

B. CZĘŚĆ TECHNICZNA INSTRUKCJI PRZYGOTOWANIA OFERT

1. Opis przedmiotu zamówienia.

1.1. Przedmiotem postępowania przetargowego jest:

Budowa węzła ciepłego w budynku SP3 przy pl. Komeńskiego w Lesznie

1.2. Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia określony jest:

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

1.3. Zakres robót wynikających z przedmiotu umowy obejmuje:

- wykonanie wszystkich robót określonych dokumentacją projektową,
- wykonanie wszystkich uruchomień wynikających z DTR-k zainstalowanych urządzeń,
- przeprowadzenia uruchomień serwisowych i pełnego rozruchu technologicznego wszystkich urządzeń podlegających rozruchowi technologicznemu,
- przygotowanie i przekazanie Zamawiającemu dokumentów do zgłoszenia urządzeń podlegających dozorowi technicznemu do UDT,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonania przedmiotu umowy z materiałów fabrycznie nowych, pochodzących z bieżącej produkcji, dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Ustawą – Prawo budowlane, oraz co do jakości zgodnych z wymaganiami Zamawiającego,
- wykonania wszelkich budowlanych robót towarzyszących i pomocniczych takich jak np.: przygotowanie robót, przekucia i zamurowania montażowe, roboty porządkowe itp. oraz prac i czynności wynikających z wymagań określonych w dokumentacji projektowej, oraz wzoru umowy,
- wywóz i unieszkodliwienie odpadów.

2. Terminy realizacji robót.

2.1. Rozpoczęcie robót: nie później niż od 15.07.2019r.

2.2. Zakończenie robót: do dnia 26 sierpnia 2019r.

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

**PROJEKT BUDOWLANY
TECHNOLOGII INDYWIDUALNEGO
TRZYFUNKCYJNEGO
WĘZŁA CIEPLNEGO**

**LOKALIZACJA: Budynek Szkoły Podstawowej nr 3
Pl. Komeńskiego 1
64-100 Leszno**

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

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

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

KWIECIEŃ 2019

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 HWT 330/160/235 AF-T-H FIRMY MEIBES.....	6
RYSUNKI	
S-1. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie	29
S-2. Rzut fragmentu przyziemia – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego w budynku.....	30
S-3. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego.....	31
S-4. Schemat technologiczny węzła cieplnego.....	32
ZAŁĄCZNIKI	
Z-1. Karty doboru wymienników i pompy obiegowej.....	33
Z-2. Warunki techniczne WTP/171/2017 wydane przez MPEC z dnia 28.04.2017r.....	40
Z-3. Decyzja o nadaniu uprawnień i zaświadczenie z izby inżynierów	43
Z-4. Oświadczenie projektanta	44
III. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA.....	45

I. OPIS TECHNICZNY

Do projektu technologii węzła cieplnego dla Szkoły Podstawowej nr 3 przy Pl. Komeńskiego 1 w Lesznie.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/171/2017 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 28.04.2017r.
- 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 istniejącego budynku szkolnego i projektowanej hali sportowej dla Szkoły Podstawowej nr 3 przy Pl. Komeńskiego 1 w Lesznie. Na chwilę obecną budynek szkoły zasilany jest w ciepło z kotłowni gazowej o mocy 285kW zlokalizowanej w przyziemiu budynku. Przyłącze ciepłe dla węzła stanowi oddzielne opracowanie.

3. POMIESZCZENIA WĘZŁA

Węzeł cieplny będzie zajmował jedno wydzielone pomieszczenie wydzielone przez odbiorcę ciepła z pomieszczenia istniejącej kotłowni gazowej przeznaczonej do likwidacji. Wejście do węzła będzie się odbywało bezpośrednio z zewnątrz budynku. Wysokość pomieszczenia 2,50m. Pomieszczenie wyposażone będzie w oświetlenie elektryczne, umywalkę, studzienkę schładzającą z pompą zatapialną KP150A, zawór kulowy ze złączką do węzła oraz wentylację nawiewno-wywiewną (wykonaną przez odbiorcę ciepła w ramach termomodernizacji budynku).

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 trzyfunkcyjny – wytwarzać będzie czynnik grzewczy na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz cele technologiczne (wentylacyjne).

Zastosowano kompaktowy węzeł cieplny typu HWT 330/160/235 AF-T-H firmy Meibes. Rozdział czynnika grzewczego na instalację centralnego ogrzewania i instalację ciepłej wody oraz technologiczne będzie się odbywał poza projektowanym węzłem cieplnym.

Prawidłowe działanie węzła zapewni pogodowy regulator RVD265/109C wraz z czujnikami wody sieciowej i grzewczej oraz temperatury zewnętrznej firmy Siemens. Regulator współpracować będzie także z zaworami przelotowymi VVF42 poprzez siłownik elektrohydrauliczne typu SKD32.50 i SKD32.21 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 c.t. oraz cyrkulacji zapewnią pompy elektroniczne firmy Grundfos. Układ niskich parametrów na cele c.o. i c.t. zabezpieczony będzie naczyniami wzbiorczymi przeponowymi Contra-Flex 250 i Contra-Flex 200 firmy Flamco i zaworami bezpieczeństwa Prescor 1” 3,5bar Flamco. Do pomiaru zużytej energii cieplnej po stronie wysokich parametrów zaprojektowano licznik ciepła z ultradźwiękowym pomiarem natężenia przepływu i czujnikami temperatury na zasilaniu i powrocie po stronie wysokich parametrów, firmy KAMSTRUP, zaopatrzone w moduł radiowy. Jako zawory odcinające zastosować zawory kulowe kołnierzowe lub do spawania na ciśnienie: woda sieciowa: min.1,6 MPa

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

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

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

Rury technologiczne wykonać z następujących materiałów:

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

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

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

Grubości otuliny (mm):

ŚREDNICA RURY Dn /mm/	GRUBOŚĆ OTULINY /mm/		
	135 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 400⁰C, szarą srebrzystą / symbol 1521503 /, a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do 400⁰C / symbol 1523001 /. Na rurociągach wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i w odstępach wg PN-70/01270/07 i kolorach.

Dźwignie zaworów pomalować farbą w kolorach identyfikacyjnych rurociągów.

5.UWAGI KOŃCOWE

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

OPRACOWAŁ:

inż. Krzysztof Walkowiak

**II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
(AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO
TYPOSZEREG HWT 330/160/235 AF-T-H FIMRY MEIBES)**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. OPIS TECHNICZNY.

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

2. OBLICZENIA.

- 2.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).
- 2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.
- 2.3 Dobór wymiennika c.w.u. wg oprogramowania producenta.
- 2.4 Dobór wymiennika c.t. wg oprogramowania producenta.
- 2.5 Natężenie przepływu wody sieciowej:
 - 2.5.1. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.o:
 - 2.5.2. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.w.u:
 - 2.5.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.t:
 - 2.5.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:
- 2.6 Natężenie przepływu wody instalacyjnej.
 - 2.6.1. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.o:
 - 2.6.2. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.w.u:
 - 2.6.3. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.t:
- 2.7 Dobór średnic przewodów.
 - 2.7.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.
 - 2.7.1.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.o.
 - 2.7.1.2 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.w.u.
 - 2.7.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.t.
 - 2.7.1.4 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym
 - 2.7.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.
 - 2.7.2.1 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.o.
 - 2.7.2.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.w.u.
 - 2.7.2.3 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.t.
- 2.8 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.
 - 2.8.1 Dobór filtrów sieciowych.
 - 2.8.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.
 - 2.8.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej.
 - 2.8.3.1 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o.
 - 2.8.3.2 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.w.u.
 - 2.8.3.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.t.
 - 2.8.3.4 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym
 - 2.8.4 Dobór zaworów regulacyjnych.
 - 2.8.4.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.
 - 2.8.4.2 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.w.u.
 - 2.8.4.3 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.t.
 - 2.8.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.
- 2.9 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.
 - 2.9.1 Dobór filtrodmulnika po stronie instalacji c.o.
 - 2.9.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.
 - 2.9.3 Dobór pompy obiegowej c.o.
 - 2.9.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.o.
 - 2.9.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.
 - 2.9.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.
 - 2.9.4.3 Średnica rury wzbiorczej:
- 2.10 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.w.u
 - 2.10.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.w.u
 - 2.10.2 Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.w.u
 - 2.10.3 Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego
 - 2.10.4 Dobór wodomierza po stronie instalacji c.w.u.
 - 2.10.5 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.w.u
 - 2.10.6 Dobór pompy obiegowej c.w.u.
 - 2.10.7 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u.
 - 2.10.7.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.
- 2.11 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.t.
 - 2.11.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.t.
 - 2.11.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.t.
 - 2.11.3 Dobór pompy obiegowej c.t.
 - 2.11.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.t.
 - 2.11.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t.
 - 2.11.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.t.
 - 2.11.4.3 Średnica rury wzbiorczej:

3. Układ automatycznej regulacji.

4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Przedmiot opracowania

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

1.2. Podstawa opracowania

Za podstawę niniejszego opracowania posłużyły:

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

1.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera projekt wykonawczy trzyfunkcyjnego węzła ciepłego w zakresie technologicznym zgodnie ze schematem – rys. 1, oraz elektrycznym.

1.4. Technologia węzła

Projektowany węzeł ciepły posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o. , c.w.u. i c.t.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych.

Obiegi centralnego ogrzewania, cyrkulacji c.w.u. i ciepła technicznego wymuszane są przez pompy.

Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia.

Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza.

Moc maksymalna na poziomie generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

1.5. Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

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

1.6. Zastosowanie

Węzeł ciepły będący tematem niniejszego opracowania, jest niezależnym modułem c.o., c.w.u. i c.t. pracującym samodzielnie i wyposażony jest w:

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

Projektowany węzeł ciepły 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 ciśnienia pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci	2 bar
Dyspozycja dla węzła 3- wymiennikowego "na przyłączy"	2 bar
Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)	125 °C
Temperatura powrotu do sieci (zima)	70 °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
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.t.	80 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.t.	60 °C
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	3,5 bar
Maksymalne ciśnienie instalacji c.w.u.	6 bar
Maksymalne ciśnienie instalacji c.t.	3,5 bar
Maksymalna moc dla instalacji c.o.	330 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.w.u.	160 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.t.	235 kW
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.	50 kPa
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u.	35 kPa
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.t.	35 kPa
Pojemność instalacji c.o.	3960 dm ³
Pojemność instalacji c.t.	2820 dm ³

2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik firmy SECESPOL z grupy wymienników 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.:	$Q_{CO} =$	330	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	5,37	m ³ /h
przepływ instalacyjny:	$V_{CO} =$	14,47	m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	70	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	$T_{ZCO} =$	80	°C
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	$T_{PCO} =$	60	°C
średnice podłączenia	sieć DN =	50	
	instalacja DN =	65	

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

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_s =$	7,5	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{co} =$	13,4	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w =$	0,64	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w =$	1,04	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony

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

Założono wymiennik firmy SECESPOL z grupy wymienników 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.:	$Q_{CWU} =$	160	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	3,98	m³/h
przepływ instalacyjny:	$V_{CWU} =$	3,07	m³/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 SECESPOL JAD 3.18 EE.STA.SS**

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

strona sieciowa:	$\Delta p_s =$	56,5	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} =$	8,1	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

strona sieciowa:	$w =$	1,02	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w =$	0,58	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.w.u.:	$Q_{CO} =$	160	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	2,59	m³/h
przepływ instalacyjny:	$V_{CO} =$	3,07	m³/h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	70	°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:	$\Delta p_s =$	2,11	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} =$	2,39	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

strona sieciowa:	$w =$	0,66	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w =$	0,58	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony

2.4 Dobór wymiennika c.t. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik firmy SECESPOL z grupy wymienników 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.t.:	$Q_{CT} =$	235	kW
przepływ sieciowy:	$V_S =$	3,82	m³/h
przepływ instalacyjny:	$V_{CT} =$	11,02	m³/h
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} =$	125	°C
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} =$	70	°C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.t.	$T_{ZCO} =$	80	°C
zakładana temperatura powrotu instalacji c.t.	$T_{PCO} =$	60	°C
średnice podłączenia	sieć DN =	50	
	instalacja DN =	65	

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

strona sieciowa:	$\Delta p_S =$	3,90	kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CO} =$	8,80	kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w =$	0,46	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w =$	0,79	m/s	$w < 3\text{m/s}$	warunek spełniony

2.5. Natężenie przepływu wody sieciowej:

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,43 \text{ kg/s} = 5,37 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

Okres letni

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,09 \text{ kg/s} = 3,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,69 \text{ kg/s} = 2,59 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$V_{SCT} = \frac{Q_{CT}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,02 \text{ kg/s} = 3,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.5.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:

Okres letni

$$V_S = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,09 \text{ kg/s} = 3,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_S = \frac{Q_{CO} + Q_{CWU} + Q_{CT}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 3,15 \text{ kg/s} = 11,79 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.6. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.

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

$$V_{CO} = \frac{Q_{CO}}{\rho C_P (T_{ZCO} - T_{PCO})} = 3,94 \text{ kg/s} = 14,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$V_{CWU} = \frac{Q_{CWU}}{\rho C_P (T_{ZCWU} - T_{PCWU})} = 0,85 \text{ kg/s} = 3,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$V_{CT} = \frac{Q_{CT}}{\rho C_P (T_{ZCT} - T_{PCT})} = 3,15 \text{ kg/s} = 11,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.7 Dobór średnic przewodów.

2.7.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

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

Dla przepływu $V_{SCO} = 5,37 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 40**

Prędkość przepływu $w = 1,02 \text{ m/s}$
 Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,327 \text{ kPa/m}$

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

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

Dla przepływu $V_{SCWU} = 3,98 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 40**

Prędkość przepływu $w = 0,76 \text{ m/s}$
 Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,192 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

Przeływ: $V_{SCWU} = 2,59 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,49 \text{ m/s}$
 Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,079 \text{ kPa/m}$

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

Dla przepływu $V_{SCT} = 3,82 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 40**

Prędkość przepływu $w = 0,73 \text{ m/s}$
 Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,168 \text{ kPa/m}$

2.7.1.4 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym

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

Dla przepływu $V_{SCWU} = 11,79 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 65**

Prędkość przepływu $w = 0,84 \text{ m/s}$
 Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,120 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego
 Okres letni

Przeływ: $V_{SCWU} = 3,98 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,28 \text{ m/s}$
 Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,016 \text{ kPa/m}$

2.7.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.

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

Dla przepływu	$V_{CO} =$	14,47 m ³ /h	dobrano przewód o średnicy	DN = 65
Prędkość przepływu		$w =$	1,04 m/s	
Jednostkowa strata ciśnienia		$R =$	0,185 kPa/m	

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

Dla przepływu	$V_{CWU} =$	3,07 m ³ /h	dobrano przewód o średnicy	DN = 32
Prędkość przepływu		$w =$	0,78 m/s	
Jednostkowa strata ciśnienia		$R =$	0,256 kPa/m	

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

Dla przepływu	$V_{CT} =$	11,02 m ³ /h	dobrano przewód o średnicy	DN = 65
Prędkość przepływu		$w =$	0,79 m/s	
Jednostkowa strata ciśnienia		$R =$	0,109 kPa/m	

2.8 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.

2.8.1 Dobór filtrów sieciowych.

2.8.1.1 Dobór filtra siatkowego

Dla przepływu	$V_S =$	11,79 m ³ /h	w okresie zimowym
oraz	$V_S =$	3,98 m ³ /h	w okresie letnim

dobrano filtr siatkowy firmy: **ZETKAMA**

FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN65 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$K_{VS} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$\Delta P_{FILTRA} =$	2,72 kPa	w okresie zimowym
$\Delta P_{FILTRA} =$	0,31 kPa	w okresie letnim

2.8.1.2 Dobór filtrodmulnika

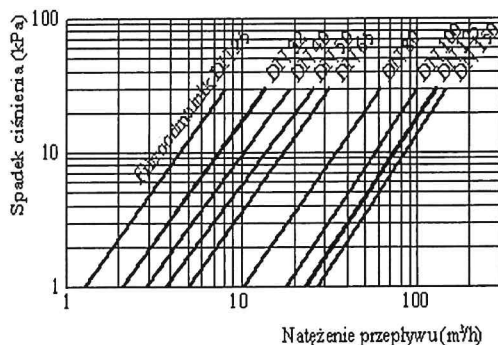
Dla przepływu	$V_S =$	11,79 m ³ /h	w okresie zimowym
oraz	$V_S =$	3,98 m ³ /h	w okresie letnim

dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN**

FILTRODMULNIK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtrodmulniku odczytano z wykresu:

$\Delta P_{FOM} =$	5,00 kPa	w okresie zimowym
$\Delta P_{FOM} =$	0,80 kPa	w okresie letnim



2.8.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.**2.8.2.1 Ciepłomierz główny**

Dla przepływu $V_s = 11,79 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
 oraz $V_s = 3,98 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**

typ: MULTICAL MC603+UF 54 qp 15,0 m³/h, 270 mm X DN50, PN 25, stal nierdz. POWRÓT + MODUŁ RADIOWY
 o średnicy: DN = 50 mm

Przepływ nominalny: $V_{\text{CIEPL}} = 15,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$K_{vs} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

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

$\Delta P_{\text{CIEPL}} = 8,34 \text{ kPa}$

w okresie zimowym

$\Delta P_{\text{CIEPL}} = 0,95 \text{ kPa}$

w okresie letnim

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

$w = 1,67 \text{ m/s}$

w okresie zimowym

$w = 0,56 \text{ m/s}$

w okresie letnim

w < 3m/s warunek spełniony

2.8.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej.

