

## B. CZĘŚĆ TECHNICZNA INSTRUKCJI PRZYGOTOWANIA OFERT

### 1. Opis przedmiotu zamówienia.

1.1. Przedmiotem postępowania przetargowego są cztery niezależne zamówienia obejmujące:

Zadanie nr 1: Budowa węzła cieplnego w budynku mieszkalno-usługowym przy ul. Grunwaldzkiej w Lesznie.

Rozpoczęcie robót: nie później niż od **15 sierpnia 2019r.**

Zakończenie robót i zgłoszenie do odbioru: **do 15 września 2019r.**

Zadanie nr 2: Budowa węzła cieplnego w budynku mieszkalno-usługowym przy ul. Niepodległości w Lesznie.

Rozpoczęcie robót: nie później niż od **30 maja 2019r.**

Zakończenie robót i zgłoszenie do odbioru: **do 30 czerwca 2019r.**

Zadanie nr 3: Budowa węzła cieplnego w budynku wielorodzinnym K-2 B4 przy ul. Studziennej-Ostroroga w Lesznie.

Rozpoczęcie robót: nie później niż **od 5 lipca 2019r.**

Zakończenie robót i zgłoszenie do odbioru: **do 14 sierpnia 2019r.**

Zadanie nr 4: Budowa węzła cieplnego w budynku wielorodzinnym K-2 B5 przy ul. Studziennej-Ostroroga w Lesznie.

Rozpoczęcie robót: nie później niż **od 10 października 2019r.**

Zakończenie robót i zgłoszenie do odbioru: **do 10 listopada 2019r.**

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:

- dostawy i roboty technologiczne budowlano-montażowe wynikające z dokumentacji projektowej,
- próby i pomiary wynikające z umowy i dokumentacji projektowej,
- pozostałe prace i czynności wynikające z wymagań określonych w dokumentacji projektowej, oraz we wzorze umowy,
- wywóz i unieszkodliwienie odpadów.

*Uwaga: W przypadku zastosowania materiałów lub urządzeń zamiennych należy uzyskać w tym zakresie akceptację zamawiającego.*

EGZ

**PROJEKT BUDOWLANY WĘZŁA CIEPLNEGO  
DWUFUNKCYJNEGO**

|                                                                                                         |                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>STADIUM:</b>                                                                                         | Projekt budowlany                                                                                     |
| <b>BRANŻA:</b>                                                                                          | Sanitarna                                                                                             |
| <b>OBIEKT:</b>                                                                                          | Budynek mieszkalno-usługowy kat. XIII                                                                 |
| <b>ADRES:</b>                                                                                           | ul. Grunwaldzka<br>jed.ewid. 306301_1 Leszno<br>obręb 0002 Leszno działka nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79 |
| <b>PROJEKTANT:</b><br>specjalność instalacyjna w zakresie sieci,<br>instalacji i urządzeń sanitarnych   | mgr inż. Marcin Sadowski<br>nr upr. WKP/0176/PWOS/18                                                  |
| <b>PROJEKTANT:</b><br>specjalność instalacyjna w zakresie sieci,<br>instalacji i urządzeń elektrycznych | tech. Ryszard Dolczewski<br>nr upr. 629/84/Lo                                                         |
| <b>INWESTOR:</b>                                                                                        | Miejskiej Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno         |
| <b>DATA I MIEJSCE:</b>                                                                                  | marzec 2019 Leszno                                                                                    |

**USŁUGI**

- instalacje gazowe, centralnego ogrzewania, wodne, kanalizacyjne
  - kotłownie
  - odnawialne źródła energii
  - kierowanie budową
  - dostawa urządzeń i armatury instalacyjne
  - badanie szczelności wszystkich instalacji
- tel. 603 970 254

**PROJEKTOWANIE**

- sieci, przyłącza wodne, kanalizacyjne, gazowe
  - instalacje gazowe, centralnego ogrzewania, wodne, kanalizacyjne
  - kotłownie
  - odnawialne źródła energii
  - przepompownie, tłocznie, zestawy hydroforowe
  - instalacje wentylacji i klimatyzacji
- tel. 782 506 886

## Zawartość opracowania

### I. Część opisowa

|     |                                           | Nr strony |
|-----|-------------------------------------------|-----------|
| 1.  | Strona tytułowa                           | 1         |
| 2.  | Spis zawartości                           | 2         |
| 3.  | Oświadczenie projektanta                  | 3-9       |
| 4.  | Opis techniczny                           | 10-33     |
| 5.  | Warunki techniczne nr WTP/186/2018        | 41-43     |
| 6.  | Karta doboru pompy c.o.                   | 44        |
| 7.  | Karta doboru pompy c.w.u.                 | 45        |
| 8.  | Karta doboru wymiennika c.o.              | 46        |
| 9.  | Karta doboru wymiennika c.w.u. I stopień  | 47        |
| 10. | Karta doboru wymiennika c.w.u. II stopień | 48        |

### II. Część rysunkowa

|    |                                                                       | Nr strony |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. | Mapa lokalizacji inwestycji - rys. 1.1                                | 34        |
| 2. | Schemat technologiczny węzła cieplnego - rys. 1.2                     | 35        |
| 3. | Rzut pomieszczenia węzła cieplnego w budynku - technologia - rys. 1.3 | 36        |
| 4. | Rzut pomieszczenia węzła cieplnego w budynku – elektryka - rys. 1.4   | 37        |
| 5. | Schemat instalacji elektrycznej – cz. 1 – rys. 1.5                    | 38        |
| 6. | Schemat instalacji elektrycznej – cz. 2 – rys. 1.6                    | 39        |
| 7. | Schemat instalacji elektrycznej – cz. 3 – rys. 1.7                    | 40        |

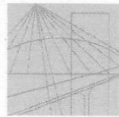
### **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z artykułem 20 ustęp 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane ( tekst jednolity; Dziennik Ustaw nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany węzła cieplnego w budynku handlowo-usługowym ul. Grunwaldzka dz. nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79 w Lesznie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

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

Zgodnie z artykułem 20 ustęp 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane ( tekst jednolity; Dziennik Ustaw nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany węzła cieplnego w budynku handlowo-usługowym ul. Grunwaldzka dz. nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79 w Lesznie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

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



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

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

Poznań, dnia 22 czerwca 2018 r.

## DECYZJA

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

**Pan**  
**Marcin Sadowski**

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

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

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

### UZASADNIENIE


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

#### Pouczenie

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



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski


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

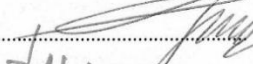
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania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

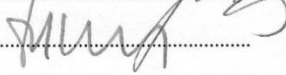
Zgodnie z § 14 ust.3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim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

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

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

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

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

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

Otrzymują:

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



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-EN6-4DH-FTC \*

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

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

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



**INSTALACJE**

www.instalacje-sadowski.pl

**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI  
INSTALACJE SADOWSKI  
64-100 LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4  
NIP: 697-22-33-203  
TEL. 782 506 886**

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



ODPIS

Leszno, dnia 25.10. 1984 r.

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

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

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

(imię i nazwisko)  
technik elektryk

(tytuł naukowy - zawodowy)

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

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji  
projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

opieka nadzoru budowlanego

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

DN-11 11-44 21200





**INSTALACJE**

www.instalacje-sadowski.pl

**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI  
INSTALACJE SADOWSKI  
64-100 LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4  
NIP: 697-22-33-203  
TEL. 782 506 886**

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

(imie i nazwisko)

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

Dyrektor Wydziału  
*[Signature]*  
Instalacje Sadowski

Otrzymał(a):

Ob. Hyszard Dolczewski  
Leszno ul. Wołodyjowskiego 25/4

s/3



in. p.

podpis i pieczęć



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**WKP-1KR-8SB-PBL \***

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

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

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

## Opis techniczny

do projektu budowlanego węzła cieplnego dwufunkcyjnego do budynku mieszkalno-usługowego ul. Niepodległości dz. nr 9/4 9/5

### I. Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora
2. WTP do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/186/2018
3. Obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania
4. Uzgodnienia z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie

### II. Zakres opracowania

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

### III. Opis techniczny branży sanitarnej

#### a) Technologia węzła

Projektowany węzeł cieplny posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o. i c.w.u.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. Obieg centralnego ogrzewania i cyrkulacji c.w.u. wymuszany jest przez pompę. Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza głównego i podlicznika c.w.u. Moc maksymalna na poziomie generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

#### b) Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

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

### c) Zastosowanie

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

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

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

## IV. Obliczenia

### a) Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych).

|                                                                  |                            |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Maksymalne ciśnienie robocze:                                    | <b>16 bar</b>              |
| Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci | <b>2 bar</b>               |
| Dyspozycja dla węzła 2- wymiennikowego "na przyłączy"            | <b>2 bar</b>               |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)                    | <b>125°C</b>               |
| Temperatura powrotu do sieci (zima)                              | <b>60°C</b>                |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)                    | <b>70°C</b>                |
| Temperatura powrotu do sieci (lato)                              | <b>35°C</b>                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o.               | <b>70°C</b>                |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o.                 | <b>50°C</b>                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.w.u.             | <b>55°C</b>                |
| Temperatura obliczeniowa wody wodociągowej                       | <b>10°C</b>                |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.                             | <b>3 bar</b>               |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.w.u.                           | <b>6 bar</b>               |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o.                               | <b>215 kW</b>              |
| Maksymalna moc dla instalacji c.w.u.                             | <b>95 kW</b>               |
| Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.                    | <b>30 kPa</b>              |
| Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u.                  | <b>30 kPa</b>              |
| Pojemność instalacji grzewczej                                   | <b>2580 dm<sup>3</sup></b> |

### b) Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

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

Wymiennik dobrano dla następujących parametrów:

|                                                 |                                                                  |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| moc c.o.:                                       | <b>Q<sub>co</sub> = 215 kW</b>                                   |
| przepływ sieciowy:                              | <b>V<sub>s</sub> = 2,95 m<sup>3</sup>/h</b>                      |
| przepływ instalacyjny:                          | <b>V<sub>co</sub> = 9,39 m<sup>3</sup>/h</b>                     |
| temperatura zasilania sieci:                    | <b>T<sub>ZS</sub> = 125°C</b>                                    |
| temperatura powrotu do sieci:                   | <b>T<sub>PS</sub> = 60°C</b>                                     |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | <b>T<sub>ZCO</sub> = 70°C</b>                                    |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.   | <b>T<sub>PCO</sub> = 50°C</b>                                    |
| średnice podłączenia                            | <b>DN<sub>siec</sub> = 50</b><br><b>DN<sub>instal</sub> = 65</b> |

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

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:

$\Delta p_S = 2,4 \text{ kPa}$

strona instalacyjna:

$\Delta p_{CO} = 6 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:

$w = 0,35 \text{ m/s}$

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

strona instalacyjna:

$w = 0,67 \text{ m/s}$

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

### c) Dobór wymiennika c.w.u. wg oprogramowania producenta.

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

Wymiennik dobrano dla parametrów występujących w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym, oraz sprawdzono dla parametrów drugiego okresu grzewczego:

#### Okres letni:

moc c.w.u.:

$Q_{CWU} = 95 \text{ kW}$

przepływ sieciowy:

$V_S = 2,36 \text{ m}^3/\text{h}$

przepływ instalacyjny:

$V_{CWU} = 1,82 \text{ m}^3/\text{h}$

temperatura zasilania sieci:

$T_{ZS} = 70^\circ\text{C}$

temperatura powrotu do sieci:

$T_{PS} = 35^\circ\text{C}$

zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.

$T_{ZCWU} = 55^\circ\text{C}$

zakładana temperatura wody wodociągowej

$T_{PCWU} = 10^\circ\text{C}$

#### Dobrano: WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 3.18 EE.STA.SS

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

strona sieciowa:

$\Delta p_S = 25,9 \text{ kPa}$

strona instalacyjna:

$\Delta p_{CWU} = 2,9 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

strona sieciowa:

$w = 0,6 \text{ m/s}$

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

strona instalacyjna:

$w = 0,35 \text{ m/s}$

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

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.w.u.:

$Q_{CWU} = 95 \text{ kW}$

przepływ sieciowy:

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

przepływ instalacyjny:

$V_{CWU} = 1,82 \text{ m}^3/\text{h}$

temperatura zasilania sieci:

$T_{ZS} = 125^\circ\text{C}$

temperatura powrotu do sieci:

$T_{PS} = 60^\circ\text{C}$

zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.

$T_{ZCWU} = 55^\circ\text{C}$

zakładana temperatura wody wodociągowej

$T_{PCWU} = 10^\circ\text{C}$

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie zimowym:

strona sieciowa:  $\Delta p_S = 0,1 \text{ kPa}$   
strona instalacyjna:  $\Delta p_{CWU} = 2,9 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

strona sieciowa:  $w = 0,33 \text{ m/s}$   $w < 1 \text{ m/s}$ warunek spełniony  
strona instalacyjna:  $w = 0,35 \text{ m/s}$   $w < 1 \text{ m/s}$ warunek spełniony

**d) Natężenie przepływu wody sieciowej:**

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,79 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,95 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,65 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCWU} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,35 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1,3 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,65 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.} + Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 1,14 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 4,25 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

**e) Natężenie przepływu wody instalacyjnej:**

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 2,57 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 9,39 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZCWU} - T_{PCWU})} = 0,5 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1,82 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

**f) Dobór średnic przewodów.**

**Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.**

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

|                              |                                       |                                    |
|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{sco} = 2,95 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 32 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,75 \text{ m/s}$                |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,218 \text{ kPa/m}$             |                                    |

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

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

|                              |                                        |                                    |
|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{scwu} = 2,36 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 32 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,6 \text{ m/s}$                  |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,149 \text{ kPa/m}$              |                                    |

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

|                              |                                       |  |
|------------------------------|---------------------------------------|--|
| Przepływ:                    | $V_{scwu} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$ |  |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,33 \text{ m/s}$                |  |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,045 \text{ kPa/m}$             |  |

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

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

|                              |                                        |                                    |
|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{scwu} = 4,25 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 40 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,81 \text{ m/s}$                 |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,208 \text{ kPa/m}$              |                                    |

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego

Okres letni

|                              |                                        |  |
|------------------------------|----------------------------------------|--|
| Przepływ:                    | $V_{scwu} = 2,36 \text{ m}^3/\text{h}$ |  |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,45 \text{ m/s}$                 |  |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,07 \text{ kPa/m}$               |  |

**Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.**

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

|                              |                                      |                                    |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{co} = 9,39 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 65 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,67 \text{ m/s}$               |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,08 \text{ kPa/m}$             |                                    |

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

|                              |                                       |                                    |
|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{cwu} = 1,82 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 25 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,79 \text{ m/s}$                |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,370 \text{ kPa/m}$             |                                    |

### Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.

Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu  $V_s = 4,25 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie zimowym  
oraz  $V_s = 2,36 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie letnim  
dobrano filtr siatkowy firmy: ZETKAMA

**FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN40 PN16 Tmax=300°C /200 oczek/**

Współczynnik przepływu dobrany z katalogu producenta: **Kvs = 27 m<sup>3</sup>/h**

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$\Delta P_{FILTRA} = 2,39 \text{ kPa}$  – okres zimowy

$\Delta P_{FILTRA} = 0,73 \text{ kPa}$  – okres letni

### Dobór filtroomdulnika.

Średnica dobrego filtroomdulnika:

**DN<sub>FOM</sub> = 40 mm**

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

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

w okresie zimowym

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

w okresie zimowym

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

w okresie letnim

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

w okresie letnim

Dobrano filtroomdulnik magnetyczny:

**FILTROOMDULNIK FM-AULIN DN 40 OCYNK, MAGNETYCZNA**

Producent: AULIN

Ilość: 1

### Dobór ciepłomierza/wstawki

#### a) ciepłomierz główny

Dla przepływu  
oraz

$V_s = 4,25 \text{ m}^3/\text{h}$

w okresie zimowym

$V_s = 2,36 \text{ m}^3/\text{h}$

w okresie letnim

**dobrano ciepłomierz firmy: KAMSTRUP**

typ: **MULTICAL MC602+UF 54 qp 6,0 m<sup>3</sup>/h, 260mm x G1¼ B (R1). POWRÓT + MOD. RADIOWY**

o średnicy:

DN = 32 mm

w wykonaniu kołnierzowym

Przepływ nominalny:

$V_{CIEPL} = 6,00$

m<sup>3</sup>/h

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

**Kvs = 13,4 m<sup>3</sup>/h**

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

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



$\Delta P_{CIEPL}=9,69$  kPa – okres zimowy

$\Delta P_{CIEPL}=2,98$  kPa – okres letni

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

$w = 1,47$  m/s w okresie zimowym       $w < 3$  m/s warunek spełniony

$w = 0,81$  m/s w okresie letnim       $w < 3$  m/s warunek spełniony

**Straty ciśnienia po stronie sieciowej.**

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,59$  kPa

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$\Delta P_{WYM.S.C.O.} = 2,4$  kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.O.} = 4,99 \text{ kPa} = 0,05 \text{ bar}$$

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

**Okres letni**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

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

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$\Delta P_{WYM.S.C.W.U.} = 25,9$  kPa

Straty ciśnienia na ciepłomierzu c.w.u.:

$\Delta P_{CIEPL.C.W.U.} = 3,05$  kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.W.U.} + \Delta P_{CIEPL.C.W.U.} = 30,81 \text{ kPa} = 0,31 \text{ bar}$$

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

**Okres letni**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,88$  kPa

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPL.} = 2,98$  kPa

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$\Delta P_{FILTRA.} = 0,73$  kPa

Straty ciśnienia na FOM :

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

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S.O.C.W.U.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA.} + \Delta P_{FOM} = 38,21 \text{ kPa} = 0,38 \text{ bar}$$

**Okres zimowy**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,16$  kPa

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPL.} = 9,69$  kPa

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$\Delta P_{FILTRA.} = 2,39$  kPa

Straty ciśnienia na FOM :

$\Delta P_{FOM} = 2,0$  kPa

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{SOC.O.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{S.O.C.W.U.} + \Delta P_{CIEPL.} + \Delta P_{FILTRA.} + \Delta P_{FOM} = 24,88 \text{ kPa} = 0,25 \text{ bar}$$

**Dobór zaworów regulacyjnych.**

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

Dla przepływu  $V_{SCO} = 2,95 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**  
 typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; temp -10...+150°C**  
 o średnicy: **DN = 25 mm**  
 Zawór w wykonaniu **kołnierзовym** **szt. 1**

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

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

$\Delta P_{ZR\ CO} = 0,08 \text{ bar} = 8,37 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

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

$A = 0,63$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

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

$w = 1,67 \text{ m/s}$   $w < 3 \text{ m/s}$  warunek spełniony

**Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego – bez sprężyny bezpieczeństwa**

typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.50 (120s, 230V, 100N, 3 pkt.) szt. 1**

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

**Zawór regulacyjny dobieramy dla okresu letniego.**

Dla przepływu  $V_{SCWU} = 2,36 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie letnim  
 oraz  $V_{SCWU} = 1,30 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C**  
 o średnicy: **DN = 20 mm**  
 Zawór w wykonaniu **kołnierзовym** **szt. 1**

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

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

$\Delta P_{ZR\ CWU} = 0,14 \text{ bar} = 13,82 \text{ kPa}$  w okresie letnim

$\Delta P_{ZR\ CWU} = 0,04 \text{ bar} = 4,12 \text{ kPa}$  w okresie zimowym

Autorytet zaworu regulacyjnego:

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

**A = 0,31 w okresie letnim**

**A = 0,61 w okresie zimowym**

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

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

**w = 2,09 m/s w okresie letnim**      **w < 3 m/s warunek spełniony**

**w = 1,15 m/s w okresie zimowym**      **w < 3 m/s warunek spełniony**

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa

typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt. SPRĘŻYNA POWROTNA)**  
szt. 1

**Dobór regulatora różnicy ciśnień.**

Dla przepływu      **V<sub>s</sub> = 4,25m<sup>3</sup>/h**      w okresie zimowym  
oraz                      **V<sub>s</sub> = 2,36m<sup>3</sup>/h**      w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy:  
typ:

**SAMSON**  
**REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPIYU 42-34 DN25 KVS=8,0**  
**0,2-1,0BAR**

o średnicy:      **DN = 25 mm**

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

Regulator w wykonaniu

**kołnierowym**

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:

**K<sub>vs</sub> = 8 m<sup>3</sup>/h**

Strata ciśnienia na regulatorze:

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

$\Delta P_{ZRR} = 0,27 \text{ bar} = 27,18 \text{ kPa}$

w okresie zimowym

$\Delta P_{ZRR} = 0,09 \text{ bar} = 8,57 \text{ kPa}$

w okresie letnim

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy węzła:

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

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCO} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} = 0,45 \text{ bar} = \underline{44,65 \text{ kPa}}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} = 0,61 \text{ bar} = \underline{60,59 \text{ kPa}}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem a powrotem:

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

$$\Delta P_{ZRR} = 0,13 \text{ bar} = 12,59 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR} = 0,05 \text{ bar} = 5,26 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

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

$$w = 2,41 \text{ m/s w okresie letnim} \quad w < 3 \text{ m/s warunek spełniony}$$

$$w = 1,33 \text{ m/s w okresie zimowym} \quad w < 3 \text{ m/s warunek spełniony}$$

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

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

$$\Delta P_{ZRR30} = 3,33 \text{ bar} = 333,36 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 1,16 \text{ bar} = 116,46 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

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

straty ciśnienia na przyłączy:

$$\Delta P_{PRZ} = 15,2 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{PRZ} = 35,2 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

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

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 3,49 \text{ bar} = 349,0 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 1,52 \text{ bar} = 151,69 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Sprawdzenia warunku kawitacji

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

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

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

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

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

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

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

$$\Delta P_{dop.kaw} = 136,74 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{dop.kaw} = 238,47 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła:

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

$\Delta P_{\text{MIN}} = 44,65 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$  w okresie zimowym  
 $\Delta P_{\text{MIN}} = 60,59 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$  w okresie letnim

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

Dla przepływu  $V_{\text{CO}} = 9,39 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN**  
**FILTRODMULNK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA**

Strata ciśnienia na dobranym filtrodmulniku:

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

$\Delta P_{\text{FILTRACO}} = 1,77 \text{ kPa}$

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:  $\Delta P_{\text{RUR+ARM. C.O.}} = 2,17 \text{ kPa}$   
Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:  $\Delta P_{\text{WYM C.O.}} = 6,00 \text{ kPa}$   
Straty ciśnienia na FOM :  $\Delta P_{\text{FILTRA C.O.}} = 1,77 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{\text{C.O.}} = \Delta P_{\text{RUR+ARM.}} + \Delta P_{\text{WYM C.O.}} + \Delta P_{\text{CIEPL.}} + \Delta P_{\text{FILTRA C.O.}} = 9,94 \text{ kPa} = 0,1 \text{ bar}$$

#### Dobór pompy obiegowej c.o.:

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{\text{CO}} = 9,39 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$$\Delta P_{\text{OB CO}} = 30,00 \text{ kPa}$$

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

$$\Delta P_{\text{CO}} = 9,94 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_{\text{P}} = V_{\text{CO}} \quad Q_{\text{P}} = 9,39 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_{\text{P}} = \Delta P_{\text{OB CO}} + \Delta P_{\text{CO}}$$

$$H_{\text{P}} = 39,94 \text{ kPa} = 3,99 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-120 F 220 230V PN6/10**

#### Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.o.

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

**Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.**

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 963,57 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$ :

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 10,01 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_{\text{cz}} = 0,5$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,45$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

$$d_0 = 34,74 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

**FLAMCO**

typ:

**ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" - 3 BARY**

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

**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:

$$r = 2163,2 \text{ KJ/kg dla } 3 \text{ bar}$$

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 215 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

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

$$m = 357,80 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa:

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

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

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

$$K_1 = 0,532$$

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

$\alpha$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,69$$

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

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

A<sub>0</sub> - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

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

$$m_{rz} = 495,63 \text{ kg/h}$$

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

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **495,63 kg/h**

$$495,63 > 357,80$$

$$m_{rz} > m$$

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

### Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego:

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

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:

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

$$p = 1,4 \text{ bar}$$

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 2,58 \text{ m}^3$$

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

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

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

$$t_z = 70^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 60^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

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

$$V_u = 57,78 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym:

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

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

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

$$V_n = 144,44 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie zbiorcze firmy:  
typ:

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

**Średnica rury zbiorczej:**

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm **d = 5,32 mm**

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

Przyjmuje się średnicę rury zbiorczej:

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

Do podłączenia naczynia zbiorczego na rurze zbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą

firmy:

**FLAMCO**

typ:

**ZŁĄCZE SAMOODCNAJĄCE FLEXCONTROL 3/4"**

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

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

Dla przepływu **V<sub>CWU</sub> = 1,82 m<sup>3</sup>/h** dobrano filtr siatkowy firmy: **GENEBRE  
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25 (1") PN25**

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$$\Delta P_{FILTRACWU} = 2,73 \text{ kPa}$$



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

Dla przepływu  $V_{CWU} = 2,40 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór zwrotny firmy: **GENEBRE  
ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (1 1/4")**

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

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

$$\Delta P_{ZZCWU} = 5,16 \text{ kPa}$$

### Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego

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

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

Średnica dobrego zaworu:

$$DN_{ZZCWU} = 25 \text{ mm}$$

Dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy:

**ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN25**

Producent: **DANFOSS**

Ilość: **1 szt.**

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

Natężenie przepływu:

$$V_{CWU} = 1,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ nominalny wodomierza:

$$Q_n > V_{CWU}$$

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

Dobrano wodomierz wody zimnej:

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

Producent: **ROSSWEINER**

Ilość: **1 szt.**

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM. C.W.U.} = 3,84 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$$\Delta P_{WYM C.W.U.} = 2,9 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA C.W.U.} = 2,73 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:

$$\Delta P_{ZZ C.W.U.} = 5,16 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{C.W.U.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM C.W.U.} + \Delta P_{ZZ CWU.} + \Delta P_{FILTRA C.W.U.} = 14,63 \text{ kPa} = 0,15 \text{ bar}$$

### Dobór pompy obiegowej c.w.u.:

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.:

$$V_{CWU} = 1,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.w.u.

$$\Delta P_{OB \text{ CWU}} = 30,00 \text{ kPa}$$

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

$$\Delta P_{CWU} = 14,63 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = 0,4 \times V_{CWU}$$

$$Q_P = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

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

$$H_P = 44,63 \text{ kPa} = 4,46 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

typ: **POMPA GRUNDFOS UPS 25-80 N 180 230V 9h/OC**

#### **Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u**

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

#### **Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.**

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

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

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$ :

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla wybranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

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

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,468$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

$$d_0 = 26,83 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy: **FLAMCO**  
typ: **ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 3/4"x1" - 6 BAR**  
Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

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

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 95 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

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

$$m = 164,03 \text{ kg/h}$$

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]

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

$$K1 = 0,525$$

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K2 = 1$$

$\alpha$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,7$$

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

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

A0 - powierzchnia otworu wlotowego wybranego zaworu bezpieczeństwa

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

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

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

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

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

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **493,31 kg/h**

$$\begin{array}{l} 493,31 > 164,03 \\ m_{rz} > m \end{array}$$

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

#### **Układ automatycznej regulacji.**

**Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS.**

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

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

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

#### **Dobór regulatora pogodowego.**

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy:

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

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

#### **Dobór czujników temperatury.**

Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy:

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

#### **Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.w.u.**

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy:

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

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

Dobrano czujnik temperatury wody firmy:

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

#### **Czujnik temperatury zasilania instalacji c.w.u:**

Dobrano czujnik temperatury wody firmy:

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

**Czujnik temperatury zewnętrznej:**

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy:

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

**IV. Wytyczne montażu urządzeń i instalacji.**

**Armatura i przewody.**

Przewody w węźle wykonać z rur stalowych bez szwu typ U walcowanych na gorąco łączonych przez spawanie i połączenia kołnierzowe. Rury powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z PN-80/H-74219. Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3%, w najwyższych miejscach zamontować zawory odpowietrzające a w najniższych zawory spustowe. Po stronie wysokiej węzła stosować armaturę spawaną lub kołnierzową, po stronie niskiej armaturę gwintowaną. Wszystkie przewody wprowadzane do pomieszczenia węzła ciepłego wykonać w tulejach ochronnych a przestrzenie wypełnić pianką samospieniającą.

**Zabezpieczenie antykorozyjne, płukanie i próby szczelności.**

Cały węzeł poddać próbie szczelności, najpierw przepłukując go wodą wodociagową. Następnie wykonać próbę „na zimno”:

- po stronie wysokiej węzła 26 bar – przy maksymalnym ciśnieniu pracy 16 bar
- po stronie niskiej węzła 5 bar – przy maksymalnym ciśnieniu pracy 3 bar

W pozytywnym wyniku próby szczelności wszystkie rurociągi ze stali czarnej w węźle należy pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną o odporności na temperaturę do 400°C do gruntowania i emalią poliwinylową o symbolu 1523001.

**Izolacja termiczna.**

Wszystkie rurociągi w węźle oraz armaturę i inne urządzenia należy zaizolować przy użyciu otuliny z pianki poliuretanowej lub wełny mineralnej. Minimalne grubości izolacji dobierać zgodnie z poniższą tabelą.

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu      | Minimalna grubość izolacji cieplnej                                       |
|-----|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|     |                                     | (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) <sup>1)</sup> |
| 1   | Średnica wewnętrzna do 22 mm        | 20 mm                                                                     |
| 2   | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm  | 30 mm                                                                     |
| 3   | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury                                           |
| 4   | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm    | 100 mm                                                                    |

Wymienniki zaizolować wykorzystując pianki dostarczone przez producentów wymienników. Na izolacji przy użyciu strzałek i znaczników w kolorach niebieskim i czerwonym zaznaczyć kierunki przepływu mediów.

**Montaż węzła.**

Zaprojektowano węzeł w formie kompaktu co znacznie przyspiesza montaż urządzenia na budowie. Węzeł wnieść do gotowego, oczyszczonego pomieszczenia, wypoziomować. Węzeł połączyć z doprowadzonymi przez odbiorcę instalacjami c.o. i

c.w.u. stosując materiały podane na rysunku 1.3. W pomieszczeniu węzła prócz kompaktu zamontować również stację uzdatniania wody np. zmiękczac dwuelementowy typ IW/15/0, stabilizator c.w.u. o pojemności 300 litrów oraz naczynie wzbiornicze. Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z wytycznymi producentów oraz schematem technologicznym – rys. 1.2. Zwrócić szczególną uwagę na wytyczne montażu urządzeń pomiarowych – przetwornika przepływu i licznika ciepła.

### Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Wszystkie prace w węźle w trakcie montażu należy wykonywać przy odłączonym dopływie czynnika. W trakcie eksploatacji urządzeń należy przestrzegać dostarczonych DTR. Osoby eksploatujące węzeł powinny być przeszkolone oraz powinny posiadać kwalifikacje dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r.

### ZESTWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA

| L.P.                               | Oznaczenie | Nazwa urządzenia                                                                         | Producent | Sposób montażu | ilość |
|------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|-------|
| <b>Część Wysokoparametrowa</b>     |            |                                                                                          |           |                |       |
| 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                                  | ZR2        | ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN25 kvs 10; temp -10...+150°C                                    | SIEMENS   | KOŁNIERZ       | 1     |
| 6                                  | M2         | SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.50 (120s, 230V, 1000N, 3pkt.)                     | SIEMENS   | -              | 1     |
| 7                                  | ZR3        | ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C                                   | SIEMENS   | KOŁNIERZ       | 1     |
| 8                                  | M3         | SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt. SPRĘŻYNA POWROTNA) | SIEMENS   | -              | 1     |
| 9                                  | RRC        | REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU 42-34 DN25 KVS=8,0 0,2-1,0BAR        | SAMSON    | KOŁNIERZ       | 1     |
| 10                                 | LC         | MULTICAL MC602+UF 54 qp 6,0 m3/h, 260 mm X G11/4B (R1) PN16, POWRÓT + MOD.RADIOWY        | KAMSTRUP  | KOŁNIERZ       | 1     |
| 12                                 | Z1         | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN40 PN40                                                       | BROEN     | KOŁNIERZ       | 2     |
| 13                                 | ZS1        | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN15 PN40                                                       | BROEN     | KOŁNIERZ       | 2     |
| 14                                 | FOM1       | FILTRODMULNK FM-AULIN DN 40 OCYNK, MAGNETYCZNA                                           | AULIN     | KOŁNIERZ       | 1     |
| 15                                 | FOM1       | IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN40                                                        | IZOPUR    | -              | 1     |
| 16                                 | F1         | FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN40 PN16 Tmax=300°C /200 oczek/                     | ZETKAMA   | KOŁNIERZ       | 1     |
| 17                                 | ZCO        | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN32 PN40                                                       | BROEN     | KOŁNIERZ       | 2     |
| 18                                 | ZCWU       | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN32 PN40                                                       | BROEN     | KOŁNIERZ       | 2     |
| 19                                 | ZV         | ZAWÓR ROWNOWAŻĄCY BALLOREX VENTURI FODRV DN32H Kvs13,20                                  | MEIBES    | KOŁNIERZ       | 1     |
| 20                                 | T1         | TERMOMETR MORSKI G1/2" PROSTY R63MM 0-150 STOPNI MOSIĄDZ                                 | MERASERW  | -              | 2     |
| 21                                 | P1         | MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM                                               | WIKA      | -              | 4     |
| 22                                 | O1+ZS1     | ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN15 PN40                                                      | BROEN     | SPAW           | 6     |
| <b>Część Niskoparametrowa c.o.</b> |            |                                                                                          |           |                |       |
| 23                                 | PO2        | POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-120 F 220 1x230V PN6/10                                         | GRUNDFOS  | KOŁNIERZ       | 1     |
| 24                                 | FOM2       | FILTRODMULNK FM-AULIN DN 65 OCYNK, MAGNETYCZNA                                           | AULIN     | KOŁNIERZ       | 1     |

|                                          |        |                                                                           |            |       |   |
|------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---|
| 25                                       | FOM2   | IZOLACJA FILTROMULNIK AULIN DN65                                          | IZOPUR     | -     | 1 |
| 26                                       | ZB2    | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" 3 BAR                                     | FLAMCO     | GWINT | 1 |
| 27                                       | Z2     | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN65 PN25                                      | GENEBRE    | GWINT | 3 |
| 28                                       | T2     | TERMOMETR MORSKI G1/2" PROSTY R63MM 0-150 STOPNI MOSIĄDZ                  | MERASERW   | -     | 2 |
| 29                                       | P2     | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM                                | WIKA       | -     | 3 |
| 30                                       | O2+ZS2 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25                                      | GENEBRE    | GWINT | 4 |
| 31                                       | PNW    | NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 150 / 6 bar                                | FLAMCO     | -     | 1 |
| 32                                       | MAG    | ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"                                      | FLAMCO     | GWINT | 1 |
| <b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b>     |        |                                                                           |            |       |   |
| 33                                       | PO3    | POMPA GRUNDFOS UPS 25-80 N 180 230V 9H/OC                                 | GRUNDFOS   | GWINT | 1 |
| 34                                       | ZZ3    | ZAWÓR ZWROTNY DN25 PN25(1")                                               | GENEBRE    | GWINT | 1 |
| 35                                       | ZZ3a   | ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN25                       | DANFOSS    | GWINT | 1 |
| 36                                       | F3     | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25 (1") PN16                                  | EFAR       | GWINT | 2 |
| 37                                       | ZB3    | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR                          | FLAMCO     | GWINT | 1 |
| 38                                       | Z3     | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25 PN25                                      | GENEBRE    | GWINT | 4 |
| 39                                       | T3     | TERMOMETR MORSKI G1/2" PROSTY R63MM 0-150 STOPNI MOSIĄDZ                  | MERASERW   | -     | 2 |
| 40                                       | P3     | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM                                | WIKA       | -     | 4 |
| 41                                       | O3+ZS3 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25                                      | GENEBRE    | GWINT | 2 |
| 42                                       | Wd3    | WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom | ROSSWEINER | GWINT | 1 |
| 43                                       | MG     | MAGNETYZER GWINTOWANY MI0 DN 25                                           | INFRACORR  | GWINT | 1 |
| <b>Układ regulacji automatycznej</b>     |        |                                                                           |            |       |   |
| 44                                       | R      | REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C                                           | SIEMENS    | -     | 1 |
| 45                                       | STW2   | TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz   | SIEMENS    | -     | 1 |
| 46                                       | STW3   | TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętło na zewnątrz   | SIEMENS    | -     | 1 |
| 47                                       | TE1    | CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 ( DO RVD )     | SIEMENS    | -     | 1 |
| 48                                       | TE2    | CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 ( DO RVD )     | SIEMENS    | -     | 1 |
| 49                                       | TE3    | CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000       | SIEMENS    | -     | 1 |
| 50                                       | TZ     | CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC                             | SIEMENS    | -     | 1 |
| <b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b> |        |                                                                           |            |       |   |
| 51                                       | U1     | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25                                      | GENEBRE    | GWINT | 1 |
| 52                                       | U      | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25                                      | GENEBRE    | GWINT | 5 |
| 53                                       | FW     | FILTR WODY Z PŁUKANIEM ZWROTNYM FF06 3/4"                                 | HONEYWELL  | GWINT | 1 |
| 54                                       | UZZ    | ZAWÓR ANTYSKAŻENIOWY CA295 DN3/4" A                                       | HONEYWELL  | GWINT | 1 |
| 55                                       | P2.1   | MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM                                | WIKA       | -     | 2 |
| 56                                       | SUW    | ZMIĘKCZACZ DWUELEMENTOWY TYP IW MODEL RIDER 15-760 (SUW IW/15/0)          | IN WATER   | -     | 1 |
| 57                                       | UF     | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16                                | EFAR       | GWINT | 1 |
| 58                                       | ZA     | ZAWÓR NAPEŁNIANIA INST. 1/2" 0,3-4BAR 70°C + MANOMETR                     | CALEFFI    | GWINT | 1 |
| 59                                       | Wdn    | WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom | ROSSWEINER | GWINT | 1 |

#### IV. Opis techniczny branży elektrycznej

##### a) Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

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

##### b) Wewnętrzna linia zasilająca rozdzielnicę wężła

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

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby wężła ciepłego zostanie opomiarowane poprzez indywidualny licznik energii elektrycznej – 1 fazowy (podlicznik) dla którego należy wykonać zabezpieczenie przedlicznikowe układu pomiarowego typu S o charakterystyce C: 3 x 16A.

