| Liczba Reynoldsa | 6486 | 570 | [-] |
| Alfa | 4271,7 | 1909,4 | W/m ² K |

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

II^o C.W.U.



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data

Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 23.09.2020

Typ wymiennika ciepła

JAD 6.50 EE.STA.SS

Numer katalogowy

0115-0038

Całk. ilość wymienników

1

Ilość w łącz. szereg./równoleg.

1/1

DANE WEJŚCIOWE

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc | 78,7 | | kW |
| ΔT_{Log} | 17,4 | | °C |
| Min. przewymiarowanie | 20 | | % |
| Płyn | Water | Water | |
| Temp. wejściowa | 70,0 | 32,5 | °C |
| Temp. wyjściowa | 52,5 | 55,0 | °C |
| Przepływ masowy | 1,07 | 0,84 | kg/s |
| Wejśc. przepływ objęt. | 3,95 | 3,02 | m ³ /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 3,91 | 3,04 | m ³ /h |
| Max. spadek ciśnienia | 30,0 | 30,0 | kPa |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0 | 6,0 | bar |
| Temp. obliczeniowa | 70,0 | 55,0 | °C |

DOBRYNY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

| | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz | |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła | 5,7 | | m ² |
| Współ. zanieczyszczenia | 0,6013 | | m ² K/kW |
| K czysty | 1520,9 | | W/m ² K |
| K zanieczyszczony | 794,4 | | W/m ² K |
| Przewymiarowanie | 91 | | % |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 4,4 | 0,7 | kPa |
| Spadek ciśn. w króćcach | 0,1 | 0,0 | kPa |
| Prędk. w przyłączach | 0,44 | 0,21 | m/s |
| Prędk. w urzędz. | 0,58 | 0,19 | m/s |
| Liczba Reynoldsa | 8476 | 920 | [-] |
| Alfa | 5157,1 | 2324,2 | W/m ² K |

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

CAIRO PRO 1.2.1.5

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA

Temat opracowania:

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA
DLA WĘZŁA CIEPLNEGO

Inwestor:

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

Obiekt:

Węzeł cieplny w budynku mieszkalnym wielorodzinnym LSM
ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B (kl. schodowa nr 1b/B)
64-100 Leszno

Projektant:

inż. Zenon Pindara

SPIS TREŚCI

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

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

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

2.2. Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

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

2.3. Wstęp

Niniejsze opracowanie jest dokumentacją techniczno-ruchową wraz z instrukcją obsługi do układu automatycznej regulacji węzła cieplnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

2.4. Linia zasilająca rozdzielnicą RZW:

W celu podłączenia zasilania energetycznego węzła należy wykonać odgałęzienie od instalacji WLZ (wew. linia zasilająca). Przy projektowanym 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 i wprowadzony 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 C: 3 x 13A (ewentualnie C: 3 x 20A).

2.5. Instalacja oświetleniowa wewnętrzna:

Instalację oświetleniową wykonać przewodem OWY 3x1,5mm² ułożonymi w rurce instalacyjnej fi 16 na ścianie pomieszczenia węzła cieplnego. Zastosować 3 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 (pompa CO , pompa CWU); przewodem OWY 4x1,0mm² do zasilania siłowników zaworów, urządzenia regulacji temperatury. Wydzielone gniazdo 24V zasilić przewodem OMY 2x1,5mm². Przewody ułożyć w rurkach instalacyjnych na tynku. Trasę ułożenia przedstawia rys. E1.

2.7. System ochrony przeciwporażeniowej

System ochrony przeciwporażeniowej

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

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

2.8. Połączenia wyrównawcze

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

Szynę połączeń wyrównawczych należy uziemić.