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM} =$	4,94	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:	$\Delta P_{WYM.S.C.O.} =$	7,50	kPa
Suma strat ciśnieniaw obiegu c.o.:			

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

$$\Delta P_{SO CO} = 12,44 \text{ kPa} = 0,12 \text{ bar}$$

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

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM} =$	3,04	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} =$	56,50	kPa
Straty ciśnienia na podliczniku cwu:	$\Delta P_{CIEPL_CWU} =$	8,47	kPa
Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:			

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

$$\Delta P_{SO CWU} = 68,00 \text{ kPa} = 0,68 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM} =$	2,70	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} =$	2,11	kPa
Straty ciśnienia na podliczniku cwu:	$\Delta P_{CIEPL_CWU} =$	3,59	kPa
Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:			

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

$$\Delta P_{SO CWU} = 8,40 \text{ kPa} = 0,08 \text{ bar}$$

2.8.3.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.t.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM} =$	4,46	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.t.:	$\Delta P_{WYM.S.C.T.} =$	3,90	kPa

Suma strat ciśnieniaw obiegu c.t.:

$$\Delta P_{SO CT} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.T.} + \Delta P_{FILTRA}$$

$$\Delta P_{SO CT} = 8,36 \text{ kPa} = 0,08 \text{ bar}$$

2.8.3.4 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	3,00	kPa
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL} =$	0,95	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA} =$	0,31	kPa
Straty ciśnienia na FOM:	$\Delta P_{FOM} =$	0,80	kPa
Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:			

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

$$\Delta P_{SO WSP} = 72,27 \text{ kPa} = 0,72 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.} =$	3,21	kPa
Straty ciśnienia na ciepłomierzu:	$\Delta P_{CIEPL} =$	8,34	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA} =$	2,72	kPa
Straty ciśnienia na FOM:	$\Delta P_{FOM} =$	5,00	kPa
Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:			

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

$$\Delta P_{SO WSP} = 43,47 \text{ kPa} = 0,43 \text{ bar}$$

2.8.4 Dobór zaworów regulacyjnych.**2.8.4.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.**

Dla przepływu $V_{sco} = 5,37 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**
 typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; t-150oC**
 o średnicy: **DN = 25 mm**
 Zawór w wykonaniu kolnierzowym szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{sco}}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\ CO} = 0,28 \text{ bar} = 27,64 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ CO}}{\Delta P_{ZR\ CO} + \Delta P_{sco}} \quad A = 0,69$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{sco}}{3600\pi d^2} \quad w = 3,04 \text{ m/s} \quad w < 3\text{m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego bez sprężyny bezpieczeństwa
 typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.50 (120s, 230V, 1000N, 3pkt.)** szt. 2

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

Zawór regulacyjny dobieramy dla okresu letniego.

Dla przepływu $V_{scwu} = 3,98 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
 oraz $V_{scwu} = 2,59 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 6,3; t-150oC**
 o średnicy: **DN = 25 mm**
 Zawór w wykonaniu kolnierzowym szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR\ CWU} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{scwu}}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR\ CWU} = 0,39 \text{ bar} = 39,37 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

$$\Delta P_{ZR\ CWU} = 0,16 \text{ bar} = 16,25 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZR\ CWU}}{\Delta P_{ZR\ CWU} + \Delta P_{scwu}} \quad A = 0,37 \quad \text{w okresie letnim}$$

$$A = 0,66 \quad \text{w okresie zimowym}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{scwu}}{3600\pi d^2} \quad w = 2,25 \text{ m/s} \quad \text{w okresie letnim}$$

$$w = 1,47 \text{ m/s} \quad \text{w okresie zimowym}$$

w < 3m/s warunek spełniony

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

2.8.4.3 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.t.

Dla przepływu $V_{sco} = 3,82 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**
 typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; t-150oC**
 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:

$$\Delta P_{ZRC} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{sco}}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZRC} = 0,14 \text{ bar} = 14,02 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A = \frac{\Delta P_{ZRC}}{\Delta P_{ZRC} + \Delta P_{sco}} \quad A = 0,63$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_{sco}}{3600 \pi d^2} \quad w = 2,16 \text{ m/s} \quad w < 3 \text{ m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

Dobrano silownik zaworu regulacyjnego bez sprężyny bezpieczeństwa
 typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.50 (120s, 230V, 1000N, 3pkt.)** szt. 1

2.8.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.

Dla przepływu $V_s = 11,79 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
 oraz $V_s = 3,98 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim
 dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**

typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGR. PRZEPŁYWU 42-34 DN40 Kvs = 20m³/h zakres nastaw 0,5-1,5bar PN16 KOŁNIERZOWY**
 o średnicy: **DN = 40 mm**
 zakres nastaw: **0,5-1,5 bar**
 Regulator w wykonaniu gwintowanym

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:

$$K_{vs} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na regulatorze:

$$\Delta P_{ZRR} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_s}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZRR} = 0,33 \text{ bar} = 33,35 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR} = 0,04 \text{ bar} = 3,91 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy węża:

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

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRRc} = \Delta P_{sowsp} + \Delta P_{ZRC} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} + \Delta P_{ZRC} \quad \Delta P_{ZRRc} = 1,04 \text{ bar} = 103,70 \text{ kPa}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

$$\Delta P_{ZRRc} = \Delta P_{sowsp} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} \quad \Delta P_{ZRRc} = 1,16 \text{ bar} = 115,54 \text{ kPa}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

$$\Delta P_{min} = \Delta P_{ZRRc} \left(\frac{V_s}{K_{vs}} \right)^2 \quad \Delta P_{min} = 0,36 \text{ bar} = 36,02 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{min} = 0,05 \text{ bar} = 4,57 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

$$w = \frac{4 \times V_s}{3600 \pi d^2} \quad w = 2,61 \text{ m/s} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$w = 0,88 \text{ m/s} \quad \text{w okresie letnim}$$

$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony

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

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

$$\Delta P_{ZRR30} = 4,06 \text{ bar} = 405,97 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 0,64 \text{ bar} = 63,98 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

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

straty ciśnienia na przyłączy $\Delta P_{PRZ} = 35,1 \text{ kPa}$ w okresie zimowym
 $\Delta P_{PRZ} = 71,3 \text{ kPa}$ w okresie letnim

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

$\Delta P_{ZRR30\%} = 442,14 \text{ kPa} = 4,42 \text{ bar}$ w okresie zimowym
 $\Delta P_{ZRR30\%} = 135,30 \text{ kPa} = 1,35 \text{ bar}$ w okresie letnim

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

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

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

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

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

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

$$\Delta P_{dop.kaw.} = 102,90 \text{ kPa} \text{ w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{dop.kaw.} = 178,87 \text{ kPa} \text{ w okresie letnim}$$

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła:

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

$$\Delta P_{MIN} = 103,70 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa} \text{ w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{MIN} = 115,54 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa} \text{ w okresie letnim}$$

2.9 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

2.9.1 Dobór filtroomdulnika po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{CO} = 14,47 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtroomdulnik firmy: **AULIN**
FILTROOMDULNIK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FILTRA CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CO}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{FILTRA CO} = 4,18 \text{ kPa}$$

2.9.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.CO} = 5,11 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$$\Delta P_{WYMI.CO} = 13,40 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA CO} = 4,18 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

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

$$\Delta P_{CO} = 22,69 \text{ kPa} = 0,23 \text{ bar}$$

2.9.3 Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 14,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.:

$$\Delta P_{CO} = 22,69 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CO} \quad Q_P = 14,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{OB.CO} + \Delta P_{CO} \quad H_P = 72,69 \text{ kPa} = 7,27 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-150 F 250 230V PN6/10**

2.9.4 Zabezpieczenie wężła oraz instalacji c.o.

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

2.9.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

$$p_1 = 3,5 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 960,11 \text{ kg/m}^3$$

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:

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

$$M = 9,80 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,45$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

$$d_0 = 33,10 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

FLAMCO

typ: **ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" 3,5 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:

$$r = 2148 \text{ KJ/kg dla } 3,5 \text{ bar}$$

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 330 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

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

$$m = 553,07 \text{ kg/h}$$

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]

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

$$K_1 = 0,53$$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,69$$

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

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

A_0 - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

$$A_0 = 314,00 \text{ mm}^2$$

$$m_{rz} = 556,92 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **2 szt.**
 Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **1113,85 kg/h**
 $1113,85 > 553,07$
 $m_{rz} > m$

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

2.9.4.2 Dobór naczynia zbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego:

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

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym:

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

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 3,96 \text{ m}^3$$

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 zbiorczego:

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

$$V_U = 113,62 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym:

$$p_{max} = 3,5 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

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

$$V_n = 243,47 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie zbiorcze firmy: **FLAMCO**

typ: **NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 250 / 6 bar**

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

2.9.4.3 Średnica rury zbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm

$$d = 7,46 \text{ mm}$$

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

Przyjmuje się średnicę rury zbiorczej:

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

Do podłączenia naczynia zbiorczego na rurze zbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą

firmy: **FLAMCO**

typ: **ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"**

2.10 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.w.u**2.10.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.w.u**

Dla przepływu $V_{CWU} = 3,07 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR**
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (1 1/4") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$$\Delta P_{FILTRA\ CWU} = 2,89 \text{ kPa}$$

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

Dla przepływu $V_{CWU} = 3,07 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór zwrotny firmy: **GENEBRE**
ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (1 1/4")

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

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

$$\Delta P_{ZZ\ CWU} = 5,55 \text{ kPa}$$

2.10.3 Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego

Średnica przewodu wężla po stronie instalacji c.w.u.:
 DN = 32 mm

Średnica dobranego zaworu:
 DN_{ZZCWU} = 32 mm

Dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy:

ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN32
 Producent: DANFOSS
 Ilość: 1 szt.

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

Natężenie przepływu:
 $V_{CWU} = 3,07 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ nominalny wodomierza: $Q_n > V_{CWU}$
 $Q_n = 4 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano wodomierz WZ:

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

Producent: ROSSWEINER
 Ilość: 1 szt.

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM.\ CWU} =$	3,43	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:	$\Delta P_{WYM.I\ C.W.U} =$	2,39	kPa
Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:	$\Delta P_{FILTRA\ C.W.U} =$	2,89	kPa
Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:	$\Delta P_{ZZ\ C.W.U} =$	5,55	kPa

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

$$\Delta P_{CWU} = \Delta P_{RUR+ARM.\ CWU} + \Delta P_{WYM.I\ C.W.U} + \Delta P_{FILTRA\ CWU} + \Delta P_{ZZ\ CWU}$$

$$\Delta P_{CWU} = 14,26 \text{ kPa} = 0,14 \text{ bar}$$

2.10.6 Dobór pompy obiegowej c.w.u.

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.:

$$V_{cwu} = 3,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.w.u.

$$\Delta P_{OB \text{ cwu}} = 35,00 \text{ kPa}$$

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

$$\Delta P_{cwu} = 14,26 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_p = 0,4 \times V_{cwu} \quad Q_p = 1,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta P_{OB \text{ cwu}} + \Delta P_{cwu}$$

$$H_p = 49,26 \text{ kPa} = 4,93 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**typ: **POMPA GRUNDFOS UPS 25-80 N 180 230V****2.10.7 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u.**

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

2.10.7.1 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:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,369$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

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

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

FLAMCOtyp: **ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1/2" x 1/2" 6 bar**

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

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

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 160 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r} \quad m = 276,26 \text{ kg/h}$$

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]

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

$$K_1 = 0,525$$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,48$$

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

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

A_0 - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

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

$$m_{rz} = 338,27 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: 338,27 > 276,26 338,27 kg/h

$$338,27 > 276,26$$

$$m_{rz} > m$$

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

2.11 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.t.

2.11.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.t.

Dla przepływu $V_{CT} = 11,02 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN**
FILTRODMULNK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtrodmulniku:

$$\Delta P_{FILTRA CT} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_{CT}}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{FILTRA CT} = 2,42 \text{ kPa}$$

2.11.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.t.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:	$\Delta P_{RUR+ARM. CT} =$	4,88	kPa
Straty ciśnienia na wymienniku c.t.:	$\Delta P_{WYMI. CT.} =$	8,80	kPa
Straty ciśnienia na filtrodmulniku:	$\Delta P_{FILTRA CT} =$	2,42	kPa

Suma strat ciśnienia po instalacji c.t.:

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

$$\Delta P_{CT} = 16,11 \text{ kPa} = 0,16 \text{ bar}$$

2.11.3 Dobór pompy obiegowej c.t.

Natężenie przepływu w instalacji c.t.:

$$V_{CT} = 11,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.t.

$$\Delta P_{OB CT} = 35,00 \text{ kPa}$$

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

$$\Delta P_{CT} = 16,11 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CT} \quad Q_P = 11,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

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

$$H_P = 51,11 \text{ kPa} = 5,11 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną
 firmy: **GRUNDFOS**
 typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 32-120 F 220 230V PN6/10**

2.11.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.t.

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

2.11.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

$$p_1 = 3,5 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 960,11 \text{ kg/m}^3$$

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:

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

$$M = 9,80 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,5$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

$$d_0 = 33,10 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

FLAMCO

typ: **ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" 3,5 BAR**

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

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

$$r = 2148 \text{ KJ/kg dla } 3,5 \text{ bar}$$

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 235 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r} \quad m = 393,85 \text{ kg/h}$$

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.

$$K_1 = 0,53$$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,69$$

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

$$p_1 = 0,385 \text{ MPa}$$

A_0 - powierzchnia otworu wlotowego wybranego zaworu bezpieczeństwa

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

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

$$A_0 = 314,00 \text{ mm}^2$$

$$m_{rz} = 556,92 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**
 Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **556,92 kg/h**
 $556,92 > 393,85$
 $m_{rz} > m$

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

2.11.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.t.

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:

$$V = 2,82 \text{ m}^3$$

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:

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

$$V_U = 80,91 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiorczym:

$$p_{max} = 3,5 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

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

$$V_n = 173,38 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy: **FLAMCO**

typ: **NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 200 / 6 bar**

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

2.11.4.3 Średnica rury wzbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm

$$d = 6,30 \text{ mm}$$

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: **ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"**

3. Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS.

Przed uruchomieniem węzła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora)

Układy automatycznej regulacji temperatury obiegów grzewczych węzła będą dążyły za pomocą odpowiedniego

otwarcia zaworów do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej zgodnej z krzywą grzewczą

zależną od temperatury zewnętrznej (obieg C.O. i obieg C.T.), lub stałą wartością temperatury zadanej w obiegu C.W.U.