##### c) Wewnętrzna instalacja oświetlenia

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

##### d) Gniazda, urządzenia stałe

Od rozdzielnicę wężła wyprowadzić obwód przewodem OWY 3x2,5mm<sup>2</sup> w celu zasilenia gniazd 230V 10A. W celu zasilenia urządzeń stałych (pomp) należy od rozdzielnicę wyprowadzić przewód OWY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Siłowniki zaworów oraz czujniki regulacji temperatury należy zasilić przewodem OWY 4x1,0mm<sup>2</sup>. Obok gniazda 230V wydzielić gniazdo 24V przewodem OMY 2x1,5mm<sup>2</sup>. Wszystkie przewody prowadzić w rurce natynkowej Ø16mm.

##### e) System ochrony przeciwporażeniowej.

Jako dodatkowy system ochrony przeciwporażeniowej dobrano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego samego obwodu. System przeciwporażeniowy wykonać zgodnie z PN-IEC/E-60364 oraz aktualnymi arkuszami.

##### f) Połączenia wyrównawcze.

Wszystkie dostępne elementy metalowe należy podłączyć do szyny wyrównawczej, którą projektuje się z płaskownika FeZn 25x4mm<sup>2</sup>. Szynę mocować ok 0,4m nad posadzką oraz ją uziemić. Połączenia kołnierzone w węźle należy zmostkować przewodem LgY 1x6mm<sup>2</sup> do opaski uziemiającej EB2. Wszystkie metalowe rurociągi, rozdzielnie oraz inne pozostałe elementy metalowe należy podłączyć do szyny wyrównawczej.

Instalację elektryczną należy przed oddaniem do użytkownika poddać pomiarom rezystancji izolacji przewodów w tym także przewodu zasilającego, rezystancji uziemienia, sprawdzić wyłączniki różnicowo-prądowe. Protokoły z pomiarów) dostarczyć Inwestorowi.

##### h) Obliczenia.

| ODBIORNIK    | MOC JEDN [kW] | ILOŚĆ | MOC CAŁKOWITA |
|--------------|---------------|-------|---------------|
| pompa c.o.   | 0,4           | 1     | 0,4           |
| pompa c.w.u. | 0,1           | 1     | 0,1           |



|              |       |   |              |
|--------------|-------|---|--------------|
| oświetlenie  | 0,036 | 2 | 0,036        |
| gniazdo 230V | 1     | 2 | 2            |
| automatyka   | 0,01  | 2 | 0,02         |
| <b>razem</b> |       |   | <b>2,556</b> |

**Moc zainstalowana: P<sub>i</sub> = 2,556 kW**

**Moc szczytowa: P<sub>s</sub> = 2,556 kW**

Prąd szczytowy dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = \frac{P}{U_{nf} \times \cos\theta} = \frac{2556}{230 \times 0,95} = 11,7A$$

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

$$I_d = 32 A$$

$$I_B < I_N < I_d \quad \rightarrow \quad 11,7 < 16 < 32 (A)$$

$$I_w < 1,45 \times I_d \quad \rightarrow \quad 16 < 46,4 (A)$$

Projektuje się zabezpieczenie przewodu zasilającego od strony zasilania S 301 C16A.

I<sub>B</sub> – prąd obciążenia

I<sub>N</sub> – prąd znamionowy zabezpieczenia

I<sub>d</sub> – obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x4mm<sup>2</sup>

I<sub>w</sub> – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

#### **i) Wytyczne montażowe.**

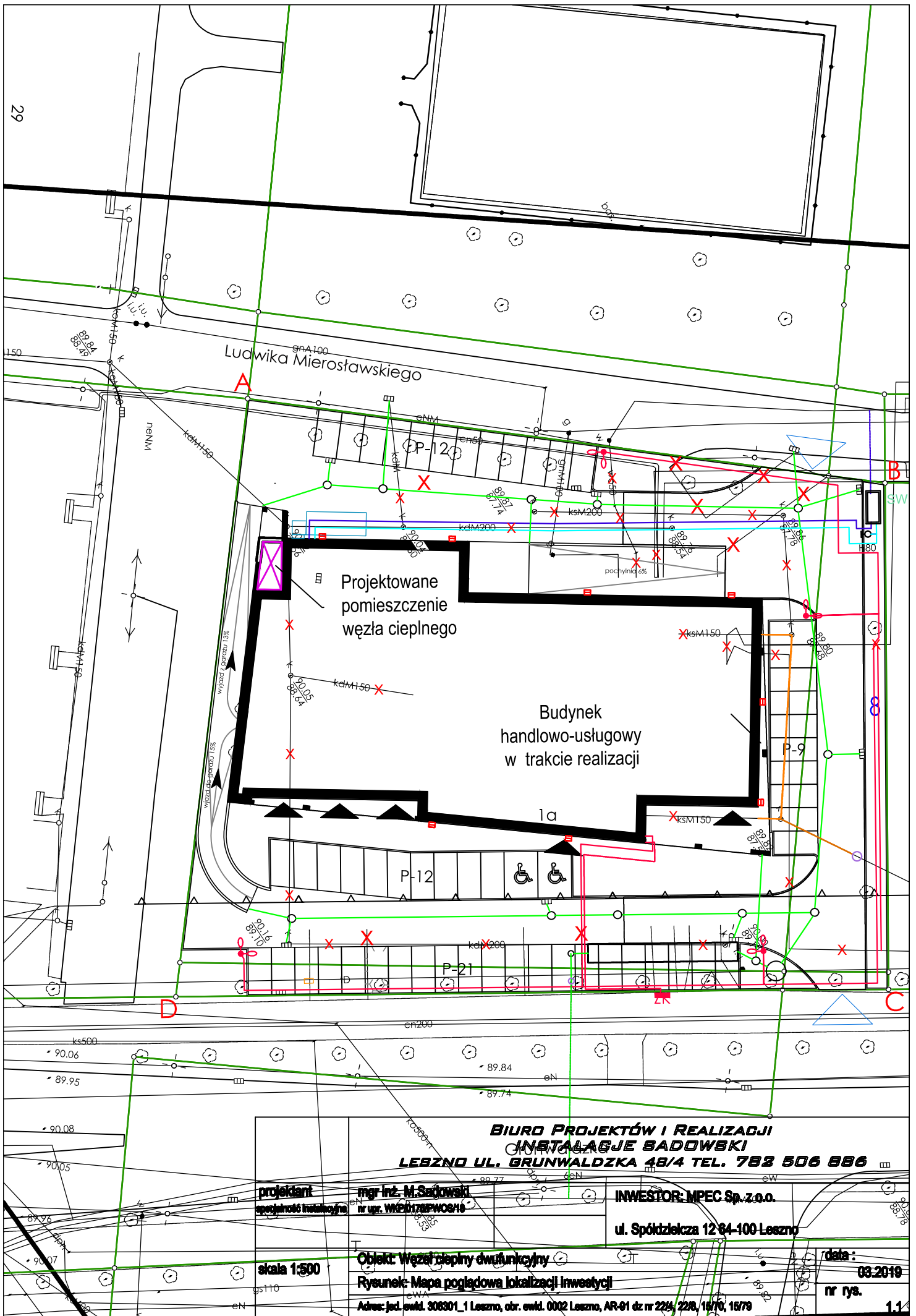
W zakres projektowanych prac wchodzi:

- zamocowanie rozdzielnic węzła na stelażu węzła lub na ścianie
- ułożenie instalacji zasilającej od licznika do rozdzielnic węzła (po stronie odbiorcy)
- ułożenie instalacji odbiorczej
- montaż czujnika temperatury zewnętrznej
- montaż czujnika instalacji c.o. po stronie wtórnej
- montaż czujnika temperatury powrotu z instalacji c.o. po stronie pierwotnej
- montaż czujnika temperatury c.w.u. termostatu RAK (252t.)
- montaż regulatora pogodowego RVD 145
- podłączenie siłowników przy zaworach i pomp obiegowych c.o. oraz pompy cyrkulacyjnej c.w.u
- podłączenie rozdzielni RZW
- montaż opraw oświetleniowych (252t.),
- ułożenie przewodów w rurkach instalacyjnych na ścianie i suficie pomieszczenia,
- położenie instalacji połączeń wyrównawczych (bednarki) FeZn 4x25mm<sup>2</sup>,
- montaż gniazd i wyłącznika

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

**j) Zestawienie materiałów rozdzielnic węzła.**

- zabezpieczenie przedlicznikowe S301 C16A – 1 szt. (F1)
- obudowa stalowa tablicy typu IP 55 wym. 500x500x250 – 1 szt.
- ochronnik przeciwprzepięciowy DEHNventil TNS – 1 szt. (F0)
- wyłącznik główny 4G25 10 U S19 R122 – 1 szt. (Q1)
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – 1 szt. (F2)
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A – 1 szt. (F3)
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A – 1 szt. (F4)
- wyłącznik nadmiarowy S301 C2A – 1 szt. (F5)
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – 1 szt. (F6)
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A – 2 szt. (F7,9)
- wyłącznik silnikowy M250 T4 – szt. 2 (F8, 10)
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A – 2 szt. (F11,12)
- wyłącznik nadmiarowy S301 B2A – 1 szt. (F13)
- transformator typu TR 363 250/24V 63Va – 1 szt. (TR1)
- łącznik pokrętny trójpołożeniowy ST22 P3 – 2 szt. (S1, 2)
- stycznik SM< 316 230 – zr – 2 szt. (K1, K2)
- styki pomocnicze do wyl. siln. PS M250 1r+1z – 2 szt. (PS)
- lampka kontrolna typu FT22 zielona – 2 szt.
- lampka kontrolna typu FT22 czerwona – 2 szt.
- gniazdo hermetyczne 24 V – 1 szt.
- zestaw instalacyjny gniazd wtykowych 230 V – 2 szt.
- oprawa oświetleniowa OPK136 – 1 szt.
- oprawa oświetleniowa OPK136 Aw IP 55 – 1 szt.



**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI  
INSTALACJE SADOWSKI**  
LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886

projektant  
spółność inżynierska

mgr inż. M. Sadowski  
nr upr. WPKiR 247002416

INWESTOR: MPEC Sp. z o.o.

ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno

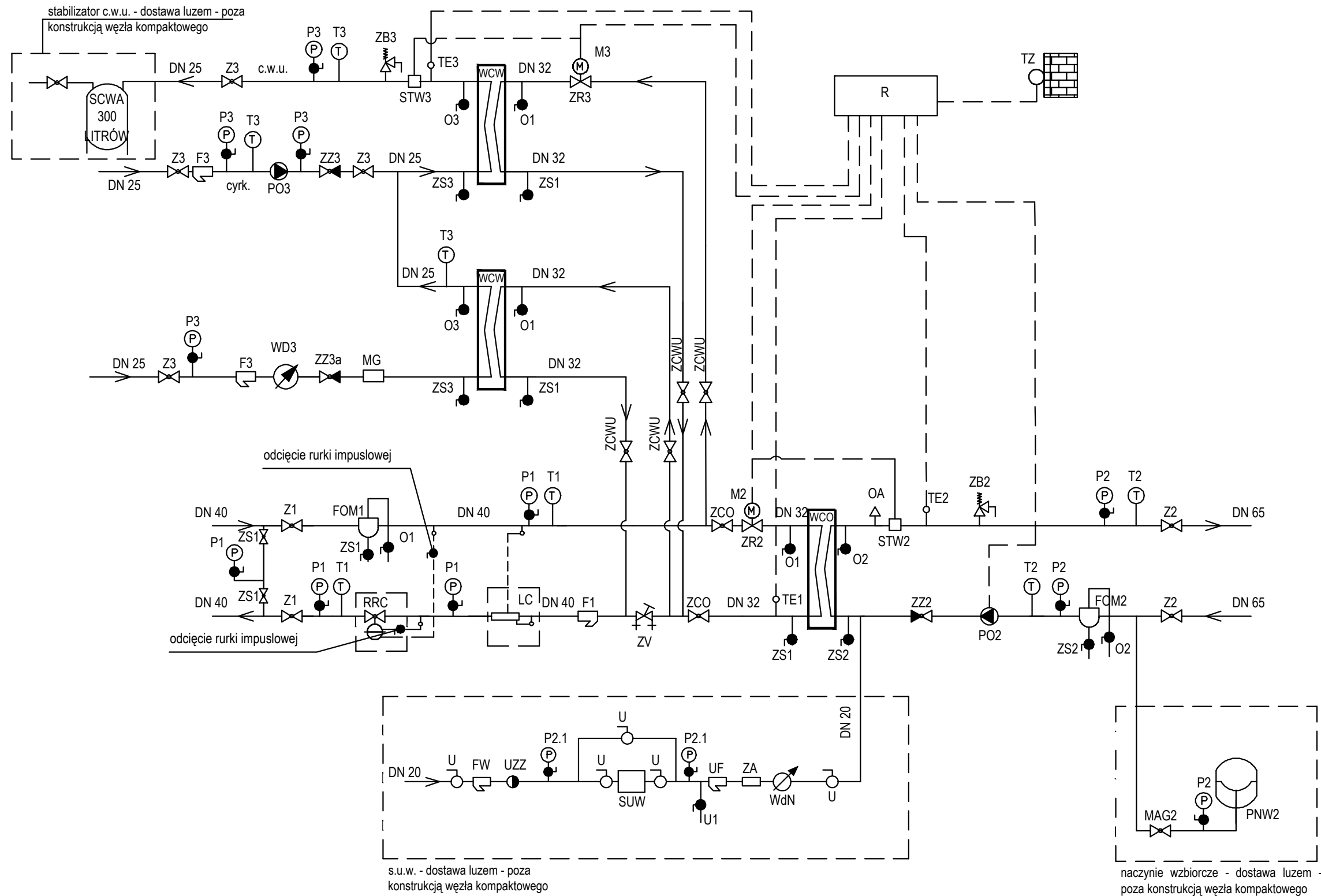
skala 1:500

Objekt: Wzrost ciepły dwufunkcyjny  
Rysunek: Mapa poglądowa lokalizacji inwestycji

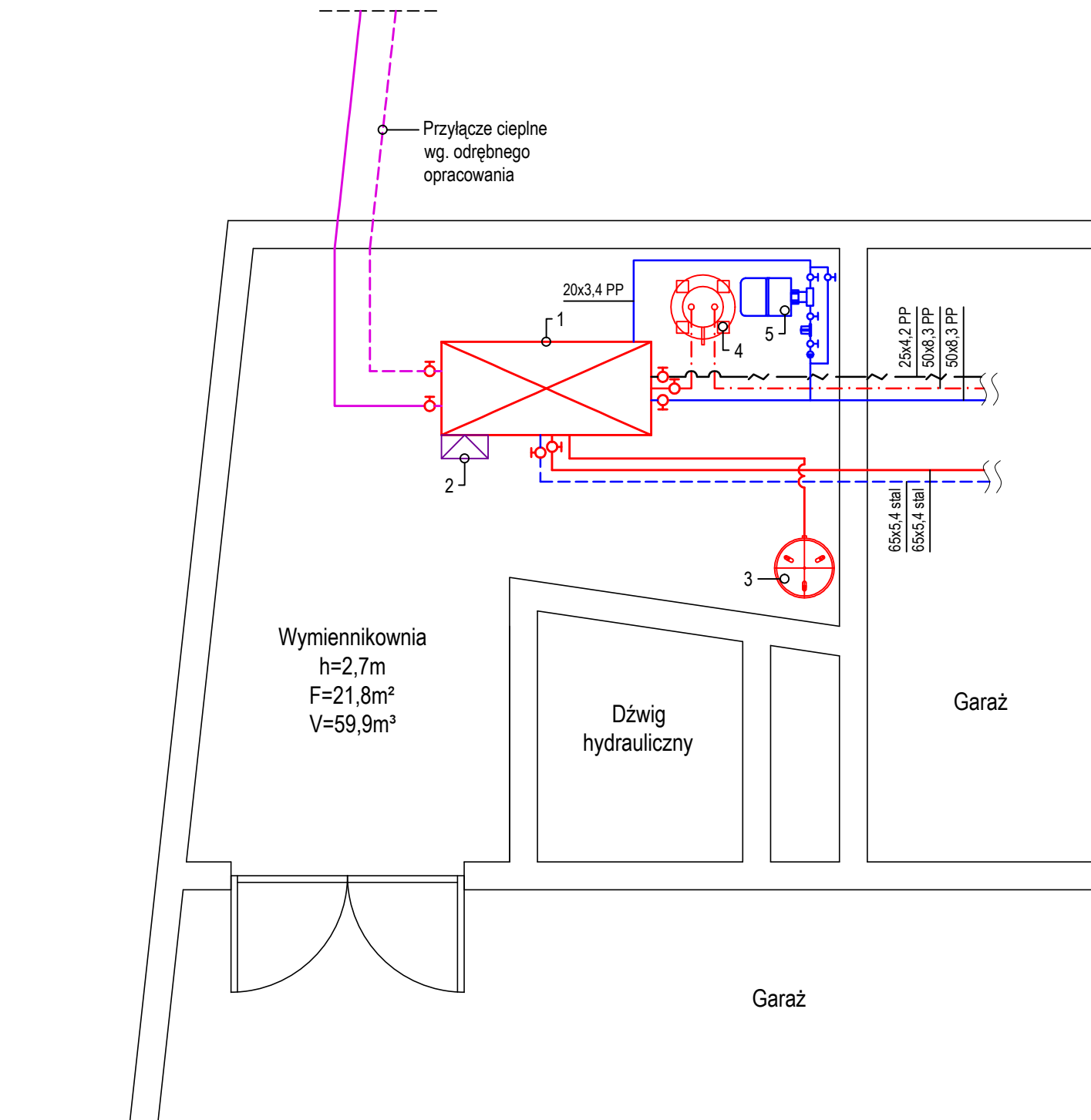
data:  
03.2019

nr rys.  
1.1

Adres: Jed. ewid. 306301\_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-01 dz nr 22/1, 22/2, 15/10, 15/79



|                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|  | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI<br/>INSTALACJE SADOWSKI</b><br>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886                                                                            |                                                                |
|                                                                                       | projektant<br><small>specjalność instalacyjna</small><br>mgr inż. M.Sadowski<br><small>nr upr. WKPI/0176/PWOS/18</small>                                                               | INWESTOR: MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno |
| skala 1:50                                                                            | Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny<br>Rysunek: Schemat technologiczny węzła ciepłego<br>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-91 dz nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79 | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.2                            |

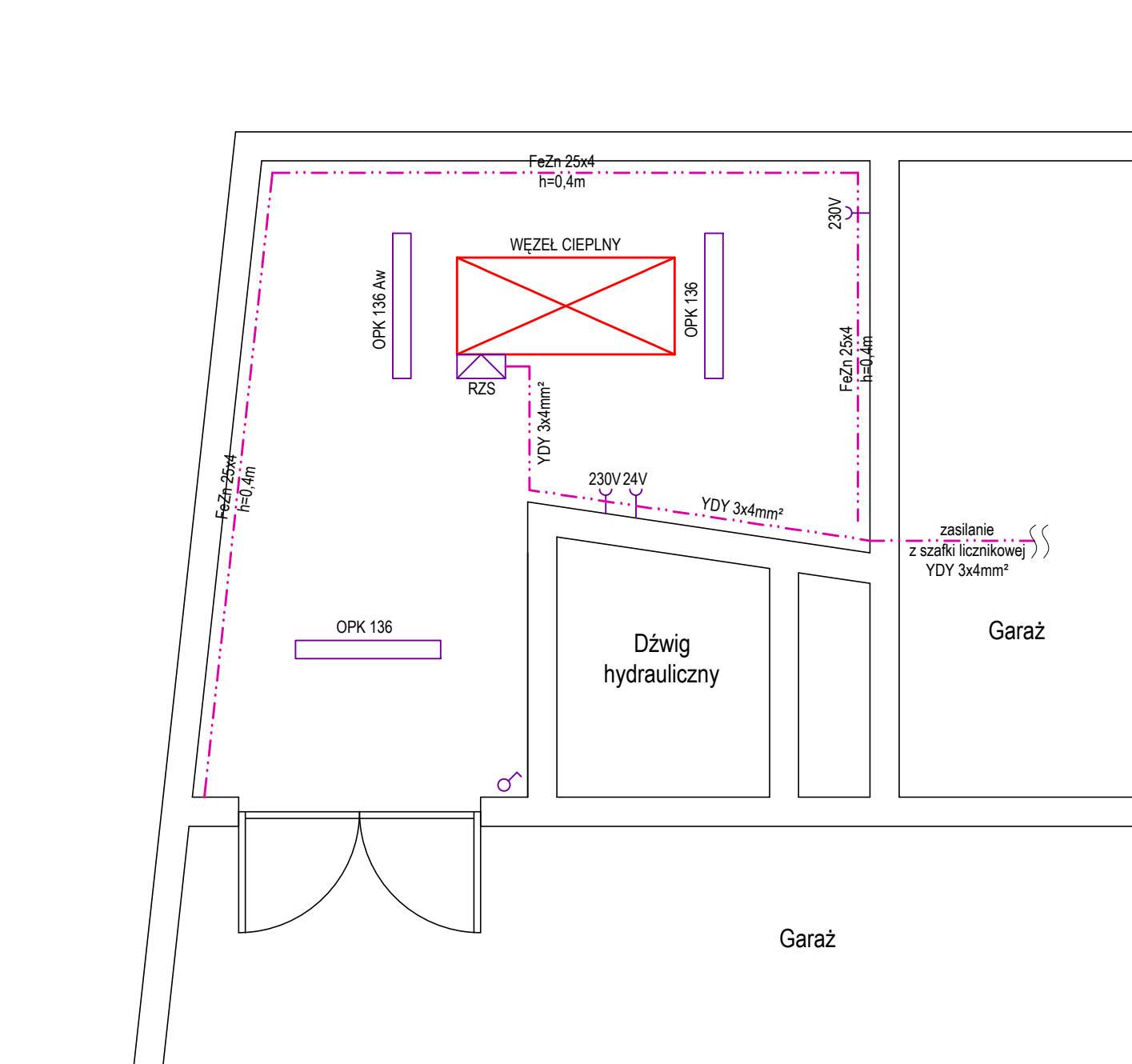


**LEGENDA:**

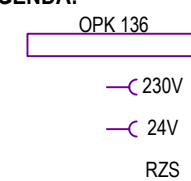
- - - - - instalacja c.w.u.
- — — — — instalacja wody zimnej
- ~ - ~ - ~ - instalacja cyrkulacji c.w.u.
- — — — — instalacja c.o. zasilanie
- - - - - instalacja c.o. powrót

| NR | URZĄDZENIE                                      |
|----|-------------------------------------------------|
| 1  | projektowany kompaktowy węzeł c.o. + c.w.u.     |
| 2  | projektowana rozdzielnia zasilająco-sterownicza |
| 3  | projektowane naczynie wzbiorcze                 |
| 4  | projektowany stabilizator c.w.u.                |
| 5  | projektowana stacja uzdatniania wody            |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <br><b>INSTALACJE</b><br><small>www.instalacje-sadowski.pl</small> | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI</b><br><b>INSTALACJE SADOWSKI</b><br><b>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886</b>                                                                                     |                                                                    |
|                                                                                                                                                         | projektant<br><small>specjalność instalacyjna</small><br>mgr inż. M.Sadowski<br><small>nr upr. WKP/0176/PWOS/18</small>                                                                                      | INWESTOR: MPEC Sp. z o.o.<br><br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno |
| skala 1:50                                                                                                                                              | Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny<br>Rysunek: Rzut pomieszczenia węzła cieplnego w budynku - technologia<br>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-91 dz nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79 |                                                                    |



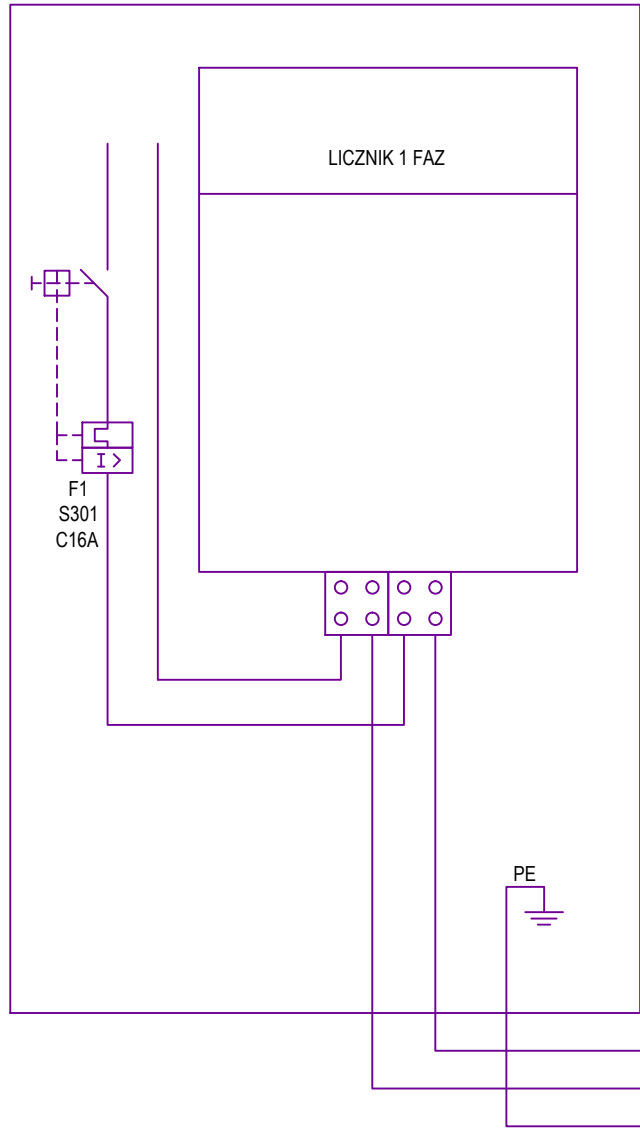
**LEGENDA:**



oprawa natynkowa hermetyczna typu OPK 136 i 136Aw IP55  
 gniazdo 230V 10A/2P+Z IP 44  
 gniazdo 24V 10A/2P+Z IP 44  
 rozdzielnia zasilająco-sterująca

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|  | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI<br/>         INSTALACJE SADOWSKI<br/>         LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886</b>                                                                                            |                                                                |
|                                                                                       | projektant<br><small>specjalność instalacyjna</small><br>tech. R.Dolczewski<br><small>nr upr. 629/84/Lo</small>                                                                                                           | INWESTOR: MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno |
| skala 1:50                                                                            | Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny<br>Rysunek: Rzut pomieszczenia węzła cieplnego w budynku - elektryka<br><small>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-91 dz nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79</small> | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.4                            |

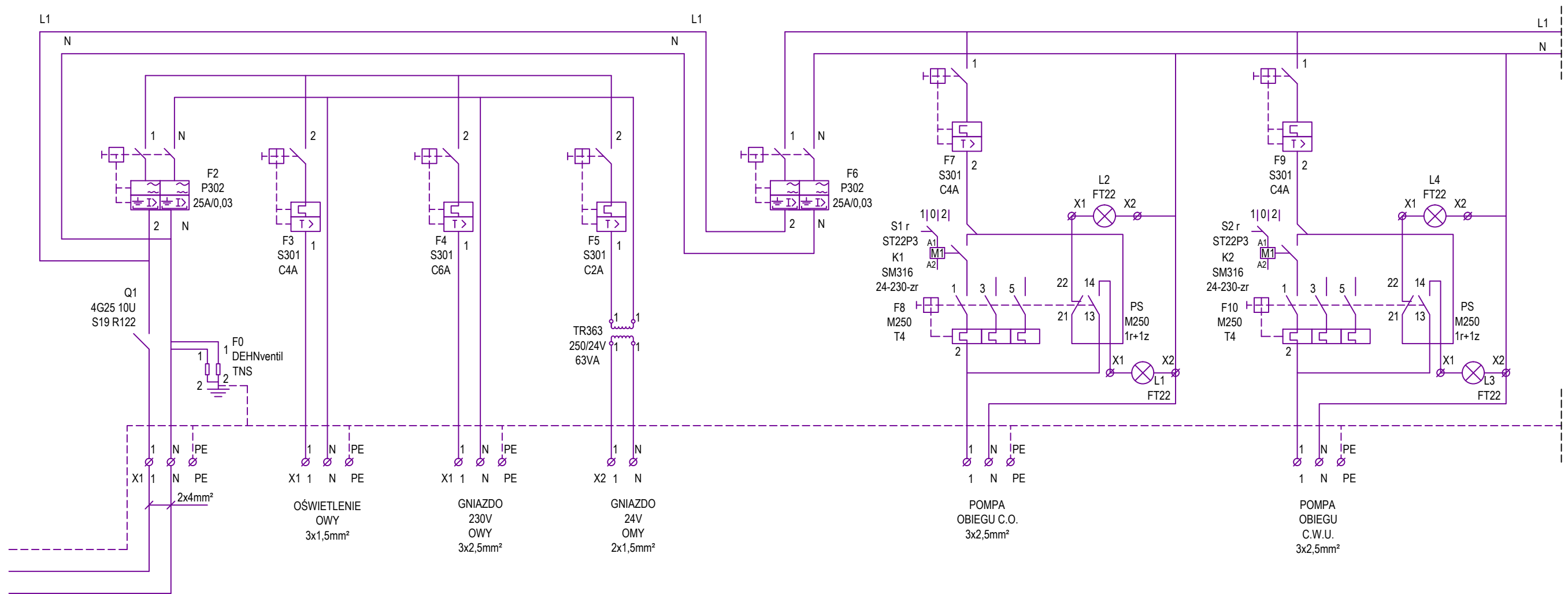
SZAFKA LICZNIKOWA W ROZDZIELNI GŁÓWNEJ BUDYNKU




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

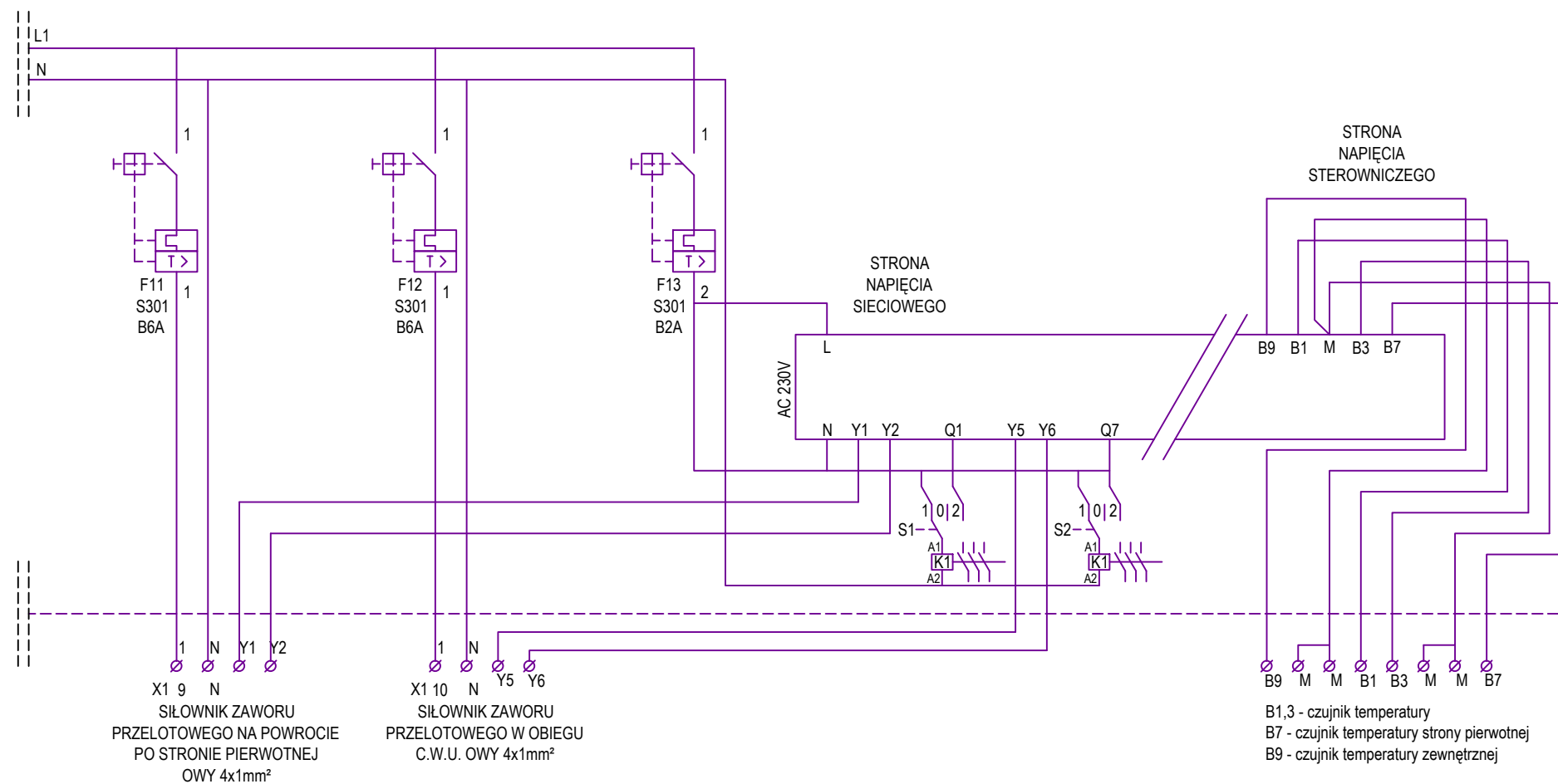
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |                                         |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|  | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI<br/>INSTALACJE SADOWSKI</b><br>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886                                                                              |                                         |                                                                |
|                                                                                     | projektant<br>specjalność instalacyjna                                                                                                                                                   | tech. R.Dolczewski<br>nr upr. 629/84/Lo | INWESTOR: MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno |
| skala 1:50                                                                          | Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny<br>Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej - cz.1<br>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-91 dz nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79 |                                         | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.5                            |

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



|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI<br/>INSTALACJE SADOWSKI</b><br>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886                                                                                            |                                                        |
|                                                                                       | projektant<br><small>specjalność instalacyjna</small>                                                                                                                                                  | tech. R.Dolczewski<br><small>nr upr. 629/84/Lo</small> |
| skala 1:50                                                                            | Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny<br>Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej - cz.2<br><small>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-91 dz nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79</small> | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.6                    |





|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                         |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI<br/>INSTALACJE SADOWSKI</b><br>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886                                                                                             |                                                        |
|                                                                                       | projektant<br><small>specjalność instalacyjna</small>                                                                                                                                                   | tech. R.Dolczewski<br><small>nr upr. 629/84/Lo</small> |
| skala 1:50                                                                            | Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny<br>Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej - cz.3<br><small>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-91 dz nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79</small> | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.7                    |

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

Leszno, dnia 04.07.2018r.