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

Uwaga:

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

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

3. Obliczenia techniczne:

3.1. Dane do obliczeń:

| Odbiornik | Moc jednostk. [kW] | Ilość | Współczynnik jednoczesności | Moc całkowita [kW] |
|--------------|-----------------------|-------|--------------------------------|-----------------------|
| Pompa CO | 0,200 | 1 | | 0,200 |
| Pompa CWU | 0,100 | 1 | | 0,100 |
| Oświetlenie | 0,036 | 2 | | 0,072 |
| Gniazdo 230V | 1 | 2 | 0,5 | 1,00 |
| Automatyka | 0,01 | 2 | | 0,02 |
| Razem | | | | 1,392 |

Moc zainstalowana $P_i = 1,392 \text{ kW}$

Moc szczytowa $P_s = 1,392 \text{ kW}$

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

prąd szczytowy dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = P / U_{nf} \times \cos\varphi = 1392 / 230 \times 0,95 = 5,75 \text{ A}$$

kabel zasilający YDY 3x4mm² o dopuszczalnej trwałej obciążalności

$$I_d = 32 \text{ A}$$

$$\text{a) } I_B < I_N < I_d \quad 5,75 < 13 < 32 \text{ (A)}$$

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

Zabezpieczenie obwodu kabla zasilającego od strony zasilania S 301 C13A (ewentualnie C 20A)

I_B – prąd obciążenia

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_d – obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x4mm²

I_w – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego

Zakres prac obejmuje:

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

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

Połączenia elektryczne wykonać bez stosowania puszek rozgałęźnych.

Montaż wykonać zgodnie z obowiązującymi Normami oraz przepisami BHP.

Instalację należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364.

W zakres prac obiektowych wchodzi:

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

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

5. Działanie układu automatyki

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

Regulator należy zamówić łącznie z urządzeniami dodatkowymi:

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

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

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

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

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

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

Uwaga: Nie należy bez wyraźnej potrzeby wyłączać zasilania szafki.

6. Zestawienie materiałów rozdzielnic węzła ciepłego RZ-S:

- zabezpieczenie przed licznikowe S301 C13A (LEGRAND) - szt. 1 (F1),
- obudowa stalowa tablicy typu IP 55 wym. 500x500x250 (SAREL) – szt. 1,
- ochronnik przeciw przepięciowy DEHNventil TNS – sz. 1 (F0),
- wyłącznik główny 4G25 10 U S19 R122 – szt. 1 (Q1),
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – szt. 1 (F2),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A (LEGRAND) – szt. 1 (F3),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F4),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C2A (LEGRAND) – szt. 1 (F5),
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – szt. 1 (F6),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A (LEGRAND) – szt. 2 (F7,9),
- wyłącznik silnikowy M250 T4 (LEGRAND) – szt. 2 (F8,10),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 2 (F11,12),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B2A (LEGRAND) – szt. 1 (F13),
- transformator typu TR 363 250/24V 63VA (LEGRAND) – szt.1 (TR1),
- łącznik pokrętny trójpołożeniowy ST22 P3 (SPAMEL) – szt. 2 (S1,2),
- stycznik SM 316 230 – zr (LEGRAND) – szt. 2 (K1,2),
- styki pomocnicze do wył. Siln. PS M250 1r+1z (LEGRAND) – szt. 2 (PS),
- lampka kontrolna typu FT22 zielona (SPAMEL) – szt. 2 (L1,3),
- lampka kontrolna typu FT22 czerwona (SPAMEL) – szt. 2 (L2,4).
- gniazdo hermetyczne 24V – szt. 1
- zestaw instalacyjny gniazd wtykowych 230V (SPAMEL) – szt. 2
- oprawa oświetleniowa OPK136 – szt.1 + OPK136 Aw IP55 – szt.1