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

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

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

3.1 Dobór regulatora pogodowego.

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy:

SIEMENS

typ: **REGULATOR POGODOWY RVD265/109-C**

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

3.2 Dobór czujników temperatury.

3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: **SIEMENS**

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

3.2.2 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.w.u.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: **SIEMENS**

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

3.2.3 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.t.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: **SIEMENS**

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

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

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: **SIEMENS**

typ: **CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)**

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

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: **SIEMENS**

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

3.2.6 Czujnik temperatury zewnętrznej:

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy:

SIEMENS

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



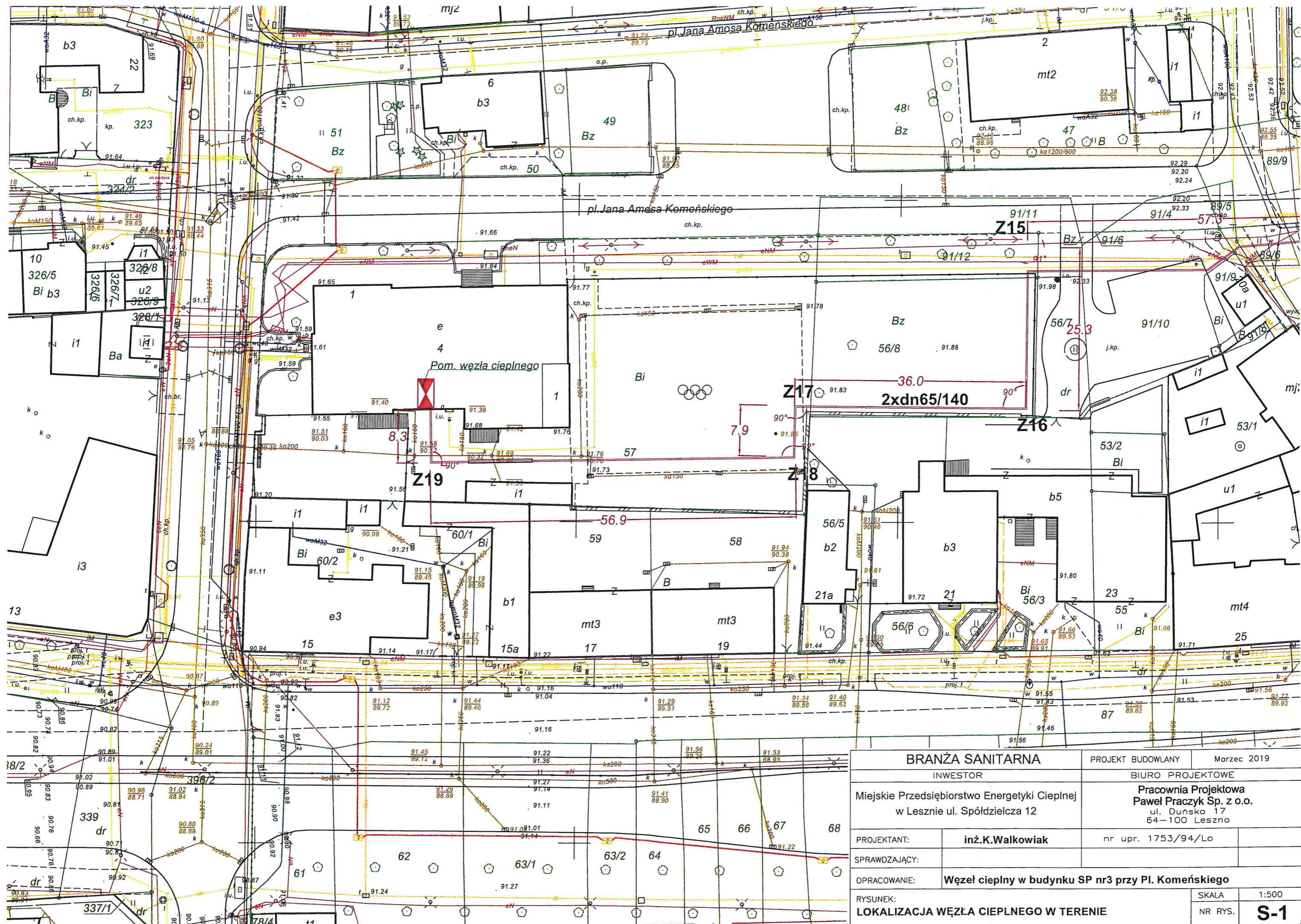
Leszno, pl. Komeńskiego SP3
HWT330/160/235 AF T-H

4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle ciepłym:

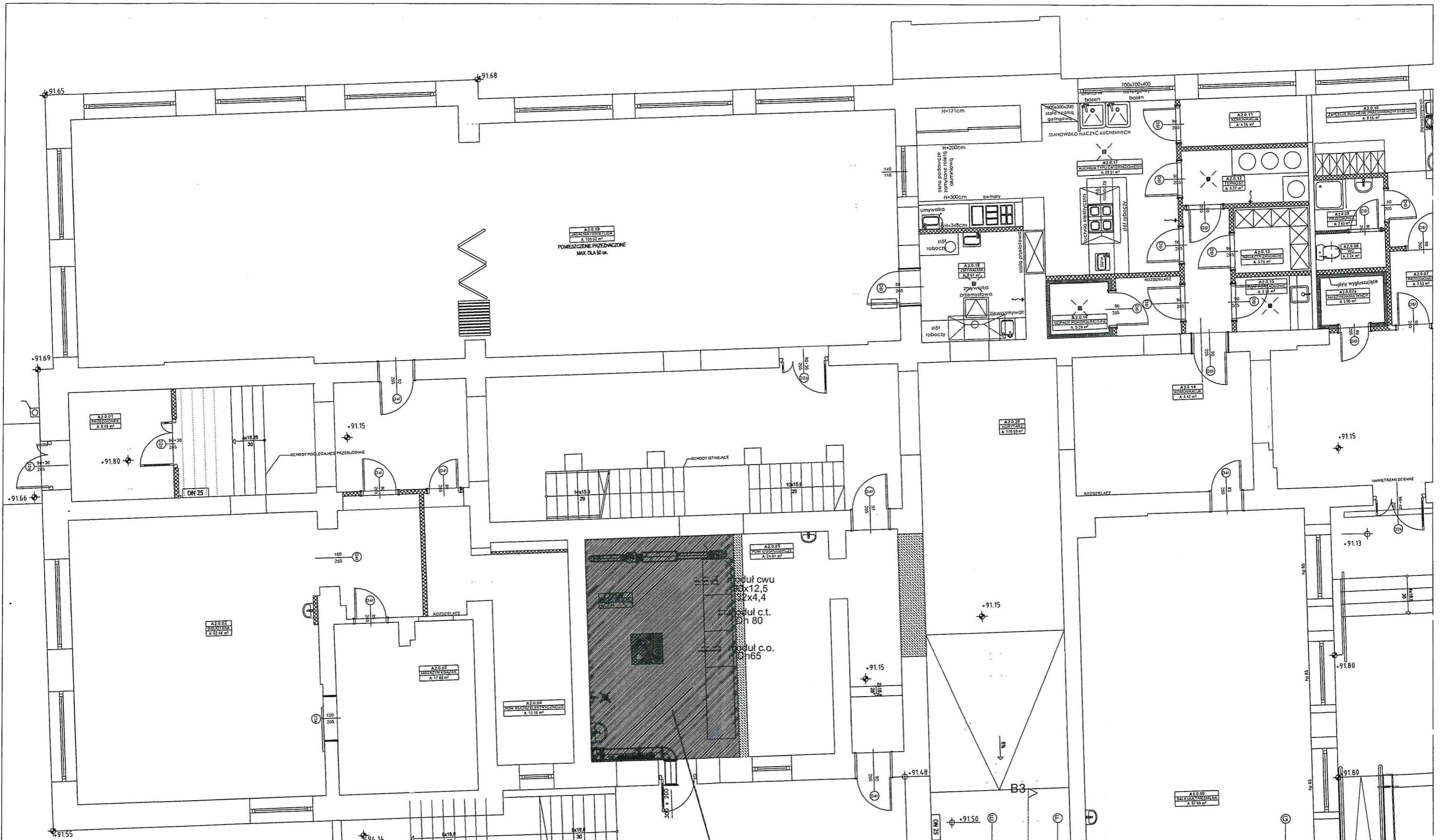
L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Producent	Sposób montażu	Ilość
Część Wysokoparametrowa					
1	WCO	WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 6.50 EE.STA.CS	SECESPOL	KOŁNIERZ	1
2	WCO	IZOLACJA WYMIENNIKA PFI JAD (K) 6.50	SECESPOL	-	1
3	WCW	WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 3.18 EE.STA.SS	SECESPOL	KOŁNIERZ	2
4	WCW	IZOLACJA WYMIENNIKA PFI JAD (K) 3.18	SECESPOL	-	2
5	WCT	WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 6.50 EE.STA.CS	SECESPOL	KOŁNIERZ	1
6	WCT	IZOLACJA WYMIENNIKA PFI JAD (K) 6.50	SECESPOL	-	1
7	ZR2	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; t-150oC	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
8	M2	SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.50 (120s, 230V, 1000N, 3pkt.)	SIEMENS	-	1
9	ZR3	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 6,3; t-150oC	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
10	M3	SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt. SPRĘŻYNA POWROTNA)	SIEMENS	-	1
11	ZR4	ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; t-150oC	SIEMENS	KOŁNIERZ	1
12	M4	SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.50 (120s, 230V, 1000N, 3pkt.)	SIEMENS	-	1
13	RRC	REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGR. PRZEPŁYWU 42-34 DN40 Kvs = 20m ³ /h zakres nastaw 0,5-1,5bar PN16 KOŁNIERZOWY	SAMSON	KOŁNIERZ	1
14	LC	MULTICAL MC603+UF 54 qp 15,0 m ³ /h, 270 mm X DN50, PN 25, stal nierdz. POWRÓT + MODUŁ RADIOWY	KAMSTRUP	KOŁNIERZ	1
16	F1	FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN65 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/	ZETKAMA	KOŁNIERZ	1
17	FOM1	FILTRODMULNK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
18	FOM1	IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN65	IZOPUR	-	1
19	ZV	BALLOREX VENTURI FODRV DN 65 KVS=92,1 KOŁNIERZ 6,48-25,2 m ³ /h	MEIBES	KOŁNIERZ	1
20	ZS1	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN15 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
21	Z1	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN65 PN25	BROEN	KOŁNIERZ	2
22	ZCO	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN40 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
23	ZCWU	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN40 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
24	ZCT	ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN40 PN40	BROEN	KOŁNIERZ	2
25	T1	TERMOMETR 0-160°C	WIKA	-	2
26	P1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	4
27	O1+ZS1	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN15 PN40	BROEN	SPAW	6
Część Niskoparametrowa c.o.					
28	PO2	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-150 F 250 230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
29	FOM2	FILTRODMULNK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
30	FOM2	IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN65	IZOPUR	-	1
31	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" 3,5 BAR	FLAMCO	GWINT	2
32	Z2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN65 PN25	GENEBRE	GWINT	2
33	T2	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
34	P2	MANOMETR 6 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	3
35	O2+ZS2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
36	ZZ2	ZAWÓR ZWROTNY DN65 PN16 (21/2")	GENEBRE	GWINT	1
37	PNW2	NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 250 / 6 bar	FLAMCO	-	1
38	MAG2	ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"	FLAMCO	GWINT	1
Część Niskoparametrowa c.w.u.					
39	PO3	POMPA GRUNDFOS UPS 25-80 N 180 230V	GRUNDFOS	GWINT	1
40	ZZ3	ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (11/4")	GENEBRE	GWINT	1
41	ZZ3a	ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN32	DANFOSS	GWINT	1
42	F3	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (11/4") PN16	EFAR	GWINT	2
43	ZB3	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1/2" x 1/2" 6 bar	FLAMCO	GWINT	1
44	Z3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN32 PN25	GENEBRE	GWINT	3
45	T3	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	3
46	P3	MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	4
47	O3+ZS3	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
48	MG	MAGNETYZER GWINTOWANY MIO DN 32	INFRACORR	GWINT	1
49	Wd3	WODOMIERZ ETK ZW Q3=4,0 m ³ /h MID (wg. GUM 2,5 m ³ /h) GZ-1" 130mm - chromowany	ROSSWEINER	GWINT	1
Część Niskoparametrowa c.t.					
50	PO4	POMPA GRUNDFOS MAGNA3 32-120 F 220 230V PN6/10	GRUNDFOS	KOŁNIERZ	1
51	FOM4	FILTRODMULNK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
52	FOM4	IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN65	IZOPUR	-	1
53	ZB4	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" 3,5 BAR	FLAMCO	GWINT	1
54	Z4	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN65 PN25	GENEBRE	GWINT	2
55	T4	TERMOMETR 0-120°C	WIKA	-	2
56	P4	MANOMETR 6 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	3
57	O2+ZS2	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
58	ZZ4	ZAWÓR ZWROTNY DN65 PN16 (21/2")	GENEBRE	GWINT	1

59	PNW4	NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 200 / 6 bar	FLAMCO	-	1
60	MAG4	ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"	FLAMCO	GWINT	1
Układ regulacji automatycznej					
61	R	REGULATOR POGODOWY RVD265/109-C	SIEMENS	-	1
62	STW2	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz	SIEMENS	-	1
63	STW3	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz	SIEMENS	-	1
64	STW4	TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz	SIEMENS	-	1
65	TE1	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	2
66	TE2	CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 (DO RVD)	SIEMENS	-	2
67	TE3	CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000	SIEMENS	-	1
68	TZ	CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC	SIEMENS	-	1
Układ stabilizująco-uzupełniający					
69	U	KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25	GENEBRE	GWINT	6
70	FW	FILTR WODY Z PŁUKANIEM ZWROTNYM FF06 3/4"	HONEYWELL	GWINT	1
71	UZZ	ZAWÓR ANTYSKAŻENIOWY CA295 DN3/4" A	HONEYWELL	GWINT	1
72	P2.1	MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM	WIKA	-	2
73	SUW	ZMIĘKCCZACZ DWUELEMENTOWY TYP IW MODEL RIDER 15-760 (SUW IW/15/0)	IN WATER	-	1
74	UF	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16	EFAR	GWINT	1
75	ZA	ZAWÓR NAPEŁNIANIA INST. 1/2" 0,3-4BAR 70°C + MANOMETR	CALEFFI	GWINT	1
76	Wdn	WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chromowany	ROSSWEINER	GWINT	1

77 P2 Pompa zotapialna KP150A z pływakiem Grundfos 1

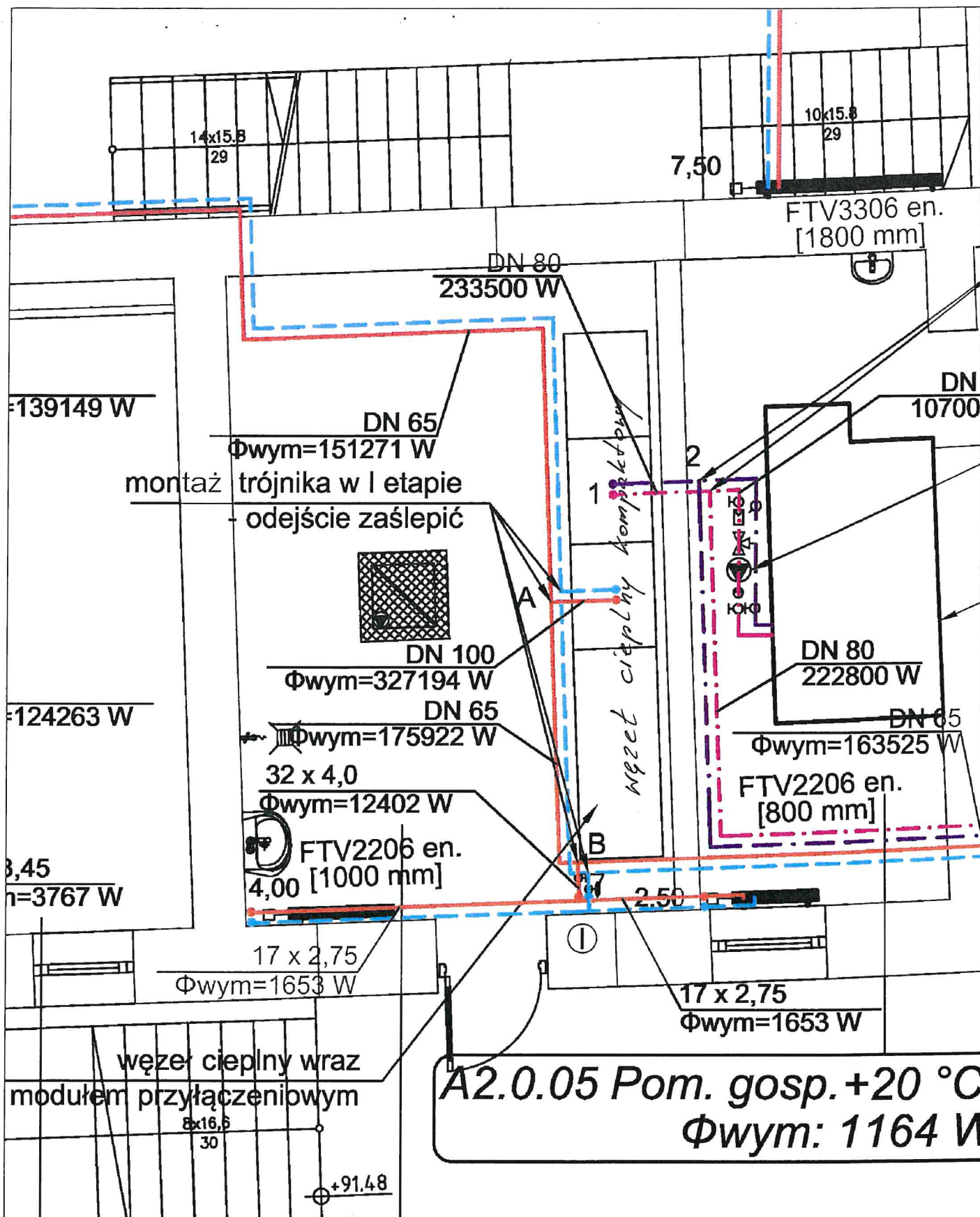


BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2019
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie ul. Spółdzielcza 12		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Duńska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż.K.Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły w budynku SP nr3 przy Pl. Komeńskiego		
RYСУNEK:	LOKALIZACJA WĘZŁA CIEPŁEGO W TERENIE		SKALA 1:500
		NR RYS.	S-1