## WARUNKI TECHNICZNE

### PRZYŁĄCZENIA DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ WĘZŁA CIEPLNEGO

NR **WTP/186/2018**

#### 1. Wnioskodawca:

**Adam Goliński** zam. ul. Spółdzielcza 26, 64-111 Lipno  
i **Stanisław Bieńkowski** zam. ul. Szmaragdowa 16, 65-012 Zielona Góra.

#### 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 projektowanego budynku handlowo-usługowego przy ul. Grunwaldzkiej dz. ewid. nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79 w Lesznie.

Inwestycja obejmuje zaprojektowanie i budowę:

- przyłącza ciepłego projektowanego od punktu włączenia „A” do budynku handlowo-usługowego (zał. 1), gdzie w piwnicy zlokalizowany będzie węzeł ciepły,
- węzła ciepłego zlokalizowanego w budynku handlowo-usługowym w pom. technicznym (zał. 2).

W celu podłączenia budynku do miejskiej sieci ciepłej należy wybudować nowy odcinek przyłącza ciepłego preizolowanego. Projektowane przyłącze należy wpiąć do istniejącego przyłącza ciepłego 2cxdn50/125 (do dawnego budynku „Baru 5”) ułożonego wzdłuż ul. Mierosławskiego w Lesznie.

#### 5. Realizacja inwestycji:

##### 5.1. Finansowanie:

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

##### 5.2. Sprawy organizacyjne i prace przygotowawcze:

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

- 5.2.3. Realizacja robót budowlanych nie może zakłócić dostaw energii cieplnej do odbiorców ciepła. W związku z tym zaprojektowane przyłącze ciepłe należy wpiąć do istniejącej sieci ciepłej w okresie letniej przerwy remontowej, która trwa 10dni kalendarzowych (dokładny termin przerwy remontowej zostanie podany przez MPEC Sp. z o.o. na stronie internetowej [www.mpec.leszno.pl](http://www.mpec.leszno.pl) w późniejszym okresie czasu).
- 5.2.4. W celu rozpoczęcia robót budowlanych niezbędne jest:
- 5.2.4.1. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy/lub wypisu z planu zagospodarowania miasta dla przedmiotowej inwestycji (o ile jest konieczna/y).
- 5.2.4.2. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego przyłącza ciepłego, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
- 5.2.4.3. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego nowego wężła 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. Przyłącze ciepłe:**

6.2.1 Wykonać przyłącze ciepłe wysokoparametrowe do budynku w technologii rur preizolowanych z instalacją alarmową (LÖGSTÖR) od punktu „A” do wężła ciepłego:

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

6.2.2. Projekt powinien obejmować wykonanie odcinka przyłącza ciepłego preizolowanego od punktu „A” do wężła zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym budynku.

Punkt włączenia „A” należy przewidzieć na istniejącym przyłączu ciepłym preizolowanym 2cxdn50/125 ułożonym wzdłuż ul. Mierosławskiego w Lesznie. Nowe przyłącze należy wpiąć do istniejącego przyłącza ciepłego za pośrednictwem trójników preizolowanych zakończonych na odejściu zaworami odcinającymi preizolowanymi. Nowo projektowaną trasę przyłącza ciepłego preizolowanego prowadzić optymalnie w terenie w obszarze niezabudowanym małą architekturą.

6.2.3. W projekcie należy przewidzieć odwodnienie nowego przyłącza ciepłego w kierunku punktu wpięcia „A”, a odpowietrzenia przewidzieć w kierunku projektowanego wężła ciepłego.

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

6.2.5. Odległość osi rurociągów projektowanego przyłącza ciepłego od obiektów budowlanych (po maksymalnym obrysie obiektu) nie powinna być mniejsza niż 1,5m (dla sieci ciepłowniczych o średnicy do dn150).

6.2.6. 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 projektowanej sieci i przyłącza ciepłego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rozwiązać uwzględniając uzgodnienia z przynależnymi jednostkami, których one dotyczą.

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

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

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

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

6.3.4. Dokumentacja powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia projektowanego przyłącza ciepłego.
  - 2) warunki techniczne wykonania i odbioru (w postaci opisowej lub odniesienia do określonego wydawnictwa) albo zbiór specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót objętych projektem,
  - 3) część obliczeniowa dokumentacji musi zawierać:
    - a) w przypadku obliczeń wykonanych przy zastosowaniu programów komputerowych do wszystkich egzemplarzy dokumentacji należy dołączyć wyniki końcowe obliczeń (tabela zbiorcza);
    - b) w przypadku obliczeń przy wykorzystaniu wykresu należy podać dane i wyniki ostateczne, a przy wykorzystaniu wzorów – dane i wyniki obliczeń z powołaniem się na wzór obliczeniowy.
  - 4) do części graficznej dokumentacji muszą być załączone specyfikacje elementów (materiał, średnica, producent, typ, oznaczenie katalogowe, ilość, długość itd.),
  - 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. Węzły cieplne zaprojektować i wykonać w technologii **węzła dwufunkcyjnego** z automatyczną regulacją temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury powietrza na zewnątrz budynku. Poza sezonem grzewczym temperatura powrotu wody sieciowej powinna być ustawiona +30°C na wyjściu z węzła cieplnego.

7.2. Zapotrzebowanie ciepła na instalacje odbiorcze:

| <b>Adres budynku<br/>w którym zlokalizowany będzie<br/>węzeł cieplny</b> | <b>Orientacyjne zapotrzebowanie<br/>na ciepło na cele<br/><math>Q_{co}/ Q_{cwumax}/ Q_{cwuśr}</math>[kW]</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ul. Grunwaldzka<br>dz. ewid. nr 22/4, 22/8, 15/70, 15/79<br>w Lesznie    | <b>215,00/95,00/24,00</b>                                                                                    |

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

7.4. Zakres dokumentacji technicznej projektowej dla węzła cieplnego:

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

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:

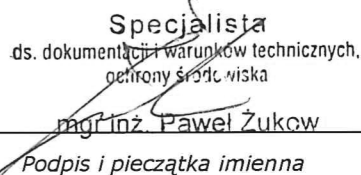
Końcowe odbiory techniczne MPEC przeprowadzi zgodnie z „Zasadami odbiorów urządzeń energetycznych MPEC Sp. z o.o. w Lesznie”. Na okoliczność odbioru końcowego MPEC z Inwestorem sporządzi protokoły:

- 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 04.07.2020r. (ważne dwa lata), o ile nie nastąpi zmiana przepisów zewnętrznych.

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


MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
**ENERGETYKI CIEPLNEJ**  
(11) Spółka z o.o.  
64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12  
tel. 525-60-00 fax 525-60-73  
REGON 141002080 NIP 697-001-16-74  
Pieczęć

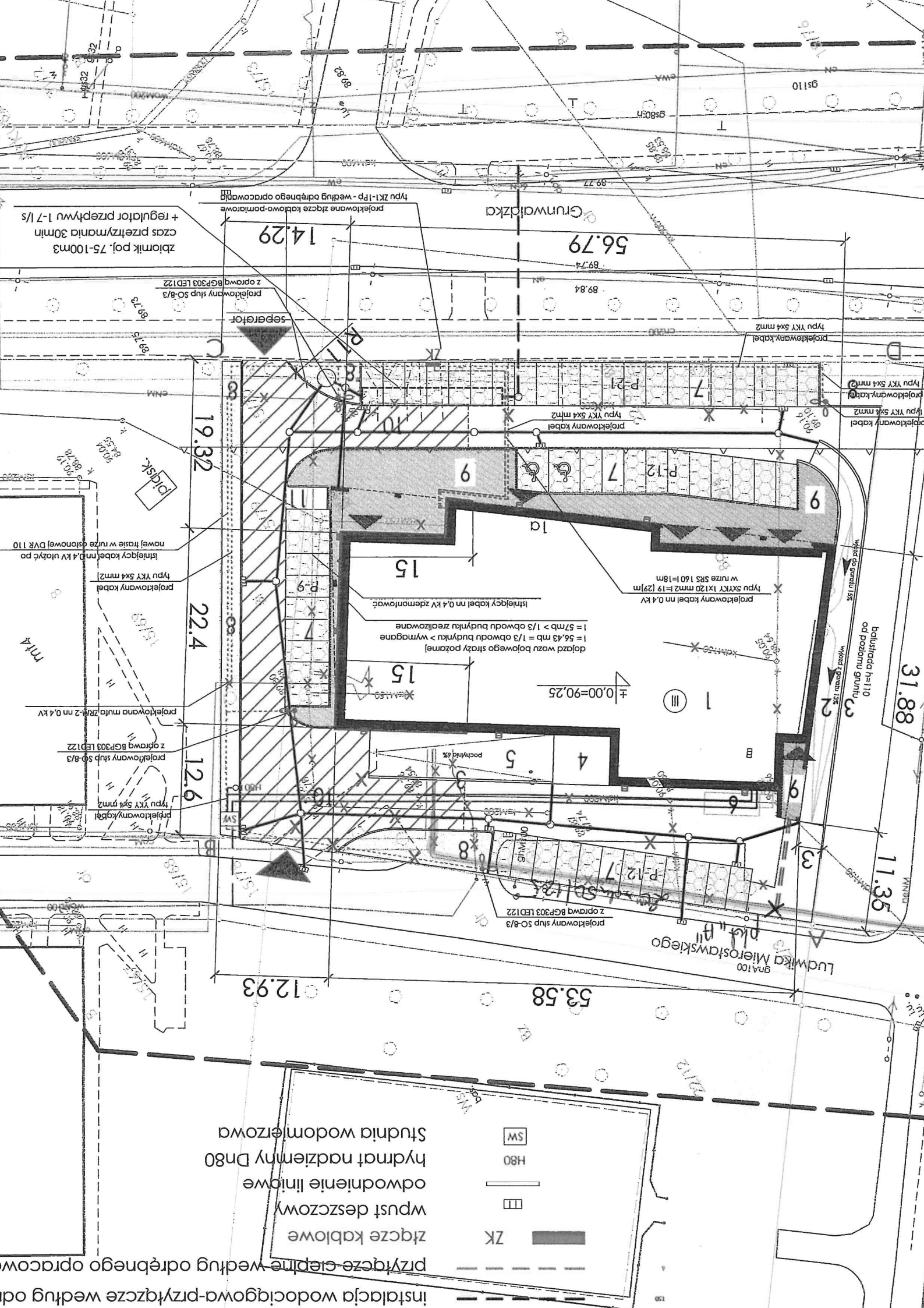
Specjalista  
ds. dokumentacji warunków technicznych,  
ochrony środowiska  
  
mgr inż. Paweł Zukow  
Podpis i pieczęćka imienna

### Załączniki:

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją przedmiotowej inwestycji (skala 1:500)
- Rzut fragmentu piwnicy- garażu podziemnego z lokalizacją pomieszczenia węzła (skala 1:100)

### Otrzymują:

- Wnioskodawca
  - DF
  - DI a/a
- 



zbiornik poj. 75-100m3  
czas przelizywania 30min  
+ regulator przeplywu 1-7 l/s

projektowane zidze kotlowo-pomiarowe  
tjpu ZK1-1FP - wedlug odrbnego opracowania

seperator  
projektowany slup SO-8/3  
z oprawa BGP303 LED122

89.75  
89.73

bliziejcy kabel m.0,4 kV ulozyc po  
nowej trasie w ruze oslonowej DVR 110  
projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

15.99

projektowana mufa ZK1-2 n.0,4 kV

projektowany slup SO-8/3  
z oprawa BGP303 LED122

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

15.98

instalacja wodociagowa-przytaczne wedlug odrbnego opracowania  
przytaczne cieplne wedlug odrbnego opracowania  
zidze kablowe  
wpust deszczowy  
odwodnienie liniowe  
hydrant nadziemny Dn80  
studnia wodociagowa

ZK  
H80  
SW

14.29

56.79

19.32

22.4

12.6

12.93

53.58

31.88

11.35

bolusfnada h=110  
od poziomu gruntu

wysad do gruntu 15%

wysad do gruntu 15%

wysad do gruntu 15%

wysad do gruntu 15%

wysad do gruntu 15%

wysad do gruntu 15%

wysad do gruntu 15%

projektowany kabel n.0,4 kV  
tjpu 5xRTY 1x120 mm2 l=19 (27)m  
w ruze SRS 160 l=18m

dojazd wozu bojowego strazy pozarnej  
l = 56,43 mb = 1/3 obwodu budynku > wymagane  
l = 57 mb > 1/3 obwodu budynku zrealizowane

±0,00=90,25

III

Ludwika Mierostawskiego  
plac "B"

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

gnA100

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

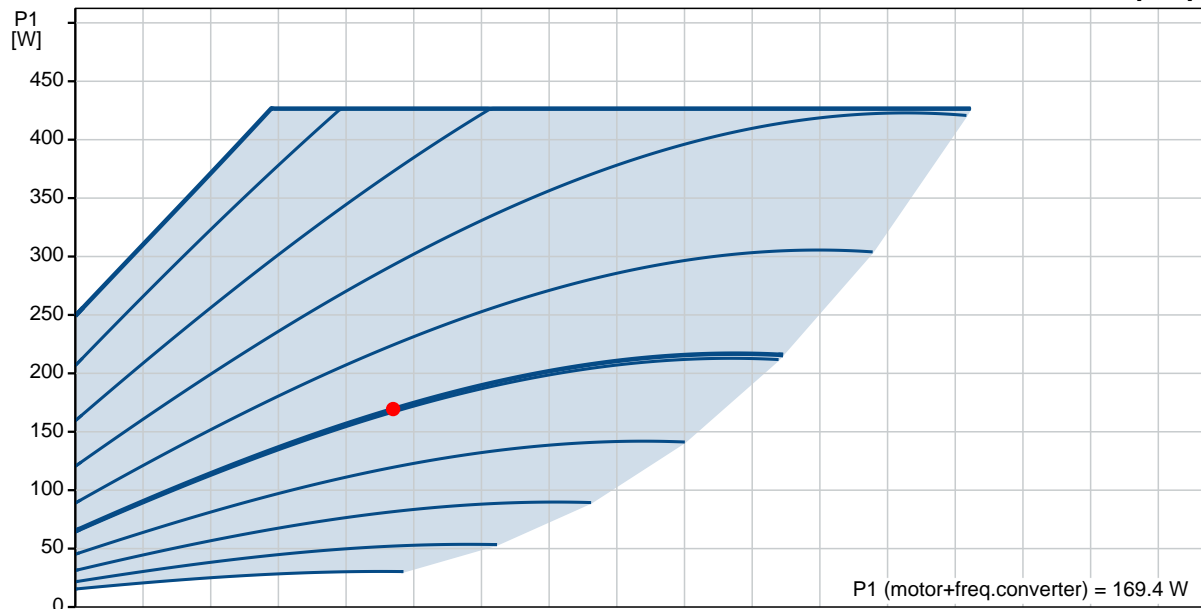
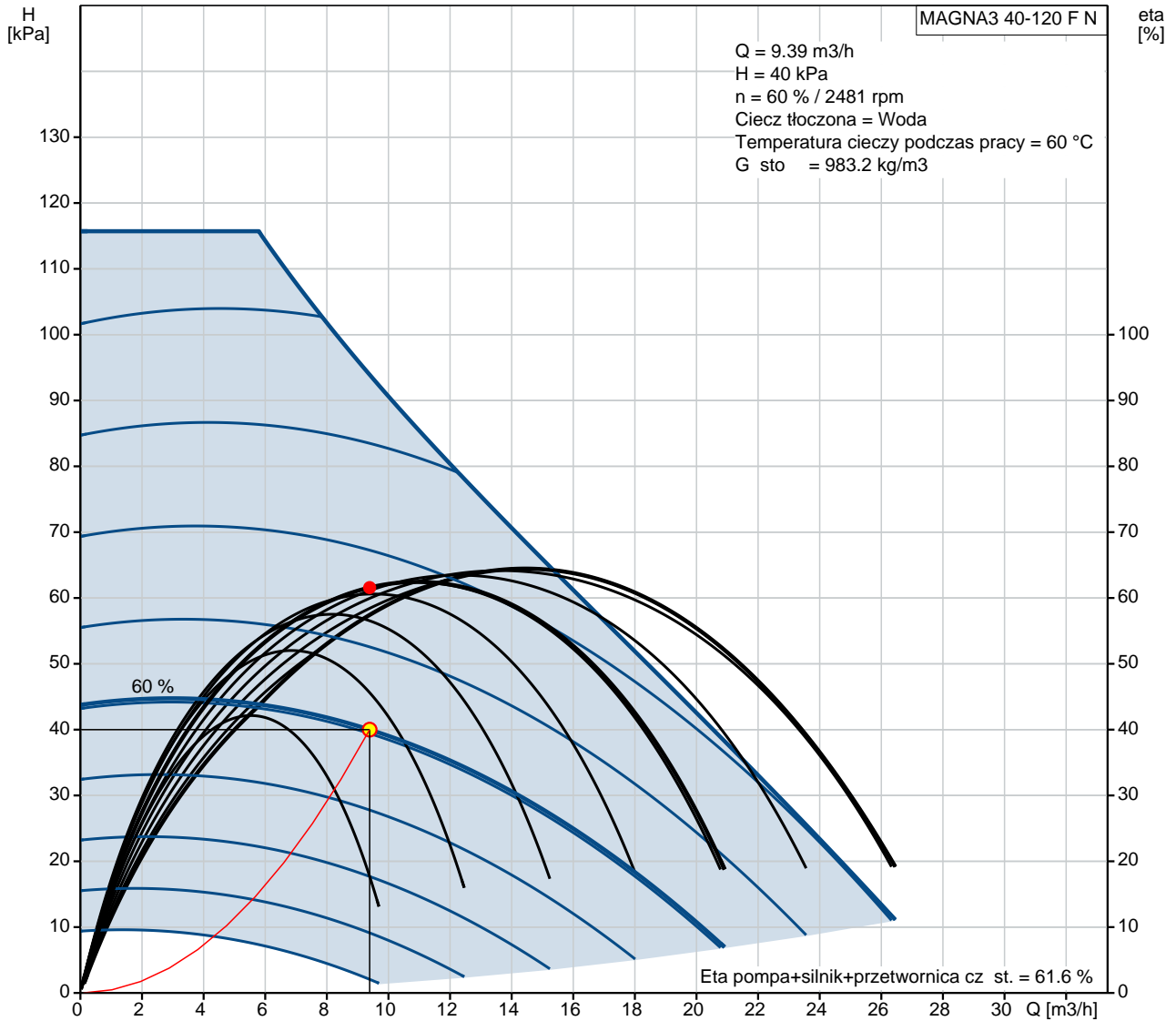
projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

projektowany kabel  
tjpu YKY 5x4 mm2

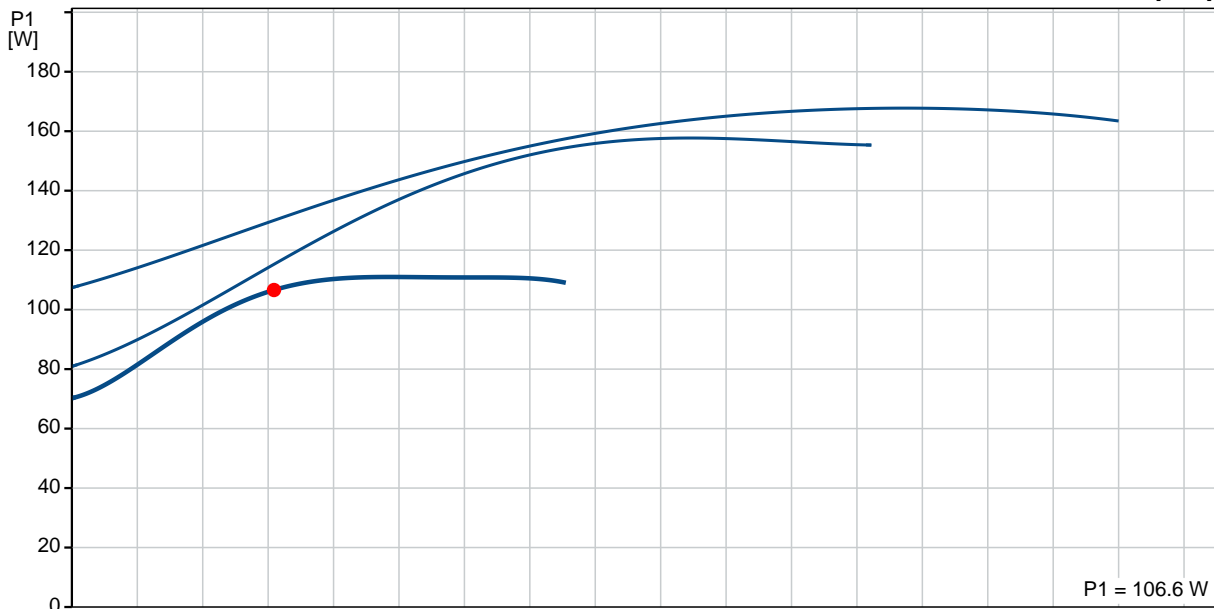
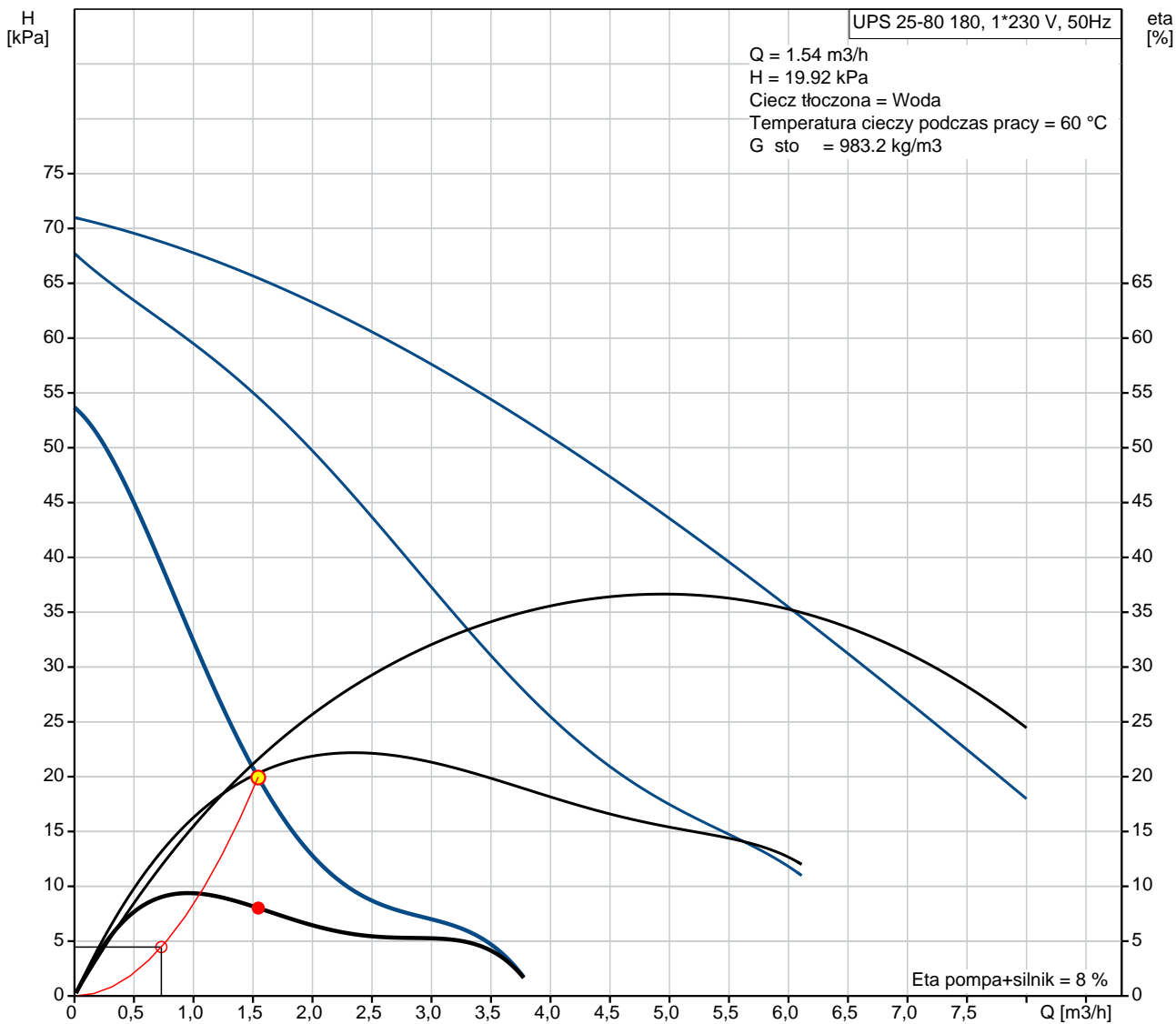


## 97924351 MAGNA3 40-120 F N 50 Hz





## 95906429 UPS 25-80 180 50 Hz



# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt Leszno, ul. Grunwaldzka  
Nr obliczeń  
Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 27.03.2019  
**Typ wymiennika ciepła JAD 6.50 EE.STA.CS**  
**Numer katalogowy 0115-0037**  
Całk. ilość wymienników 1  
Ilość w połącz. szereg./równoleg. 1/1

## DANE WEJŚCIOWE

|                        | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                   |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc                    | 215,0            |                    | kW                |
| $\Delta T_{Log}$       | 26,4             |                    | °C                |
| Min. przewymiarowanie  | 0                |                    | %                 |
| Płyn                   | Water            | Water              |                   |
| Temp. wejściowa        | 125,0            | 50,0               | °C                |
| Temp. wyjściowa        | 60,0             | 70,0               | °C                |
| Przepływ masowy        | 0,79             | 2,57               | kg/s              |
| Wejśc. przepływ objęt. | 3,03             | 9,34               | m <sup>3</sup> /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 2,88             | 9,44               | m <sup>3</sup> /h |
| Max. spadek ciśnienia  | 40,0             | 30,0               | kPa               |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0             | 3,0                | bar               |
| Temp. obliczeniowa     | 125,0            | 70,0               | °C                |

## DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

|                          | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                     |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła      | 5,7              |                    | m <sup>2</sup>      |
| Współ. zanieczyszczenia  | 0,3025           |                    | m <sup>2</sup> K/kW |
| K czysty                 | 2517,2           |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| K zanieczyszczony        | 1428,9           |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| Przewymiarowanie         | 76               |                    | %                   |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 2,4              | 6,0                | kPa                 |
| Spadek ciśn. w króćcach  | 0,1              | 0,2                | kPa                 |
| Prędk. w przyłączach     | 0,33             | 0,64               | m/s                 |
| Prędk. w urząd.          | 0,44             | 0,58               | m/s                 |
| Liczba Reynoldsa         | 9626             | 3643               | [-]                 |
| Alfa                     | 5071,1           | 5997,2             | W/m <sup>2</sup> K  |

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

|                     | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                   |
|---------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Płyn                | Water            | Water              |                   |
| Temp. referencyjna  | 92,5             | 60,0               | °C                |
| Gęstość             | 964,53           | 985,57             | kg/m <sup>3</sup> |
| Ciepło właściwe     | 4,19             | 4,18               | kJ/kgK            |
| Przewodność cieplna | 0,673            | 0,643              | W/mK              |
| Lepkość dynamiczna  | 0,0003           | 0,0005             | Ns/m <sup>2</sup> |
| Liczba Prandtla     | 1,89             | 3,09               | [-]               |

### CAIRO PRO 1.2.1.1

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła      JAD 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 <sup>2</sup> |
| 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)

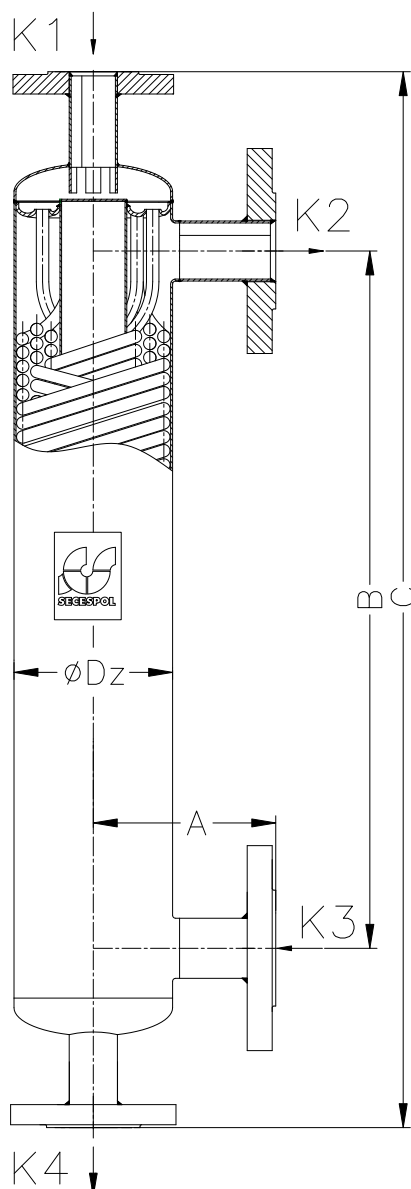
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## 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 Leszno, ul. Grunwaldzka  
Nr obliczeń  
Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 27.03.2019  
**Typ wymiennika ciepła JAD 3.18 EE.STA.SS**  
**Numer katalogowy 0113-0002**  
Całk. ilość wymienników 1  
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

## DANE WEJŚCIOWE

|                        | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                   |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc                    | 47,5             |                    | kW                |
| $\Delta T_{Log}$       | 22,4             |                    | °C                |
| Min. przewymiarowanie  | 0                |                    | %                 |
| Płyn                   | Water            | Water              |                   |
| Temp. wejściowa        | 52,5             | 10,0               | °C                |
| Temp. wyjściowa        | 35,0             | 32,5               | °C                |
| Przepływ masowy        | 0,65             | 0,50               | kg/s              |
| Wejśc. przepływ objęt. | 2,36             | 1,81               | m <sup>3</sup> /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 2,34             | 1,82               | m <sup>3</sup> /h |
| Max. spadek ciśnienia  | 40,0             | 30,0               | kPa               |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0             | 3,0                | bar               |
| Temp. obliczeniowa     | 52,5             | 32,5               | °C                |

## DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

|                          | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                     |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła      | 2,2              |                    | m <sup>2</sup>      |
| Współ. zanieczyszczenia  | 0,4929           |                    | m <sup>2</sup> K/kW |
| K czysty                 | 1835,0           |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| K zanieczyszczony        | 963,6            |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| Przewymiarowanie         | 90               |                    | %                   |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 13,1             | 1,5                | kPa                 |
| Spadek ciśn. w króćcach  | 0,2              | 0,1                | kPa                 |
| Prędk. w przyłączach     | 0,56             | 0,33               | m/s                 |
| Prędk. w urząd.          | 0,97             | 0,30               | m/s                 |
| Liczba Reynoldsa         | 10906            | 902                | [-]                 |
| Alfa                     | 5407,0           | 3061,2             | W/m <sup>2</sup> K  |

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

### CAIRO PRO 1.2.1.1

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



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

## PARAMETRY PRACY:

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

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

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

## STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

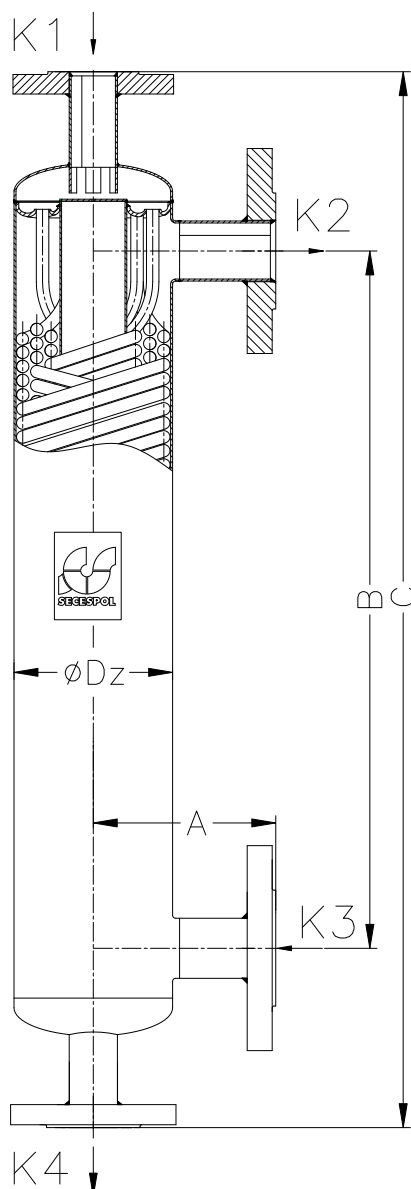
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## WYMIARY:

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

## TYPY PRZYŁĄCZY:

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



## CAIRO PRO 1.2.1.1

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt Leszno, ul. Grunwaldzka  
Nr obliczeń  
Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 27.03.2019  
**Typ wymiennika ciepła JAD 3.18 EE.STA.SS**  
**Numer katalogowy 0113-0002**  
Całk. ilość wymienników 1  
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

## DANE WEJŚCIOWE

|                        | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                   |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc                    | 47,5             |                    | kW                |
| $\Delta T_{Log}$       | 17,4             |                    | °C                |
| Min. przewymiarowanie  | 0                |                    | %                 |
| Płyn                   | Water            | Water              |                   |
| Temp. wejściowa        | 70,0             | 32,5               | °C                |
| Temp. wyjściowa        | 52,5             | 55,0               | °C                |
| Przepływ masowy        | 0,65             | 0,50               | kg/s              |
| Wejśc. przepływ objęt. | 2,38             | 1,82               | m <sup>3</sup> /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 2,36             | 1,84               | m <sup>3</sup> /h |
| Max. spadek ciśnienia  | 40,0             | 30,0               | kPa               |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0             | 3,0                | bar               |
| Temp. obliczeniowa     | 70,0             | 55,0               | °C                |

## DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

|                          | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                     |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła      | 2,2              |                    | m <sup>2</sup>      |
| Współ. zanieczyszczenia  | 0,3521           |                    | m <sup>2</sup> K/kW |
| K czysty                 | 2208,1           |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| K zanieczyszczony        | 1242,3           |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| Przewymiarowanie         | 78               |                    | %                   |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 12,8             | 1,4                | kPa                 |
| Spadek ciśn. w króćcach  | 0,2              | 0,1                | kPa                 |
| Prędk. w przyłączach     | 0,57             | 0,33               | m/s                 |
| Prędk. w urząd.          | 0,98             | 0,30               | m/s                 |
| Liczba Reynoldsa         | 14275            | 1444               | [-]                 |
| Alfa                     | 6673,2           | 3707,9             | W/m <sup>2</sup> K  |

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

### CAIRO PRO 1.2.1.1

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



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

## PARAMETRY PRACY:

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

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

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

## STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

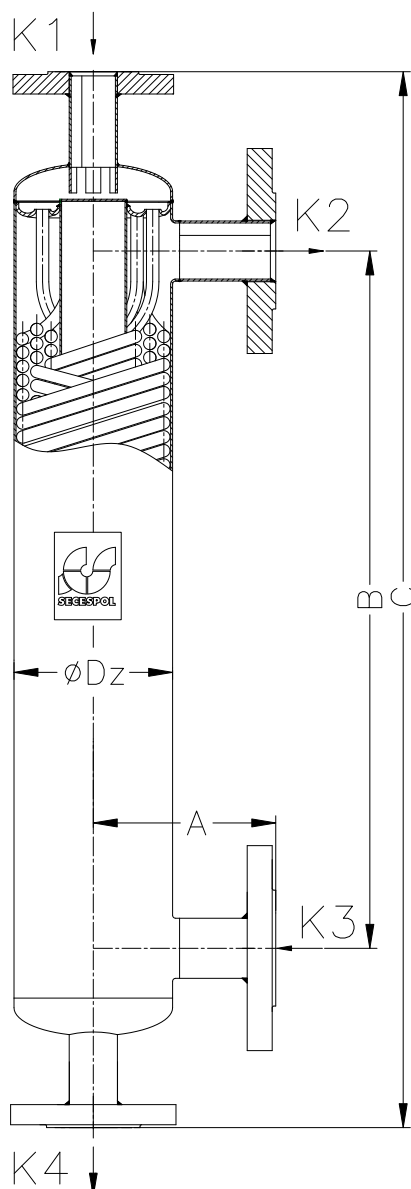
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## WYMIARY:

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

## TYPY PRZYŁĄCZY:

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



## CAIRO PRO 1.2.1.1

EGZ

**PROJEKT BUDOWLANY WĘZŁA CIEPLNEGO  
DWUFUNKCYJNEGO**

|                                                                                                         |                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>STADIUM:</b>                                                                                         | Projekt budowlany                                                                             |
| <b>BRANŻA:</b>                                                                                          | Sanitarna                                                                                     |
| <b>OBIEKT:</b>                                                                                          | Budynek mieszkalno-usługowy kat. XIII                                                         |
| <b>ADRES:</b>                                                                                           | ul. Niepodległości<br>jed.ewid. 306301_1 Leszno<br>obręb 0002 Leszno działka nr 9/4, 9/5      |
| <b>PROJEKTANT:</b><br>specjalność instalacyjna w zakresie sieci,<br>instalacji i urządzeń sanitarnych   | mgr inż. Marcin Sadowski<br>nr upr. WKP/0176/PWOS/18                                          |
| <b>PROJEKTANT:</b><br>specjalność instalacyjna w zakresie sieci,<br>instalacji i urządzeń elektrycznych | tech. Ryszard Dolczewski<br>nr upr. 629/84/Lo                                                 |
| <b>INWESTOR:</b>                                                                                        | Miejskiej Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno |
| <b>DATA I MIEJSCE:</b>                                                                                  | marzec 2019 Leszno                                                                            |

**USŁUGI**

- instalacje gazowe, centralnego ogrzewania, wodne, kanalizacyjne
  - kotłownie
  - odnawialne źródła energii
  - kierowanie budową
  - dostawa urządzeń i armatury instalacyjne
  - badanie szczelności wszystkich instalacji
- tel. 603 970 254

**PROJEKTOWANIE**

- sieci, przyłącza wodne, kanalizacyjne, gazowe
  - instalacje gazowe, centralnego ogrzewania, wodne, kanalizacyjne
  - kotłownie
  - odnawialne źródła energii
  - przepompownie, tłocznie, zestawy hydroforowe
  - instalacje wentylacji i klimatyzacji
- tel. 782 506 886



## Zawartość opracowania

### I. Część opisowa

|     |                                           | Nr strony |
|-----|-------------------------------------------|-----------|
| 1.  | Strona tytułowa                           | 1         |
| 2.  | Spis zawartości                           | 2         |
| 3.  | Oświadczenie projektanta                  | 3-9       |
| 4.  | Opis techniczny                           | 10-32     |
| 5.  | Warunki techniczne nr WTP/188/2018        | 40-42     |
| 6.  | Karta doboru pompy c.o.                   | 43        |
| 7.  | Karta doboru pompy c.w.u.                 | 44        |
| 8.  | Karta doboru wymiennika c.o.              | 45        |
| 9.  | Karta doboru wymiennika c.w.u. I stopień  | 46        |
| 10. | Karta doboru wymiennika c.w.u. II stopień | 47        |

### II. Część rysunkowa

|    |                                                                      | Nr strony |
|----|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. | Mapa lokalizacji inwestycji - rys. 1.1                               | 33        |
| 2. | Schemat technologiczny węzła ciepłego - rys. 1.2                     | 34        |
| 3. | Rzut pomieszczenia węzła ciepłego w budynku - technologia - rys. 1.3 | 35        |
| 4. | Rzut pomieszczenia węzła ciepłego w budynku – elektryka - rys. 1.4   | 36        |
| 5. | Schemat instalacji elektrycznej – cz. 1 – rys. 1.5                   | 37        |
| 6. | Schemat instalacji elektrycznej – cz. 2 – rys. 1.6                   | 38        |
| 7. | Schemat instalacji elektrycznej – cz. 3 – rys. 1.7                   | 39        |

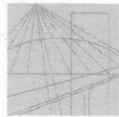
### **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z artykułem 20 ustęp 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane ( tekst jednolity; Dziennik Ustaw nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany węzła ciepłego w budynku mieszkalno-usługowym ul. Niepodległości dz. nr 9/5 w Lesznie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

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

Zgodnie z artykułem 20 ustęp 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane ( tekst jednolity; Dziennik Ustaw nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany węzła ciepłego w budynku mieszkalno-usługowym ul. Niepodległości dz. nr 9/5 w Lesznie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

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



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

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

Poznań, dnia 22 czerwca 2018 r.