7. Załączniki:

E-1. Plan instalacji elektrycznej w pomieszczeniu węzła

E-2. Schemat instalacji elektrycznej

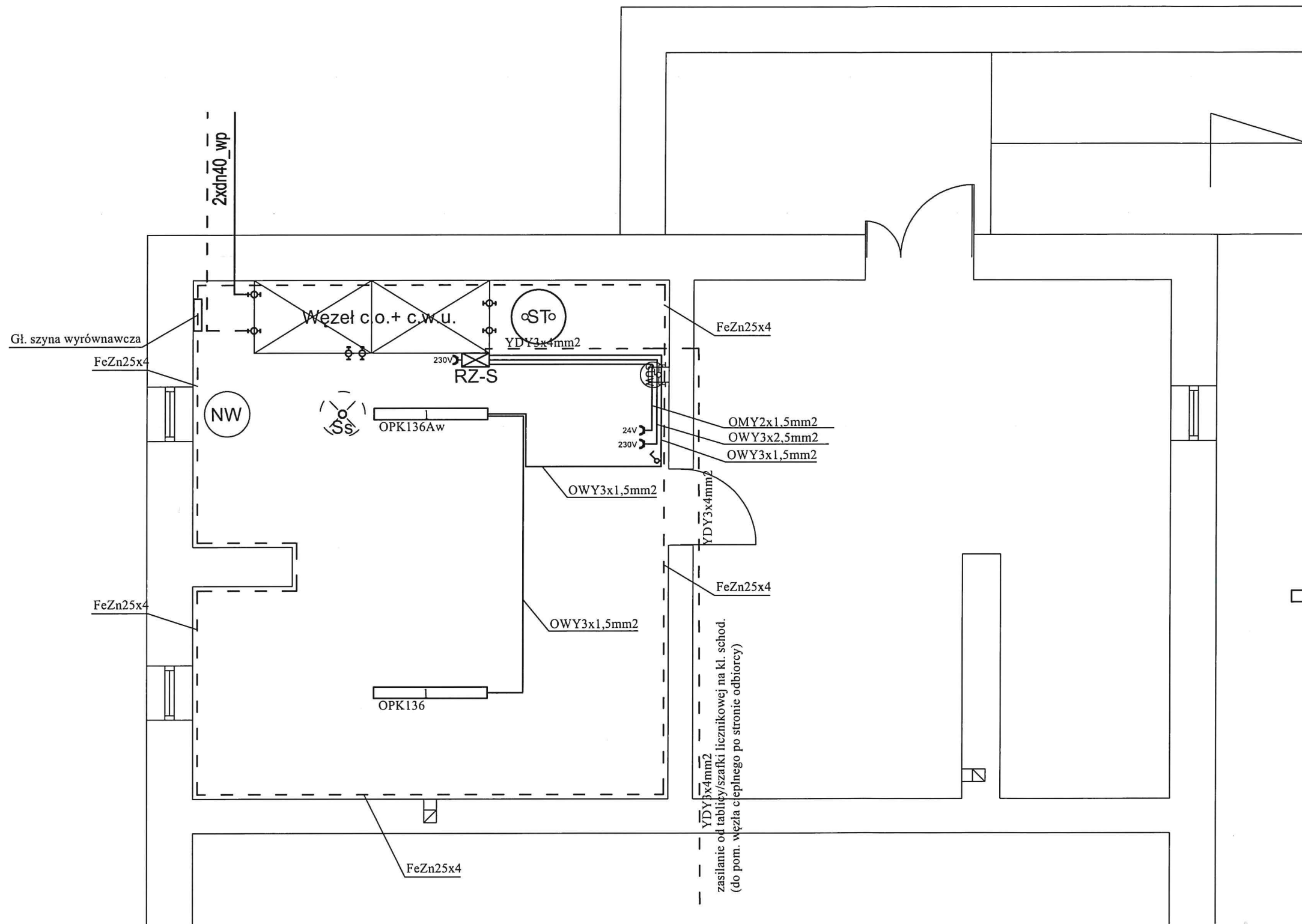
E-3. Schemat instalacji elektrycznej

E-4. Schemat instalacji elektrycznej

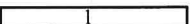



E-5. Schemat instalacji elektrycznej

E-6. Elewacja szafy węzła cieplnego

Z-1. Decyzja o nadaniu uprawnień i zaświadczenie z izby inżynierów



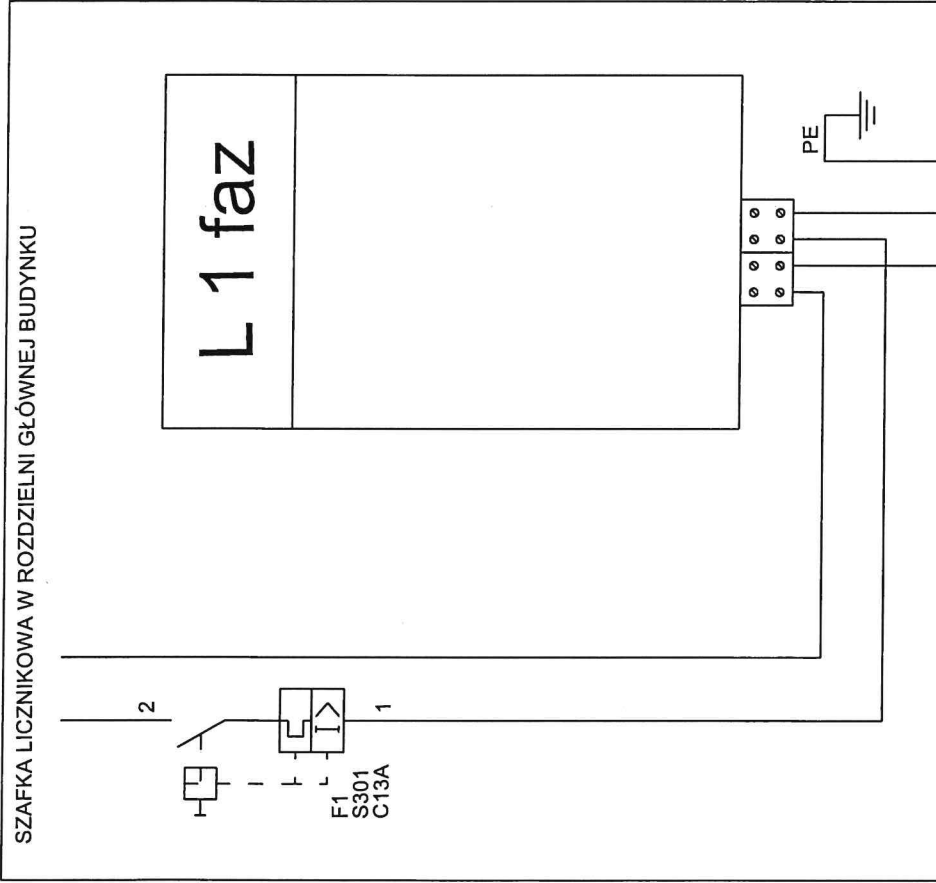
LEGENDA:

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

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

| | | | |
|---|---|---|------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| INWESTOR | | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunська 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | | |
| RYSUNEK: | PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W POMIESZCZENIU WĘZŁA | | SKALA 1:50 |
| | NR RYS. | | E-1 |

SZAFKA LICZNIKOWA W ROZDZIELNI GŁÓWNEJ BUDYNKU



ZASILANIE DO ROZDZIELNICY WĘZŁA CIEPLNEGO
YDY 3x4mm²

| | | |
|--|--|------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| 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: | nr upr. 896/86/Lo | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł cieplny grupowy w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | |
| RYSUJEK: | | |
| SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | SKALA | E-2 |
| | NR RYS. | |