Pom. węzła ciepłego

BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2019
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.K.Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły w budynku SP nr3 przy Pl. Komeńskiego		
RYSUNEK:	FRAGMENT RZUTU PRZYZIEMIA Z LOKALIZACJĄ WĘZŁA		SKALA 1:100
	NR RYS.		S-2

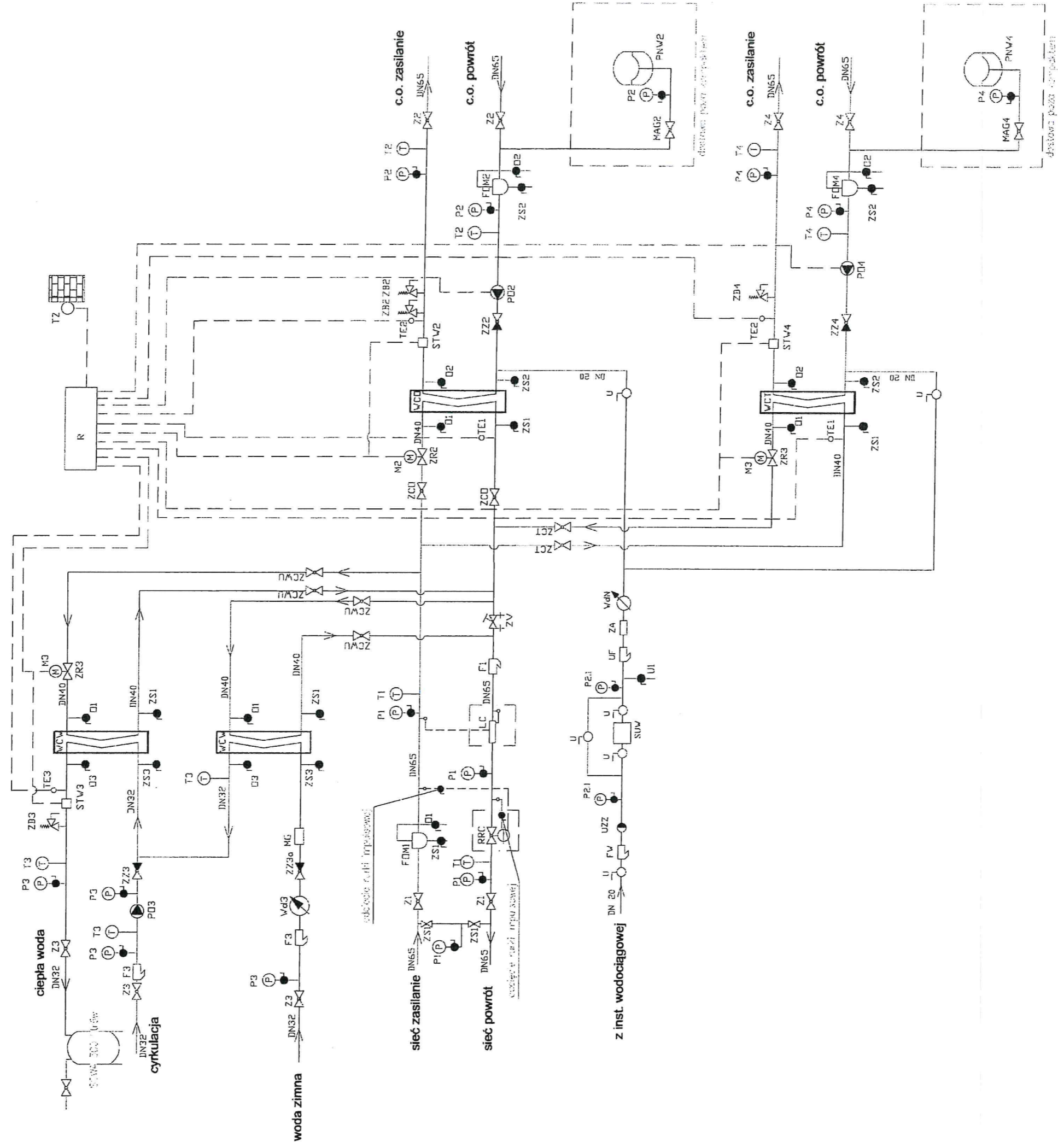


A2.0.05 Pom. gosp. +20 °C
Φwym: 1164 W

0 +16 °C
Φwym: 652 W

A2.0.05

BRANŻA SANITARNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2019
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.K.Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo	
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły w budynku SP nr3 przy Pl. Komeńskiego		
RYSUNEK:	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPŁEGO		SKALA 1:50
		NR RYS.	S-3



BRANŻA SANITARNA	PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2019
	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.K.Walkowiak	nr upr. 1753/94/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły w budynku SP nr3 przy Pl. Komeńskiego	
RYSUNEK:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPŁEGO	
	SKALA	NR RYS.
		S-4

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 09.04.2019
Typ wymiennika ciepła JAD 6.50 EE.STA.CS
Numer katalogowy 0115-0037
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	330,0		kW
ΔT_{Log}	23,3		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	125,0	60,0	°C
Temp. wyjściowa	70,0	80,0	°C
Przepływ masowy	1,43	3,94	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	5,49	14,40	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	5,26	14,58	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	40,0	30,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	3,5	bar
Temp. obliczeniowa	125,0	80,0	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	5,7		m ²
Współ. zanieczyszczenia	0,1485		m ² K/kW
K czysty	3945,7		W/m ² K
K zanieczyszczony	2487,9		W/m ² K
Przewymiarowanie	59		%
Oblicz. spadek ciśnienia	7,5	13,4	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,2	0,5	kPa
Prędk. w przyłączach	0,60	0,99	m/s
Prędk. w urządz.	0,80	0,90	m/s
Liczba Reynoldsa	18210	6456	[-]
Alfa	9428,4	8768,6	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	97,5	70,0	°C
Gęstość	960,78	979,82	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,676	0,653	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0004	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1,80	2,63	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



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

PARAMETRY PRACY:

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

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Typ pow. wymiany ciepła	Rura gładka 8,0 mm
Wielk. pow. wym. ciepła	5,7 m ²
Objętość str. rurek	11,4 l
Objętość str. płaszcz	12,8 l
Waga	49,5 kg
Grupa materiałowa	SS 18-10

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

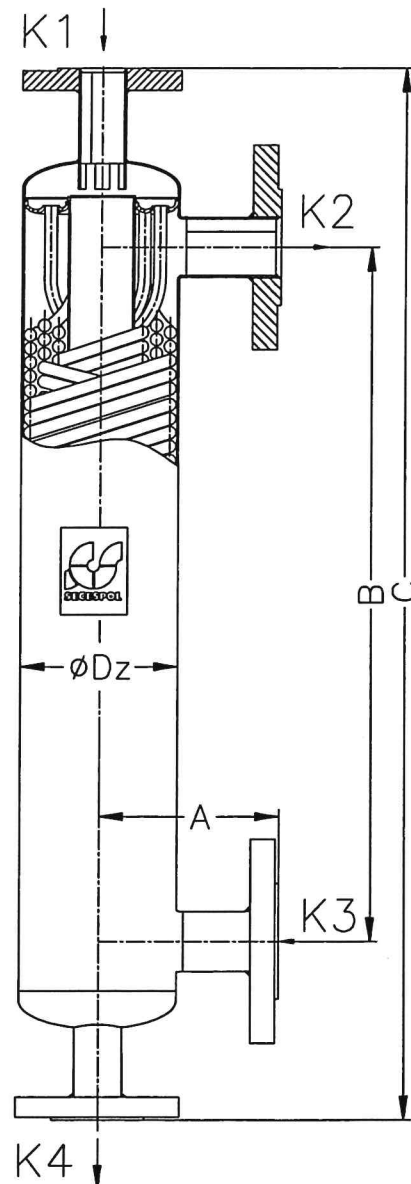
K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

WYMIARY:

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

TYPY PRZYŁĄCZY:

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



CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 09.04.2019
Typ wymiennika ciepła **JAD 6.50 EE.STA.CS**
Numer katalogowy **0115-0037**
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	235,0		kW
ΔT_{Log}	23,3		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Water	Ethylene Glycol 35,0 %	
Temp. wejściowa	125,0	60,0	°C
Temp. wyjściowa	70,0	80,0	°C
Przepływ masowy	1,02	3,15	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	3,91	10,97	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,74	11,08	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	40,0	30,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	3,5	bar
Temp. obliczeniowa	125,0	80,0	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	5,7		m ²
Współ. zanieczyszczenia	0,1650		m ² K/kW
K czysty	2503,9		W/m ² K
K zanieczyszczony	1771,7		W/m ² K
Przewymiarowanie	41		%
Oblicz. spadek ciśnienia	3,9	8,8	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1	0,3	kPa
Prędk. w przyłączach	0,43	0,75	m/s
Prędk. w urządz.	0,57	0,69	m/s
Liczba Reynoldsa	12975	2797	[-]
Alfa	6781,8	4574,9	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Water	Ethylene Glycol 35,0 %	
Temp. referencyjna	97,5	70,0	°C
Gęstość	960,78	1028,85	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,19	3,73	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,676	0,468	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0008	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1,80	6,04	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



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

PARAMETRY PRACY:

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

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Typ pow. wymiany ciepła	Rura gładka 8,0 mm
Wielk. pow. wym. ciepła	5,7 m ²
Objętość str. rurek	11,4 l
Objętość str. płaszczca	12,8 l
Waga	49,5 kg
Grupa materiałowa	SS 18-10

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

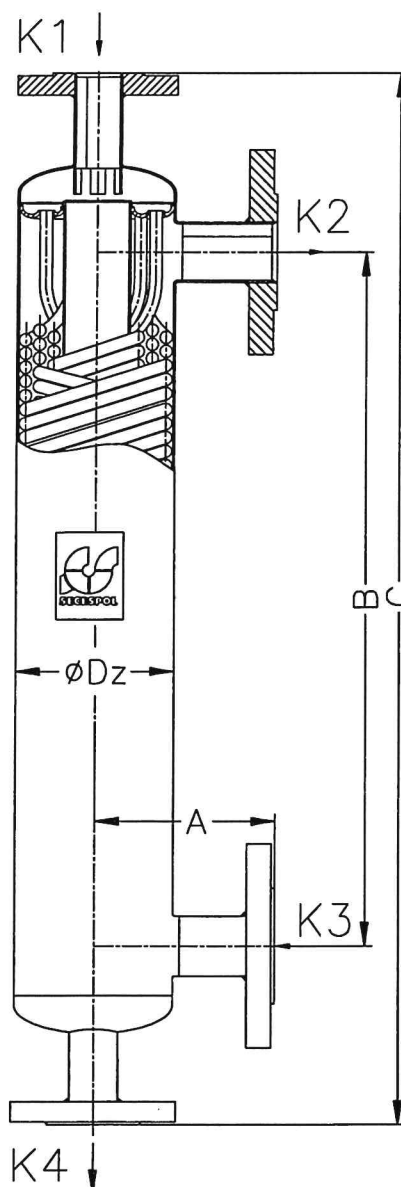
K1 - wlot czynnika grzewczego
 K2 - wylot czynnika ogrzewanego
 K3 - wlot czynnika ogrzewanego
 K4 - wylot czynnika grzewczego

WYMIARY:

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

TYPY PRZYŁĄCZY:

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



CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 09.04.2019
Typ wymiennika ciepła **JAD 3.18 EE.STA.SS**
Numer katalogowy **0113-0002**
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w połącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	80,0		kW
ΔT_{Log}	22,4		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	52,5	10,0	°C
Temp. wyjściowa	35,0	32,5	°C
Przepływ masowy	1,09	0,85	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	3,97	3,06	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,95	3,06	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	40,0	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	0,2540		m ² K/kW
K czysty	2760,8		W/m ² K
K zanieczyszczony	1622,9		W/m ² K
Przewymiarowanie	70		%
Oblicz. spadek ciśnienia	35,1	4,1	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,5	0,2	kPa
Prędk. w przyłączach	0,95	0,55	m/s
Prędk. w urządz.	1,63	0,50	m/s
Liczba Reynoldsa	18288	1524	[-]
Alfa	9321,8	4512,5	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



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

PARAMETRY PRACY:

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

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

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

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

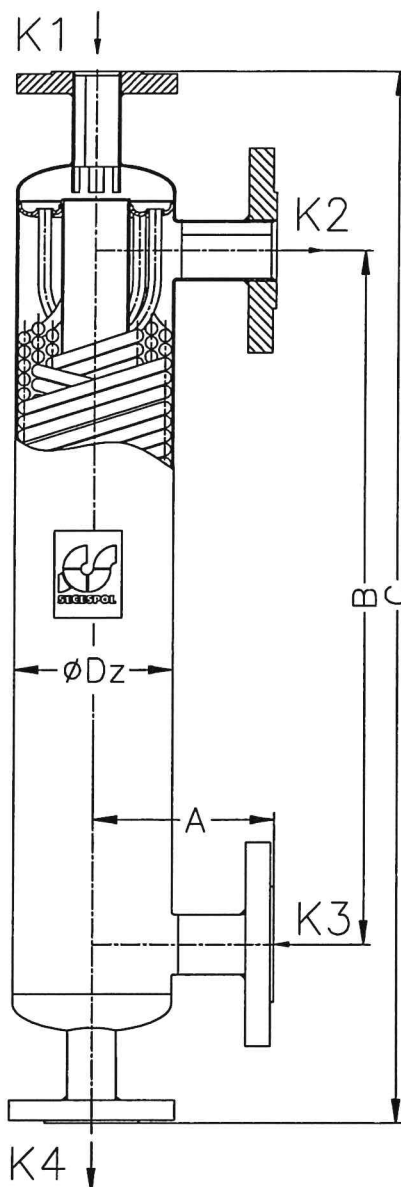
K1 - wlot czynnika grzewczego
 K2 - wylot czynnika ogrzewanego
 K3 - wlot czynnika ogrzewanego
 K4 - wylot czynnika grzewczego

WYMIARY:

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

TYPY PRZYŁĄCZY:

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



CAIRO PRO 1.2.1.1

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 09.04.2019
Typ wymiennika ciepła JAD 3.18 EE.STA.SS
Numer katalogowy 0113-0002
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w połącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	80,0		kW
ΔT_{Log}	20,0		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	75,0	32,5	°C
Temp. wyjściowa	52,5	55,0	°C
Przepływ masowy	0,85	0,85	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	3,13	3,07	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,09	3,09	m³/h
Max. spadek ciśnienia	40,0	30,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	6,0	bar
Temp. obliczeniowa	75,0	55,0	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła	2,2		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,2248		m²K/kW
K czysty	3075,2		W/m²K
K zanieczyszczony	1818,2		W/m²K
Przewymiarowanie	69		%
Oblicz. spadek ciśnienia	21,4	4,0	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,3	0,2	kPa
Prędk. w przyłączach	0,74	0,56	m/s
Prędk. w urządz.	1,28	0,50	m/s
Liczba Reynoldsa	19386	2455	[-]
Alfa	9095,2	5497,6	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	63,8	43,8	°C
Gęstość	983,50	993,09	kg/m³
Ciepło właściwe	4,18	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,647	0,624	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0004	0,0006	Ns/m²
Liczba Prandtla	2,91	4,10	[-]

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



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

PARAMETRY PRACY:

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

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

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

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

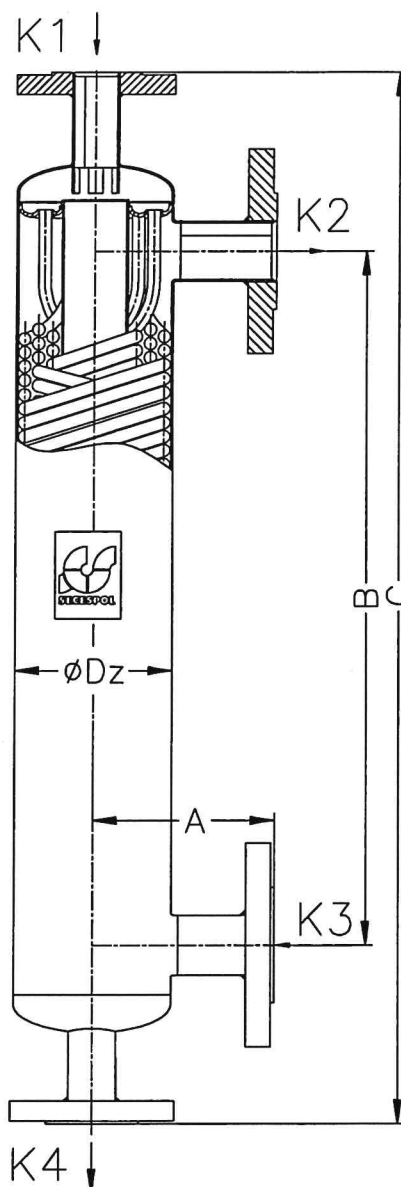
K1 - wlot czynnika grzewczego
 K2 - wylot czynnika ogrzewanego
 K3 - wlot czynnika ogrzewanego
 K4 - wylot czynnika grzewczego