## DECYZJA

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

**Pan**  
**Marcin Sadowski**

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

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

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

### UZASADNIENIE


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

#### Pouczenie

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



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski


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

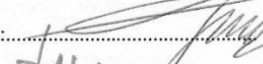
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania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

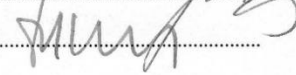
Zgodnie z § 14 ust.3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim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

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

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

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

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

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

Otrzymują:

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



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-EN6-4DH-FTC \*

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

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

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



**INSTALACJE**

www.instalacje-sadowski.pl

**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI  
INSTALACJE SADOWSKI  
64-100 LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4  
NIP: 697-22-33-203  
TEL. 782 506 886**

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



ODPIS

Leszno, dnia 25.10. 1984 r.

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

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

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

(imię i nazwisko)  
technik elektryk

(tytuł naukowy - zawodowy)

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

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji  
projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

opiekuńcza zawodowa

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

DN-11 11-44 21200



**INSTALACJE**

www.instalacje-sadowski.pl

**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI  
INSTALACJE SADOWSKI  
64-100 LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4  
NIP: 697-22-33-203  
TEL. 782 506 886**

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

(imie i nazwisko)

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

Dyrektor Wydziału  
*[Signature]*  
Instalacje Sadowski

Otrzymał:

Ob. Hyszard Dolczewski  
Leszno ul. Wołodyjowskiego 25/4

s/s



in. p.

podpis i pieczęć



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**WKP-1KR-8SB-PBL \***

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

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

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## Opis techniczny

do projektu budowlanego węzła ciepłego dwufunkcyjnego do budynku mieszkalno-usługowego ul. Niepodległości dz. nr 9/4 9/5

### I. Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora
2. WTP do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła ciepłego nr WTP/188/2018
3. Obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania
4. Uzgodnienia z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie

### II. Zakres opracowania

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

### III. Opis techniczny branży sanitarnej

#### a) Technologia węzła

Projektowany węzeł ciepły posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o. i c.w.u.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. Obieg centralnego ogrzewania i cyrkulacji c.w.u. wymuszany jest przez pompę. Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. Węzeł posiada możliwość zabudowy ciepłomierza głównego. Moc maksymalna na poziomie generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

#### b) Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

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

### c) Zastosowanie

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

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

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

## IV. Obliczenia

### a) Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych).

|                                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Maksymalne ciśnienie robocze:                                    | 16 bar              |
| Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci | 2 bar               |
| Dyspozycja dla węzła 2- wymiennikowego "na przyłączy"            | 2 bar               |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)                    | 125°C               |
| Temperatura powrotu do sieci (zima)                              | 60°C                |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)                    | 70°C                |
| Temperatura powrotu do sieci (lato)                              | 35°C                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o.               | 70°C                |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o.                 | 50°C                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.w.u.             | 55°C                |
| Temperatura obliczeniowa wody wodociągowej                       | 10°C                |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.                             | 3 bar               |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.w.u.                           | 6 bar               |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o.                               | 66 kW               |
| Maksymalna moc dla instalacji c.w.u.                             | 125 kW              |
| Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.                    | 30 kPa              |
| Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.w.u.                  | 30 kPa              |
| Pojemność instalacji grzewczej                                   | 792 dm <sup>3</sup> |

### b) Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

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

Wymiennik dobrano dla następujących parametrów:

|                                                 |                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| moc c.o.:                                       | $Q_{co} = 66 \text{ kW}$               |
| przepływ sieciowy:                              | $V_s = 0,90 \text{ m}^3/\text{h}$      |
| przepływ instalacyjny:                          | $V_{co} = 2,88 \text{ m}^3/\text{h}$   |
| temperatura zasilania sieci:                    | $T_{zs} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$  |
| temperatura powrotu do sieci:                   | $T_{ps} = 60^\circ\text{C}$            |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | $T_{zco} = 70^\circ\text{C}$           |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.   | $T_{pco} = 50^\circ\text{C}$           |
| średnice podłączenia                            | $DN_{siec} = 35$<br>$DN_{instal} = 40$ |

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

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:

$\Delta p_S = 1,9 \text{ kPa}$

strona instalacyjna:

$\Delta p_{CO} = 3,4 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:

$w = 0,23 \text{ m/s}$

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

strona instalacyjna:

$w = 0,55 \text{ m/s}$

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

### c) Dobór wymiennika c.w.u. wg oprogramowania producenta.

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

Wymiennik dobrano dla parametrów występujących w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym, oraz sprawdzono dla parametrów drugiego okresu grzewczego:

#### Okres letni:

moc c.w.u.:

$Q_{CWU} = 125 \text{ kW}$

przepływ sieciowy:

$V_S = 3,10 \text{ m}^3/\text{h}$

przepływ instalacyjny:

$V_{CWU} = 2,40 \text{ m}^3/\text{h}$

temperatura zasilania sieci:

$T_{ZS} = 70^\circ\text{C}$

temperatura powrotu do sieci:

$T_{PS} = 35^\circ\text{C}$

zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.

$T_{ZCWU} = 55^\circ\text{C}$

zakładana temperatura wody wodociągowej

$T_{PCWU} = 10^\circ\text{C}$

#### Dobrano: WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 6.50 EE.STA.SS

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

strona sieciowa:

$\Delta p_S = 5,8 \text{ kPa}$

strona instalacyjna:

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

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

strona sieciowa:

$w = 0,37 \text{ m/s}$

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

strona instalacyjna:

$w = 0,17 \text{ m/s}$

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

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.w.u.:

$Q_{CWU} = 125 \text{ kW}$

przepływ sieciowy:

$V_S = 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$

przepływ instalacyjny:

$V_{CWU} = 2,40 \text{ m}^3/\text{h}$

temperatura zasilania sieci:

$T_{ZS} = 125^\circ\text{C}$

temperatura powrotu do sieci:

$T_{PS} = 60^\circ\text{C}$

zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.

$T_{ZCWU} = 55^\circ\text{C}$

zakładana temperatura wody wodociągowej

$T_{PCWU} = 10^\circ\text{C}$

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie zimowym:

strona sieciowa:  $\Delta p_S = 0,1 \text{ kPa}$   
strona instalacyjna:  $\Delta p_{CWU} = 1 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

strona sieciowa:  $w = 0,20 \text{ m/s}$   $w < 1 \text{ m/s}$  warunek spełniony  
strona instalacyjna:  $w = 0,17 \text{ m/s}$   $w < 1 \text{ m/s}$  warunek spełniony

**d) Natężenie przepływu wody sieciowej:**

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,25 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 0,9 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,85 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 3,1 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,46 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1,72 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,85 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 3,1 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.} + Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,7 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,62 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

**e) Natężenie przepływu wody instalacyjnej:**

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.o.}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,79 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,88 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

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

$$V_{SCO} = \frac{Q_{c.w.u.}}{\rho C_p (T_{ZCWU} - T_{PCWU})} = 0,66 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

**f) Dobór średnic przewodów.**

**Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.**

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

|                              |                                       |                                    |
|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{sco} = 0,90 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 20 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,68 \text{ m/s}$                |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,360 \text{ kPa/m}$             |                                    |

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

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

|                              |                                        |                                    |
|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{scwu} = 3,10 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 32 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,79 \text{ m/s}$                 |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,253 \text{ kPa/m}$              |                                    |

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

|                              |                                        |  |
|------------------------------|----------------------------------------|--|
| Przepływ:                    | $V_{scwu} = 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$ |  |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,44 \text{ m/s}$                 |  |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,076 \text{ kPa/m}$              |  |

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

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

|                              |                                        |                                    |
|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{scwu} = 3,10 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 32 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,79 \text{ m/s}$                 |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,241 \text{ kPa/m}$              |                                    |

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego

|                              |                                        |  |
|------------------------------|----------------------------------------|--|
| Okres zimowy                 |                                        |  |
| Przepływ:                    | $V_{scwu} = 2,62 \text{ m}^3/\text{h}$ |  |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,67 \text{ m/s}$                 |  |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,182 \text{ kPa/m}$              |  |

**Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.**

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

|                              |                                      |                                    |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{co} = 2,88 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 32 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,74 \text{ m/s}$               |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,217 \text{ kPa/m}$            |                                    |

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

|                              |                                       |                                    |
|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Dla przepływu                | $V_{cwu} = 2,40 \text{ m}^3/\text{h}$ | dobrano przewód o średnicy DN = 32 |
| Prędkość przepływu           | $w = 0,61 \text{ m/s}$                |                                    |
| Jednostkowa strata ciśnienia | $R = 0,159 \text{ kPa/m}$             |                                    |

### Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.

Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu  $V_s = 2,62 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie zimowym  
oraz  $V_s = 3,10 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie letnim  
dobrano filtr siatkowy firmy: ZETKAMA

**FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN32 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/**

Współczynnik przepływu dobrany z katalogu producenta: **Kvs = 18 m<sup>3</sup>/h**

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$\Delta P_{FILTRA} = 2,04 \text{ kPa}$  – okres zimowy

$\Delta P_{FILTRA} = 2,86 \text{ kPa}$  – okres letni

### Dobór filtroomdulnika.

Średnica dobrego filtroomdulnika:

**DN<sub>FOM</sub> = 25 mm**

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

$\Delta P_{FOM} = 0,01 \text{ bar}$

w okresie zimowym

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

w okresie zimowym

$\Delta P_{FOM} = 0,006 \text{ bar}$

w okresie letnim

$\Delta P_{FOM} = 0,6 \text{ kPa}$

w okresie letnim

Dobrano filtroomdulnik magnetyczny:

**FILTROOMDULNIK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA**

Producent: AULIN

Ilość: 1

### Dobór ciepłomierza/wstawki

#### a) ciepłomierz główny

Dla przepływu  
oraz

$V_s = 2,62 \text{ m}^3/\text{h}$

w okresie zimowym

$V_s = 3,10 \text{ m}^3/\text{h}$

w okresie letnim

**dobrano ciepłomierz firmy: KAMSTRUP**

typ: **MULTICAL MC603+UF 54 qp 3,5 m<sup>3</sup>/h, 260mm x DN25 PN16, POWRÓT + MOD. RADIOWY**

o średnicy:

DN = 25 mm

w wykonaniu kołnierzowym

Przepływ nominalny:

$V_{CIEPL} = 3,50$

m<sup>3</sup>/h

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

**Kvs = 13,4 m<sup>3</sup>/h**

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

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

$\Delta P_{CIEPL} = 3,86 \text{ kPa}$  – okres zimowy

$\Delta P_{\text{CIEPL}} = 5,16 \text{ kPa}$  – okres letni

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

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

$w = 1,48 \text{ m/s}$  w okresie zimowym       $w < 3 \text{ m/s}$  warunek spełniony

$w = 1,76 \text{ m/s}$  w okresie letnim       $w < 3 \text{ m/s}$  warunek spełniony

**Straty ciśnienia po stronie sieciowej.**

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{\text{RUR+ARM.}} = 2,48 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$\Delta P_{\text{WYM.S.C.O.}} = 1,90 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:

$$\Delta P_{\text{SOC.O.}} = \Delta P_{\text{RUR+ARM.}} + \Delta P_{\text{WYM.S.C.O.}} = 4,38 \text{ kPa} = 0,04 \text{ bar}$$

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

**Okres letni**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{\text{RUR+ARM.}} = 3,20 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

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

Straty ciśnienia na ciepłomierzu c.w.u.:

$\Delta P_{\text{CIEPL.C.W.U.}} = 1,59 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

$$\Delta P_{\text{SOC.O.}} = \Delta P_{\text{RUR+ARM.}} + \Delta P_{\text{WYM.S.C.W.U.}} + \Delta P_{\text{CIEPL.C.W.U.}} = 4,54 \text{ kPa} = 0,05 \text{ bar}$$

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

**Okres letni**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{\text{RUR+ARM.}} = 3,00 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{\text{CIEPL.}} = 5,16 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$\Delta P_{\text{FILTRA.}} = 2,86 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na FOM :

$\Delta P_{\text{FOM}} = 2,1 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{\text{SOC.O.}} = \Delta P_{\text{RUR+ARM.}} + \Delta P_{\text{S.O.C.W.U.}} + \Delta P_{\text{CIEPL.}} + \Delta P_{\text{FILTRA.}} + \Delta P_{\text{FOM}} = 27,41 \text{ kPa} = 0,27 \text{ bar}$$

**Okres zimowy**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{\text{RUR+ARM.}} = 3,12 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{\text{CIEPL.}} = 3,68 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$\Delta P_{\text{FILTRA.}} = 2,04 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na FOM :

$\Delta P_{\text{FOM}} = 1,5 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{\text{SOC.O.}} = \Delta P_{\text{RUR+ARM.}} + \Delta P_{\text{S.O.C.W.U.}} + \Delta P_{\text{CIEPL.}} + \Delta P_{\text{FILTRA.}} + \Delta P_{\text{FOM}} = 19,24 \text{ kPa} = 0,19 \text{ bar}$$

**Dobór zaworów regulacyjnych.**

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

Dla przepływu  $V_{SCO} = 0,90 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**  
 typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN15 kvs 4; temp -10...+150°C**  
 o średnicy: **DN = 15 mm**  
 Zawór w wykonaniu **kołnierзовym** **szt. 1**

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:  
 $K_{VS} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

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

$\Delta P_{ZR\ CO} = 0,05 \text{ bar} = 4,93 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

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

$A = 0,53$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

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

$w = 1,42 \text{ m/s}$   $w < 3 \text{ m/s}$  warunek spełniony

**Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego – bez sprężyny bezpieczeństwa**

typ: **SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.50 (120s, 230V, 100N, 3 pkt.) szt. 1**

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

**Zawór regulacyjny dobieramy dla okresu letniego.**

Dla przepływu  $V_{SCWU} = 3,10 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie letnim  
 oraz  $V_{SCWU} = 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**

typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C**  
 o średnicy: **DN = 20 mm**  
 Zawór w wykonaniu **kołnierзовym** **szt. 1**

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

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



$\Delta P_{ZRCWU} = 0,24 \text{ bar} = 23,92 \text{ kPa}$  w okresie letnim  
 $\Delta P_{ZRCWU} = 0,07 \text{ bar} = 7,18 \text{ kPa}$  w okresie zimowym

Autorytet zaworu regulacyjnego:

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

**A = 0,63** w okresie letnim  
**A = 0,61** w okresie zimowym

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

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

**w = 2,74 m/s** w okresie letnim      **w < 3 m/s** warunek spełniony  
**w = 1,52 m/s** w okresie zimowym      **w < 3 m/s** warunek spełniony

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

**Dobór regulatora różnicy ciśnień.**

Dla przepływu      **V<sub>s</sub> = 2,62 m<sup>3</sup>/h**      w okresie zimowym  
 oraz                    **V<sub>s</sub> = 3,10 m<sup>3</sup>/h**      w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**  
 typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPIYWU 42-34 DN25 KVS=8,0**  
**0,2-1,0BAR**

o średnicy:            **DN = 25 mm**  
 zakres nastaw:      **0,2-1,0 bar**  
 Regulator w wykonaniu      **kołnierzowym**  
 Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:  
**K<sub>vs</sub> = 8 m<sup>3</sup>/h**

Strata ciśnienia na regulatorze:

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

$\Delta P_{ZRR} = 0,1 \text{ bar} = 10,32 \text{ kPa}$       w okresie zimowym  
 $\Delta P_{ZRR} = 0,15 \text{ bar} = 14,83 \text{ kPa}$       w okresie letnim

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężła:  
 $\Delta P = 2 \text{ bar}$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCO} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} = 0,27 \text{ bar} = \underline{26,8 \text{ kPa}}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{SOWSP} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} = 0,66 \text{ bar} = \underline{66,16 \text{ kPa}}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem a powrotem:

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

|                                                        |                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------|
| $\Delta P_{ZRR} = 0,03 \text{ bar} = 2,87 \text{ kPa}$ | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{ZRR} = 0,1 \text{ bar} = 9,94 \text{ kPa}$  | w okresie letnim  |

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

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

**w = 1,76 m/s w okresie letnim**      **w < 3 m/s warunek spełniony**  
**w = 1,48 m/s w okresie zimowym**      **w < 3 m/s warunek spełniony**

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

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

|                                                            |                   |
|------------------------------------------------------------|-------------------|
| $\Delta P_{ZRR30} = 1,39 \text{ bar} = 138,96 \text{ kPa}$ | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{ZRR30} = 0,15 \text{ bar} = 187,01 \text{ kPa}$ | w okresie letnim  |

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

straty ciśnienia na przyłączy:

|                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| $\Delta P_{PRZ} = 15,6 \text{ kPa}$ | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{PRZ} = 22,2 \text{ kPa}$ | w okresie letnim  |

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

|                                                              |                   |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|
| $\Delta P_{ZRR30\%} = 1,55 \text{ bar} = 154,79 \text{ kPa}$ | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{ZRR30\%} = 2,09 \text{ bar} = 209,26 \text{ kPa}$ | w okresie letnim  |

Sprawdzenia warunku kawitacji

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

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

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

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

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

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

|                                           |                   |
|-------------------------------------------|-------------------|
| $\Delta P_{dop.kaw} = 136,53 \text{ kPa}$ | w okresie zimowym |
| $\Delta P_{dop.kaw} = 245,61 \text{ kPa}$ | w okresie letnim  |

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła:

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

$\Delta P_{\text{MIN}} = 26,80 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$   
 $\Delta P_{\text{MIN}} = 66,16 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$

w okresie zimowym  
w okresie letnim

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

Dla przepływu  $V_{\text{CO}} = 2,88 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN**  
**FILTRODMULNK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA**

Strata ciśnienia na dobranym filtrodmulniku:

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

$\Delta P_{\text{FILTRACO}} = 2,52 \text{ kPa}$

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{\text{RUR+ARM. C.O.}} = 2,97 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$\Delta P_{\text{WYM C.O.}} = 3,40 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na FOM :

$\Delta P_{\text{FILTRA C.O.}} = 2,52 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{\text{C.O.}} = \Delta P_{\text{RUR+ARM.}} + \Delta P_{\text{WYM C.O.}} + \Delta P_{\text{CIEPL.}} + \Delta P_{\text{FILTRA C.O.}} = 8,9 \text{ kPa} = 0,09 \text{ bar}$$

#### Dobór pompy obiegowej c.o.:

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$V_{\text{CO}} = 2,88 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$\Delta P_{\text{OB CO}} = 30,00 \text{ kPa}$

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

$\Delta P_{\text{CO}} = 8,90 \text{ kPa}$

Wydajność pompy:

$Q_{\text{P}} = V_{\text{CO}}$

$Q_{\text{P}} = 2,88 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy:

$H_{\text{P}} = \Delta P_{\text{OB CO}} + \Delta P_{\text{CO}}$

$H_{\text{P}} = 38,90 \quad \text{kPa} = 3,89 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

typ: **POMPA GRUNDFOS MAGNA3 25-100 180 230V PN10**

#### Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.o.

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

**Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.**

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 963,57 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$ :

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla wybranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 10,01 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_{\text{cz}} = 0,46$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,414$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

$$d_0 = 36,22 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

**FLAMCO**

typ:

**ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 3/4" - 3 BARY**

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:

$$r = 2163,2 \text{ KJ/kg dla } 3 \text{ bar}$$

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 66 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

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

$$m = 109,84 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa:

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

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

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

$$K_1 = 0,532$$

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

$\alpha$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,56$$

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

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

A<sub>0</sub> - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

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

$$m_{rz} = 226,27 \text{ kg/h}$$

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

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **226,27 kg/h**

$$226,27 > 109,84$$

$$m_{rz} > m$$

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

#### Dobór naczynia zbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego:

$$p_{st} = 1,6 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym:

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

$$p = 1,8 \text{ bar}$$

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 0,792 \text{ m}^3$$

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

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

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

$$t_z = 70^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 60^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

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

$$V_n = 59,12 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy:  
typ:

**FLAMCO  
NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 80 / 6 bar**

**Średnica rury wzbiorczej:**

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm **d = 2,95 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 SAMOODCNAJĄCE FLEXCONTROL 3/4"**

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

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

Dla przepływu **V<sub>cwu</sub> = 2,40 m<sup>3</sup>/h** dobrano filtr siatkowy firmy: **EFAR  
FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (1 1/4") PN16**

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

$$\Delta P_{FILTRACWU} = 1,77 \text{ kPa}$$

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

Dla przepływu **V<sub>cwu</sub> = 2,40 m<sup>3</sup>/h** dobrano zawór zwrotny firmy: **GENEBRE  
ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (1 1/4")**

Strata ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym:

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

$$\Delta P_{ZZCWU} = 3,39 \text{ kPa}$$

**Dobór zaworu zwrotnego antyskażeniowego**

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

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

Średnica dobranego zaworu:

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

Dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy:

**ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN32**

Producent: **DANFOSS**

Ilość: **1 szt.**

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

Natężenie przepływu:

$$V_{CWU} = 2,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ nominalny wodomierza:

$$Q_n > V_{CWU}$$

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

Dobrano wodomierz wody zimnej:

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

Producent: **ROSSWEINER**

Ilość: **1 szt.**

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

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM. C.W.U.} = 2,10 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

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

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA C.W.U.} = 1,77 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:

$$\Delta P_{ZZ C.W.U.} = 3,39 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia w obiegu wspólnym:

$$\Delta P_{C.W.U.} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM C.W.U.} + \Delta P_{ZZ C.W.U.} + \Delta P_{FILTRA C.W.U.} = 8,26 \text{ kPa} = 0,08 \text{ bar}$$

**Dobór pompy obiegowej c.w.u.:**

Natężenie przepływu w instalacji c.w.u.:

$$V_{CWU} = 2,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.w.u.

$$\Delta P_{OB C.W.U.} = 30,00 \text{ kPa}$$

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

$$\Delta P_{CWU} = 8,26 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_P = 0,4 \times V_{CWU}$$

$$Q_P = 0,96 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

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

$$H_P = 38,26 \text{ kPa} = 3,83 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: **GRUNDFOS**

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

### Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u

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

#### Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

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

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$ :

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

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

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,468$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

$$d_0 = 26,83 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

**FLAMCO**

typ:

**ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 3/4"x1" - 6 BAR**

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

**1szt.**

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

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

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 125 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:



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

$$m = 215,83 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa:

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

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

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

$$K_1 = 0,525$$

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

$\alpha$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,7$$

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

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

A<sub>0</sub> - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

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

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

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

Summaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **493,31 kg/h**

$$493,31 > 215,83$$

$$m_{rz} > m$$

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

**Układ automatycznej regulacji.**

**Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS.**

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

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

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

#### **Dobór regulatora pogodowego.**

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy:

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

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

#### **Dobór czujników temperatury.**

Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.  
Dobrano termostat zanurzeniowy firmy:

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

#### **Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.w.u.**

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy:

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

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

Dobrano czujnik temperatury wody firmy:

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

#### **Czujnik temperatury 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**

#### **Czujnik temperatury zewnętrznej:**

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy:

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

#### IV. Wytyczne montażu urządzeń i instalacji.

##### Armatura i przewody.

Przewody w węźle wykonać z rur stalowych bez szwu typ U walcowanych na gorąco łączonych przez spawanie i połączenia kołnierzowe. Rury powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z PN-80/H-74219. Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3%, w najwyższych miejscach zamontować zawory odpowietrzające a w najniższych zawory spustowe. Po stronie wysokiej węzła stosować armaturę spawaną lub kołnierzową, po stronie niskiej armaturę gwintowaną. Wszystkie przewody wprowadzane do pomieszczenia węzła cieplnego wykonać w tulejach ochronnych a przestrzenie wypełnić pianką samospieniającą.

##### Zabezpieczenie antykorozyjne, płukanie i próby szczelności.

Cały węzeł poddać próbie szczelności, najpierw przepłukując go wodą wodociagową. Następnie wykonać próbę „na zimno”:

- po stronie wysokiej węzła                      26 bar – przy maksymalnym ciśnieniu pracy 16 bar
- po stronie niskiej węzła                      5 bar – przy maksymalnym ciśnieniu pracy 3 bar

W pozytywnym wyniku próby szczelności wszystkie rurociągi ze stali czarnej w węźle należy pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną o odporności na temperaturę do 400°C do gruntowania i emalią poliwinylową o symbolu 1523001.

##### Izolacja termiczna.

Wszystkie rurociągi w węźle oraz armaturę i inne urządzenia należy zaizolować przy użyciu otuliny z pianki poliuretanowej lub wełny mineralnej. Minimalne grubości izolacji dobierać zgodnie z poniższą tabelą.

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu      | Minimalna grubość izolacji cieplnej                                       |
|-----|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|     |                                     | (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) <sup>1)</sup> |
| 1   | Średnica wewnętrzna do 22 mm        | 20 mm                                                                     |
| 2   | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm  | 30 mm                                                                     |
| 3   | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury                                           |
| 4   | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm    | 100 mm                                                                    |

Wymienniki zaizolować wykorzystując pianki dostarczone przez producentów wymienników. Na izolacji przy użyciu strzałek i znaczników w kolorach niebieskim i czerwonym zaznaczyć kierunki przepływu mediów.

##### Montaż węzła.

Zaprojektowano węzeł w formie kompaktu co znacznie przyspiesza montaż urządzenia na budowie. Węzeł wnieść do gotowego, oczyszczonego pomieszczenia, wypoziomować. Węzeł połączyć z doprowadzonymi przez odbiorcę instalacjami c.o. i c.w.u. stosując materiały podane na rysunku 1.3. W pomieszczeniu węzła prócz kompaktu zamontować również stację uzdatniania wody np. zmiękczaczk dwuelementowy typ IW/15/0, stabilizator c.w.u. o pojemności 300 litrów oraz naczynie wzbiórcze. Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z wytycznymi producentów oraz schematem technologicznym – rys. 1.2. Zwrócić szczególną uwagę na wytyczne montażu urządzeń pomiarowych – przetwornika przepływu i licznika ciepła.

##### Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Wszystkie prace w węźle w trakcie montażu należy wykonywać przy odłączonym dopływie czynnika. W trakcie eksploatacji urządzeń należy przestrzegać dostarczonych DTR. Osoby eksploatujące węzeł powinny być przeszkolone oraz powinny posiadać

kwalifikacje dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r.

**ZESTWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA**

| L.P.                                 | Oznaczenie | Nazwa urządzenia                                                                         | Producent | Sposób montaż | Ilość |
|--------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|-------|
| <b>Część Wysokoparametrowa</b>       |            |                                                                                          |           |               |       |
| 1                                    | WCO        | WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 3.18 EE.STA.CS                                             | SECESPOL  | KOŁNIERZ      | 1     |
| 2                                    | WCO        | IZOLACJA WYMIENNIKA PFI JAD (K) 3.18                                                     | SECESPOL  | -             | 1     |
| 3                                    | WCW        | WYMIENNIK CIEPŁA SECESPOL JAD 6.50 EE.STA.SS                                             | SECESPOL  | KOŁNIERZ      | 2     |
| 4                                    | WCW        | IZOLACJA WYMIENNIKA PFI JAD (K) 6.50                                                     | SECESPOL  | -             | 2     |
| 5                                    | ZR2        | ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN15 kvs 4; temp -10...+150°C                                     | SIEMENS   | KOŁNIERZ      | 1     |
| 6                                    | M2         | SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.50 (120s, 230V, 1000N, 3pkt.)                     | SIEMENS   | -             | 1     |
| 7                                    | ZR3        | ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN20 kvs 6,3; temp -10...+150°C                                   | SIEMENS   | KOŁNIERZ      | 1     |
| 8                                    | M3         | SIŁOWNIK ELEKTROHYDRAULICZNY TYP SKD32.21 (30/10s, 230V, 1000N, 3pkt. SPRĘŻYNA POWROTNA) | SIEMENS   |               |       |
| 9                                    | RRC        | REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU 42-34 DN25 KVS=8,0 0,2-1,0BAR        | SAMSON    | KOŁNIERZ      | 0     |
| 10                                   | LC         | MULTICAL MC603+UF 54 qp 3,5 m3/h, 260mm x DN25 PN16, POWRÓT + MOD. RADIOWY               | KAMSTRUP  | KOŁNIERZ      | 0     |
| 12                                   | Z1         | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN32 PN40                                                       | BROEN     | KOŁNIERZ      | 2     |
| 13                                   | ZS1        | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN15 PN40                                                       | BROEN     | KOŁNIERZ      | 2     |
| 14                                   | FOM1       | FILTRODMULNK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA                                           | AULIN     | KOŁNIERZ      | 1     |
| 15                                   | FOM1       | IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN32                                                        | IZOPUR    | -             | 1     |
| 16                                   | F1         | FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY FIG. 821 DN32 PN16 T <sub>max</sub> =300°C /100 oczek/        | ZETKAMA   | KOŁNIERZ      | 1     |
| 17                                   | ZCO        | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN20 PN40                                                       | BROEN     | KOŁNIERZ      | 2     |
| 18                                   | ZCWU       | ZAWÓR KULOWY KOŁNIERZOWY DN32 PN40                                                       | BROEN     | KOŁNIERZ      | 2     |
| 19                                   | ZV         | ZAWÓR RÓWNOWAŻĄCY BALLOREX VENTURI FODRV DN32H Kvs13,20                                  | MEIBES    | KOŁNIERZ      | 1     |
| 20                                   | T1         | TERMOMETR MORSKI G1/2" PROSTY R63MM 0-150 STOPNI MOSIĄDZ                                 | MERASERW  | -             | 2     |
| 21                                   | P1         | MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM                                               | WIKA      | -             | 4     |
| 22                                   | O1+ZS1     | ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN15 PN40                                                      | BROEN     | SPAW          | 6     |
| <b>Część Niskoparametrowa c.o.</b>   |            |                                                                                          |           |               |       |
| 23                                   | PO2        | POMPA GRUNDFOS MAGNA3 25-100 180 230V PN10                                               | GRUNDFOS  | GWINT         | 1     |
| 24                                   | FOM2       | FILTRODMULNK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA                                           | AULIN     | KOŁNIERZ      | 1     |
| 25                                   | FOM2       | IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN32                                                        | IZOPUR    | -             | 1     |
| 26                                   | ZB2        | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 3/4" - 3 BARY                                               | FLAMCO    | GWINT         | 1     |
| 27                                   | Z2         | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN32 PN25                                                     | GENEBRE   | GWINT         | 3     |
| 28                                   | T2         | TERMOMETR MORSKI G1/2" PROSTY R63MM 0-150 STOPNI MOSIĄDZ                                 | MERASERW  | -             | 2     |
| 29                                   | P2         | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM                                               | WIKA      | -             | 3     |
| 30                                   | O2+ZS2     | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25                                                     | GENEBRE   | GWINT         | 4     |
| 31                                   | PNW        | NACZYNIĘ WZBIORCZE CONTRA-FLEX 80 / 6 bar                                                | FLAMCO    | -             | 1     |
| 32                                   | MAG        | ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"                                                     | FLAMCO    | GWINT         | 1     |
| <b>Część Niskoparametrowa c.w.u.</b> |            |                                                                                          |           |               |       |
| 33                                   | PO3        | POMPA GRUNDFOS UPS 25-60 N 180 230V 9H/OC                                                | GRUNDFOS  | GWINT         | 1     |
| 34                                   | ZZ3        | ZAWÓR ZWROTNY DN32 PN16 (11/4")                                                          | GENEBRE   | GWINT         | 1     |
| 35                                   | ZZ3a       | ZAWÓR ZWROTNY ANTYSKAŻENIOWY SOCLA TYP EA291NF DN32                                      | DANFOSS   | GWINT         | 1     |
| 36                                   | F3         | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN32 (11/4") PN16                                              | EFAR      | GWINT         | 2     |
| 37                                   | ZB3        | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR                                         | FLAMCO    | GWINT         | 1     |
| 38                                   | Z3         | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN32 PN25                                                     | GENEBRE   | GWINT         | 4     |
| 39                                   | T3         | TERMOMETR MORSKI G1/2" PROSTY R63MM 0-150 STOPNI MOSIĄDZ                                 | MERASERW  | -             | 2     |
| 40                                   | P3         | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM                                               | WIKA      | -             | 4     |

|                                          |        |                                                                           |            |       |   |
|------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---|
| 41                                       | O3+ZS3 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25                                      | GENEBRE    | GWINT | 2 |
| 42                                       | Wd3    | WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom | ROSSWEINER | GWINT | 1 |
| 43                                       | MG     | MAGNETYZER GWINTOWANY M10 DN 32                                           | INFRACORR  | GWINT | 1 |
| <b>Układ regulacji automatycznej</b>     |        |                                                                           |            |       |   |
| 44                                       | R      | REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C                                           | SIEMENS    | -     | 1 |
| 45                                       | STW2   | TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętko na zewnątrz   | SIEMENS    | -     | 1 |
| 46                                       | STW3   | TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TR.1000B-H (15°C-95°C) - pokrętko na zewnątrz   | SIEMENS    | -     | 1 |
| 47                                       | TE1    | CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 ( DO RVD )     | SIEMENS    | -     | 1 |
| 48                                       | TE2    | CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010 LG-NI 1000 ( DO RVD )     | SIEMENS    | -     | 1 |
| 49                                       | TE3    | CZUJNIK ZANURZENIOWY BEZ OSŁONY 125mm DO C.W.U. QAE26.91 LG-NI 1000       | SIEMENS    | -     | 1 |
| 50                                       | TZ     | CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC31/101 NTC                             | SIEMENS    | -     | 1 |
| <b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b> |        |                                                                           |            |       |   |
| 51                                       | U1     | KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25                                      | GENEBRE    | GWINT | 1 |
| 52                                       | U      | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25                                      | GENEBRE    | GWINT | 5 |
| 53                                       | FW     | FILTR WODY Z PŁUKANIEM ZWROTNYM FF06 3/4"                                 | HONEYWELL  | GWINT | 1 |
| 54                                       | UZZ    | ZAWÓR ANTYSKAŻENIOWY CA295 DN3/4" A                                       | HONEYWELL  | GWINT | 1 |
| 55                                       | P2.1   | MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM                                | WIKA       | -     | 2 |
| 56                                       | SUW    | ZMIĘKCZACZ DWUELEMENTOWY TYP IW MODEL RIDER 15-760 (SUW IW/15/0)          | IN WATER   | -     | 1 |
| 57                                       | UF     | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN20 (3/4") PN16                                | EFAR       | GWINT | 1 |
| 58                                       | ZA     | ZAWÓR NAPEŁNIANIA INST. 1/2" 0,3-4BAR 70°C + MANOMETR                     | CALEFFI    | GWINT | 1 |
| 59                                       | Wdn    | WODOMIERZ ETK ZW Q3=2,5 m3/h MID (wg. GUM 1,5 m3/h) GZ-3/4" 110mm - chrom | ROSSWEINER | GWINT | 1 |

## V. Opis techniczny branży elektrycznej

### a) Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

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

### b) Wewnętrzna linia zasilająca rozdzielnicę węzła

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

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby węzła ciepłego zostanie opomiarowane poprzez indywidualny licznik energii elektrycznej – 1 fazowy (podlicznik) dla którego należy wykonać zabezpieczenie przedlicznikowe układu pomiarowego typu S o charakterystyce C: 3 x 16A.