L1

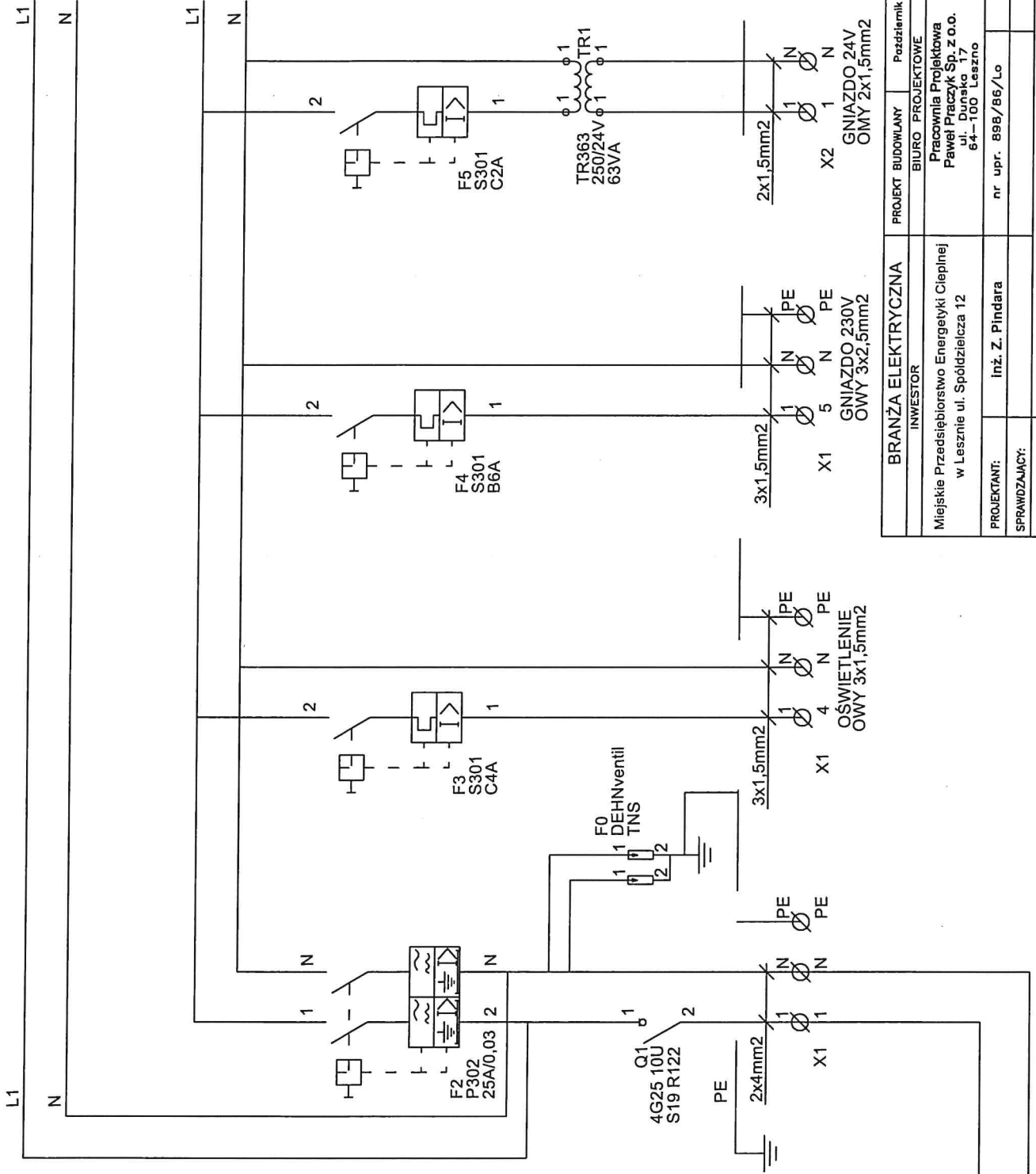
N

L1

N

L1

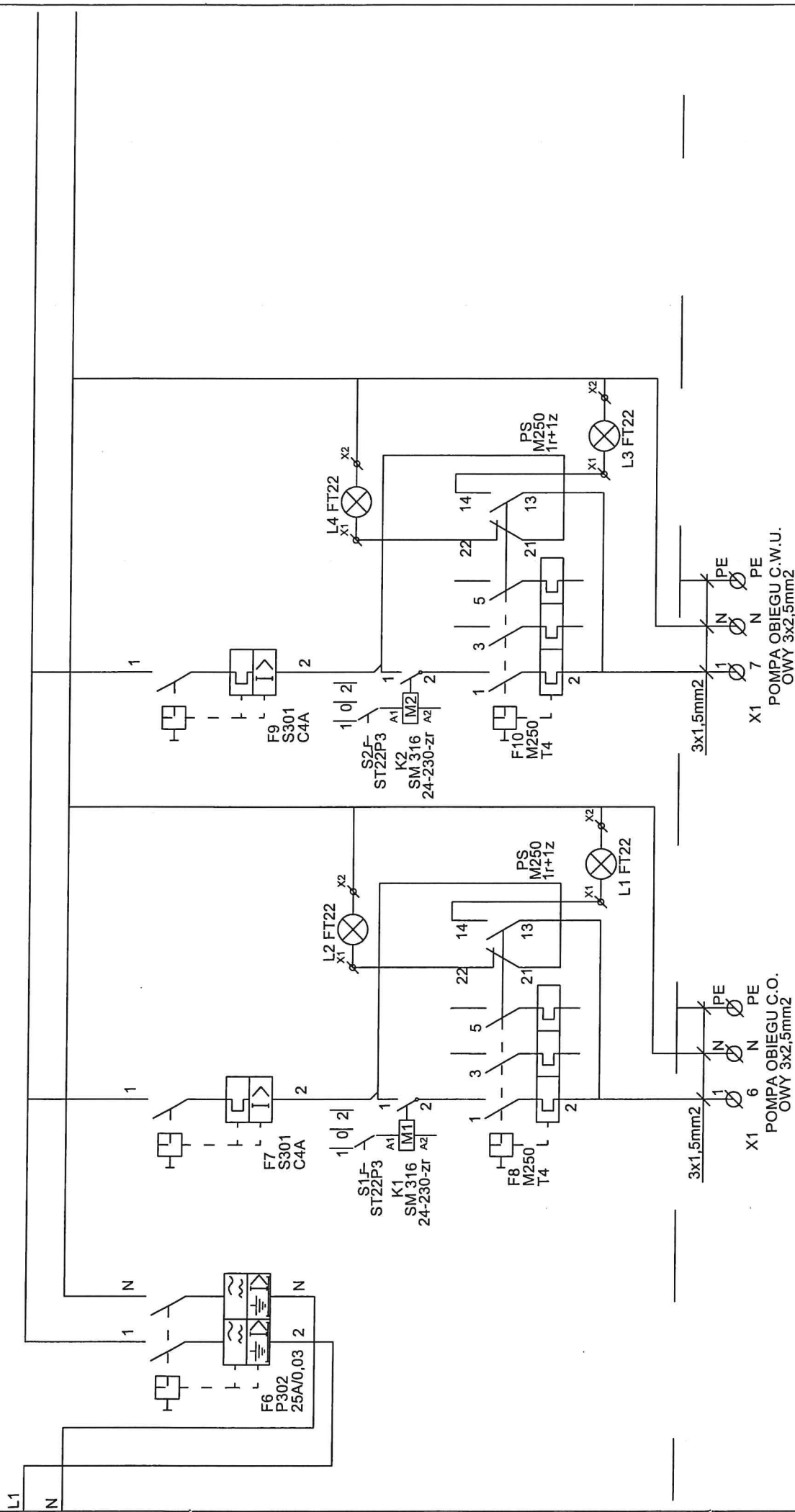
N



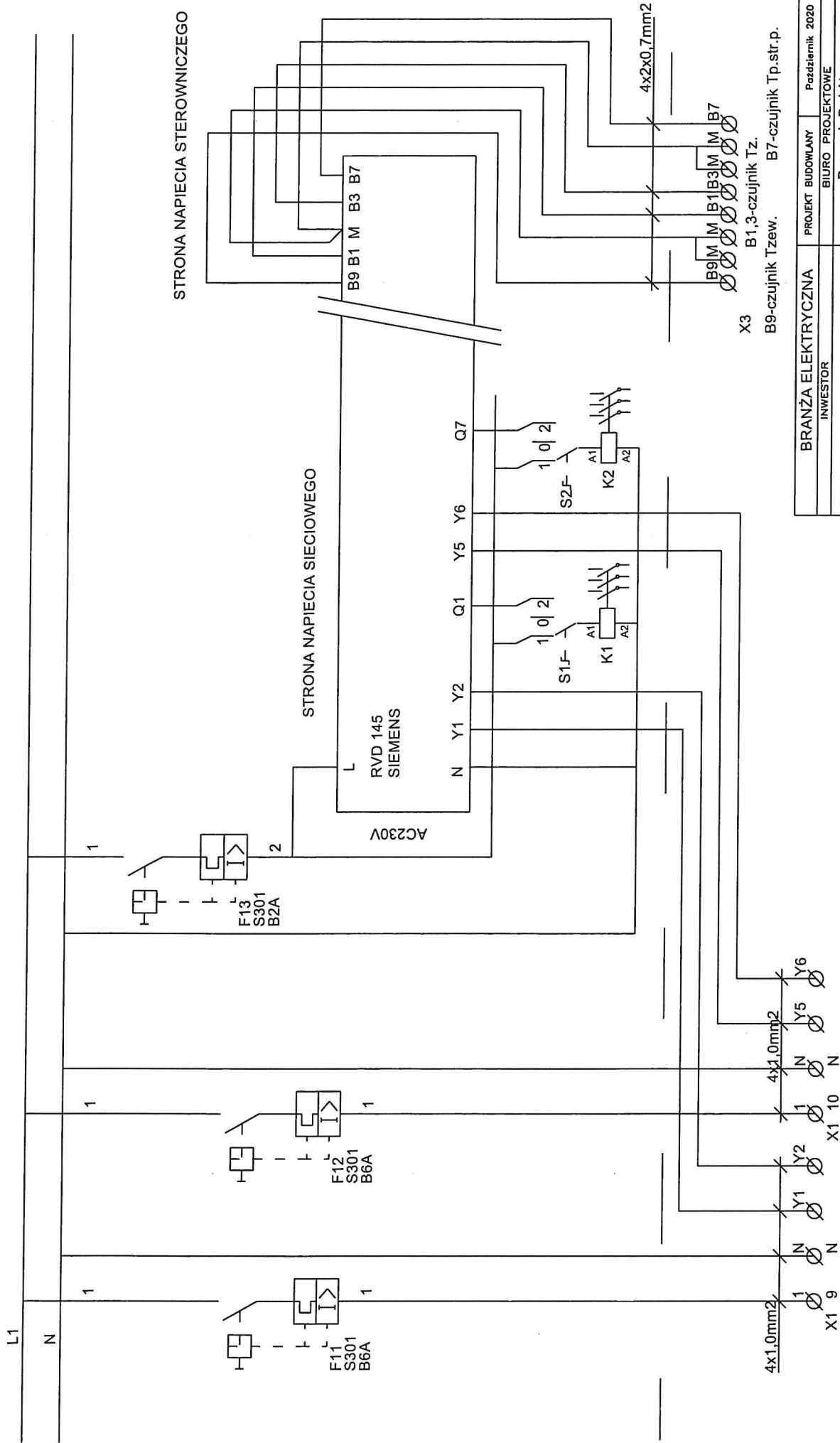
(LICZNIK ENERGII 1 FAZOWY)

ZASILANIE OD TABLICY/ISZAFKI LICZNIKOWEJ
YDY 3x4mm²

| | | | |
|--|---|---|------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| INWESTOR | | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunajka 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | | |
| OPRACOWANIE: | Wzrost ciepłoty grupowy w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | | |
| RYSUJEK: | SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | | |
| | SKALA | NR RYS. | E-3 |



| | | |
|---|--|-------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| 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: | Inż. Z. Płndara | nr upr. 898/86/Lo |
| SPRAWDZAJĄCY: | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | |
| RYSunek: | SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | |
| | SKALA | NR RYS. |
| | | E-4 |