WYMIARY:

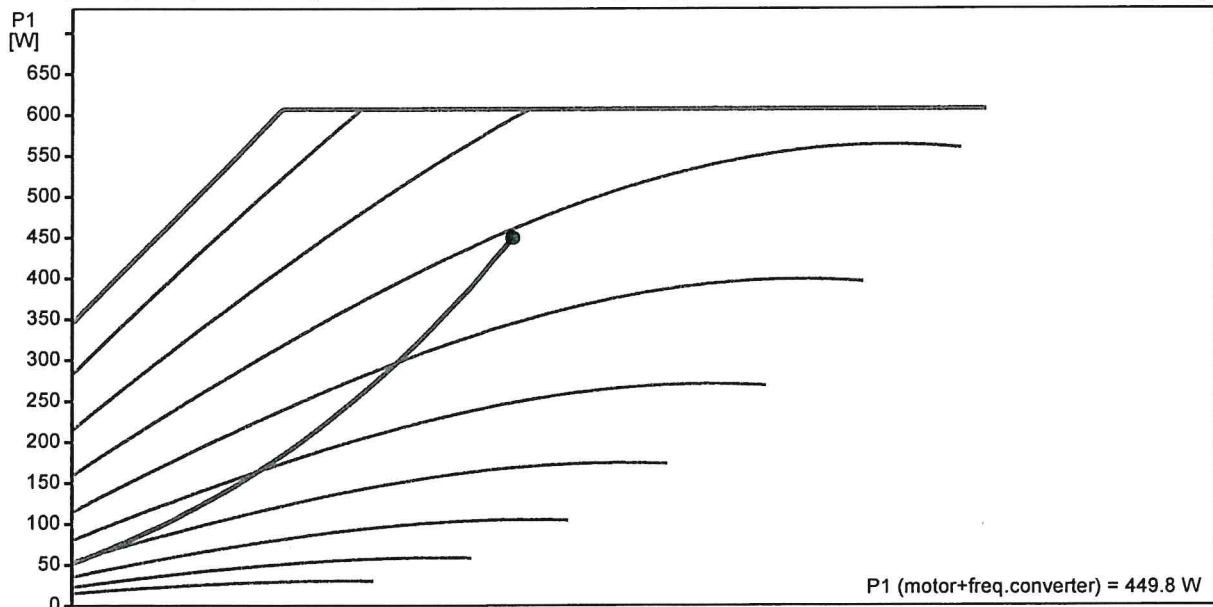
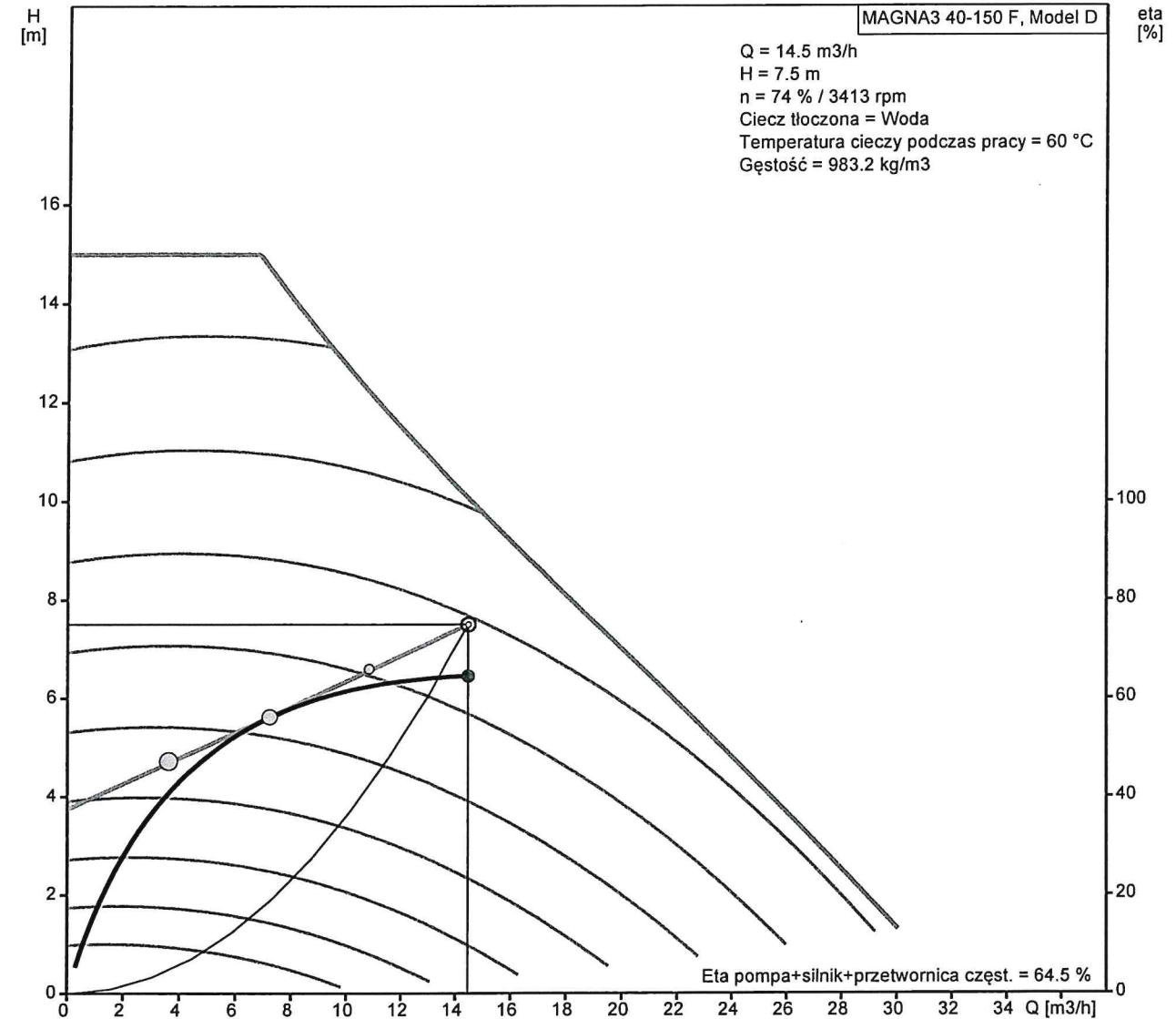
A	114,0 mm
B	1260,0 mm
C	1604,0 mm
Dz	102,0 mm

TYPY PRZYŁĄCZY:

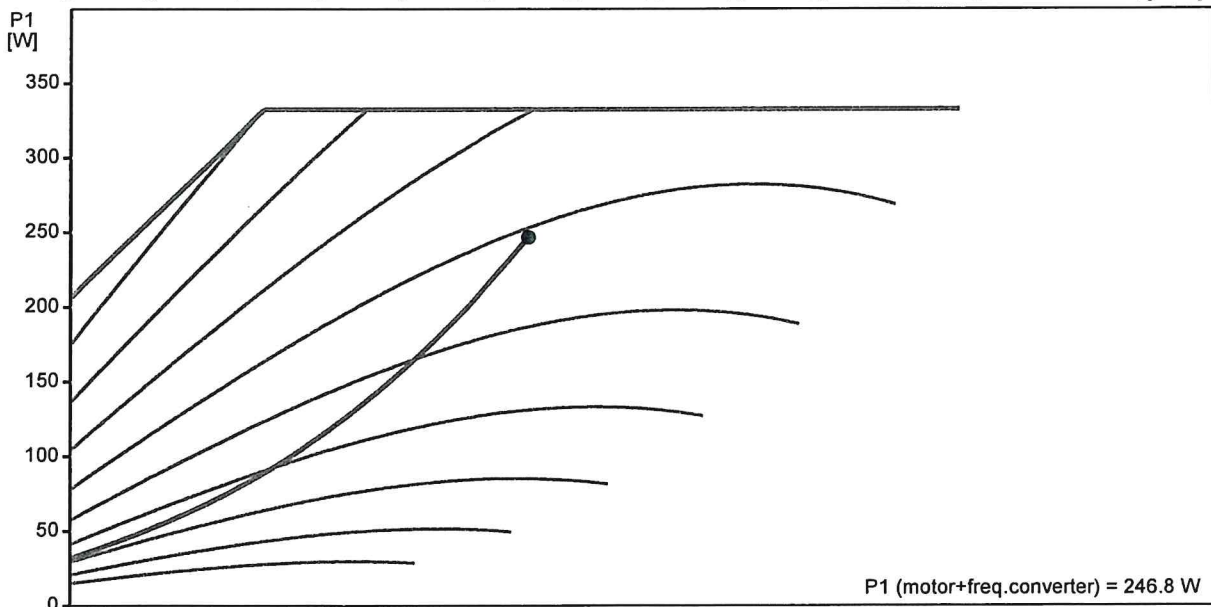
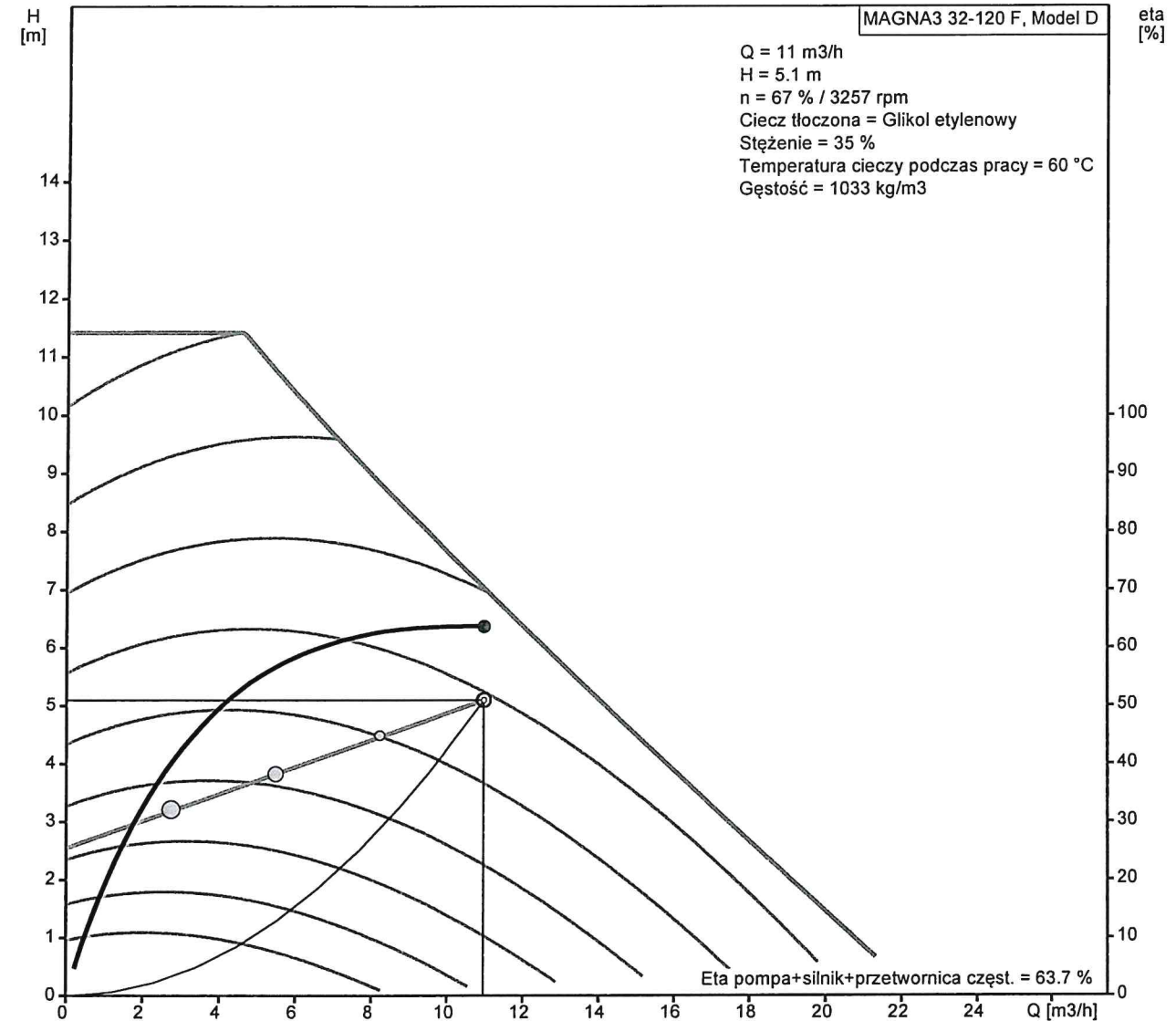
K1 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN32 PN40 TYP 01B
 K2 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN40 PN40 TYP 01B
 K3 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN40 PN40 TYP 01B
 K4 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN32 PN40 TYP 01B



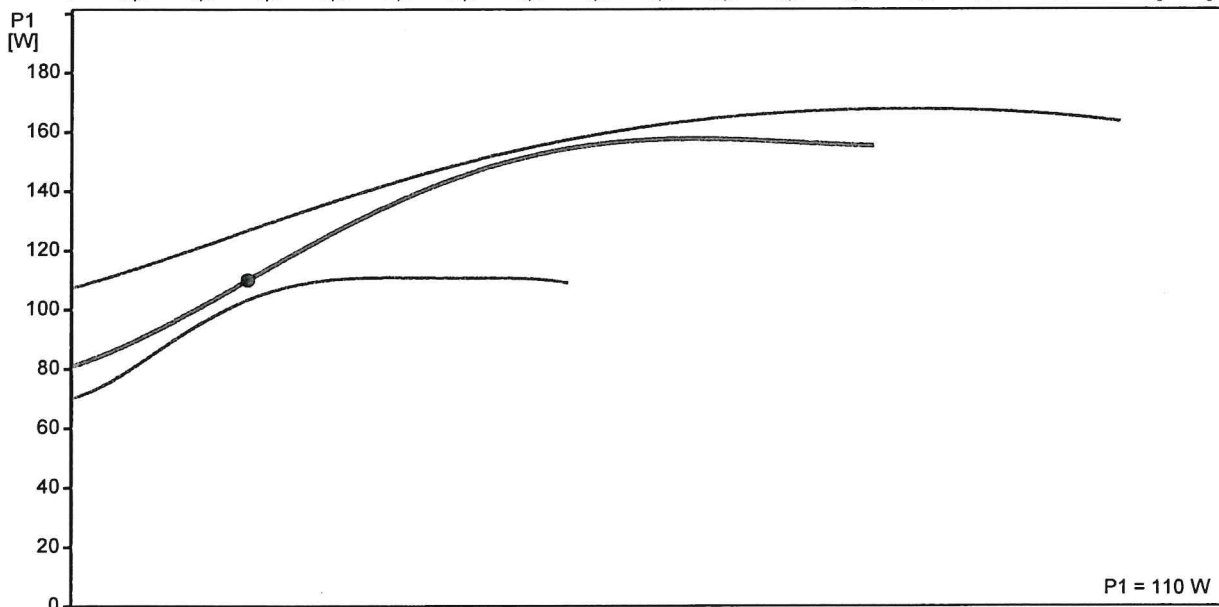
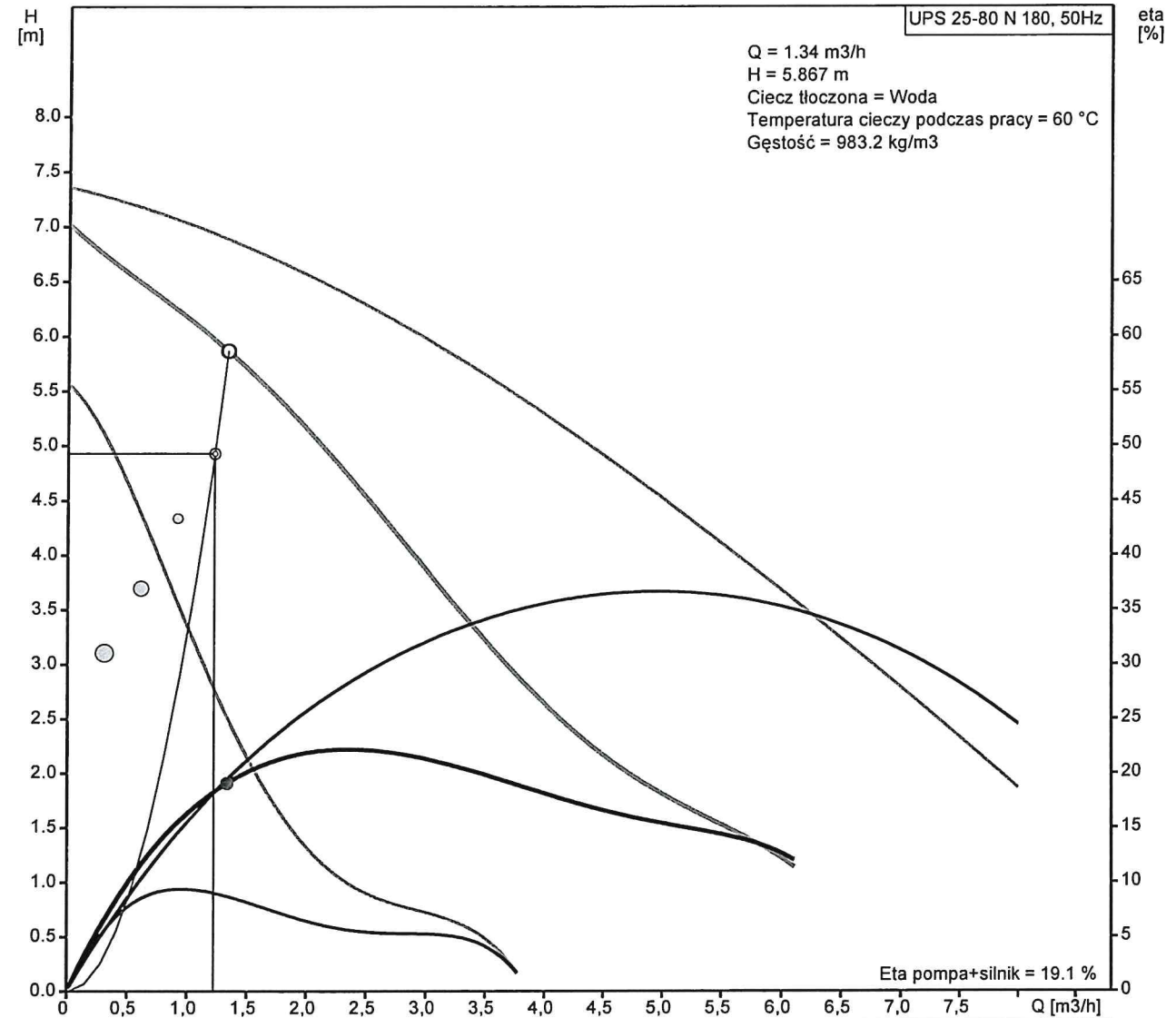
97924271 MAGNA3 40-150 F 50 Hz



97924259 MAGNA3 32-120 F 50 Hz



95906439 UPS 25-80 N 180 50 Hz



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

Leszno, dnia 28.04.2017r.