### c) Wewnętrzna instalacja oświetlenia

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

### d) Gniazda, urządzenia stałe

Od rozdzielnicę węzła wyprowadzić obwód przewodem OWY 3x2,5mm<sup>2</sup> w celu zasilenia gniazd 230V 10A. W celu zasilenia urządzeń stałych (pomp) należy od rozdzielnicę wyprowadzić przewód OWY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Siłowniki zaworów oraz czujniki regulacji

temperatury należy zasilić przewodem OWY 4x1,0mm<sup>2</sup>. Obok gniazda 230V wydzielić gniazdo 24V przewodem OMY 2x1,5mm<sup>2</sup>. Wszystkie przewody prowadzić w rurce natynkowej Ø16mm.

**e) System ochrony przeciwporażeniowej.**

Jako dodatkowy system ochrony przeciwporażeniowej dobrano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego samego obwodu. System przeciwporażeniowy wykonać zgodnie z PN-IEC/E-60364 oraz aktualnymi arkuszami.

**f) Połączenia wyrównawcze.**

Wszystkie dostępne elementy metalowe należy podłączyć do szyny wyrównawczej, którą projektuje się z płaskownika FeZn 25x4mm<sup>2</sup>. Szynę mocować ok 0,4m nad posadzką oraz ją uziemić. Połączenia kołnierzone w węzle należy zmostkować przewodem LgY 1x6mm<sup>2</sup> do opaski uziemiającej EB2. Wszystkie metalowe rurociągi, rozdzielnie oraz inne pozostałe elementy metalowe należy podłączyć do szyny wyrównawczej.

Instalację elektryczną należy przed oddaniem do użytkowania poddać pomiarom rezystancji izolacji przewodów w tym także przewodu zasilającego, rezystancji uziemienia, sprawdzić wyłączniki różnicowo-prądowe. Protokoły z pomiarów) dostarczyć Inwestorowi.

**h) Obliczenia.**

| ODBIORNIK    | MOC JEDN [kW] | ILOŚĆ | MOC CAŁKOWITA |
|--------------|---------------|-------|---------------|
| pompa c.o.   | 0,1           | 1     | 0,1           |
| pompa c.w.u. | 0,1           | 1     | 0,1           |
| oświetlenie  | 0,036         | 2     | 0,036         |
| gniazdo 230V | 1             | 2     | 2             |
| automatyka   | 0,01          | 2     | 0,02          |
| <b>razem</b> |               |       | <b>2,256</b>  |

**Moc zainstalowana:  $P_i = 2,256$  kW**

**Moc szczytowa:  $P_s = 2,256$  kW**

Prąd szczytowy dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = \frac{P}{U_{nf} \times \cos\theta} = \frac{2256}{230 \times 0,95} = 10,32A$$

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

$$I_d = 32 A$$

$$I_B < I_N < I_d \quad \rightarrow \quad 10,32 < 16 < 32 (A)$$

$$I_w < 1,45 \times I_d \quad \rightarrow \quad 16 < 46,4 (A)$$

Projektuje się zabezpieczenie przewodu zasilającego od strony zasilania S 301 C16A.

$I_B$  – prąd obciążenia

$I_N$  – prąd znamionowy zabezpieczenia

$I_d$  – obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x4mm<sup>2</sup>

$I_w$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

**i) Wytyczne montażowe.**

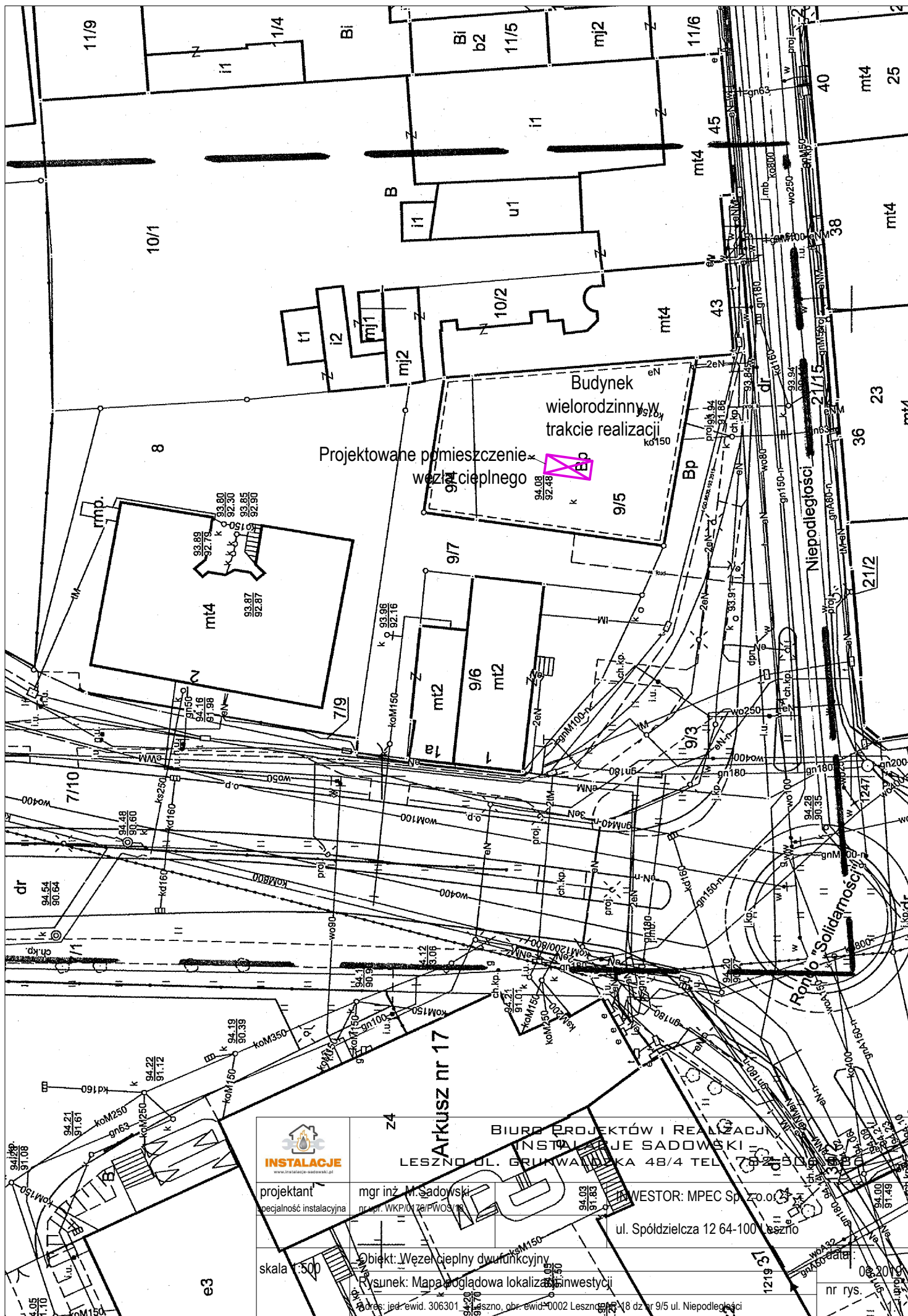
W zakres projektowanych prac wchodzi:

- zamocowanie rozdzielnic węzła na stelażu węzła lub na ścianie
- ułożenie instalacji zasilającej od licznika do rozdzielnic węzła (po stronie odbiorcy)
- ułożenie instalacji odbiorczej
- montaż czujnika temperatury zewnętrznej
- montaż czujnika instalacji c.o. po stronie wtórnej
- montaż czujnika temperatury powrotu z instalacji c.o. po stronie pierwotnej
- montaż czujnika temperatury c.w.u. termostatu RAK (252t.)
- montaż regulatora pogodowego RVD 145
- podłączenie siłowników przy zaworach i pomp obiegowych c.o. oraz pompy cyrkulacyjnej c.w.u
- podłączenie rozdzielni RZW
- montaż opraw oświetleniowych (252t.),
- ułożenie przewodów w rurkach instalacyjnych na ścianie i suficie pomieszczenia,
- położenie instalacji połączeń wyrównawczych (bednarki) FeZn 4x25mm<sup>2</sup>,
- montaż gniazd i wyłącznika

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


**j) Zestawienie materiałów rozdzielnic węzła.**

- zabezpieczenie przedlicznikowe S301 C16A – 1 szt. (F1)
- obudowa stalowa tablicy typu IP 55 wym. 500x500x250 – 1 szt.
- ochronnik przeciwprzepięciowy DEHNventil TNS – 1 szt. (F0)
- wyłącznik główny 4G25 10 U S19 R122 – 1 szt. (Q1)
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – 1 szt. (F2)
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A – 1 szt. (F3)
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A – 1 szt. (F4)
- wyłącznik nadmiarowy S301 C2A – 1 szt. (F5)
- wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A/0,03 – 1 szt. (F6)
- wyłącznik nadmiarowy S301 C4A – 2 szt. (F7,9)
- wyłącznik silnikowy M250 T4 – szt. 2 (F8, 10)
- wyłącznik nadmiarowy S301 B6A – 2 szt. (F11,12)
- wyłącznik nadmiarowy S301 B2A – 1 szt. (F13)
- transformator typu TR 363 250/24V 63Va – 1 szt. (TR1)
- łącznik pokrętny trójpołożeniowy ST22 P3 – 2 szt. (S1, 2)
- stycznik SM< 316 230 – zr – 2 szt. (K1, K2)
- styki pomocnicze do wył. siln. PS M250 1r+1z – 2 szt. (PS)
- lampka kontrolna typu FT22 zielona – 2 szt.
- lampka kontrolna typu FT22 czerwona – 2 szt.
- gniazdo hermetyczne 24 V – 1 szt.
- zestaw instalacyjny gniazd wtykowych 230 V – 2 szt.
- oprawa oświetleniowa OPK136 – 1 szt.
- oprawa oświetleniowa OPK136 Aw IP 55 – 1 szt.



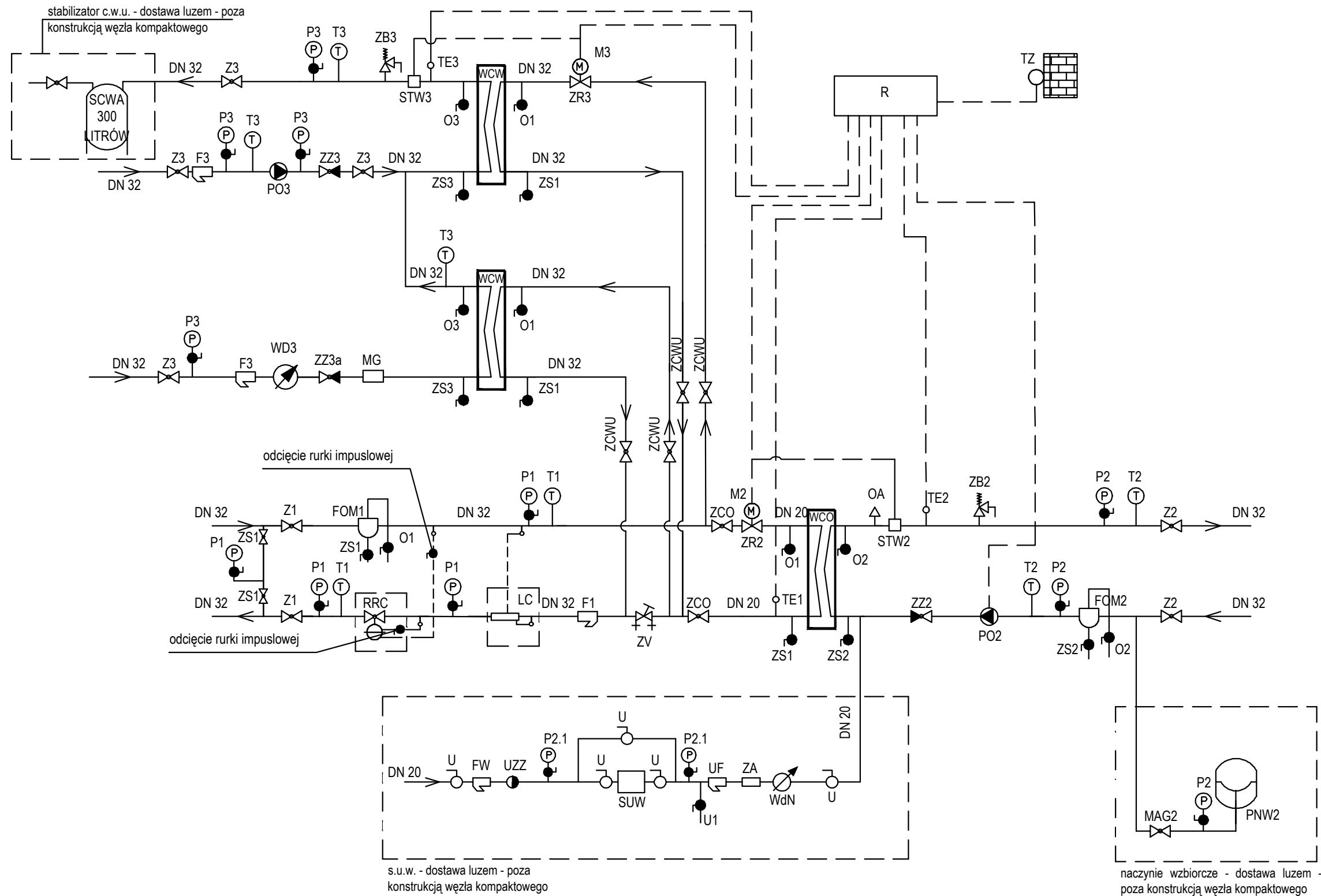
**Arkusz nr 17**

**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI  
INSTALACJE SADOWSKI**  
LESZNO UL. GRIKWAŁDZKA 48/4 TEL. 79 22 55 00

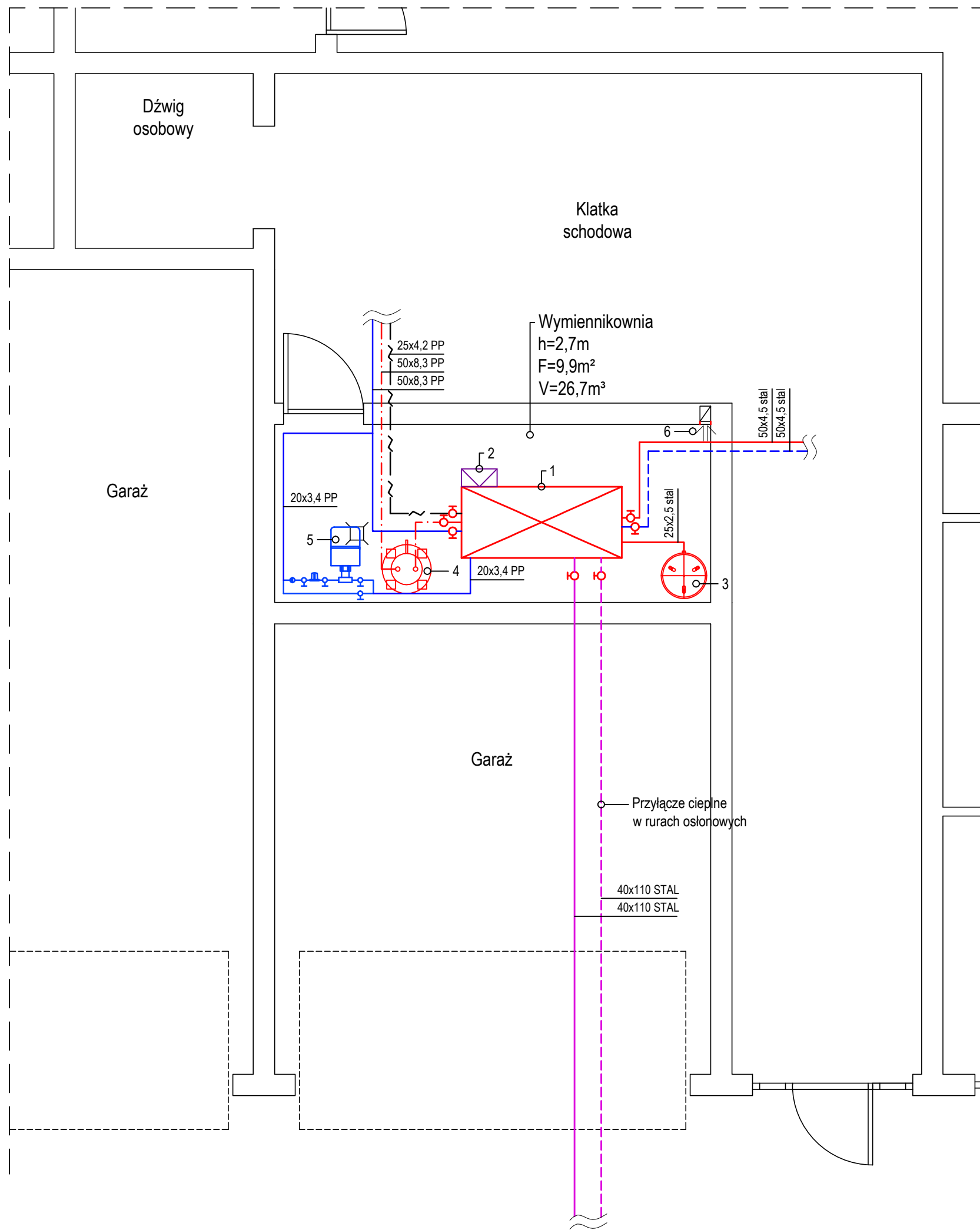
|                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>projektant</b> mgr inż. M. Sadowski<br>specjalność instalacyjna nr. opr. WKPI/0176/PWOS/16 | <b>INWESTOR:</b> MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno                            |
| <b>skala:</b> 1:500                                                                                                                                                                  | <b>Opis:</b> Węzeł cieplny dwufunkcyjny<br><b>Rysunek:</b> Mapa poglądowa lokalizacji inwestycji |
| <b>Adres:</b> jed. ewid. 306301 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, 18 dz nr 9/5 ul. Niepodległości                                                                                      |                                                                                                  |

nr rys. 1219 37





|                                                                                       |                                                                                                                                                                                      |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI<br/>INSTALACJE SADOWSKI</b><br>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886                                                                          |                                                                 |
|                                                                                       | projektant<br><small>specjalność instalacyjna</small>                                                                                                                                | mgr inż. M.Sadowski<br><small>nr upr. WKPI/0176/PWOS/18</small> |
| skala -/-                                                                             | Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny<br>Rysunek: Schemat technologiczny węzła ciepłego<br>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-18 dz nr 9/5 ul. Niepodległości | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.2                             |

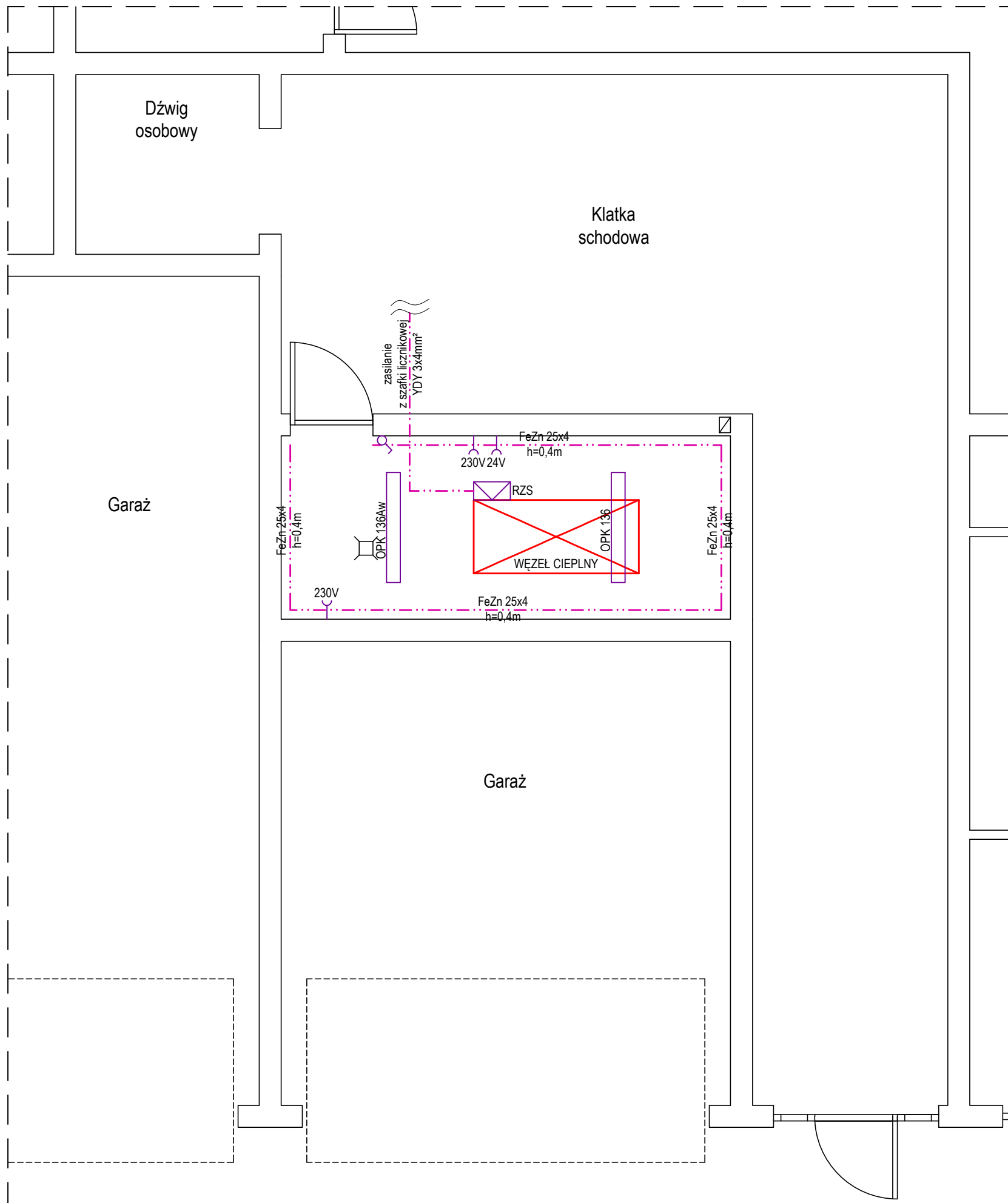


**LEGENDA:**

- - - - - instalacja c.w.u.
- — — — — instalacja wody zimnej
- ~ - ~ - ~ - instalacja cyrkulacji c.w.u.
- — — — — instalacja c.o. zasilanie
- - - - - instalacja c.o. powrót

| NR | URZĄDZENIE                                      |
|----|-------------------------------------------------|
| 1  | projektowany kompaktowy węzeł c.o. + c.w.u.     |
| 2  | projektowana rozdzielnia zasilająco-sterownicza |
| 3  | projektowane naczynie wzbiorcze                 |
| 4  | projektowany stabilizator c.w.u.                |
| 5  | projektowana stacja uzdatniania wody            |
| 6  | projektowana kratka wentylacyjna 12x20cm        |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <br><b>INSTALACJE</b><br><small>www instalacje-sadowski.pl</small> | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI</b><br><b>INSTALACJE SADOWSKI</b><br>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886                                                                                |                                                                |
|                                                                                                                                                         | projektant<br><small>specjalność instalacyjna</small><br>mgr inż. M.Sadowski<br><small>nr upr. WKPI/0176/PWOS/18</small>                                                                         | INWESTOR: MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno |
| skala 1:50                                                                                                                                              | Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny<br>Rysunek: Rzut pomieszczenia węzła cieplnego - technologia<br>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-18 dz nr 9/5 ul. Niepodległości | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.3                            |

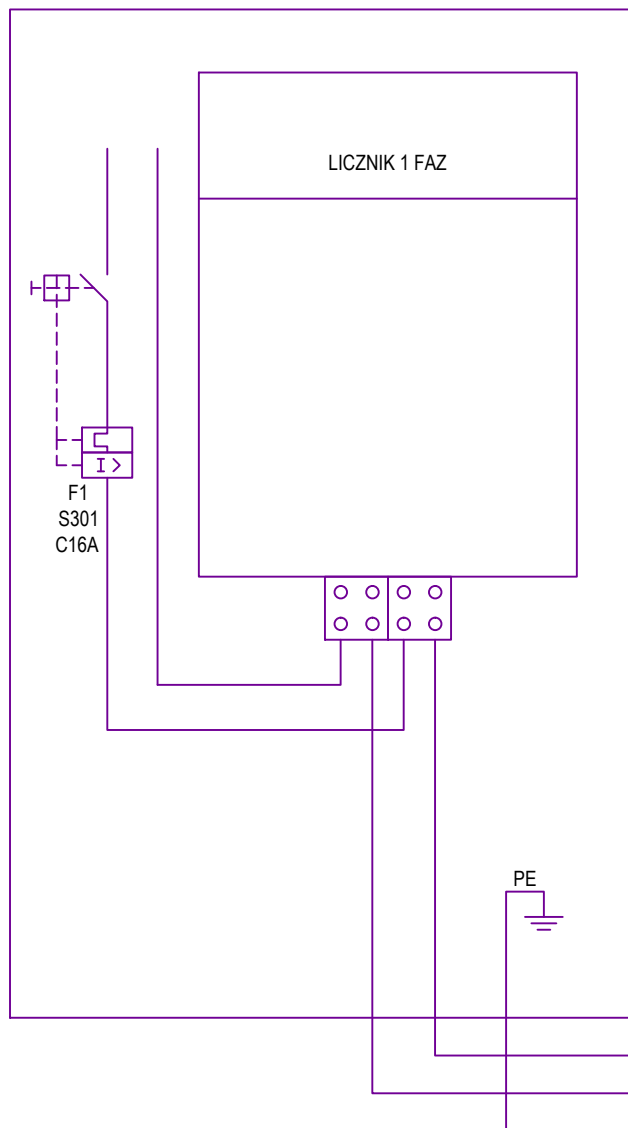


**LEGENDA:**

- OPK 136
- 230V
- 24V
- RZS
- oprawa natynkowa hermetyczna typu OPK 136 i 136Aw IP55
- gniazdo 230V 10A/2P+Z IP 44
- gniazdo 24V 10A/2P+Z IP 44
- rozdzielnia zasilająco-sterująca

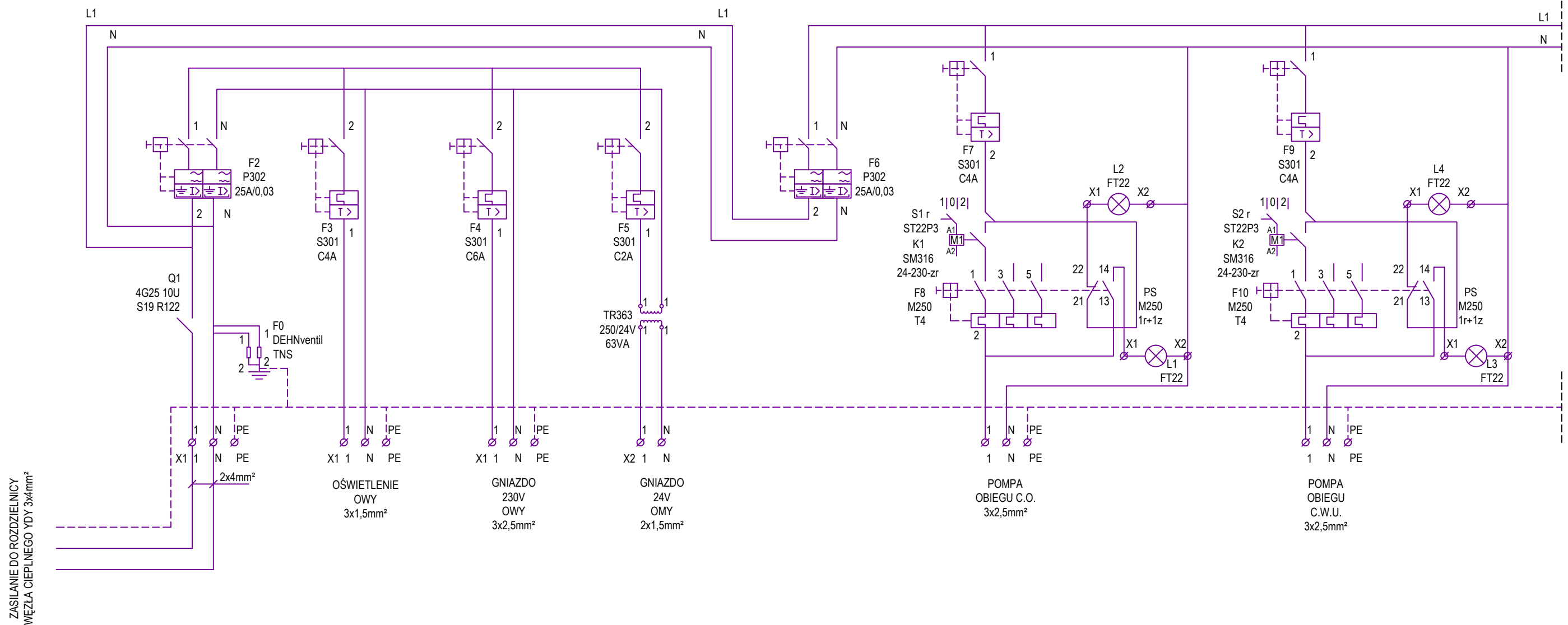
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                               |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI<br/>INSTALACJE SADOWSKI</b><br>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886                                                                                                   |                                                        |
|                                                                                       | projektant<br><small>specjalność instalacyjna</small>                                                                                                                                                         | tech. R.Dolczewski<br><small>nr upr. 629/84/Lo</small> |
| skala 1:50                                                                            | Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny<br>Rysunek: Rzut pomieszczenia węzła cieplnego - elektryka<br><small>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-18 dz nr 9/5 ul. Niepodległości</small> |                                                        |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                               | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.3                    |

SZAFKA LICZNIKOWA W ROZDZIELNI GŁÓWNEJ BUDYNKU



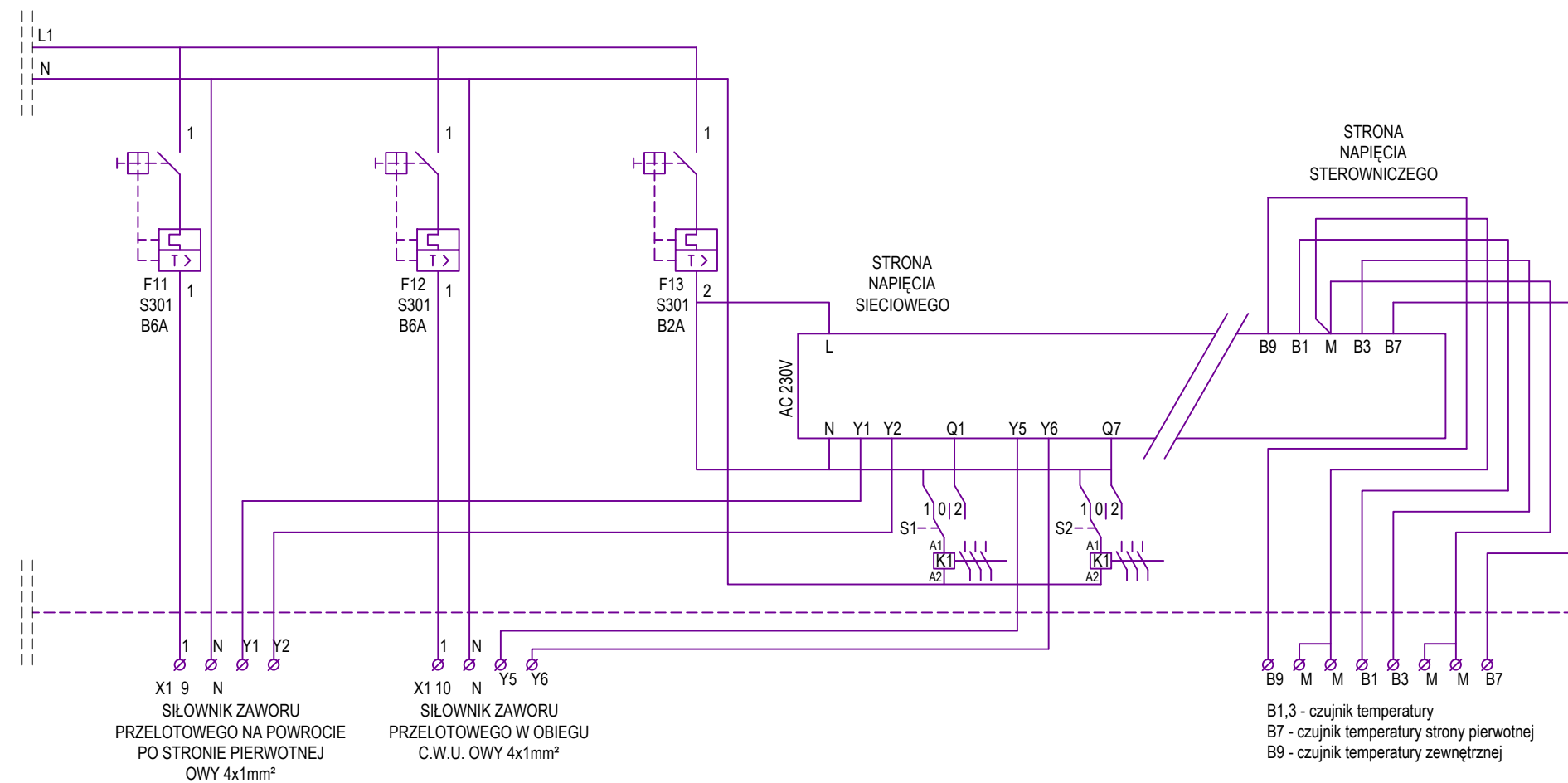
ZASILANIE DO ROZDZIELNICY  
WĘZŁA CIEPLNEGO YDY 3x4mm<sup>2</sup>

|                                                                                     |                                                                                                             |                                         |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|  | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI<br/>INSTALACJE SADOWSKI</b><br>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886 |                                         |                                                                |
|                                                                                     | projektant<br>specjalność instalacyjna                                                                      | tech. R.Dolczewski<br>nr upr. 629/84/Lo | INWESTOR: MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno |
| skala 1:50                                                                          | Obiekt: Węzeł ciepły dwufunkcyjny                                                                           |                                         | data :<br>03.2019                                              |
|                                                                                     | Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej cz.1                                                               |                                         | nr rys.<br>1.5                                                 |
|                                                                                     | Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-18 dz nr 9/5 ul. Niepodległości               |                                         |                                                                |



ZASILANIE DO ROZDZIELNICY  
WĘZŁA CIEPLNEGO YDY 3x4mm²

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | <b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI<br/>INSTALACJE SADOWSKI</b><br>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886                                                                                         |                                                        |
|                                                                                       | projektant<br><small>specjalność instalacyjna</small>                                                                                                                                               | tech. R.Dolczewski<br><small>nr upr. 629/84/Lo</small> |
| skala 1:50                                                                            | Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny<br>Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej cz.2<br><small>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-18 dz nr 9/5 ul. Niepodległości</small> | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.6                    |



|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                      |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <br><b>BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI</b><br><b>INSTALACJE SADOWSKI</b><br><b>LESZNO UL. GRUNWALDZKA 48/4 TEL. 782 506 886</b> |                                                                                                                                                                                      |                                                                |
| projektant<br>specjalność instalacyjna                                                                                                                                                                            | tech. R.Dolczewski<br>nr upr. 629/84/Lo                                                                                                                                              | INWESTOR: MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12 64-100 Leszno |
| skala 1:50                                                                                                                                                                                                        | Obiekt: Węzeł cieplny dwufunkcyjny<br>Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej cz.3<br>Adres: jed. ewid. 306301_1 Leszno, obr. ewid. 0002 Leszno, AR-18 dz nr 9/5 ul. Niepodległości | data :<br>03.2019<br>nr rys.<br>1.7                            |

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

Leszno, dnia 06.07.2018r.