STRONA NAPIECIA STEROWNICZEGO

STRONA NAPIECIA SIECIOWEGO

RVD 145
SIEMENS

AC230V

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

B9 B1 M B3 B7

B9 IM B1 B3 IM B7

4x2x0,7mm²

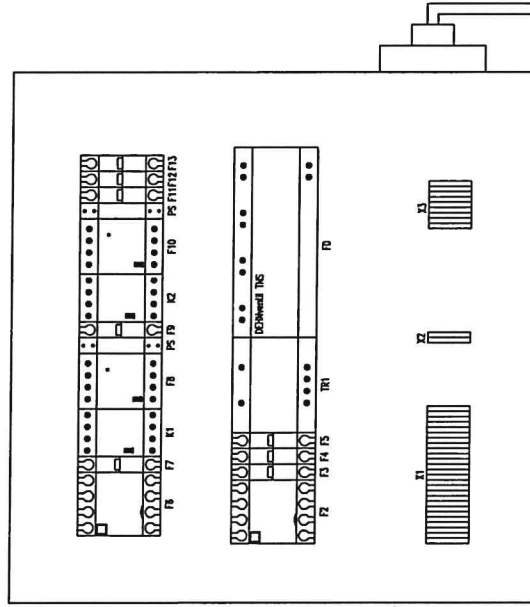
4x1,0mm² X1 9 N N Y1 Y2 X1 10 N N Y5 Y6

SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO NA POWROTCIE PO STRONIE PIERWOTNEJ OWY 4x1mm²

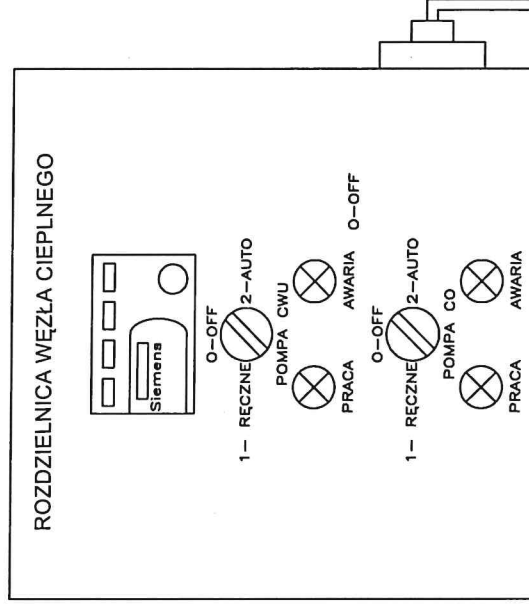
SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO W OBIEGU C.W.U. OWY 4x1mm²

| | | |
|--|---|-------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | PROJEKT BUDOWLANY | Październik 2020 |
| 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: | Inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo |
| SPRAWDZAJĄCY: | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | |
| RYSunek: | SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | |
| | SKALA | NR RYS. |
| | | E-5 |

PŁYTA MONTAŻOWA



PŁYTA CZOŁOWA



OBUDOWA STALOWA 500x500x250 IP 55 (hxsxg) SAREL

| | | |
|---|--|-------------------|
| BRANŻA ELEKTRYCZNA | PROJEKT BUDOWLANY | Pozaziemiak 2020 |
| INWESTOR | BIURO PROJEKTOWE | |
| Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12 | Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno | |
| PROJEKTANT: | Inż. Z. Pindara | nr upr. 898/86/Lo |
| SPRAWDZAJĄCY: | | |
| OPRACOWANIE: | Węzeł ciepły grupowy w budynku przy ul. Szymanowskiego 1b/A-1b/B | |
| RYSUNEK: ELEWACJA SZAFY WĘZŁA CIEPLNEGO | SKALA | |
| ROZMIESZCZENIE APARATÓW ROZDZIELNICZY WĘZŁA | NR RYS. | E-6 |