WARUNKI TECHNICZNE
PRZYŁĄCZENIA DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ WĘZŁA CIEPŁNEGO
NR WTP/171/2017

- 1. Wnioskodawca:**
Urząd Miasta Leszna
ul. Kazimierza Karasia 15
64-100 Leszno.
- 2. Inwestor w zakresie przyłącza ciepłego:**
MPEC Sp. z o.o. w Lesznie
ul. Spółdzielcza 12
64-100 Leszno.
- 3. Inwestor w zakresie węzła ciepłego:**
MPEC Sp. z o.o. w Lesznie
ul. Spółdzielcza 12
64-100 Leszno.

4. Zakres i lokalizacja inwestycji:

Inwestycja ma na celu wykonanie nowego przyłącza ciepłego i indywidualnego węzła ciepłego dwufunkcyjnego dla potrzeb ciepłych istniejącego budynku szkolnego i projektowanej sali gimnastycznej dla Gimnazjum nr1 przy Pl. Jana Amosa Komeńskiego 1 w Lesznie.

Inwestycja obejmuje zaprojektowanie i budowę:

- przyłącza ciepłego projektowanego od punktu włączenia „A” (zlokalizowanego na sieci ciepłej preizolowanej 2cxdn80/160 w rejonie ul. Dąbrowskiego) do istniejącego budynku szkolnego i projektowanej sali gimnastycznej dla Gimnazjum nr1 (zał.1), gdzie zlokalizowany będzie węzeł ciepły,
- nowego węzła ciepłego dwufunkcyjnego, który zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym po obecnej kotłowni gazowej w budynku szkolnym Gimnazjum nr1 (zał.1).

W celu podłączenia ciepłego budynków szkolnych do sieci ciepłej, należy wykonać przyłącze ciepłe preizolowane, którego miejsce włączenia należy wykonać w punkcie „A” z projektowanego trójnika preizolowanego na istniejącej sieci ciepłej 2cxdn80/160 zasilającego węzły W-152 i W-288 przy ul. Dąbrowskiego w Lesznie.

5. Realizacja inwestycji:

5.1. Finansowanie:

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

5.2. Sprawy organizacyjne i prace przygotowawcze:

- 5.2.1. Przed przystąpieniem do prac projektowych, związanych z realizacją inwestycji, należy uzyskać zgody od właścicieli nieruchomości na przebieg projektowanego przyłącza ciepłego przez ich działki.
- 5.2.2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, związanych z realizacją inwestycji, wykonawca zobowiązany jest powiadomić właścicieli istniejącego na danym terenie uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac.

- 5.2.3. Realizacja robót budowlanych nie może zakłócić dostaw energii cieplnej do odbiorców ciepła. W związku z tym zaprojektowane przyłącze ciepłe należy wykonać w okresie letniej przerwy remontowej, która trwa 10dni kalendarzowych (dokładny termin przerwy remontowej zostanie podany przez MPEC Sp. z o.o. na stronie internetowej www.mpec.leszno.pl w późniejszym okresie czasu).
- 5.2.4. W celu rozpoczęcia robót budowlanych niezbędne jest:
- 5.2.4.1. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy/lub wypisu z planu zagospodarowania miasta dla przedmiotowej inwestycji (o ile jest konieczna/y).
- 5.2.4.2. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego przyłącza ciepłego, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
- 5.2.4.3. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego nowego węzła ciepłego w zakresie technologii, instalacji elektrycznej i AKP, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi i wytycznymi techniczno-eksploatacyjnymi do projektowania węzłów. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
- 5.2.4.4. Uzyskanie uzgodnienia dokumentacji projektowej na Naradzie Koordynacyjnej w Urzędzie Miasta Leszna (o ile jest konieczne).

6. Podstawowe wytyczne techniczno-eksploatacyjne do projektów technicznych.

6.1. Temperatura czynnika grzewczego sieci ciepłej wysokich parametrów:

w sezonie grzewczym:

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

poza sezonem grzewczym:

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

6.2. Sieć ciepła (przyłącze ciepłe):

6.2.1 Wykonać sieć ciepłą (przyłącze ciepłe) wysokoparametrowe do budynków szkolnych Gimnazjum nr 1 przy Pl. Jana Amosa Komeńskiego 1 w Lesznie w technologii rur preizolowanych z instalacją alarmową (LÓGSTÓR, STAR PIPE) od punktu „A” do węzła ciepłego:

- a) izolacja: zgodnie z EN 253;
- b) minimalne zagłębienie górnego płaszcza PE rury preizolowanej: 0,6m p.p.t. Sieć ciepłą zaprojektować z uwzględnieniem warunków technicznych wynikających z wybranej technologii rur preizolowanych.

6.2.2. Projekt powinien obejmować wykonanie przyłącza ciepłego od punktu „A” do węzła zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym po obecnej kotłowni gazowej w budynku szkolnym. Punkt włączenia „A” należy przewidzieć na istniejącej sieci ciepłej 2cxdn80/160 zasilającego węzły W-152 i W-288 przy ul. Dąbrowskiego w Lesznie.

W celu przyłączenia nowego przyłącza ciepłego do istniejącej sieci 2cxdn80/160 należy zamontować w punkcie „A” trójniki preizolowane. Nowo projektowaną trasę przyłącza ciepłego preizolowanego prowadzić optymalnie w terenie w obszarze niezabudowanym małą architekturą.

6.2.3. Na przyłączy ciepłym do projektowanego węzła indywidualnego należy zamontować zawory odcinające. W projekcie należy przewidzieć odwodnienie nowego przyłącza ciepłego w kierunku punktu wpięcia „A”, a odpowietrzenia przewidzieć w kierunku projektowanego węzła ciepłego.

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

6.2.5. Odległość osi rurociągów projektowanego przyłącza ciepłego od obiektu budowlanego (po maksymalnym obrysie obiektu) nie powinna być mniejsza niż 2,0m (dla sieci ciepłowniczych o średnicy do dn150).

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

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

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

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

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

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

6.3.4. Dokumentacja powinna zawierać:

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

6.3.6. Do uzgodnienia branżowego należy przedłożyć co najmniej trzy egzemplarze dokumentacji budowlano-wykonawczych, przy czym jeden egzemplarz uzgodnionej dokumentacji pozostaje w MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.

7. Węzeł cieplny:

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

7.2. Zapotrzebowanie ciepła na instalacje odbiorcze:

Adres budynku w którym zlokalizowany będzie węzeł cieplny	Orientacyjne zapotrzebowanie na ciepło na cele Q_{co}/ Q_{went} $Q_{cwumax}/ Q_{cwuśr}$ [kW]
Pl. Jana Amosa Komeńskiego 1	330/235/160/53

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

7.4. Zakres dokumentacji technicznej projektowej dla węzła cieplnego:

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

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

8. Odbiór końcowy technologii węzła cieplnego:

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

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

9. Niniejsze warunki techniczne tracą ważność dnia 28.04.2019r. (ważne dwa lata), o ile nie nastąpi zmiana przepisów zewnętrznych.

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

Leszno, dnia 28.04.2017r.

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ
(11) Spółka z o.o.
64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12
tel. 525-60-00 525-60-73
KRS 14100208 NIP 597-001-16-74
Pieczęć

Specjalista
ds. dokumentacji warunków technicznych,
ochrony środowiska

mgr inż. Paweł Żukow

Podpis i pieczęć imienna

Załączniki:

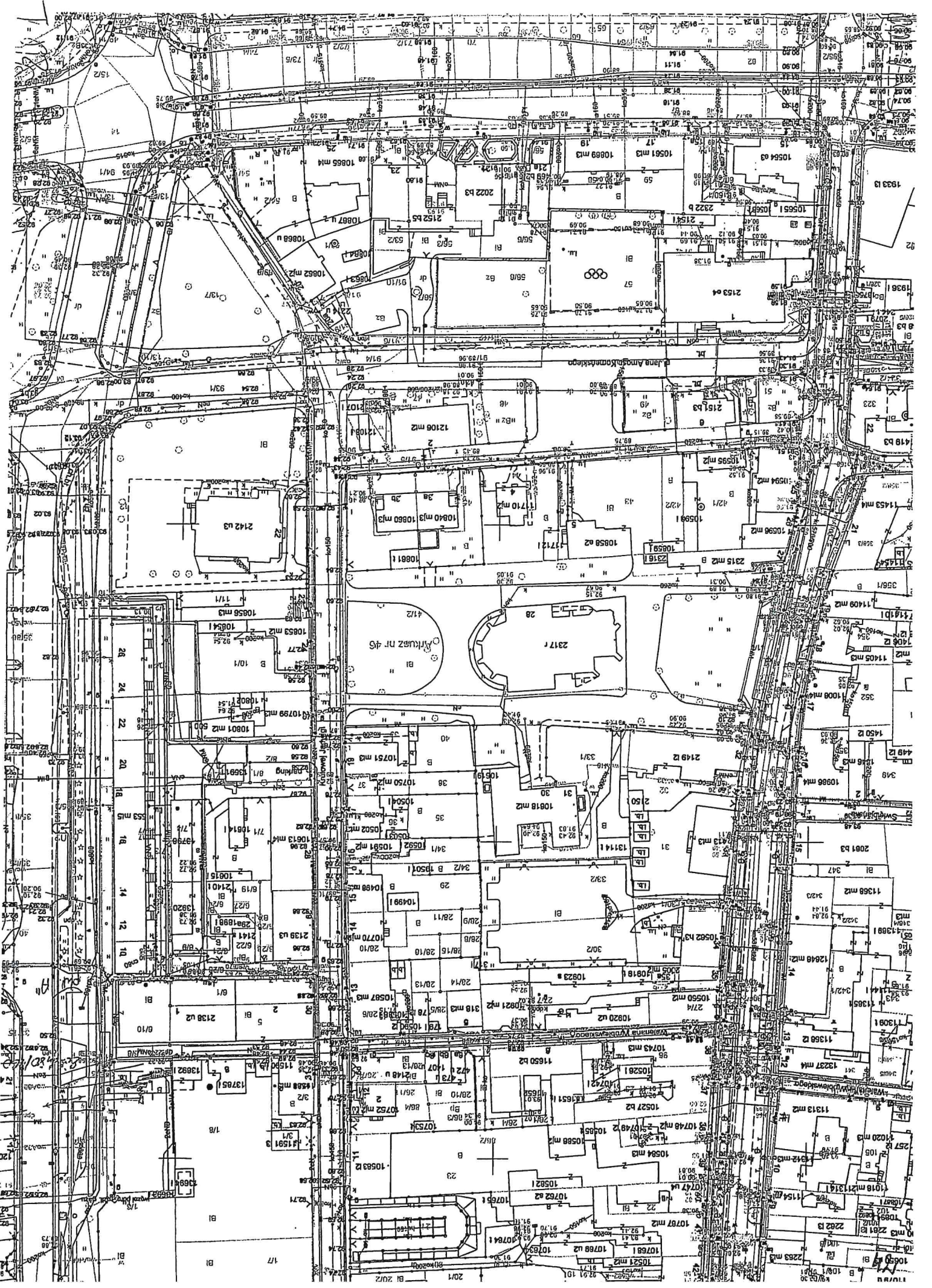
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją przedmiotowej inwestycji (skala 1:1000)
- Projekt zagospodarowania działki z lokalizacją pom. na węzeł cieplny (skala 1:500)

Otrzymują:

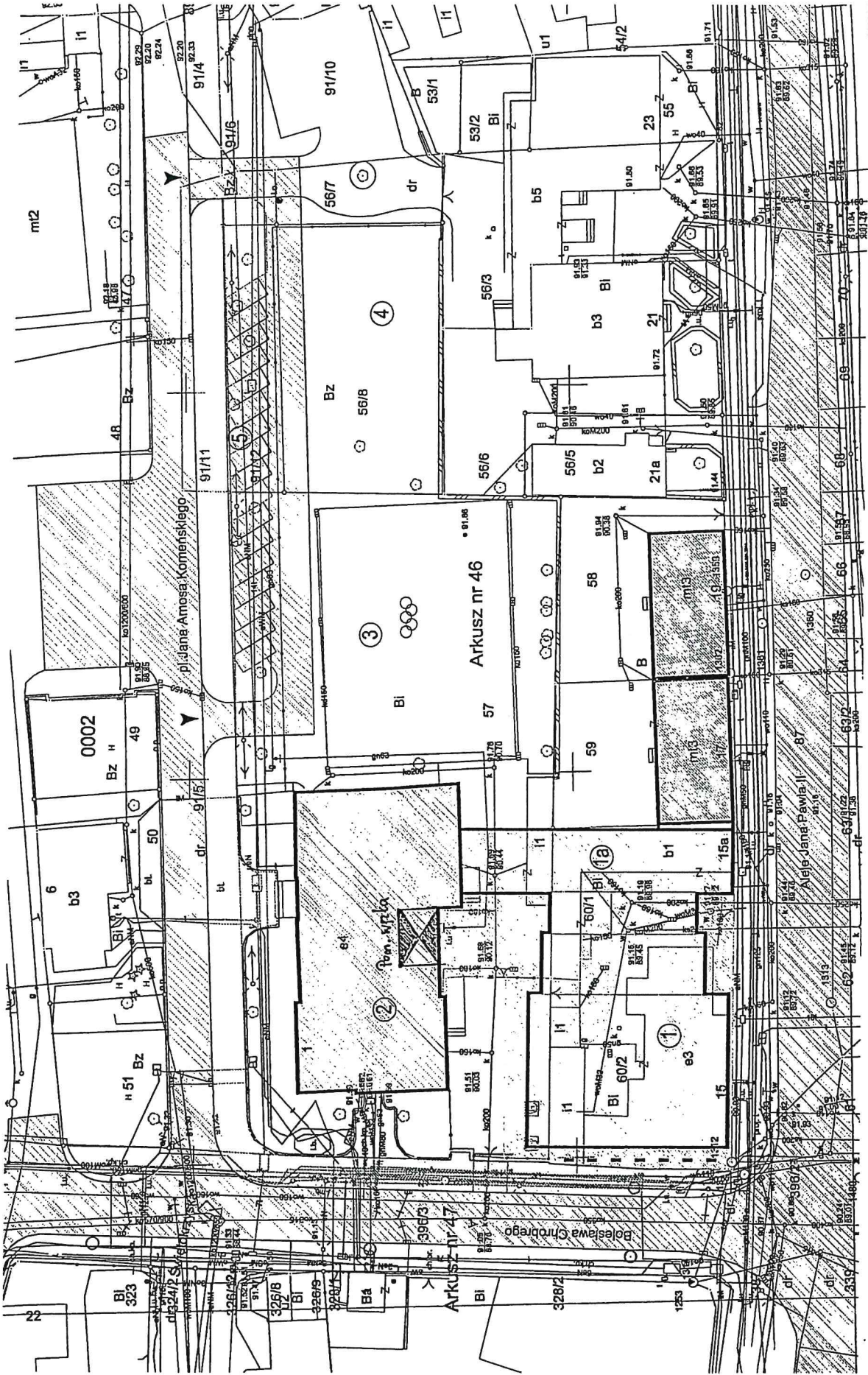
- Wnioskodawca
- DK a/a.