## WARUNKI TECHNICZNE

### PRZYŁĄCZENIA DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ WĘZŁA CIEPLNEGO

NR **WTP/188/2018**

**1. Wnioskodawca:**  
**VISHOME SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ**

ul. Jana Henryka Dąbrowskiego 23 / 3  
60-840 Poznań.

**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 (lub jednofunkcyjnego transformującego parametry czynnika grzewczego wysokoparametrowego na parametry pracy mieszkaniowych central ciepłych realizujących potrzeby grzewcze na cele c.o. i c.w.u.) dla potrzeb ciepłych projektowanego budynku mieszkalno-usługowego przy ul. Niepodległości dz. ewid. nr 9/4, 9/5 w Lesznie.

Inwestycja obejmuje zaprojektowanie i budowę:

- przyłącza ciepłego projektowanego od punktu włączenia „A” do budynku mieszkalno-usługowego (zał. 1), gdzie zlokalizowany będzie węzeł ciepły,
- węzła ciepłego zlokalizowanego w budynku mieszkalno-usługowym w pom. technicznym (zał. 1).

W celu podłączenia budynku do miejskiej sieci ciepłej należy wybudować nowy odcinek przyłącza ciepłego preizolowanego. Projektowane przyłącze należy wpiąć do istniejącej sieci ciepłej 2cxdn200/315 z której zasilane są węzły ciepłe przy Pl. Kościuszki, ul. Narutowicza, ul. Poniatowskiego, ul. Kurpińskiego w Lesznie.

**5. Realizacja inwestycji:**

**5.1. Finansowanie:**

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

**5.2. Sprawy organizacyjne i prace przygotowawcze:**

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

zostanie podany przez MPEC Sp. z o.o. na stronie internetowej [www.mpec.leszno.pl](http://www.mpec.leszno.pl) w późniejszym okresie czasu).

5.2.4. W celu rozpoczęcia robót budowlanych niezbędne jest:

- 5.2.4.1. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy/lub wypisu z planu zagospodarowania miasta dla przedmiotowej inwestycji (o ile jest konieczna/y).
- 5.2.4.2. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego przyłącza ciepłego, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić 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. Przyłącze ciepłe:**

6.2.1 Wykonać przyłącze ciepłe wysokoparametrowe do budynku w technologii rur preizolowanych z instalacją alarmową (LÖGSTÖR, STAR PIPE) od punktu „A” do węzła ciepłego:

a) izolacja: zgodnie z EN 253;

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

6.2.2. Projekt powinien obejmować wykonanie odcinka przyłącza ciepłego preizolowanego od punktu „A” do węzła zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym budynku.

Punkt włączenia „A” należy przewidzieć na istniejącej sieci ciepłej preizolowanej 2cx<sub>dn</sub>200/315 z której zasilane są węzły ciepłe przy Pl. Kościuszki, ul. Narutowicza, ul. Poniatowskiego, ul. Kurpińskiego w Lesznie. Nowe przyłącze należy wpiąć do sieci ciepłej za pośrednictwem trójników preizolowanych zakończonych na odejściu zaworami odcinającymi preizolowanymi. Nowo projektowaną trasę przyłącza ciepłego preizolowanego prowadzić optymalnie w terenie w obszarze niezabudowanym małą architekturą.

6.2.3. 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”). W węźle wprowadzić przewody alarmowe przyłącza ciepłego do wewnątrz pomieszczenia i zakończyć puszkami pomiarowymi.

6.2.5. Odległość osi rurociągów projektowanego przyłącza ciepłego od obiektów budowlanych (po maksymalnym obrysie obiektu) nie powinna być mniejsza niż 1,5m (dla sieci ciepłowniczych o średnicy do dn150).

6.2.6. 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 projektowanej sieci i przyłącza ciepłego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rozwiązać uwzględniając uzgodnienia z przynależnymi jednostkami, których one dotyczą.



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

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

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

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

6.3.4. Dokumentacja powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia projektowanego przyłącza ciepłego.
  - 2) warunki techniczne wykonania i odbioru (w postaci opisowej lub odniesienia do określonego wydawnictwa) albo zbiór specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót objętych projektem,
  - 3) część obliczeniowa dokumentacji musi zawierać:
    - a) w przypadku obliczeń wykonanych przy zastosowaniu programów komputerowych do wszystkich egzemplarzy dokumentacji należy dołączyć wyniki końcowe obliczeń (tabela zbiorcza);
    - b) w przypadku obliczeń przy wykorzystaniu wykresu należy podać dane i wyniki ostateczne, a przy wykorzystaniu wzorów – dane i wyniki obliczeń z powołaniem się na wzór obliczeniowy.
  - 4) do części graficznej dokumentacji muszą być załączone specyfikacje elementów (materiał, średnica, producent, typ, oznaczenie katalogowe, ilość, długość itd.),
  - 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. Węzły cieplne zaprojektować i wykonać w technologii **węzła dwufunkcyjnego** z automatyczną regulacją temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury powietrza na zewnątrz budynku (lub **węzła jednofunkcyjnego** z automatyczną regulacją temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury powietrza na zewnątrz budynku z funkcją ograniczenia dolnej granicy temperatury zasilania na poziomie +65°C (minimalna temperatura zasilania centralek mieszkaniowych)). Poza sezonem grzewczym temperatura powrotu wody sieciowej powinna być ustawiona +30°C na wyjściu z węzła cieplnego.

7.2. Pomieszczenie techniczne w którym zlokalizowana zostanie technologia węzła cieplnego należy usytuować jak najbliżej miejsca włączenia nowego przyłącza cieplnego do miejskiej sieci cieplnej.

7.3. Zapotrzebowanie ciepła na instalacje odbiorcze:

| <b>Adres budynku<br/>w którym zlokalizowany będzie<br/>węzeł cieplny</b> | <b>Orientacyjne zapotrzebowanie<br/>na ciepło na cele<br/><math>Q_{co}/ Q_{cwumax}/ Q_{cwuśr}</math>[kW]</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ul. Niepodległości<br>dz. ewid. nr 9/4, 9/5<br>w Lesznie                 | <b>66 / 125 / 43</b>                                                                                         |

7.4. **Ostateczna wielkość zapotrzebowania energii cieplnej na poszczególne cele musi zostać potwierdzona lub zweryfikowana przez wnioskodawcę, który wystąpił o wydanie niniejszych warunków technicznych.**

7.5. Zakres dokumentacji technicznej projektowej dla węzła cieplnego:

Wytyczne do projektu budowlano-wykonawczego węzła cieplnego 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](http://www.mpec.leszno.pl)).

7.6. 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 06.07.2020r. (ważne dwa lata), o ile nie nastąpi zmiana przepisów zewnętrznych.

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

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
**ENERGETYKI CIEPLNEJ**  
(11) Spółka z o.o.  
64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12  
tel. 525-60-00 fax 525-60-73  
REGON 410020830 NIP 697-001-16-74

Pieczęć

Specjalista  
ds. dokumentacji i warunków technicznych,  
ochrony środowiska  
mgr inż. Paweł Żukow

Podpis i pieczętka imienna

**Załączniki:**

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją przedmiotowej inwestycji (skala 1:1000)
- Projekt zagospodarowania terenu przy ul. Niepodległości dz. ewid. nr 9/4, 9/5 w Lesznie (skala 1:500)

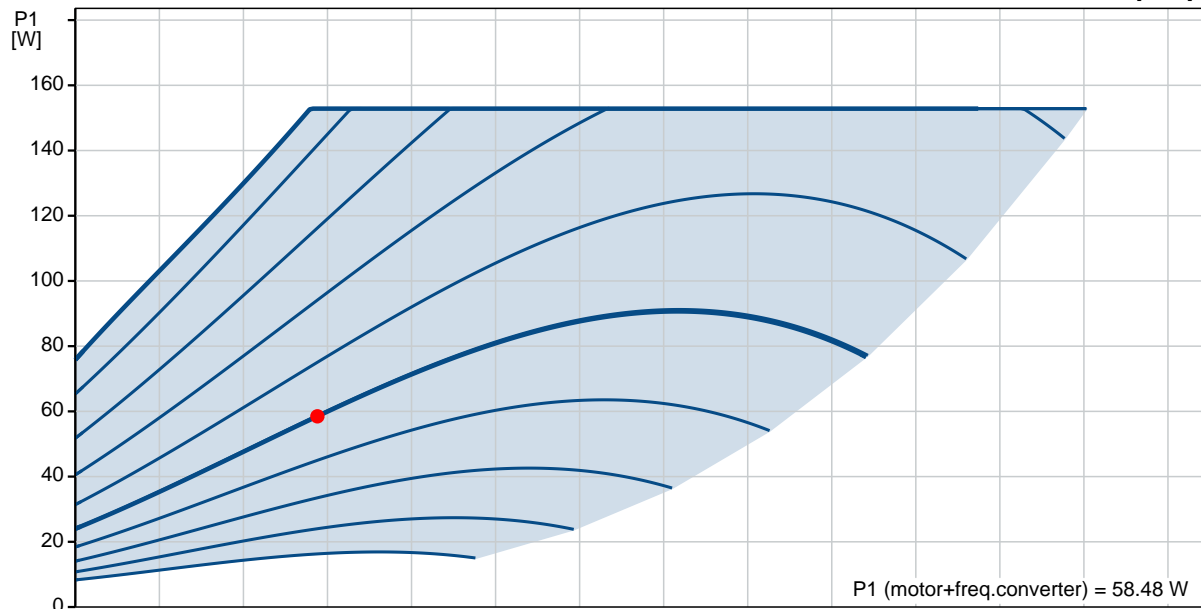
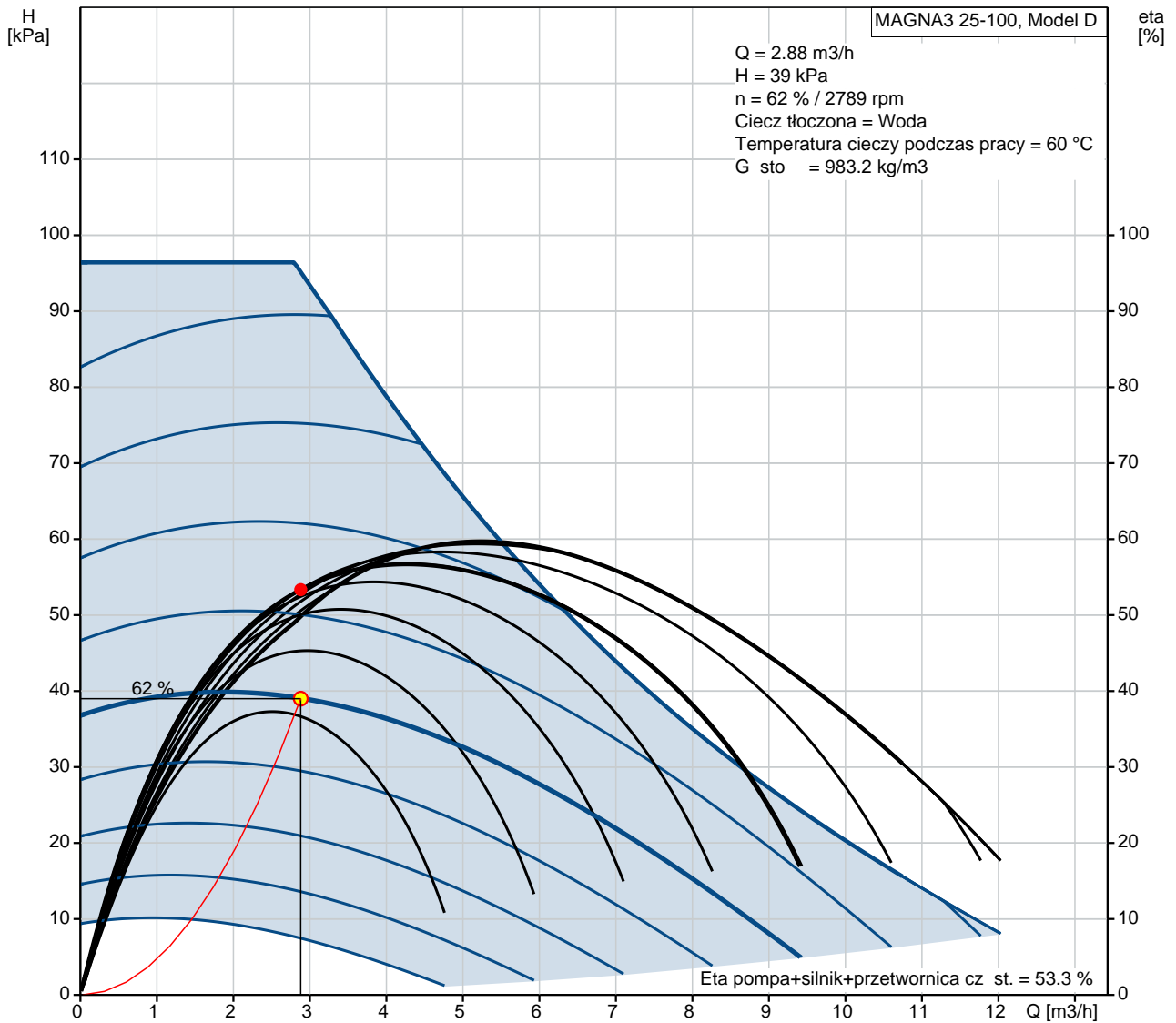
**Otrzymują:**

- Wnioskodawca
- DF
- DI a/a

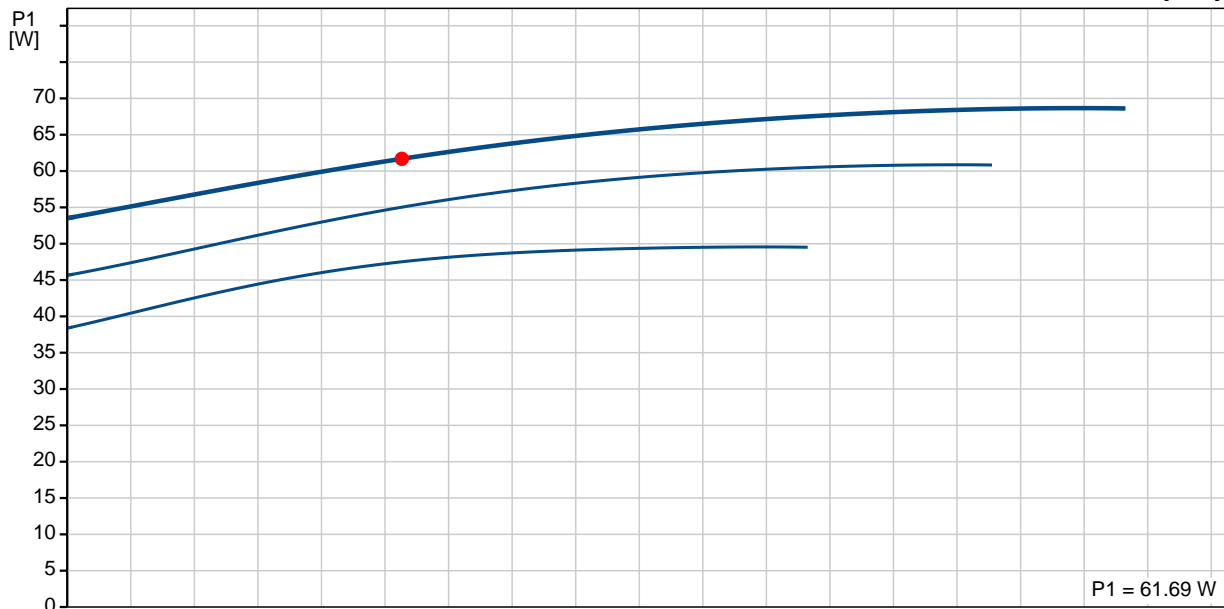
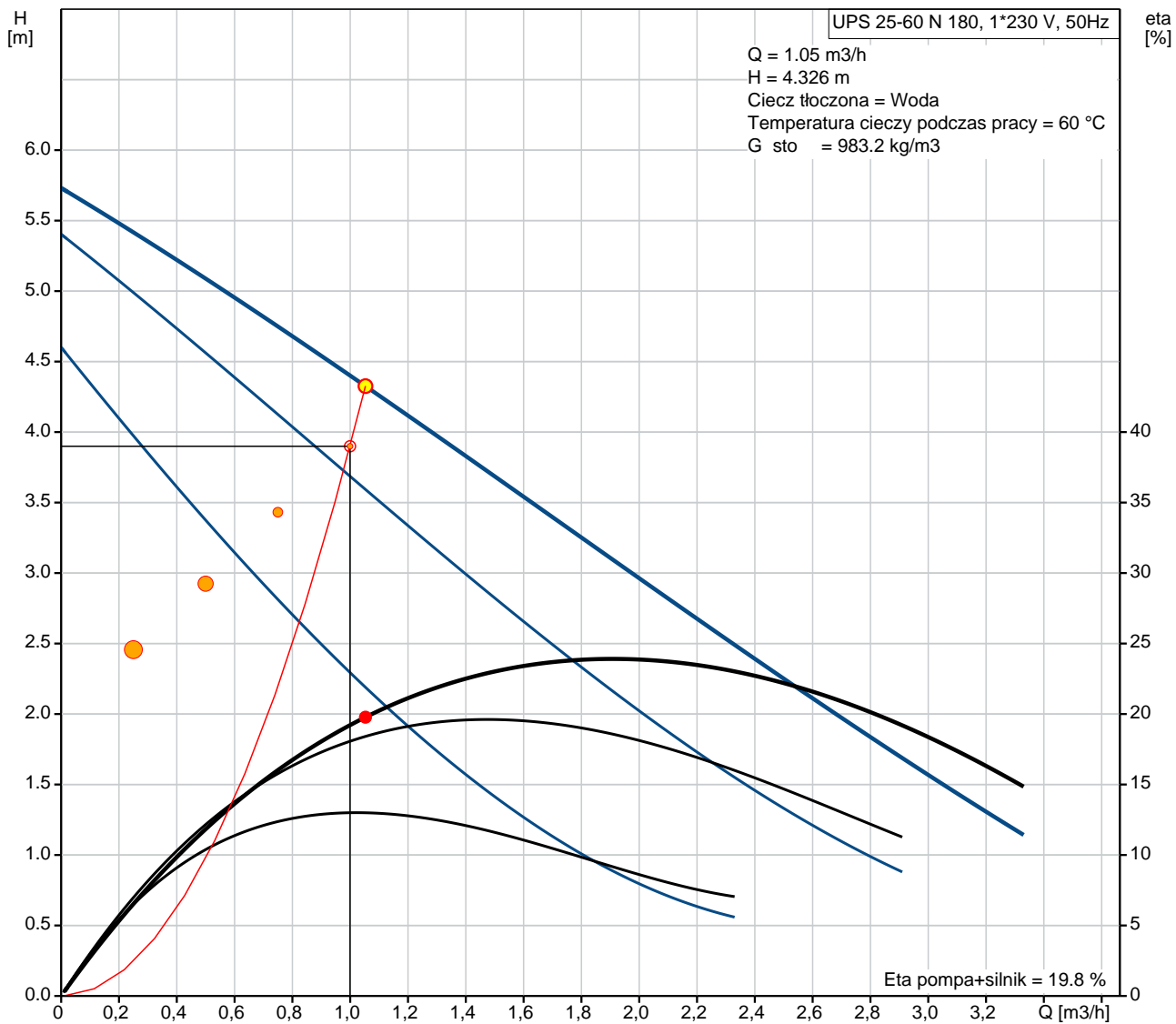




## 97924247 MAGNA3 25-100 50 Hz



## 96913085 UPS 25-60 N 180 50 Hz



# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt  
Nr obliczeń  
Przygotował/Data 05.03.2019  
**Typ wymiennika ciepła** **JAD 3.18 EE.STA.CS**  
**Numer katalogowy** **0113-0001**  
Całk. ilość wymienników 1  
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

## DANE WEJŚCIOWE

|                        | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                   |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc                    | 66,0             |                    | kW                |
| $\Delta T_{Log}$       | 26,4             |                    | °C                |
| Min. przewymiarowanie  | 20               |                    | %                 |
| Płyn                   | Water            | Water              |                   |
| Temp. wejściowa        | 125,0            | 50,0               | °C                |
| Temp. wyjściowa        | 60,0             | 70,0               | °C                |
| Przepływ masowy        | 0,24             | 0,79               | kg/s              |
| Wejśc. przepływ objęt. | 0,93             | 2,87               | m <sup>3</sup> /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 0,88             | 2,90               | m <sup>3</sup> /h |
| Max. spadek ciśnienia  | 40,0             | 30,0               | kPa               |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0             | 6,0                | bar               |
| Temp. obliczeniowa     | 125,0            | 70,0               | °C                |

## DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

|                          | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                     |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła      | 2,2              |                    | m <sup>2</sup>      |
| Współ. zanieczyszczenia  | 0,3651           |                    | m <sup>2</sup> K/kW |
| K czysty                 | 1942,6           |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| K zanieczyszczony        | 1136,5           |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| Przewymiarowanie         | 71               |                    | %                   |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 1,9              | 3,4                | kPa                 |
| Spadek ciśn. w króćcach  | 0,0              | 0,1                | kPa                 |
| Prędk. w przyłączach     | 0,22             | 0,52               | m/s                 |
| Prędk. w urząd.          | 0,37             | 0,47               | m/s                 |
| Liczba Reynoldsa         | 8211             | 2934               | [-]                 |
| Alfa                     | 3229,0           | 5822,5             | W/m <sup>2</sup> K  |

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

|                     | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                   |
|---------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Płyn                | Water            | Water              |                   |
| Temp. referencyjna  | 92,5             | 60,0               | °C                |
| Gęstość             | 964,53           | 985,57             | kg/m <sup>3</sup> |
| Ciepło właściwe     | 4,19             | 4,18               | kJ/kgK            |
| Przewodność cieplna | 0,673            | 0,643              | W/mK              |
| Lepkość dynamiczna  | 0,0003           | 0,0005             | Ns/m <sup>2</sup> |
| Liczba Prandtla     | 1,89             | 3,09               | [-]               |

### CAIRO PRO 1.2.1.1

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła      JAD 3.18 EE.STA.CS  
Numer katalogowy          0113-0001

## PARAMETRY PRACY:

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

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

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

## STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

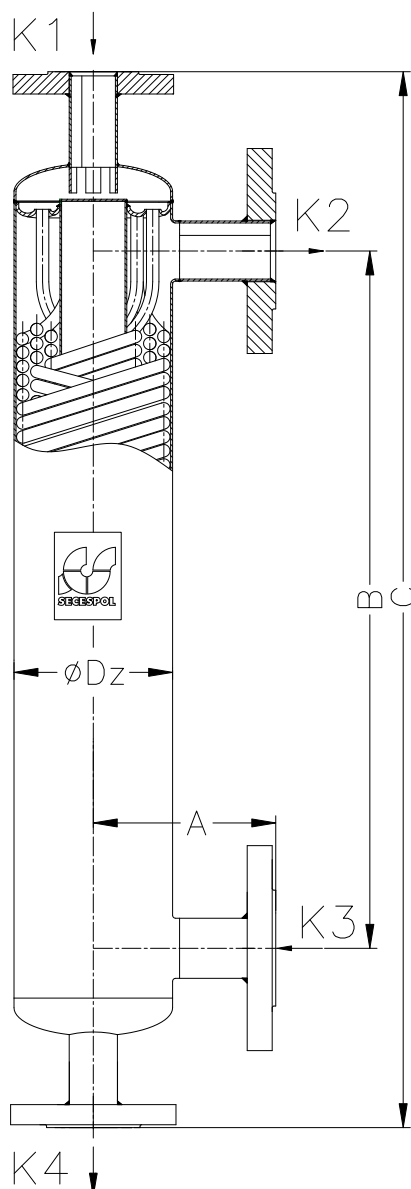
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## WYMIARY:

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

## TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Kołnierz płaski CS DN32 PN16 TYP 01B  
K2 - Kołnierz płaski CS DN40 PN16 TYP 01B  
K3 - Kołnierz płaski CS DN40 PN16 TYP 01B  
K4 - Kołnierz płaski CS DN32 PN16 TYP 01B



## CAIRO PRO 1.2.1.1



# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt Leszno Niepodległości HW66/125  
Nr obliczeń wymiennik cwu II stopień 05.03.2019  
Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 05.03.2019  
**Typ wymiennika ciepła JAD 6.50 EE.STA.SS**  
**Numer katalogowy 0115-0038**  
Całk. ilość wymienników 1  
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

## DANE WEJŚCIOWE

|                        | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                   |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc                    | 62,5             |                    | kW                |
| $\Delta T_{Log}$       | 22,4             |                    | °C                |
| Min. przewymiarowanie  | 20               |                    | %                 |
| Płyn                   | Water            | Water              |                   |
| Temp. wejściowa        | 52,5             | 10,0               | °C                |
| Temp. wyjściowa        | 35,0             | 32,5               | °C                |
| Przepływ masowy        | 0,85             | 0,66               | kg/s              |
| Wejśc. przepływ objęt. | 3,10             | 2,39               | m <sup>3</sup> /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 3,08             | 2,39               | m <sup>3</sup> /h |
| Max. spadek ciśnienia  | 40,0             | 30,0               | kPa               |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0             | 6,0                | bar               |
| Temp. obliczeniowa     | 52,5             | 32,5               | °C                |

## DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

|                          | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                     |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła      | 5,7              |                    | m <sup>2</sup>      |
| Współ. zanieczyszczenia  | 1,0938           |                    | m <sup>2</sup> K/kW |
| K czysty                 | 1052,9           |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| K zanieczyszczony        | 489,3            |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| Przewymiarowanie         | 115              |                    | %                   |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 2,9              | 0,5                | kPa                 |
| Spadek ciśn. w króćcach  | 0,1              | 0,0                | kPa                 |
| Prędk. w przyłączach     | 0,34             | 0,16               | m/s                 |
| Prędk. w urząd.          | 0,46             | 0,15               | m/s                 |
| Liczba Reynoldsa         | 5151             | 451                | [-]                 |
| Alfa                     | 3408,2           | 1605,1             | W/m <sup>2</sup> K  |

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

### CAIRO PRO 1.2.1.1

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła      JAD 6.50 EE.STA.SS  
Numer katalogowy          0115-0038

## 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 | 5,7 m <sup>2</sup> |
| 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)

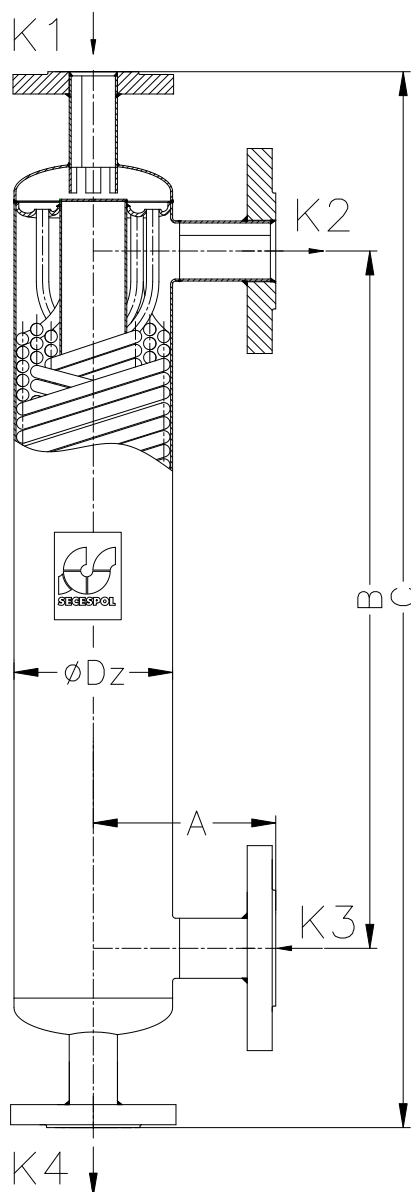
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## WYMIARY:

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

## TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN50 PN16 TYP 01B  
K2 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN65 PN16 TYP 01B  
K3 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN65 PN16 TYP 01B  
K4 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN50 PN16 TYP 01B



## CAIRO PRO 1.2.1.1

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt Leszno Niepodległości HW66/125  
Nr obliczeń wymiennik cwu II stopień 05.03.2019  
Przygotował/Data Tomasz Kot Flamco Meibes Sp. z o.o. / 05.03.2019  
**Typ wymiennika ciepła JAD 6.50 EE.STA.SS**  
**Numer katalogowy 0115-0038**  
Całk. ilość wymienników 1  
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

## DANE WEJŚCIOWE

|                        | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                   |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Moc                    | 62,5             |                    | kW                |
| $\Delta T_{Log}$       | 17,4             |                    | °C                |
| Min. przewymiarowanie  | 20               |                    | %                 |
| Płyn                   | Water            | Water              |                   |
| Temp. wejściowa        | 70,0             | 32,5               | °C                |
| Temp. wyjściowa        | 52,5             | 55,0               | °C                |
| Przepływ masowy        | 0,85             | 0,66               | kg/s              |
| Wejśc. przepływ objęt. | 3,14             | 2,40               | m <sup>3</sup> /h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 3,11             | 2,42               | m <sup>3</sup> /h |
| Max. spadek ciśnienia  | 40,0             | 30,0               | kPa               |
| Ciśnienie obliczeniowe | 16,0             | 6,0                | bar               |
| Temp. obliczeniowa     | 70,0             | 55,0               | °C                |

## DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

|                          | Strona 1 - Rurki | Strona 2 - Płaszcz |                     |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła      | 5,7              |                    | m <sup>2</sup>      |
| Współ. zanieczyszczenia  | 0,7975           |                    | m <sup>2</sup> K/kW |
| K czysty                 | 1269,7           |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| K zanieczyszczony        | 630,9            |                    | W/m <sup>2</sup> K  |
| Przewymiarowanie         | 101              |                    | %                   |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 2,9              | 0,5                | kPa                 |
| Spadek ciśn. w króćcach  | 0,1              | 0,0                | kPa                 |
| Prędk. w przyłączach     | 0,35             | 0,16               | m/s                 |
| Prędk. w urząd.          | 0,46             | 0,15               | m/s                 |
| Liczba Reynoldsa         | 6760             | 727                | [-]                 |
| Alfa                     | 4132,8           | 1952,1             | W/m <sup>2</sup> K  |

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

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

### CAIRO PRO 1.2.1.1

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła      JAD 6.50 EE.STA.SS  
Numer katalogowy          0115-0038

## 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 | 5,7 m <sup>2</sup> |
| 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)

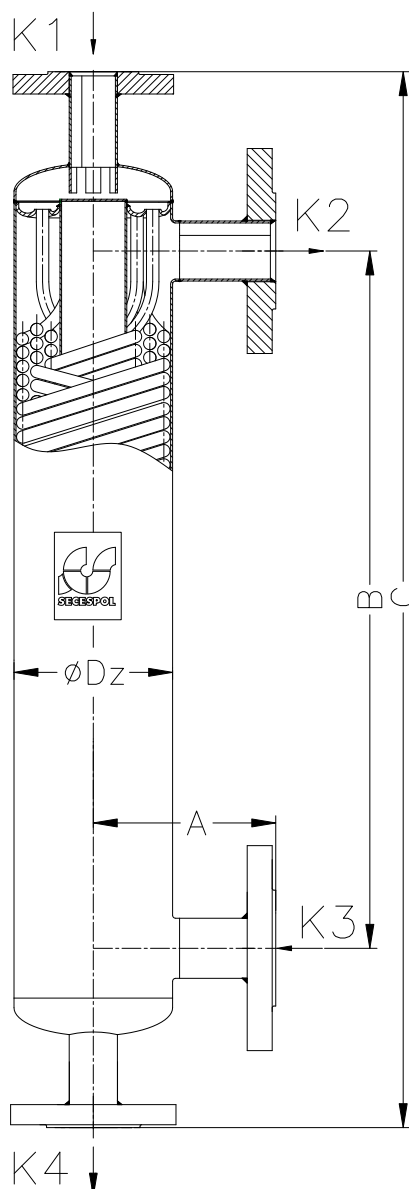
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## WYMIARY:

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

## TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN50 PN16 TYP 01B  
K2 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN65 PN16 TYP 01B  
K3 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN65 PN16 TYP 01B  
K4 - Kołnierz płaski SS 18-10 DN50 PN16 TYP 01B



## CAIRO PRO 1.2.1.1

**FEDERACJA STOWARZYSZEN NAUKOWO-TECHNICZNYCH  
NOT**

w Poznaniu  
BIURO STUDIÓW I RZECZOZNAWSTWA  
64 - 100 L e s z n o  
ul. Towarowa 1

STADIUM: PB - BRANŻA SANITARNA I ELEKTRYCZNA ORAZ AKPIA

TEMAT: TECHNOLOGIA INDYWIDUALNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

OBIEKT: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY NR B4

ADRES: *UL. STUDZIENNA/OSTRORGA DZ. EWID. 2/14, 2/1 64-100 LESZNO*

INWESTOR : MPEC SP. Z O.O. , UL. SPÓŁDZIELCZA 12, 64-100 LESZNO

| <b>Rodzaj dokumentacji</b> | <b>Imię i nazwisko</b>    | <b>Nr uprawnienia, podpis</b> |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Główny projektant          |                           |                               |
| Architektura               |                           |                               |
| Konstrukcja                |                           |                               |
| Technologia                |                           |                               |
| Instalacje sanitarne       | <b>inż. F. Kozłowski</b>  |                               |
| Instalacje elektryczne     | <b>inż. Zenon Pindara</b> |                               |
| Drogi - Place              |                           |                               |
| Kosztorys                  |                           |                               |
| Kreślił                    |                           |                               |
| Kierownik Pracowni         | <b>inż. F. Kozłowski</b>  |                               |

**Leszno, marzec 2019**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

|                                                                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>I OPIS TECHNICZNY</b> .....                                                                                                                                                                             | 3  |
| 1. Podstawa opracowania .....                                                                                                                                                                              | 3  |
| 2. Zakres opracowania .....                                                                                                                                                                                | 3  |
| 3. Pomieszczenie węzła .....                                                                                                                                                                               | 3  |
| 4. Opis węzła cieplnego .....                                                                                                                                                                              | 3  |
| 5. Uwagi końcowe .....                                                                                                                                                                                     | 5  |
| <b>II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI<br/>TECHNICZNEJ (AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA<br/>WĘZŁA GRZEWCZEGO TYPOSZEREGU HL-140 AF O-H FIRMY MEIBES)</b> ..... | 6  |
| <b>III. RYSUNKI</b>                                                                                                                                                                                        |    |
| S-1. Schemat technologiczny węzła cieplnego.....                                                                                                                                                           | 20 |
| S-2. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie .....                                                                                                                                                   | 21 |
| S-3. Rzut piwnicy – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego w budynku.....                                                                                                                               | 22 |
| S-4. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego.....                                                                                                                                                               | 23 |
| <b>IV. ZAŁĄCZNIKI</b>                                                                                                                                                                                      |    |
| Z-1. Karty doboru wymienników i pompy obiegowej.....                                                                                                                                                       | 24 |
| Z-2. Warunki techniczne WTP/149/2016 wydane przez MPEC z dnia 18.03.2016r.....                                                                                                                             | 28 |
| Z-3. Decyzja o nadaniu uprawnień i zaświadczenie z izby inżynierów .....                                                                                                                                   | 34 |
| Z-4. Oświadczenie projektanta .....                                                                                                                                                                        | 35 |
| <b>IV PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA</b> .....                                                                                                                                                    | 36 |

## **I. OPIS TECHNICZNY**

Do projektu technologii węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr B4 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1 w Lesznie.

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- umowa z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/149/2016 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 18.03.2016r.
- uzgodnienie międzybranżowe,
- DTR urzędzeń,
- obowiązujące normy i przepisy.

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

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

Węzeł cieplny zaprojektowano na potrzeby mieszkańców budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr B4 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1 w Lesznie.

Przyłącze ciepłe dla węzła stanowi oddzielne opracowanie.

### **3. POMIESZCZENIA WĘZŁA**

Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie na poziomie przyziemia budynku, w pomieszczeniu technicznym o powierzchni 14.10m<sup>2</sup> i wysokości 2.28m. Pomieszczenie będzie wyposażone w wentylację grawitacyjną z nawiewem 200x200 w ścianie zewnętrznej pomieszczenia i wywiewem pod stropem pomieszczenia. Pomieszczenie węzła będzie wyposażone w oświetlenie sztuczne, kanalizację ściekową i instalację wody zimnej. W pomieszczeniu węzła znajduje się studnia schładzająca Ø1000 z betonowych kręgów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki elastomerowe. Studnia zostanie zwieńczona kratą wema. W studni zaprojektowano pompę zatapialną sterowana pływakiem o parametrach H=5,5m i Q=6.0m<sup>3</sup>/h. W miejscu wejścia przyłącza ciepłowniczego na etapie robót związanych z wykonaniem płyty fundamentowej należy osadzić kolana długie preizolowane wystające poza obrys płyty i ponad posadzkę. Projekt przyłącza i sieci ciepłowniczej zasilającej wszystkie budynki stanowi odrębne opracowanie projektowe. Parametry wody grzewczej 125/60°C dla okresu zimowego i 70/35°C dla okresu letniego. Zużycie wody zimnej dla potrzeb węzła będzie wskazywane przez wodomierz skrzydełkowy JS-1,5 Dn15 zamontowany na odgałęzieniu instalacji wody zimnej pod zlewozmywakiem. Za wodomierzem dobrany został zawór antyskażeniowy typ CA DN15. Ścieki ze zlewu odprowadzane zostaną do kanalizacji sanitarnej pod posadzkowej.

### **4. OPIS WĘZŁA CIEPLNEGO**

Zaprojektowano 1 funkcyjny kompaktowy węzeł cieplny o mocy: 140kW HL 140 AF O-H - MEIBES. Szczegóły dobranych urzędzeń kontrolno pomiarowych, regulacyjnych i zabezpieczających pokazano w karcie doborowej i schemacie technologicznym. Zaprojektowano pełną automatykę pogodową

instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania o parametrach obliczeniowych 70/50°C. Przyjęto regulację pogodową pracy węzła z regulatorem nadrzędnym z czujnikiem temperatury zewnętrznej. Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej. Obieg wody w instalacji grzewczej będzie wymuszony pracą pompy elektronicznych o parametrach:

- instalacja C.O - pompa H=6,40m V=6,12m<sup>3</sup>/h,

Przed węzłem cieplnym należy zamontować zwory odcinające zgodnie ze specyfikacją. Instalacja grzewcza będzie zabezpieczona naczyniem wzbiorczym zamkniętym przeponowym o pojemności 110l i zaworem bezpieczeństwa 1 1/4" przy ciśnieniu otwarcia 6,0bar.

Podstawowe parametry:

Maksymalne ciśnienie robocze: **16 bar**

Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci **1 bar**

Dyspozycja dla węzła 1- wymiennikowego "na przyłączy" **1 bar**

Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima) **125 °C**

Temperatura powrotu do sieci (zima) **60 °C**

Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato) **70 °C**

Temperatura powrotu do sieci (lato) **35 °C**

Maksymalna temperatura zasilania sieci (przejściowy) **75 °C**

Temperatura powrotu do sieci (przejściowy) **40 °C**

Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (zima) **70 °C**

Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (zima) **50 °C**

Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (lato) **60 °C**

Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (lato) **25 °C**

Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (przejściowy) **60 °C**

Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (przejściowy) **32 °C**

Maksymalne ciśnienie instalacji c.o. **6 bar**

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - zima **140 kW**

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - lato **60 kW**

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - przejściowy **90 kW**

Pojemność instalacji grzewczej **1680 dm<sup>3</sup>**

Przewody prowadzić pod stropem pomieszczenia węzła, mocowanie do konstrukcji budynku za pomocą typowych zawiesi systemowych stalowych z wkładką gumową amortyzującą.

Przewody w pomieszczeniu węzła wykonać z następujących materiałów:

- przewody po stronie sieciowej: rury stalowe czarne bez szwu łączone przez spawanie,
- przewody po stronie instalacyjnej c.o. - rury stalowe ocynkowane łączone przez złączki zaprasowywane lub skręcane.

W najwyższych punktach instalacji wykonać odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia. Odpowietrzenia i spusty po stronie wysokich parametrów stosować jako zawory do wspawania.

Naczynia wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa podłączyć do instalacji c.o. po dokonaniu prób szczelności pod ciśnieniem 0,8 MPa. Próby szczelności po stronie sieciowej przeprowadzić pod ciśnieniem 2,0 MPa w ciągu co najmniej 30 min.



Przed zamontowaniem urządzeń pomiarowych węzeł należy dokładnie, dwukrotnie przepłukać. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe.

Przed zamontowaniem urządzeń węzeł cieplny należy dwukrotnie przepłukać. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe. Rurociągi pomalować farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną do 400<sup>0</sup>C, szarą srebrzystą / symbol 1521503 /, a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do 400<sup>0</sup>C / symbol 1523001 /. Przewody zabezpieczyć otuliną termiczną zgodnie z warunkami jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie o współczynniku 0,035 W/mK i grubości:

dla średnic 22mm – grubość izolacji równa 20mm

dla średnic 22-35mm – grubość izolacji równa 30mm

dla średnic od 35mm grubość izolacji równa wewnętrznej średnicy rury

Przewody instalacji wody zimnej (podejście pod zlew) zabezpieczyć izolacją gr. 13mm

Dopuszcza się stosowanie połowę grubości wyżej wymienianej izolacji, przy przejściach przewodami przez elementy konstrukcyjne takie jak, ściany i stropy oraz w miejscach skrzyżowań przewodów.

Na rurociągach wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i w odstępach wg PN-70/01270/07 i kolorach.

Dźwignie zaworów pomalować farbą w kolorach identyfikacyjnych rurociągów. Instalacja wody grzewczej w budynku wykonana jest z rur ze stali nierdzewnej lub rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie (poziomy w piwnicy i piony) oraz PEX-Al w mieszkaniach. Instalacje rozprowadzające wody zimnej w budynku wykonane są z rur z tworzywa sztucznego (PP), a w mieszkaniach z PEX-Al.

Zużycie wody zimnej na potrzeby węzła będzie zliczane za pomocą zestawu wodomierzowego zamontowanego na konsoli z wodomierzem DN 15/1,5.

## **5.UWAGI KOŃCOWE**

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

OPRACOWAŁ:

inż. Franciszek Kozłowski

**II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ  
(AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO  
TYPOSZEREG HL140 AF 0-H FIMRY MEIBES)**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

### 1. OPIS TECHNICZNY.

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

### 2. OBLICZENIA.

- 2.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).
- 2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.
- 2.3 Natężenie przepływu wody sieciowej dla poszczególnych okresów.
- 2.3.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.
- 2.4. Natężenie przepływu wody instalacyjnej dla poszczególnych okresów.
- 2.4.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.
- 2.5 Dobór średnic przewodów.
- 2.5.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.
- 2.5.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacji c.o.
- 2.6 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego
- 2.6.1 Dobór filtra sieciowego.
- 2.6.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.
- 2.6.3 Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej.
- 2.6.4 Dobór zaworu regulacyjnego.
- 2.6.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.
- 2.7 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.
- 2.7.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.
- 2.7.2 Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.o.
- 2.7.3 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.
- 2.7.4 Dobór pompy obiegowej c.o.
- 2.7.5 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji.

### 3. Układ automatycznej regulacji.

- 3.1 Dobór regulatora pogodowego.
- 3.2 Dobór czujników temperatury.
- 3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.
- 3.2.2 Czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci.
- 3.2.3 Czujnik temperatury zewnętrznej.

### 4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:

### 6. Część rysunkowa:

- Rys.1. Schemat technologiczny węzła cieplnego:

## 1. OPIS TECHNICZNY.

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny kompaktowego jednofunkcyjnego węzła cieplnego firmy MEIBES, przeznaczonego do współpracy z systemem Logoterm.

### 1.2. Podstawa opracowania

Za podstawę niniejszego opracowania posłużyły:

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

### 1.3. Zakres opracowania

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

### 1.4. Technologia węzła

Projektowany węzeł cieplny posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. Obieg centralnego ogrzewania wymuszany jest przez pompę. Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza, Moc maksymalna generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

### 1.5. Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna 1 częściowa,
- konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej,
- boczny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą,
- wskaźniki temperatury i ciśnienia,
- moduł węzła jest spawany, a poszczególne elementy są skręcane lub łączone ze sobą kolnierzowo co zapewnia łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych,
- wymienniki płytowe - lutowane,
- możliwość zabudowy ciepłomierza,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej i kolnierzowanej, wysokociśnieniowej,
- rury stalowe,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe i filtrodmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

### 1.6. Zastosowanie

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

- automatykę i armaturę regulacyjną,
- stabilizację ciśnienia w wyznaczonym wyliczeniowym zakresie.

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

## 2. OBLICZENIA.

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

|                                                                  |                      |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Maksymalne ciśnienie robocze:                                    | 16 bar               |
| Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci | 1 bar                |
| Dyspozycja dla węzła 1- wymiennikowego "na przyłączy"            | 1 bar                |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)                    | 125 °C               |
| Temperatura powrotu do sieci (zima)                              | 60 °C                |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)                    | 70 °C                |
| Temperatura powrotu do sieci (lato)                              | 35 °C                |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (przejściowy)             | 75 °C                |
| Temperatura powrotu do sieci (przejściowy)                       | 40 °C                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (zima)        | 70 °C                |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (zima)          | 50 °C                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (lato)        | 60 °C                |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (lato)          | 25 °C                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (przejściowy) | 60 °C                |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (przejściowy)   | 32 °C                |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.                             | 6 bar                |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o. - zima                        | 140 kW               |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o. - lato                        | 60 kW                |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o. - przejściowy                 | 90 kW                |
| Pojemność instalacji grzewczej                                   | 1680 dm <sup>3</sup> |

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

Założono wymiennik firmy SECESPOL z grupy wymienników kołnierzowych typu JAD .

Doboru wymiennika dokonano w oparciu o program doboru wymienników firmowany przez producenta wymienników. Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci ciepłej. Wyniki doboru wymiennika przedstawione są w kartach doboru , generowanych przez program.

## Okres przejściowy:

|                                                 |             |      |                   |
|-------------------------------------------------|-------------|------|-------------------|
| moc c.o.:                                       | $Q_{CO} =$  | 90   | kW                |
| przepływ sieciowy:                              | $V_S =$     | 2,24 | m <sup>3</sup> /h |
| przepływ instalacyjny:                          | $V_{CO} =$  | 2,78 | m <sup>3</sup> /h |
| temperatura zasilania sieci:                    | $T_{ZS} =$  | 75   | °C                |
| temperatura powrotu do sieci:                   | $T_{PS} =$  | 40   | °C                |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | $T_{ZCO} =$ | 60   | °C                |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.   | $T_{PCO} =$ | 32   | °C                |
| średnice podłączenia                            | DN =        | 40   | mm                |

Dobrano: WYMIENNIK CIEPŁA JAD K 3/45 EE.STA.CS

Spadki ciśnienia na wymienniku:

|                      |                   |      |     |
|----------------------|-------------------|------|-----|
| strona sieciowa:     | $\Delta p_S =$    | 14,4 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CO} =$ | 3,1  | kPa |

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

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

## Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

|                                                 |             |      |                   |
|-------------------------------------------------|-------------|------|-------------------|
| moc c.o.:                                       | $Q_{CO} =$  | 140  | kW                |
| przepływ sieciowy:                              | $V_S =$     | 1,92 | m <sup>3</sup> /h |
| przepływ instalacyjny:                          | $V_{CO} =$  | 6,12 | m <sup>3</sup> /h |
| temperatura zasilania sieci:                    | $T_{ZS} =$  | 125  | °C                |
| temperatura powrotu do sieci:                   | $T_{PS} =$  | 60   | °C                |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | $T_{ZCO} =$ | 70   | °C                |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.   | $T_{PCO} =$ | 50   | °C                |
| średnice podłączenia                            | $DN =$      | 40   | mm                |

## Spadki ciśnienia na wymienniku:

|                      |                   |      |     |
|----------------------|-------------------|------|-----|
| strona sieciowa:     | $\Delta p_S =$    | 10,0 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CO} =$ | 13,4 | kPa |

## Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

|                      |       |      |     |                   |                   |
|----------------------|-------|------|-----|-------------------|-------------------|
| strona sieciowa:     | $w =$ | 0,42 | m/s | $w < 3\text{m/s}$ | warunek spełniony |
| strona instalacyjna: | $w =$ | 1,35 | m/s | $w < 3\text{m/s}$ | warunek spełniony |

## Sprawdzenie wymiennika dla okresu letniego:

|                                                 |             |      |                   |
|-------------------------------------------------|-------------|------|-------------------|
| moc c.o.:                                       | $Q_{CO} =$  | 60   | kW                |
| przepływ sieciowy:                              | $V_S =$     | 1,49 | m <sup>3</sup> /h |
| przepływ instalacyjny:                          | $V_{CO} =$  | 1,48 | m <sup>3</sup> /h |
| temperatura zasilania sieci:                    | $T_{ZS} =$  | 70   | °C                |
| temperatura powrotu do sieci:                   | $T_{PS} =$  | 35   | °C                |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | $T_{ZCO} =$ | 60   | °C                |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.   | $T_{PCO} =$ | 25   | °C                |
| średnice podłączenia                            | $DN =$      | 40   | mm                |

## Spadki ciśnienia na wymienniku:

|                      |                   |     |     |
|----------------------|-------------------|-----|-----|
| strona sieciowa:     | $\Delta p_S =$    | 6,7 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CO} =$ | 0,9 | kPa |

## Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

|                      |       |      |     |                   |                   |
|----------------------|-------|------|-----|-------------------|-------------------|
| strona sieciowa:     | $w =$ | 0,33 | m/s | $w < 3\text{m/s}$ | warunek spełniony |
| strona instalacyjna: | $w =$ | 0,33 | m/s | $w < 3\text{m/s}$ | warunek spełniony |

## 2.3 Natężenie przepływu wody sieciowej dla poszczególnych okresów.

Okres przejściowy

$$V_S = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,62 \text{ kg/s} = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_S = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,51 \text{ kg/s} = 1,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres letni

$$V_S = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,41 \text{ kg/s} = 1,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 2.3.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.

|                                   |                                                             |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $V_S = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$ | natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu przejściowego |
| $V_S = 1,92 \text{ m}^3/\text{h}$ | natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu zimowego      |
| $V_S = 1,49 \text{ m}^3/\text{h}$ | natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu letniego      |

Do dalszych obliczeń przyjęto okres przejściowy jako okres najbardziej niekorzystny.

## 2.4. Natężenie przepływu wody instalacyjnej dla poszczególnych okresów.

Okres przejściowy

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 0,77 \text{ kg/s} = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 1,67 \text{ kg/s} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres letni

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 0,41 \text{ kg/s} = 1,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 2.4.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.

$V_{co} = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$  natężenie przepływu wody instalacyjnej dla okresu przejściowego

$V_{co} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$  natężenie przepływu wody instalacyjnej dla okresu zimowego

$V_{co} = 1,48 \text{ m}^3/\text{h}$  natężenie przepływu wody instalacyjnej dla okresu letniego

Do dalszych obliczeń przyjęto okres zimowy jako okres najbardziej niekorzystny.

## 2.5 Dobór średnic przewodów.

## 2.5.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

Dla przepływu  $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy **DN = 32**

Prędkość przepływu  $w = 0,57 \text{ m/s}$   
 Jednostkowa strata ciśnienia  $R = 0,135 \text{ kPa/m}$

## 2.5.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacji c.o.

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

Prędkość przepływu  $w = 0,73 \text{ m/s}$   
 Jednostkowa strata ciśnienia  $R = 0,130 \text{ kPa/m}$

## 2.6 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.

## 2.6.1 Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu  $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtrodmulnik firmy: **AULIN**  
**FILTRODMULNIK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA**

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FOM} = 1,80 \text{ kPa}$$

## 2.6.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.

Dla przepływu  $V_S = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**  
 typ: **MULTICAL MC602+UF 54 qp 2,5 m<sup>3</sup>/h, 190 mm X DN20, PN 25, POWRÓT**  
 o średnicy: **DN = 20 mm**

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

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

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

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

$$\Delta P_{\text{CIEPL}} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{\text{CIEPL}} = 2,77 \text{ kPa}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

$$w = \frac{4 \times V_S}{3600 \pi d^2} \quad w = 1,99 \text{ m/s}$$

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

## 2.6.3 Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej.

|                                        |                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:  | $\Delta P_{\text{RUR+ARM}} = 1,82 \text{ kPa}$     |
| Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:   | $\Delta P_{\text{WYM.S C.O.}} = 14,40 \text{ kPa}$ |
| Straty ciśnienia na filtrze siatkowym: | $\Delta P_{\text{FILTRA}} = 3,33 \text{ kPa}$      |
| Straty ciśnienia na ciepłomierzu:      | $\Delta P_{\text{CIEPL}} = 2,77 \text{ kPa}$       |

Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej:

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

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

## 2.6.4 Dobór zaworu regulacyjnego.

Dla przepływu  $V_S = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**  
 typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN15 kvs 4,0**  
 o średnicy: **DN = 15 mm**  
 Zawór w wykonaniu **kolnierzowym** szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

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

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{\text{ZR}} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{\text{ZR}} = 0,31 \text{ bar}$$

Autorył zaworu regulacyjnego:

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

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_S}{3600 \pi d^2} \quad w = 3,53 \text{ m/s}$$

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



## 2.6.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.

Dla przepływu  $V_S = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**  
 typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPEŁYWU TYP 42-34 DN 20 Kvs 6,3 PN16 0,2-1,0 BAR**  
 o średnicy: **DN = 20 mm**  
 zakres nastaw: **0,2-1 bar**  
 Regulator w wykonaniu **kołnierзовym**  
 Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:

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

Strata ciśnienia na regulatorze:

$$\Delta P_{ZRR} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZRR} = 0,13 \text{ bar}$$

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężła:

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

Nastawa zaworu różnicy ciśnień:

$$\Delta P_{ZRRc} = \Delta P_{SIEC} + \Delta P_{ZR} + \Delta P_{ZRR} \\ \Delta P_{ZRRc} = 0,66 \text{ bar}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

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

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

$$w = \frac{4 \times V_S}{3600 \pi d^2} \quad w = 1,99 \text{ m/s} \quad w < 3 \text{ m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

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

$$\Delta P_{ZRR30} = \left( \frac{V_S}{0,3 K_{VS}} \right)^2 + 0,2 \quad 0,2 \text{ bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze} \\ \Delta P_{ZRR30} = 1,61 \text{ bar} \\ \Delta P_{ZRR30} = 160,98 \text{ kPa}$$

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

$$\text{straty ciśnienia na przyłączy} \quad \Delta P_{PRZ} = 19,5 \text{ kPa}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = \Delta P_{ZRR30} + \Delta P_{ZRRc} + \Delta P_{PRZ} \\ \Delta P_{ZRR30\%} = 181,19 \text{ kPa} = 1,81 \text{ bar}$$

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

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

Ciśnienie parowania cieczy wg PN-EN ISO 13788: 2003 dla temp.: **125 °C**

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

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta P_{dop.kav.} < z \times (P_{min} - \Delta P_{PRZ}) - P_v \\ \Delta P_{dop.kav.} = 86,56 \text{ kPa}$$

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne wężła:

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

## 2.7 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

## 2.7.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu  $V_{CO} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtr siatkowy firmy: EFAR  
 FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50 (2") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

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

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

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

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

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

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

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$$\Delta P_{03 CO} = 55,00 \text{ kPa} \quad 0,55 \text{ bar}$$

## 2.7.4 Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

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

Wydajność pompy:

$$Q_p = V_{CO}$$

$$Q_p = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

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

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: GRUNDFOS

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

## 2.7.5 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji.

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

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 985,57 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$ :

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 8,88 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

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

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: DUCO  
 typ: ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DUCO 11/4" x 11/2" - 6 BAR  
 Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:  
 $r = 2085 \text{ kJ/kg}$  dla 6 bar

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 140 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r} \quad m = 241,73 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

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

$$K_2 = 1$$

$\alpha$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,55$$

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

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

$A_0$  - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

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

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

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$1736,57 > 241,73$$

$$m_{rz} > m$$

1736,57 kg/h

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

**Dobór naczynia zbiorczego instalacji c.o.**

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego:

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

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym:

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

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 1,68 \text{ m}^3$$

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

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

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

$$t_z = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

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

$$V_U = 37,62 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym:

$$p_{max} = 6 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

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

$$V_n = 69,30 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie zbiorcze firmy:

FLAMCO

typ: NACZYNIĘ WZBIORCZE FLEXCON C110

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

**Średnica rury zbiorczej:**

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm

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

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

Przyjmuje się średnicę rury zbiorczej:

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

Do podłączenia naczynia zbiorczego na rurze zbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą

firmy: FLAMCO

typ: ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"

### 3. Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS .

Przed uruchomieniem węzła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora)  
Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego węzła będzie dążył za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworu do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej, zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej.

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

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

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

#### 3.1 Dobór regulatora pogodowego.

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy: **SIEMENS**  
typ: **REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C**  
Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

#### 3.2 Dobór czujników temperatury.

##### 3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: **SIEMENS**  
typ: **TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TB.1410B-M**

##### 3.2.2 Czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci:

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: **SIEMENS**  
typ: **CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010**

##### 3.2.3 Czujnik temperatury zewnętrznej:

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy: **SIEMENS**  
typ: **CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC22**

#### 4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym: HL 140 AF O-H B

| Lp.                                                                  | Oznaczenie | Nazwa urządzenie                                                                                                                  | Producent | Sposób montażu | Ilość |
|----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|-------|
| <b>Część wysokoparametrowa (na wyposażeniu kompaktowego węzła)</b>   |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 1                                                                    | WCO        | Wymiennik ciepła JAD K 3/18                                                                                                       | Secespol  | Kołnierz       | 2     |
| 2                                                                    | ZR2        | Zawór przelotowy VVF42 dn15 Kvs 4,0, PN16 do +150°C                                                                               | Siemens   | Kołnierz       | 1     |
| 3                                                                    | M2         | Siłownik elektrohydrauliczny typ SKD329.51                                                                                        | Siemens   | -              | 1     |
| 4                                                                    | RRC        | Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu typ 42-34 dn20 Kvs 6,3 PN16 0,2-1,0bar                                        | Samson    | Kołnierz       | 1     |
| 5                                                                    | LC         | Multical MC602+UF 54 qp2,5m3/h, L=190mm x dn20, PN25, powrót + moduł radiowy                                                      | Kamstrup  | Kołnierz       | 1     |
| 6                                                                    | FOM1       | Filtromulnik FM-Aulin dn32 ocynk, magnetyczna                                                                                     | Aulin     | Kołnierz       | 1     |
| 7                                                                    | FOM1       | Izolacja filtromulnik Aulin dn32                                                                                                  | Izopor    | -              | 1     |
| 8                                                                    | Z1         | Zawór kulowy kołnierzowy dn32 PN40                                                                                                | Broen     | Kołnierz       | 2     |
| 9                                                                    | T1         | Termometr 0-160°C                                                                                                                 | Wika      | -              | 2     |
| 10                                                                   | P1         | Manometr 16bar z rurką syfonową i kurkiem                                                                                         | Wika      | -              | 2     |
| 11                                                                   | O1+ZS1     | Zawór kulowy do spawania dn15 PN40                                                                                                | Broen     | Spaw           | 2     |
| <b>Część niskoparametrowa (na wyposażeniu kompaktowego węzła)</b>    |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 12                                                                   | PO2        | Pompa Grundfos MAGNA3 32-120 F 220 (336W,230V,PN6/10)                                                                             | Grundfos  | Kołnierz       | 1     |
| 13                                                                   | FOM2       | Filtromulnik FM-Aulin dn50 ocynk, magnetyczna                                                                                     | Aulin     | Kołnierz       | 1     |
| 14                                                                   | FOM2       | Izolacja filtromulnik Aulin dn50                                                                                                  | Izopor    | -              | 1     |
| 15                                                                   | ZB2        | Zawór bezpieczeństwa Duco 1 ¼" x 1 ½" - 6bar                                                                                      | Duco      | Gwint          | 1     |
| 16                                                                   | Z2         | Kurek kulowy do wody Gwint GW/GW dn50 PN25                                                                                        | Genebre   | Gwint          | 3     |
| 17                                                                   | T2         | Termometr 0-120°C                                                                                                                 | Wika      | -              | 2     |
| 18                                                                   | P2         | Manometr 6bar z rurką syfonową i kurkiem                                                                                          | Wika      | -              | 2     |
| 19                                                                   | O2+ZS2     | Kurek kulowy do wody Gwint GW/GW dn15 PN25                                                                                        | Genebre   | Gwint          | 4     |
| <b>Część niskoparametrowa (poza wyposażeniem kompaktowego węzła)</b> |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 20                                                                   | PNW        | Naczynie przeponowe Flexcon C110 6bar                                                                                             | Flamco    | -              | 1     |
| 21                                                                   | MAG        | Złącze samoocdnające Flexcontrol 1" dn25                                                                                          | Flamco    | Gwint          | 1     |
| 22                                                                   | SP         | Zasobnik ciepłej wody typu ZCW300 ocynkowany 6bar                                                                                 | Instalmet | -              | 1     |
| 23                                                                   | SP         | Izolacja do zasobnika ciepłej wody typ ZCW300 6bar                                                                                | Instalmet | -              | 1     |
| <b>Układ regulacji automatycznej</b>                                 |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 24                                                                   | R          | Regulator pogodowy RVD145/109-C + podstawa regulatora RVD145/109-C AGS14X                                                         | Siemens   | -              | 1     |
| 25                                                                   | STW2       | Termostat regulacyjny RAK-TB.1410B-M                                                                                              | Siemens   | -              | 1     |
| 26                                                                   | TE1        | Czujnik zanurzeniowy z osłoną 100mm QAE2120.010                                                                                   | Siemens   | -              | 1     |
| 27                                                                   | TE2        | Czujnik zanurzeniowy z osłoną 100mm QAE2120.010                                                                                   | Siemens   | -              | 1     |
| 28                                                                   | TZ         | Czujnik temperatury zewnętrznej QAC31/101                                                                                         | Siemens   | -              | 1     |
| <b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b>                             |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 29                                                                   | U          | Kurek kulowy do wody Gwint GW/GW dn20 PN30                                                                                        | Genebre   | Gwint          | 5     |
| 30                                                                   | ZS.U       | Kurek kulowy do wody Gwint GW/GZ dn15 PN25                                                                                        | Genebre   | Gwint          | 1     |
| 31                                                                   | UF         | Filtr siatkowy gwintowany dn20                                                                                                    | Efar      | Gwint          | 1     |
| 32                                                                   | WdN        | Wodomierz ZW Qn=1,5m3/h dn15 chromowany                                                                                           | ROSWEINER | Gwint          | 1     |
| 33                                                                   | ZA         | Zawór automatycznego uzupełnienia zładu VF06-1/2A + MF126-4                                                                       | HONEYWELL | Gwint          | 1     |
| 34                                                                   | SUW        | Stacja uzdatniania wody IW/15/0                                                                                                   | IN WATER  | Gwint          | 1     |
| 35                                                                   | FW         | Filtr wody z płukaniem zwrotnym FF06 ¾"-AA                                                                                        | HONEYWELL | Gwint          | 1     |
| 36                                                                   | P2.1       | Manometr 10bar z rurką syfonową i kurkiem                                                                                         | Wika      | -              | 2     |
| 37                                                                   | UZZ        | Zawór antyskażeniowy CA295 dn ¾" A                                                                                                | HONEYWELL | Gwint          | 1     |
| <b>Konstrukcja + inne</b>                                            |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 38                                                                   |            | Stalowa konstrukcja nośna węzła (2 częściowa rozbieralna)                                                                         | Meibes    | -              | 1kpl. |
| 39                                                                   |            | Izolacja rurociągów z pianki poliuretanowej                                                                                       | Meibes    | -              | 1kpl. |
| 40                                                                   |            | Połączenia wyrównawcze (uziom) sprowadzone do listwy zaciskowej                                                                   | Meibes    | -              | 1kpl. |
| 41                                                                   |            | Sprowadzenie do poziomu posadzki spustów z zaworów bezpieczeństwa, kurków manometrycznych, zaworów spustowych i odpowietrzających | Meibes    | -              | 1kpl. |
| 42                                                                   |            | Pompa zatapialna Wilo TWM32/8 z pływakiem i przewodem tłocznym                                                                    | WILO      | -              | 1kpl. |

OPRACOWAŁ:

inż. Franciszek Kozłowski





MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH  
SKALA 1: 500

Województwo : wielkopolskie  
Miasto : Leszno  
Ulica : Ostroroga  
Obiekt : ark.20 dz. 2/1, 2/14  
GD.6640.498.2016

Leszno dn. 23.06.2016r.

Informacje o skutekwnościach i granicach  
miejscowych wpływów na zagospodarowanie gruntów  
zobowiązanych w granicach projektowanej inwestycji nie badano.