Do wiadomości:

- DE w/m.



10862 m2
2142 u3
10881 m2
10880 m2
10881 m2
10882 m2
10883 m2
10884 m2
10885 m2
10886 m2
10887 m2
10888 m2
10889 m2
10890 m2
10891 m2
10892 m2
10893 m2
10894 m2
10895 m2
10896 m2
10897 m2
10898 m2
10899 m2
10900 m2
10901 m2
10902 m2
10903 m2
10904 m2
10905 m2
10906 m2
10907 m2
10908 m2
10909 m2
10910 m2
10911 m2
10912 m2
10913 m2
10914 m2
10915 m2
10916 m2
10917 m2
10918 m2
10919 m2
10920 m2
10921 m2
10922 m2
10923 m2
10924 m2
10925 m2
10926 m2
10927 m2
10928 m2
10929 m2
10930 m2
10931 m2
10932 m2
10933 m2
10934 m2
10935 m2
10936 m2
10937 m2
10938 m2
10939 m2
10940 m2
10941 m2
10942 m2
10943 m2
10944 m2
10945 m2
10946 m2
10947 m2
10948 m2
10949 m2
10950 m2
10951 m2
10952 m2
10953 m2
10954 m2
10955 m2
10956 m2
10957 m2
10958 m2
10959 m2
10960 m2
10961 m2
10962 m2
10963 m2
10964 m2
10965 m2
10966 m2
10967 m2
10968 m2
10969 m2
10970 m2
10971 m2
10972 m2
10973 m2
10974 m2
10975 m2
10976 m2
10977 m2
10978 m2
10979 m2
10980 m2
10981 m2
10982 m2
10983 m2
10984 m2
10985 m2
10986 m2
10987 m2
10988 m2
10989 m2
10990 m2
10991 m2
10992 m2
10993 m2
10994 m2
10995 m2
10996 m2
10997 m2
10998 m2
10999 m2
11000 m2



Leszno, dnia 30 grudnia 1994r.

Nr ewid.1753/94/Lo

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

Na podstawie §2 ust.2 pkt.2 i §13 ust.1 pkt.4
lit.a i b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej
i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /DzU.
Nr 8 poz.46 ze zmianami Dz.U.Nr 42 poz.334 z 1988r. i
Dz.U.Nr 69 poz.299 z 1991r./ stwierdza się, że Pan

KRZYSZTOF W A L K O W I A K

technik urządzeń sanitarnych

urodzony dnia 9 grudnia 1957r. w Rawiczu
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania
samodzielnej funkcji

p r o j e k t a n t a

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci wodociągowych, kanalizacyjnych
i gazowych uzbrojenia terenu oraz instalacji
sanitarnych.

Pan KRZYSZTOF W A L K O W I A K jest upoważniony do:

- 1/ sporządzenia projektów sieci wodociągowych, kanalizacyjnych
i gazowych uzbrojenia terenu o powszechnie znanych rozwią-
zaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
- 2/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych o powszechnie
znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicz-
nych.

Otrzymuje:

1/ Krzysztof Walkowiak
ul. E. Platter 14
63-900 Rawicz

2/ a/a

Z UPOWAŻNIENIA WOJEWODY
Jacek Urban
Dyrektor Wydziału
Gospodarki Przestrzennej

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

projektanta – ~~sprawdzającego~~ o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany

mgr inż. Krzysztof Walkowiak
(imię i nazwisko projektanta)

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 indywidualnego węzła ciepłego dla SP nr 3 przy Pl. Komeńskiego 1 w Lesznie ”- branża sanitarna, sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

III. Część elektryczna i AKPiA

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 Szkoły Podstawowej nr 3
przy Pl. Komeńskiego 1 w Lesznie

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

Projektant: inż. Zenon Pindara

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.

2.4. Linia zasilająca rozdzielnicą RZW:

W celu podłączenia zasilania energetycznego węzła należy wykonać odgałęzienie od instalacji WLZ (wew. linia zasilająca). Przy istniejącej skrzynce energetycznej zasilającej likwidowaną kotłownię gazową w 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: 20A

2.5. Instalacja oświetleniowa wewnętrzna:

Instalację oświetleniową wykonać przewodem OWY 3x1,5mm² ułożonymi w rurce instalacyjnej fi 16 na ścianie pomieszczenia węzła cieplnego. Zastosować 2 oprawy typu OPK w tym jedną wyposażyć 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 CT, pompa CWU); przewodem OWY 3x1,5mm² do zasilania oświetlenia; przewodem OWY 4x1,0mm² do zasilania siłowników zaworów, urządzenia regulacji temperatury. Wydzielone gniazdo 24V zasilic 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	0,450	1		0,450
Pompa CT	0,247	1		0,247
Pompa CWU	0,110	1		0,110
Oświetlenie	0,036	2		0,072
Gniazdo 230V	2,0	2	0,5	2,00
Automatyka	0,01	2		0,02
Razem				2,899

Moc zainstalowana $P_i = 2,899$ kW

Moc szczytowa $P_s = 2,899$ kW

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

prąd szczytowy dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = P / U_{nf} \times \cos\varphi = 2899 / 230 \times 0,95 = 13,27A$$

kabel zasilający YDY 3x4mm² o dopuszczalnej trwałej obciążalności

$$I_d = 32A$$

a) $I_B < I_N < I_d$ $13,27 < 20 < 32$ (A)

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

Zabezpieczenie obwodu kabla zasilającego od strony zasilania S 301 C20A

I_B – prąd obciążenia

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_d – obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x4mm²

I_w – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

4. Wytyczne dla montażu zewnętrznego

Zakres prac obejmuje:

- zamocowanie 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. i c.t. po stronie wtórnej (2szt.),
- montaż czujnika temperatury powrotu z instalacji c.o. i c.t. po stronie pierwotnej (2szt.),
- montaż czujnika instalacji c.w.u. po stronie wtórnej (1szt.),
- montaż termostatu RAK (3szt.)
- montaż regulatora pogodowego RVD 265/109-C (1szt.) ,
- podłączenie siłowników przy zaworach nowych (3szt.),
- podłączenie pompy CO (1szt.), pompy CT (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 CT oraz CWU oraz obwodami regulacji temperatury. Układ automatyki oparty jest na 1 regulatorze firmy SIEMENS. Przyjęto regulację pogodową pracy węzła regulatorem Siemens typu RVD 265/109-C, który steruje pracą obiegów grzewczych.

Regulator należy zamówić łącznie z urządzeniami dodatkowymi:

- czujnik temperatury zewnętrznej QAC 32 (1szt.),
- czujnik temperatury wody instalacyjnej zanurzeniowe z osłoną QAE2120.010 (4szt.),
- czujnik temperatury c.w.u. instalacyjnej zanurzeniowy bez osłony / przyłgowy QAE 26.91 (1szt.),
- termostaty bezpieczeństwa RAK-TR (3szt.).

Regulator należy skonfigurować przed uruchomieniem węzła wg wytycznych użytkownika (inwestora) lub instalatora (wykonawcy). Regulator RVD 265 należy zaprogramować na typ aplikacji 1-4 wg DTR urządzenia.

W przypadku awarii sterownika pogodowego układ sterowania umożliwi załączenie pomp w sposób ręczny przełącznikiem od S-1 do S-3 (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 i CT wyłącza się i włącza zależnie od temperatury zewnętrznej (Funkcja przełączania lato/zima). W okresie letnim aktywowana jest funkcja „rozruchu pompy” polegająca na tym, że po okresie postoju (np. 72h) załączana jest pompa obiegowa na czas rozruchu (np. 60s).

Uwaga: Nie należy bez wyraźnej potrzeby wyłączać zasilania szafki.

6. Zestawienie materiałów rozdzielnic węzła cieplnego RZ-S:

- zabezpieczenie przed licznikowe S301 C20A (LEGRAND) - szt. 1 (F1),
- obudowa stalowa tablicy typu IP 55 (SAREL) – szt. 1,
- ochronnik przeciwprzepięciowy DEHNventil TNS – szt. 1 (F0),

- wyłącznik główny 4G25 10 U S19 R122 – szt. 1 (Q1),
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – szt. 1 (F2),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A (LEGRAND) – szt. 1 (F3),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F4),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F5),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C2A (LEGRAND) – szt. 1 (F6),
- transformator typu TR 363 250/24V 63VA (LEGRAND) – szt.1 (TR1),
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – szt. 1 (F7),
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A (LEGRAND) – szt. 3 (F8,10,12),
- wyłącznik silnikowy M250 T4 (LEGRAND) – szt. 3 (F9,11,13),
- łącznik pokrętny trójpołożeniowy ST22 P3 (SPAMEL) – szt. 4 (S1,2,3),
- stycznik SM 316 230 – zr (LEGRAND) – szt. 4 (K1,2,3),
- styki pomocnicze do wył. Siln. PS M250 1r+1z (LEGRAND) – szt. 3 (PS),
- lampka kontrolna typu FT22 zielona (SPAMEL) – szt. 1 (L1,3,5),
- lampka kontrolna typu FT22 czerwona (SPAMEL) – szt. 1 (L2,4,6),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F14),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A (LEGRAND) – szt. 1 (F15),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B2A (LEGRAND) – szt. 1 (F16),
- wyłącznik nadmiarowy S301 B2A (LEGRAND) – szt. 1 (F17),
- gniazdo hermetyczne 24V – szt. 1
- zestaw instalacyjny gniazd wtykowych 230V (SPAMEL) – szt. 2

7. Załączniki:

E-1. Plan instalacji elektrycznej w pomieszczeniu węzła

E-2. Schemat instalacji elektrycznej

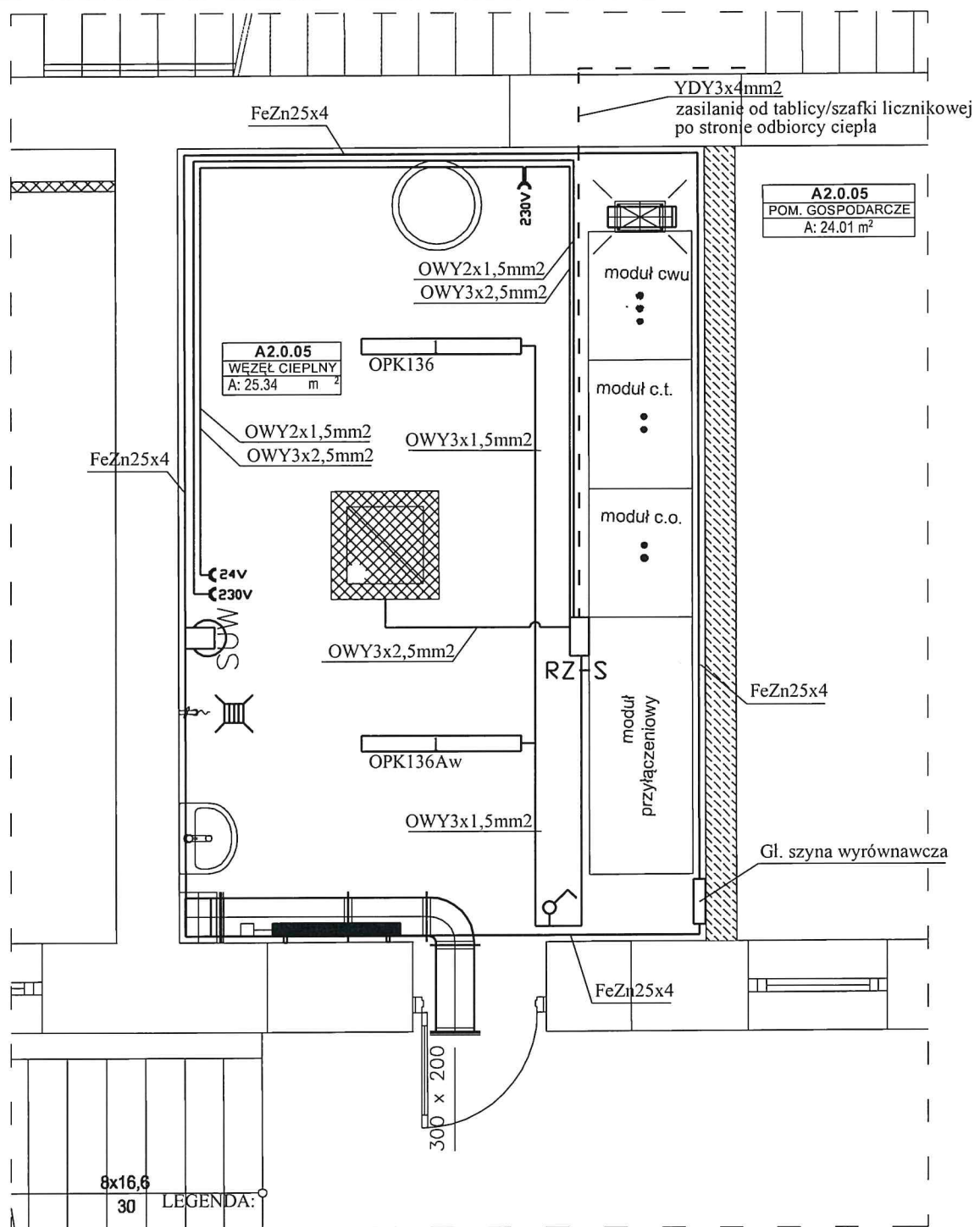
E-3. Schemat instalacji elektrycznej

E-4. Schemat instalacji elektrycznej

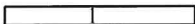



E-5. Schemat instalacji elektrycznej

E-6. Elewacja szafy węzła ciepłego

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



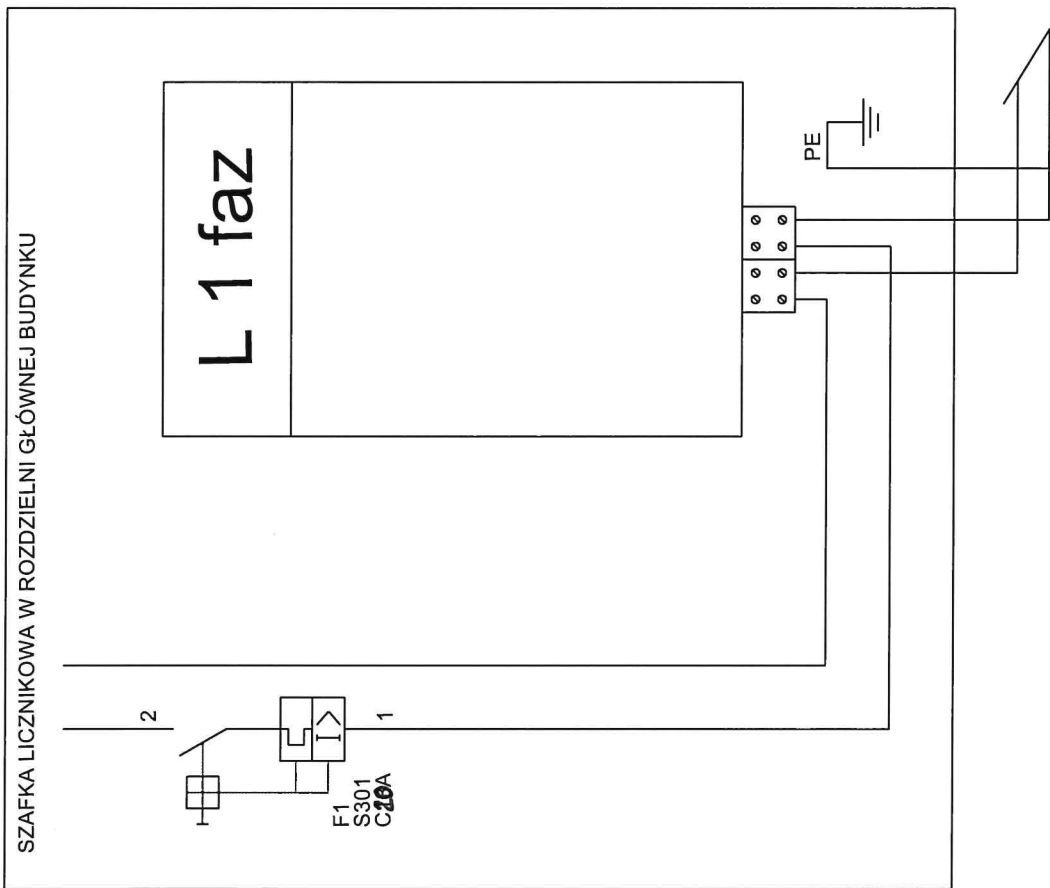
8x16,6
30 LEGENDA:

-  - 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	Marzec 2019
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 w budynku SP nr3 przy Pl. Komeńskiego		
RYSUNEK:	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W POMIESZCZENIU WĘZŁA		SKALA 1:50
		NR RYS.	E-1

52



SZAFKA LICZNIKOWA W ROZDZIELNI GŁÓWNEJ BUDYNKU

L 1 faz

F1
S301
C30A

PE

ZASILANIE DO ROZDZIELNICY WĘZŁA CIEPLNEGO
YDY 3x4mm²

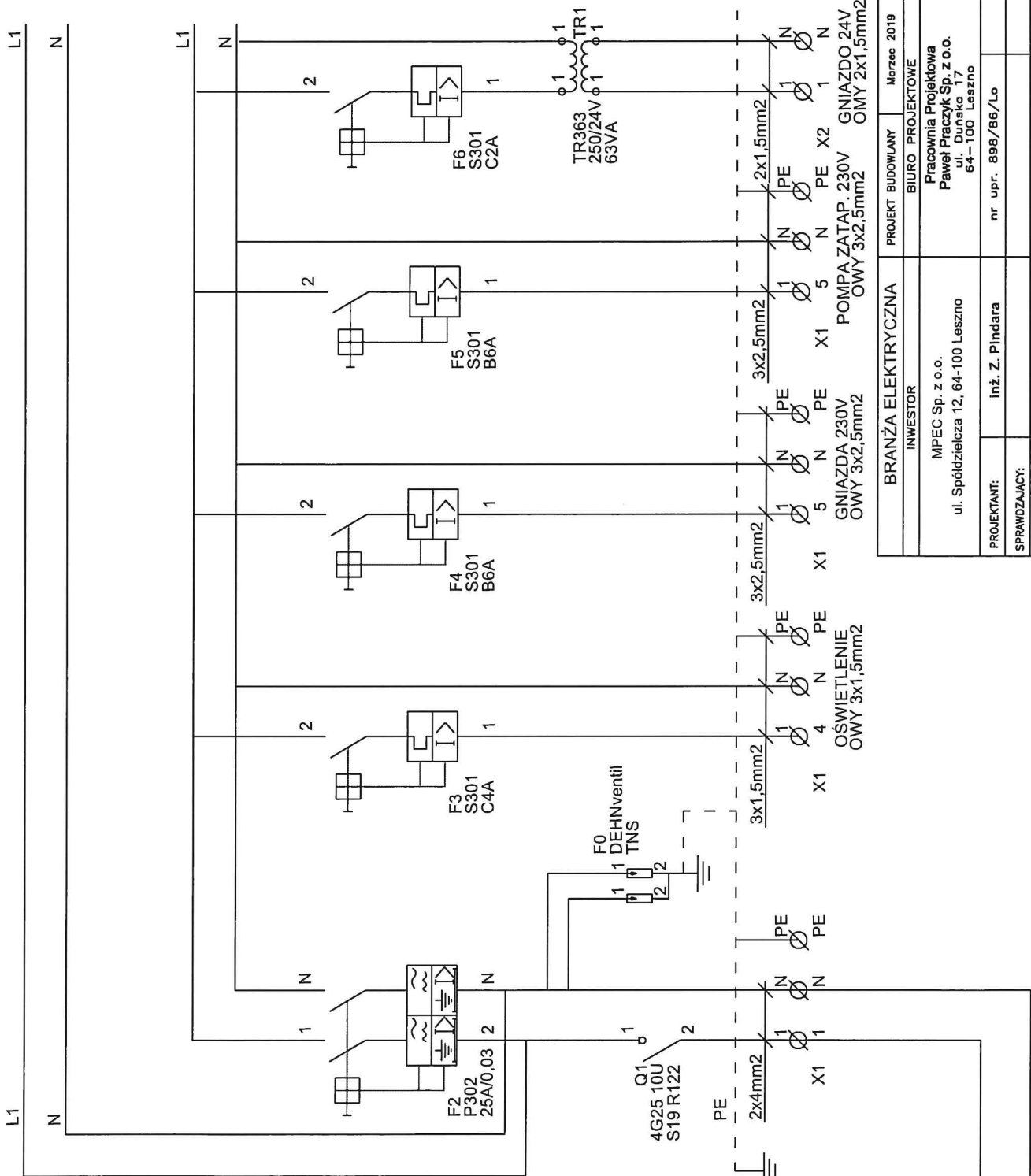
BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2019
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły w budynku SP nr3 przy Pl. Komeniskiego	
RYSUJEK:		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	SKALA	NR RYS.
		E-2

L1

N

L1

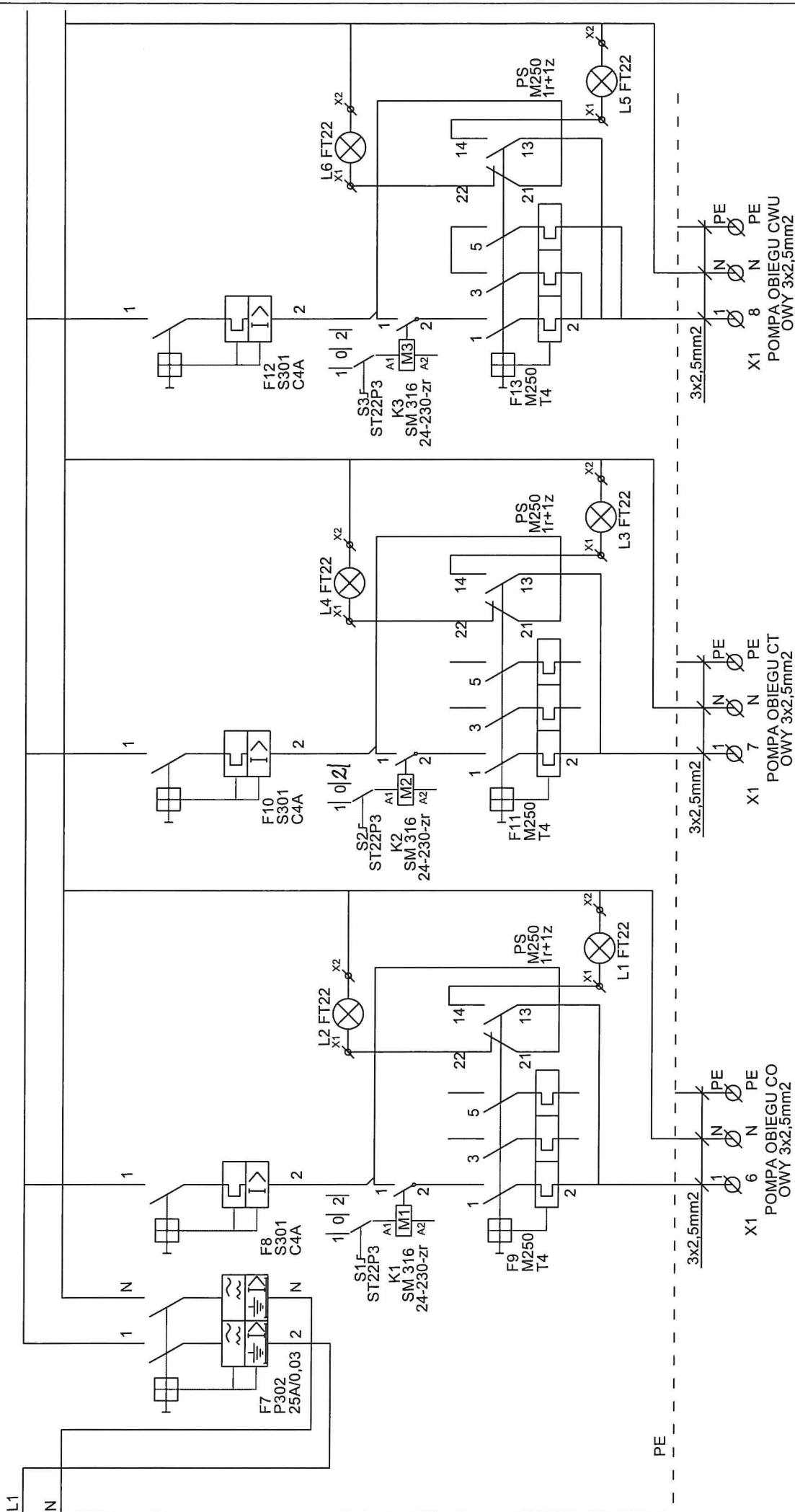
N



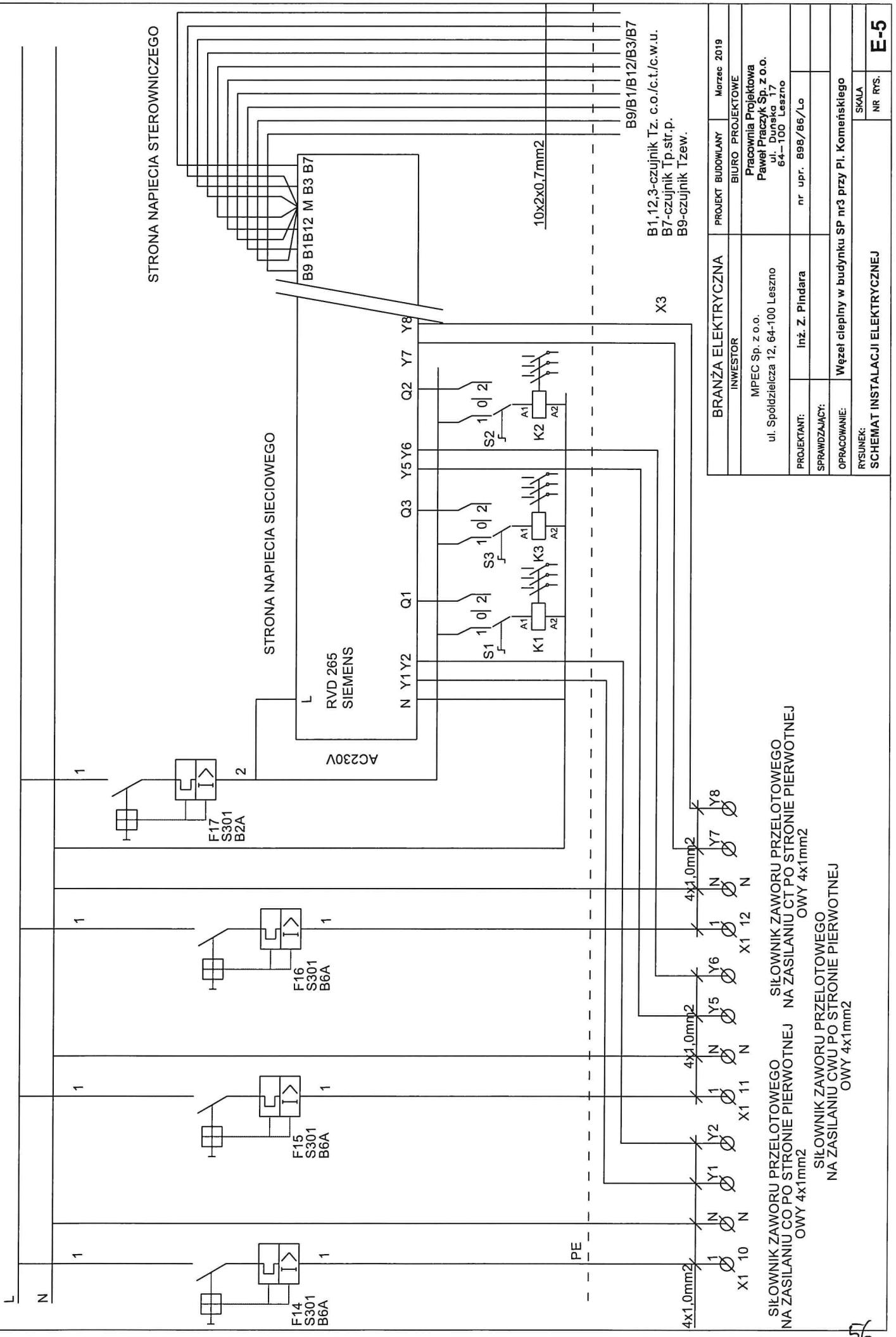
(LICZNIK ENERGII I FAZY)

ZASILANIE OD TABLICYSZAFKI LICZNIKOWEJ
YDY 3x4mm2

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	Marec 2019
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunajska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo
SPRZĄDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły w budynku SP nr3 przy Pl. Komeńskiego	
RYSUJEK:		
SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	SKALA	E-3
	NR RYS.	



BRANŻA ELEKTRYCZNA		PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2019
INWESTOR		BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno		Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr.	898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:			
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły w budynku SP nr3 przy Pl. Komeńskiego		
RYSUJEK:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		
	SKALA	NR RYS.	E-4



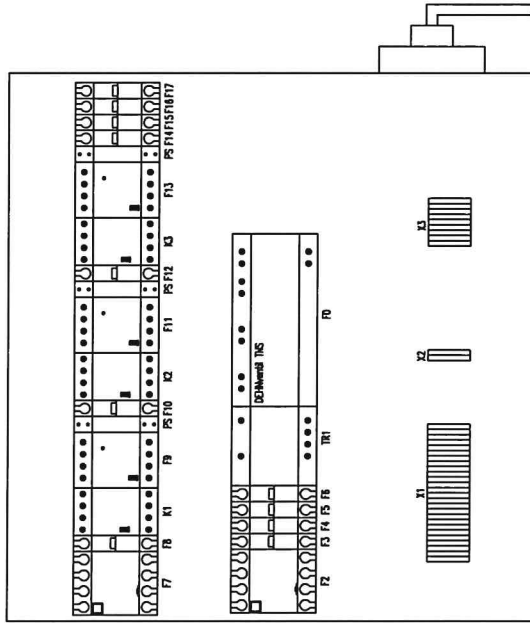
BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2019
INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE	
MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno	
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły w budynku SP nr3 przy Pl. Komenńskiego	
RYSunek:	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	
	SKALA	E-5
	NR RYS.	

SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO
NA ZASILANIU CO PO STRONIE PIERWOTNEJ
OWY 4x1mm²

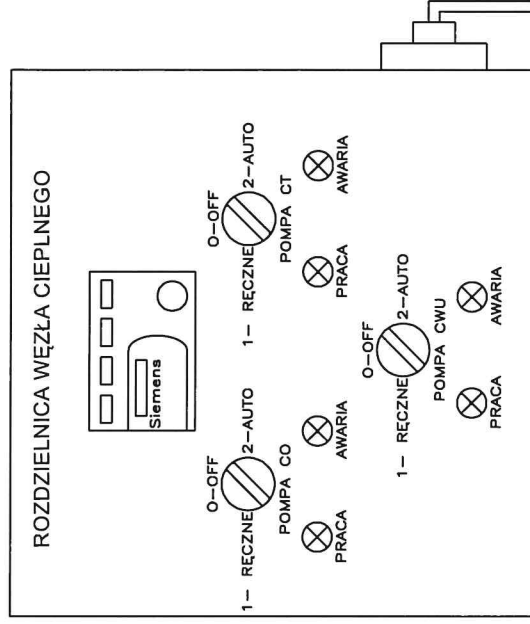
SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO
NA ZASILANIU CWU PO STRONIE PIERWOTNEJ
OWY 4x1mm²

SIŁOWNIK ZAWORU PRZELOTOWEGO
NA ZASILANIU CT PO STRONIE PIERWOTNEJ
OWY 4x1mm²

PŁYTA MONTAŻOWA



PŁYTA CZOŁOWA



OBUDOWA STALOWA 500x500x250 IP 55 (hxsxg) SAREL

BRANŻA ELEKTRYCZNA	PROJEKT BUDOWLANY	Marzec 2019
	INWESTOR	BIURO PROJEKTOWE
	MPEC Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno	Pracownia Projektowa Paweł Praczyk Sp. z o.o. ul. Dunska 17 64-100 Leszno
PROJEKTANT:	inż. Z. Pindara	nr upr. 898/86/Lo
SPRAWDZAJĄCY:		
OPRACOWANIE:	Węzeł ciepły w budynku SP nr3 przy Pl. Komeńskiego	
RYSUNEK: ELEWACJA SZAFY WĘZŁA CIEPŁNEGO		
ROZMIESZCZENIE APARATÓW ROZDZIELNICY WĘZŁA	SKALA	NR RYS.
		E-6

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Lesznie
WYDZIAŁ
Planowania Przestrzennego
Urbanistyki, Architektury
i Nadzoru Budowlanego
Nr ewid. 898/86/Lo



Leszno, dnia 09. 10. 1986 r.

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

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt. 1 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. - d -

rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza

się, że: Obywatel(ka) ZENON JAN PINDARA
(imię i nazwisko)
inżynier elektryk
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 09. VIII. 1950 r. w Zbarzewie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
projektanta
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) ZENON JAN PINDARA jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

- sporządzania projektów instalacji elektrycznych.

Otrzymuje:

1/Cb. Zenon Pindara
Leszno ul. Bużgarska 1/5

2/ a/a

Gł. Architekt Wojewódzki
Inż. arch. Waldemar Makowski