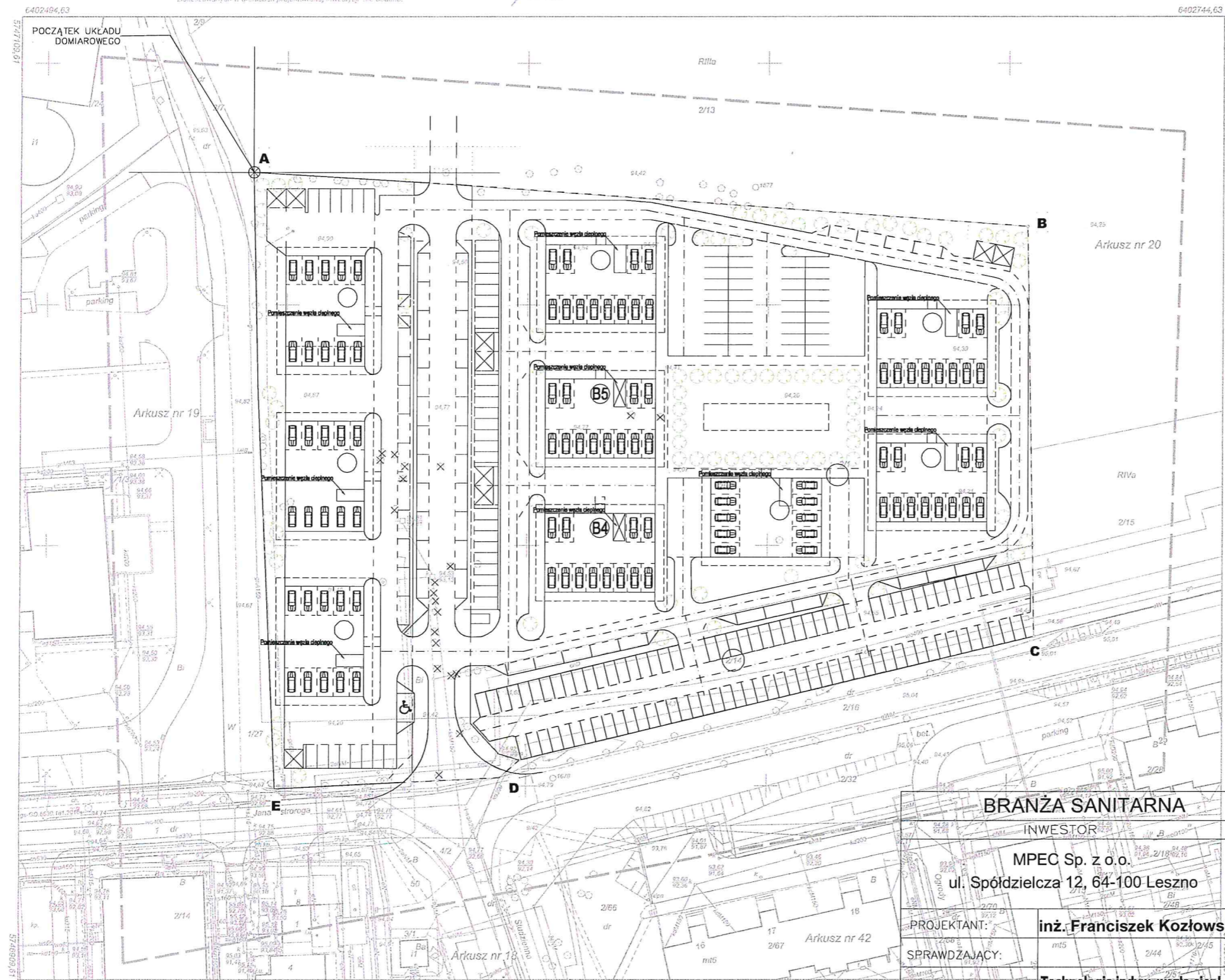
WYKONANIE PLANÓW KARTOGRAFICZNYCH  
Geg, sp. z o.o.  
ul. Rybnicza 21  
64-100 Leszno  
tel. (0 69) 529-04-40  
fax (0 69) 529-04-41  
ul. Rybnicza 21, 64-100 Leszno  
NIP 661-000-0000, REGON 141554-0000

Projektant: inż. Franciszek Kozłowski  
Biuro: FSNT - NOT  
ul. Towarowa 1  
64-100 Leszno  
tel. (0 69) 529-04-40  
fax (0 69) 529-04-41  
ul. Rybnicza 21, 64-100 Leszno  
NIP 661-000-0000, REGON 141554-0000

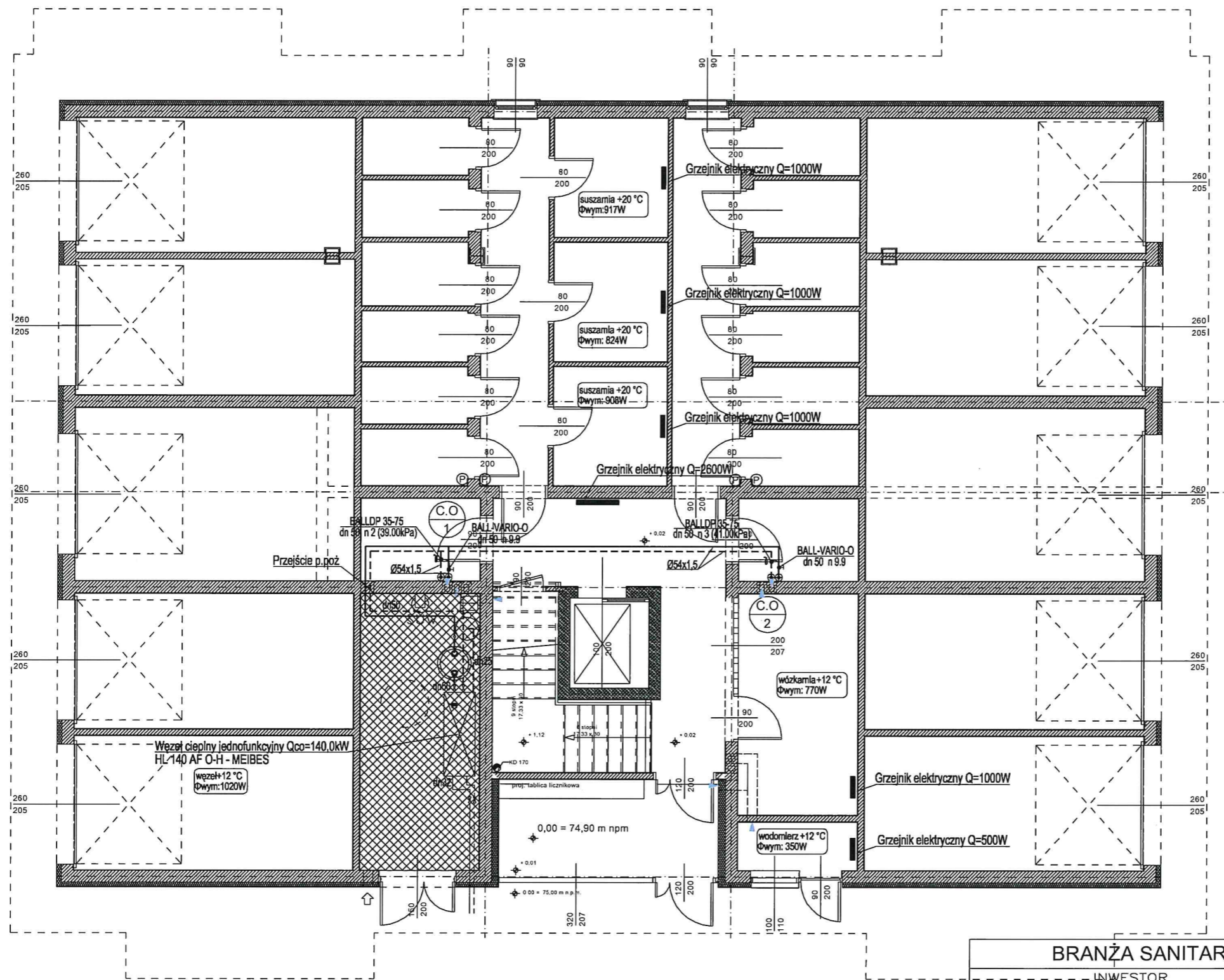
Z up. Prezydenta Miasta Leszna  
inż. Marek Stębnat

LEGENDA:

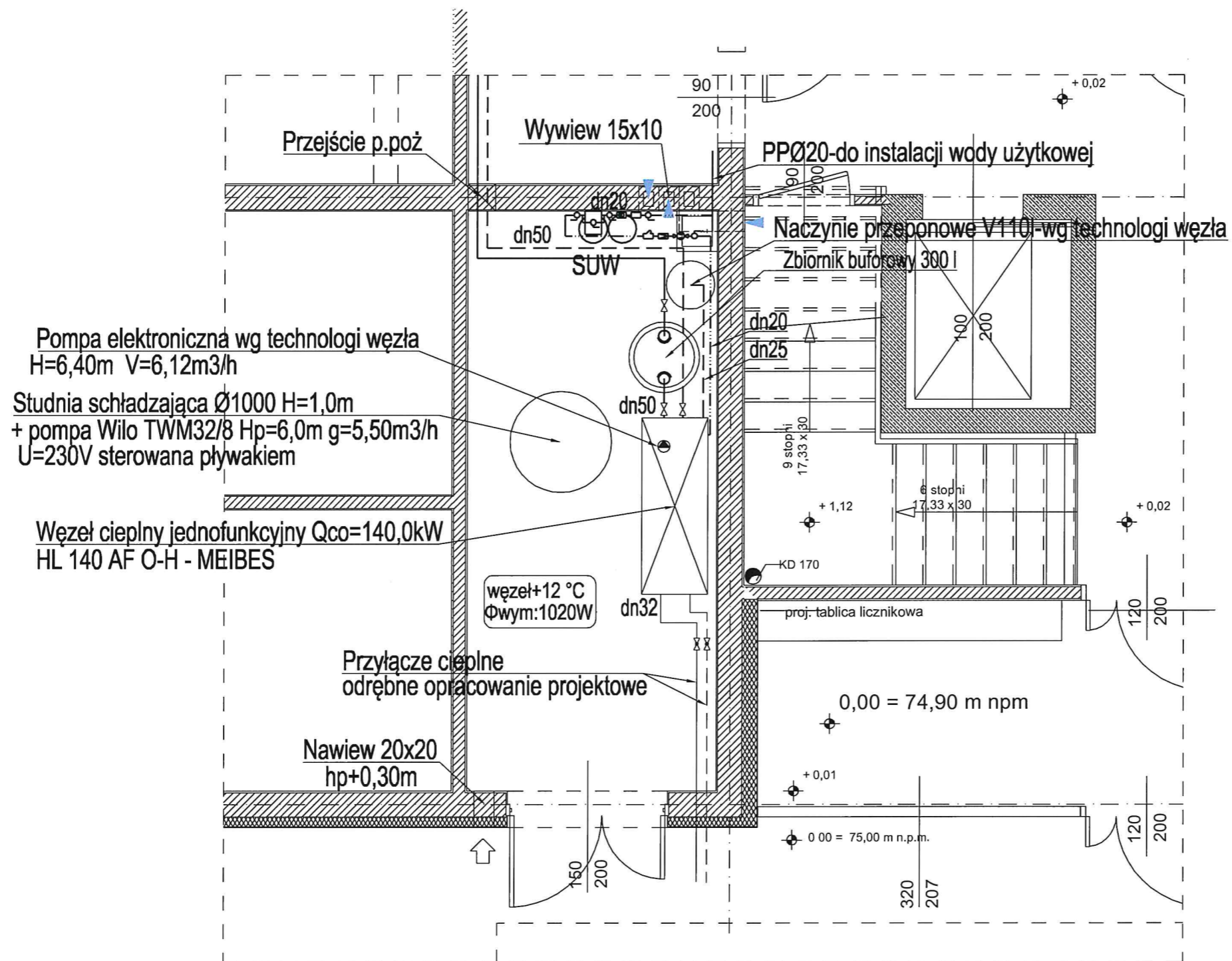
- A** **B**
- GRANICA TERENU INWESTYCJI
  - PODZIAŁY WTRÓNE NIERUCHOMOŚCI
  - PROJEKTOWANE BUDYNKI
  - TEREN WOLNY OD ZABUDOWY  
BIOLOGICZNIE CZYNNY W 100 %
  - TEREN WOLNY OD ZABUDOWY - eko  
BIOLOGICZNIE CZYNNY W 50 %
  - NIEPRZEKRACZALNA LINIA ZABUDOWY
  - MIEJSCE GROMADZENIA ODPADÓW STAŁYCH
  - GARAŻE INDYWIDUALNE W PRZYZIEMIU BUDYNKU
  - STANOWISKA POSTOJOWE  
dla osób niepełnosprawnych 3,60 m x 5,00 m)
  - STANOWISKA POSTOJOWE  
2,30 m x 5,00 m - parkowanie prostokątne  
2,50 m x 6,00 m - parkowanie równoległe
  - CHODNIKI, DOJŚCIA
  - ZIELEŃ WYSOKA PROJEKTOWANA
  - ZIELEŃ WYSOKA ISTNIEJĄCA  
ZAPOTRZEBOWANA NA POTRZEBY  
INWESTYCJI
  - ZIELEŃ WYSOKA ISTNIEJĄCA DO WYCINKI



|                                                           |                                                                                 |                                                                       |             |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| BRANŻA SANITARNA                                          |                                                                                 | PROJEKT BUDOWLANY                                                     | Marzec 2019 |
| INWESTOR                                                  |                                                                                 | BIURO PROJEKTOWE                                                      |             |
| MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno     |                                                                                 | FSNT - NOT<br>Franciszek Kozłowski<br>ul. Towarowa 1<br>64-100 Leszno |             |
| PROJEKTANT:                                               | inż. Franciszek Kozłowski                                                       | nr upr. 1009/87/Lo                                                    |             |
| SPRAWDZAJĄCY:                                             | mi5                                                                             |                                                                       |             |
| OPRACOWANIE:                                              | Technologia indyw. węzła ciepl. w bud. nr B5 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga |                                                                       |             |
| RYSUNEK:<br>MAPA SYTUACYJNA - LOKALIZACJA WĘZŁA W TERENIE |                                                                                 | SKALA                                                                 | 1:1000      |
|                                                           |                                                                                 | NR RYS.                                                               | <b>S-2</b>  |



|                                                                      |                                                                                        |                                                                       |             |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>BRANŻA SANITARNA</b>                                              |                                                                                        | PROJEKT BUDOWLANY                                                     | Marzec 2019 |
| INWESTOR                                                             |                                                                                        | BIURO PROJEKTOWE                                                      |             |
| MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno                |                                                                                        | FSNT - NOT<br>Franciszek Kozłowski<br>ul. Towarowa 1<br>64-100 Leszno |             |
| PROJEKTANT:                                                          | <b>inż. Franciszek Kozłowski</b>                                                       | nr upr. 1009/87/Lo                                                    |             |
| SPRAWDZAJĄCY:                                                        |                                                                                        |                                                                       |             |
| OPRACOWANIE:                                                         | <b>Technologia indyw. węzła ciepł. w bud. nr B4 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga</b> |                                                                       |             |
| RYSUNEK:<br><b>RZUT PRZYZIEMIA - LOKALIZACJA POM. WĘZŁA CIEPŁEGO</b> |                                                                                        | SKALA                                                                 | 1:100       |
|                                                                      |                                                                                        | NR RYS.                                                               | <b>S-3</b>  |



|                                                       |                                                                               |                                                                       |             |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>BRANŻA SANITARNA</b>                               |                                                                               | PROJEKT BUDOWLANY                                                     | Marzec 2019 |
| INWESTOR                                              |                                                                               | BIURO PROJEKTOWE                                                      |             |
| MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno |                                                                               | FSNT - NOT<br>Franciszek Kozłowski<br>ul. Towarowa 1<br>64-100 Leszno |             |
| PROJEKTANT:                                           | inż. Franciszek Kozłowski                                                     | nr upr. 1009/87/Lo                                                    |             |
| SPRAWDZAJĄCY:                                         |                                                                               |                                                                       |             |
| OPRACOWANIE:                                          | Technologia indyw. węzła ciepł. w bud. nr B4 w rejonie ul. Studzienna/Ostroga |                                                                       |             |
| RYSUNEK:                                              | RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPŁEGO                                             |                                                                       | SKALA 1:50  |
|                                                       |                                                                               | NR RYS.                                                               | <b>S-4</b>  |

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :



PROJEKT :

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ :

DATA : 2017-09-08

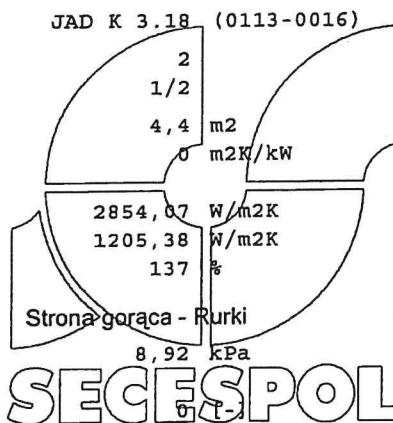
## DANE WEJŚCIOWE

Moc 140,00 kW  
 DeltaTLog 26,40 deg.C  
 Min. przewymiarowanie 10 %

| Płyn                   | Strona gorąca - Rurki | Strona zimna - Plaszcz |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
|                        | Water                 | Water                  |
| Temp. wejściowa        | 125,00 deg.C          | 50,00 deg.C            |
| Temp. wyjściowa        | 60,00 deg.C           | 70,00 deg.C            |
| Przepływ masowy        | 0,513065 kg/s         | 1,677048 kg/s          |
| Wejśc. przepływ objęt. | 1,964929 m3/h         | 6,116894 m3/h          |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 1,880889 m3/h         | 6,179503 m3/h          |
| Max. spadek ciśnienia  | 25,00 kPa             | 25,00 kPa              |

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła  
 Całk. ilość wymienników  
 Ilość w połąc. szereg./równoleg.  
 Pow. wymiany ciepła  
 Współ. zanieczyszczenia  
 Współ. przenikania ciepła  
 czysty  
 zanieczyszczony  
 Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia  
 Wymiana ciepła  
 NTU

Strona zimna - Plaszcz  
 3,91 kPa  
 1 [-]

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

| Płyn                | Strona gorąca  | Strona zimna   |
|---------------------|----------------|----------------|
|                     | Water          | Water          |
| Ciśnienie           | 100,00 kPa     | 100,00 kPa     |
| Temp. referencyjna  | 92,50 deg.C    | 60,00 deg.C    |
| Gęstość             | 963,5000 kg/m3 | 982,0000 kg/m3 |
| Ciepło właściwe     | 4,1980 kJ/kgK  | 4,1740 kJ/kgK  |
| Przewodność cieplna | 0,6775 W/m K   | 0,6530 W/m K   |
| Lepkość dynamiczna  | 0,0003 Ns/m2   | 0,0005 Ns/m2   |

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA

## JAD K 3.18.EE

Numer katalogowy: 0113-0016



### PARAMETRY PRACY:

|                  | Strona rurek | Strona płaszcza |
|------------------|--------------|-----------------|
| Max. ciśnienie   | 16,0 bar     | 16,0 bar        |
| Max. temperatura | 165 deg.C    | 165 deg.C       |
| Min. temperatura | 0 deg.C      | 0 deg.C         |
| Czynnik roboczy  | Woda, Glikol | Woda, Glikol    |

### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

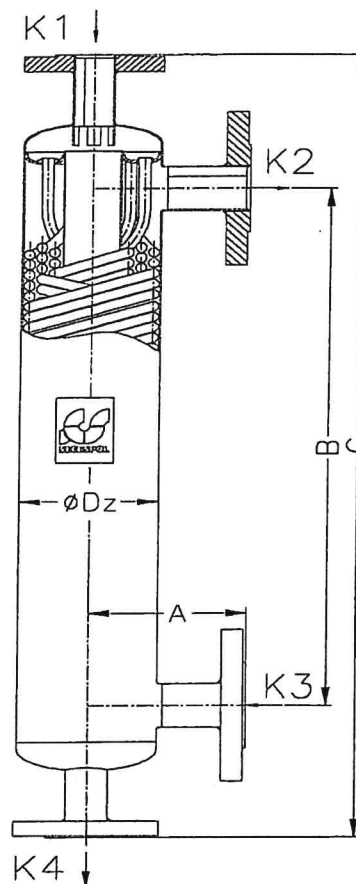
|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła    |                     |
| typ                    | Rura karbowana 8 mm |
| wielkość               | 2,2 m <sup>2</sup>  |
| Objętość str. rurek    | 4,8 l               |
| Objętość str. płaszcza | 5,0 l               |
| Waga                   | 26,0 kg             |

GRUPA MATERIAŁOWA: SS 17-12-2,5

### 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 mm  |
| B:  | 1260 mm |
| C:  | 1604 mm |
| Dz: | 102 mm  |

### TYPY PRZYŁĄCZY:

|         |                 |           |         |    |
|---------|-----------------|-----------|---------|----|
| K1, K4: | Kołnierz płaski | DN32 PN40 | TYP 01B | CS |
| K2, K3: | Kołnierz płaski | DN40 PN40 | TYP 01B | CS |

### ŚWIATOWE STANDARDY:

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

# SECESPOL

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :



PROJEKT :

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ :

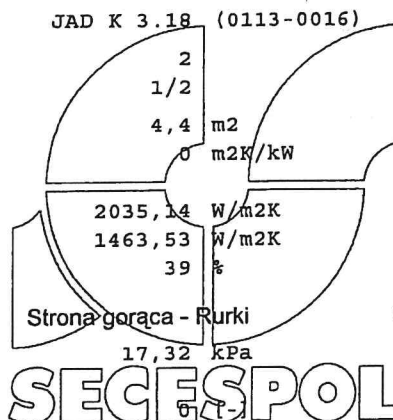
DATA : 2017-09-08

## DANE WEJŚCIOWE

|                        |                              |  |                               |
|------------------------|------------------------------|--|-------------------------------|
| Moc                    | 90,00 kW                     |  |                               |
| DeltaTLog              | 13,98 deg.C                  |  |                               |
| Min. przewymiarowanie  | 10 %                         |  |                               |
|                        | <b>Strona gorąca - Rurki</b> |  | <b>Strona zimna - Płaszcz</b> |
| Płyn                   | Water                        |  | Water                         |
| Temp. wejściowa        | 75,00 deg.C                  |  | 32,00 deg.C                   |
| Temp. wyjściowa        | 45,00 deg.C                  |  | 60,00 deg.C                   |
| Przepływ masowy        | 0,718735 kg/s                |  | 0,770073 kg/s                 |
| Wejśc. przepływ objęt. | 2,656515 m3/h                |  | 2,790120 m3/h                 |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 2,616225 m3/h                |  | 2,823079 m3/h                 |
| Max. spadek ciśnienia  | 25,00 kPa                    |  | 25,00 kPa                     |

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła  
 Całk. ilość wymienników  
 Ilość w łącz. szereg./równoleg.  
 Pow. wymiany ciepła  
 Współ. zanieczyszczenia  
 Współ. przenikania ciepła  
 czysty  
 zanieczyszczony  
 Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia  
 Wymiana ciepła  
 NTU

Strona zimna - Płaszcz  
 0,90 kPa  
 0 [-]

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

|                     | Strona gorąca  | Strona zimna   |
|---------------------|----------------|----------------|
| Płyn                | Water          | Water          |
| Ciśnienie           | 100,00 kPa     | 100,00 kPa     |
| Temp. referencyjna  | 60,00 deg.C    | 46,00 deg.C    |
| Gęstość             | 982,0000 kg/m3 | 988,6000 kg/m3 |
| Ciepło właściwe     | 4,1740 kJ/kgK  | 4,1740 kJ/kgK  |
| Przewodność cieplna | 0,6530 W/m K   | 0,6372 W/m K   |
| Lepkość dynamiczna  | 0,0005 Ns/m2   | 0,0006 Ns/m2   |

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA

## JAD K 3.18.EE

Numer katalogowy: 0113-0016



### PARAMETRY PRACY:

|                  | Strona rurek | Strona płaszcz |
|------------------|--------------|----------------|
| Max. ciśnienie   | 16,0 bar     | 16,0 bar       |
| Max. temperatura | 165 deg.C    | 165 deg.C      |
| Min. temperatura | 0 deg.C      | 0 deg.C        |
| Czynnik roboczy  | Woda, Glikol | Woda, Glikol   |

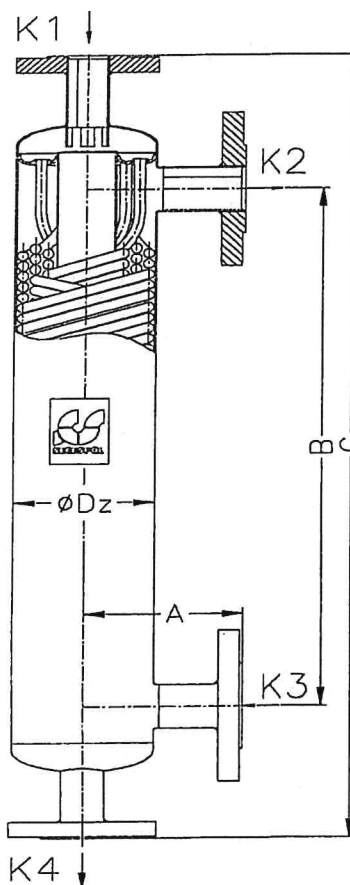
### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła   |                     |
| typ                   | Rura karbowana 8 mm |
| wielkość              | 2,2 m <sup>2</sup>  |
| Objętość str. rurek   | 4,8 l               |
| Objętość str. płaszcz | 5,0 l               |
| Waga                  | 26,0 kg             |

GRUPA MATERIAŁOWA: SS 17-12-2,5

### 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 mm  |
| B:  | 1260 mm |
| C:  | 1604 mm |
| Dz: | 102 mm  |

### TYPY PRZYŁĄCZY:

|         |                 |           |         |    |
|---------|-----------------|-----------|---------|----|
| K1, K4: | Kołnierz płaski | DN32 PN40 | TYP 01B | CS |
| K2, K3: | Kołnierz płaski | DN40 PN40 | TYP 01B | CS |

### ŚWIATOWE STANDARDY:

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

# SECESPOL

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :



PROJEKT :

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ :

DATA : 2017-09-08

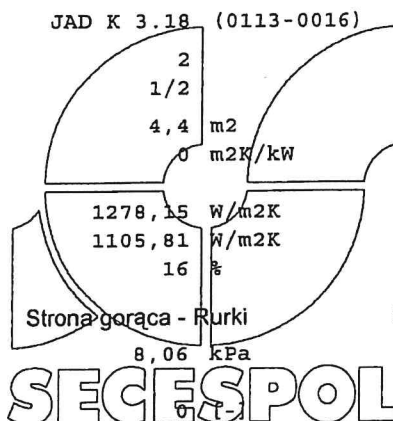
## DANE WEJŚCIOWE

Moc 60,00 kW  
DeltaTLog 12,33 deg.C  
Min. przewymiarowanie 10 %

|                        | Strona gorąca - Rurki | Strona zimna - Płaszcz |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Płyn                   | Water                 | Water                  |
| Temp. wejściowa        | 70,00 deg.C           | 25,00 deg.C            |
| Temp. wyjściowa        | 40,00 deg.C           | 60,00 deg.C            |
| Przepływ masowy        | 0,479272 kg/s         | 0,410607 kg/s          |
| Wejśc. przepływ objęt. | 1,765995 m3/h         | 1,484123 m3/h          |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 1,741047 m3/h         | 1,505282 m3/h          |
| Max. spadek ciśnienia  | 25,00 kPa             | 25,00 kPa              |

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła  
Calk. ilość wymienników  
Ilość w łącz. szereg./równoleg.  
Pow. wymiany ciepła  
Współ. zanieczyszczenia  
Współ. przenikania ciepła  
czysty  
zanieczyszczony  
Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia  
Wymiana ciepła  
NTU

Strona zimna - Płaszcz  
0,27 kPa  
0 [-]

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

|                     | Strona gorąca  | Strona zimna   |
|---------------------|----------------|----------------|
| Płyn                | Water          | Water          |
| Ciśnienie           | 100,00 kPa     | 100,00 kPa     |
| Temp. referencyjna  | 55,00 deg.C    | 42,50 deg.C    |
| Gęstość             | 985,0000 kg/m3 | 990,0000 kg/m3 |
| Ciepło właściwe     | 4,1730 kJ/kgK  | 4,1750 kJ/kgK  |
| Przewodność cieplna | 0,6480 W/m K   | 0,6330 W/m K   |
| Lepkość dynamiczna  | 0,0005 Ns/m2   | 0,0006 Ns/m2   |



# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA

## JAD K 3.18.EE

Numer katalogowy: 0113-0016



### PARAMETRY PRACY:

|                  | Strona rurek | Strona płaszcza |
|------------------|--------------|-----------------|
| Max. ciśnienie   | 16,0 bar     | 16,0 bar        |
| Max. temperatura | 165 deg.C    | 165 deg.C       |
| Min. temperatura | 0 deg.C      | 0 deg.C         |
| Czynnik roboczy  | Woda, Glikol | Woda, Glikol    |

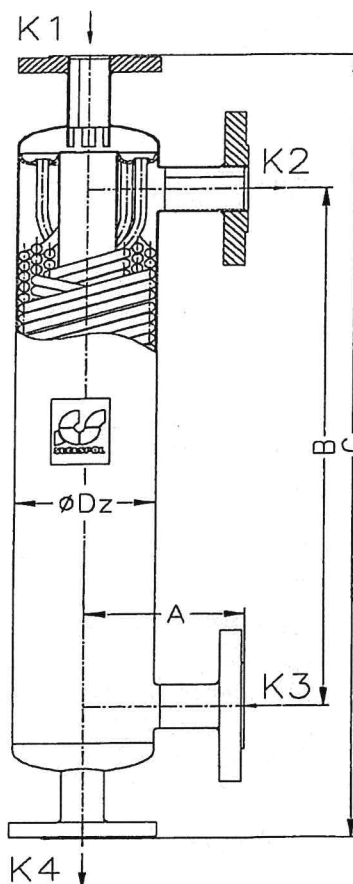
### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła    |                     |
| typ                    | Rura karbowana 8 mm |
| wielkość               | 2,2 m <sup>2</sup>  |
| Objętość str. rurek    | 4,8 l               |
| Objętość str. płaszcza | 5,0 l               |
| Waga                   | 26,0 kg             |

GRUPA MATERIAŁOWA: SS 17-12-2,5

### 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 mm  |
| B:  | 1260 mm |
| C:  | 1604 mm |
| Dz: | 102 mm  |

### TYPY PRZYŁĄCZY:

|         |                 |           |         |    |
|---------|-----------------|-----------|---------|----|
| K1, K4: | Kołnierz płaski | DN32 PN40 | TYP 01B | CS |
| K2, K3: | Kołnierz płaski | DN40 PN40 | TYP 01B | CS |

### ŚWIATOWE STANDARDY:

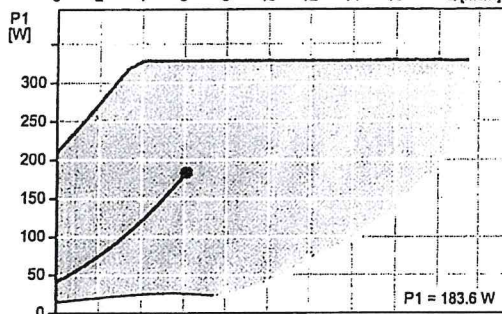
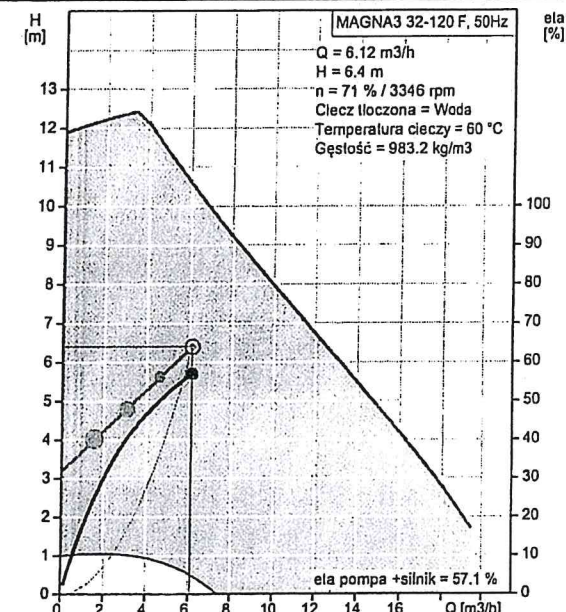
Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

# SECESPOL

SeCeS-Pol Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 339, 80-309 Gdańsk Polska  
tel.: +48 58 5521241, fax: +48 58 5521242, info@secespol.pl, www.secespol.pl

CAIRO wersja 3.4.0 - kompilacja 0710.r0

| Opis                                   | Wartość                                     |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Informacje ogólne:</b>              |                                             |
| Nazwa wyrobu:                          | MAGNA3 32-120 F                             |
| Nr katalogowy:                         | 97924259                                    |
| Numer EAN:                             | 5710626493340                               |
| Cena:                                  | Na życzenie                                 |
| <b>Techniczne:</b>                     |                                             |
| Aktualny przepływ obliczeniowy:        | 6.12 m <sup>3</sup> /h                      |
| Obliczona wysokość podnoszenia pompy:  | 6.4 m                                       |
| H max:                                 | 120 dm                                      |
| Klasa TF:                              | 110                                         |
| Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: | CE, VDE, EAC                                |
| Model:                                 | B                                           |
| <b>Materiały:</b>                      |                                             |
| Korpus pompy:                          | Żeliwo szare<br>EN-GJL-250<br>ASTM A48-250B |
| Wirnik:                                | PES 30%GF                                   |
| <b>Instalacja:</b>                     |                                             |
| Zakres temperatury otoczenia:          | 0 .. 40 °C                                  |
| Maksymalne ciśnienie pracy:            | 10 bar                                      |
| Kolnierz standardowy:                  | DIN                                         |
| Przyłącze rurowe:                      | DN 32                                       |
| Ciśnienie:                             | PN6/10                                      |
| Długość montażowa:                     | 220 mm                                      |
| <b>Ciecz:</b>                          |                                             |
| Czynnik tłoczony:                      | Woda                                        |
| Zakres temperatury cieczy:             | -10 .. 110 °C                               |
| Temperatura cieczy:                    | 60 °C                                       |
| Gęstość:                               | 983.2 kg/m <sup>3</sup>                     |
| Lepkość kinematyczna:                  | 0.48 mm <sup>2</sup> /s                     |
| <b>Dane elektryczne:</b>               |                                             |
| Moc wejściowa-P1:                      | 15 .. 336 W                                 |
| Częstotliwość podstawowa:              | 50 Hz                                       |
| Napięcie nominalne:                    | 1 x 230 V                                   |
| Max. zużycie prądu:                    | 0.18 .. 1.5 A                               |
| Rodzaj ochrony (IEC 34-5):             | X4D                                         |
| Klasa izolacji (IEC 85):               | F                                           |
| <b>Inne:</b>                           |                                             |
| Label:                                 | Grundfos Blueflux                           |
| Energy (EEI):                          | 0.18                                        |
| Masa netto:                            | 15.3 kg                                     |
| Masa:                                  | 17.1 kg                                     |
| Objętość wysyłkowa:                    | 39.6 m <sup>3</sup>                         |



Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej

Sp. z o.o.

64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12  
tel.: 0-65/ 525-60-00, fax: 525-60-73

Leszno, dnia 18.03.2016r.

### WARUNKI TECHNICZNE

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

NR WTP/149/2016

**1. Wnioskodawca:**

**K2 Nieruchomości Sp. z o.o.**  
m. Kłoda 137  
64-130 Rydzyna.

**2. Inwestor w zakresie przebudowy sieci ciepłej napowietrznej:**

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

**3. Inwestor w zakresie budowy osiedlowej sieci i przyłączy ciepłych :**

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

**4. Inwestor w zakresie węzłów ciepłych:**

**K2 Nieruchomości Sp. z o.o.**  
m. Kłoda 137  
64-130 Rydzyna.

**5. Zakres i lokalizacja inwestycji:**

Inwestycja ma na celu przebudowę sieci ciepłej napowietrznej i budowę osiedlowej sieci i przyłączy ciepłych oraz budowę dziewięciu indywidualnych węzłów ciepłych dwufunkcyjnych (lub jednofunkcyjnych transformujących parametry czynnika grzewczego wysokoparametrowego na parametry pracy mieszkaniowych central ciepłych realizujących potrzeby grzewcze na cele c.o. i c.w.u.) dla potrzeb ciepłych projektowanego osiedla budynków mieszkalnych wielorodzinnych w rejonie ulic Ostroroga i Studziennej dz. ewid. nr 2/1, 2/14 w Lesznie.

Inwestycja obejmuje:

- zaprojektowanie i przebudowę istniejącej sieci ciepłej 2cxdn450/630 (napowietrznej ułożonej na wysokiej i niskiej estakadzie oraz częściowo ułożonej w kanale) na sieć cieplną preizolowaną 2cxdn300/500(450) na odcinku od punktu „A” do punktu „B” (wg. zał. nr 1) w rejonie ulic Ostroroga i Studziennej. Termin realizacji przewidziano na 2017r.;
- zaprojektowanie i budowę osiedlowej sieci i dziewięciu przyłączy ciepłych projektowanych od punktu włączenia „C” i „D” (zlokalizowanego na projektowanej sieci ciepłej preizolowanej 2cxdn300/500(450) do projektowanego osiedla

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

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

## **6. Realizacja inwestycji:**

### **6.1. Finansowanie:**

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

### **6.2. Sprawy organizacyjne i prace przygotowawcze:**

- 6.2.1. Przed przystąpieniem do prac projektowych, związanych z realizacją inwestycji, należy uzyskać zgody od właścicieli nieruchomości na przebieg projektowanej sieci i przyłączy ciepłych przez ich działki.
- 6.2.2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, związanych z realizacją inwestycji, wykonawca zobowiązany jest powiadomić właścicieli istniejącego na danym terenie uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac.
- 6.2.3. Realizacja robót budowlanych nie może zakłócić dostaw energii ciepłej do odbiorców ciepła. W związku z tym zaprojektowaną przebudowę sieci ciepłej należy zakończyć w okresie letniej przerwy remontowej, która trwa 10dni kalendarzowych (dokładny termin przerwy remontowej zostanie podany przez MPEC Sp. z o.o. na stronie internetowej [www.mpec.leszno.pl](http://www.mpec.leszno.pl) w późniejszym okresie czasu).
- 6.2.4. W celu rozpoczęcia robót budowlanych niezbędne jest:
  - 6.2.4.1. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy/lub wypisu z planu zagospodarowania miasta dla przedmiotowej inwestycji (o ile jest konieczna/y).
  - 6.2.4.2. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego na przebudowę sieci ciepłej, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 6.2.4.3. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego na budowę osiedlowej sieci i dziewięciu przyłączy ciepłych, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 6.2.4.4. Wykonanie projektów budowlano-wykonawczych na dziewięć nowych węzłów ciepłych w zakresie technologii, instalacji elektrycznej i AKP, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi i wytycznymi techniczno-eksploatacyjnymi do projektowania węzłów. Projekty należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 6.2.4.5. Uzyskanie uzgodnienia dokumentacji projektowej na Naradzie Koordynacyjnej w Urzędzie Miasta Leszna (o ile jest konieczne).

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

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

w sezonie grzewczym:

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

poza sezonem grzewczym:

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

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

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

a) izolacja: zgodnie z EN 253;

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

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

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

7.2.4. Projekt powinien obejmować wykonanie osiedlowej sieci ciepłej 2cx<sub>dn</sub>80/160, 2cx<sub>dn</sub>65/140, 2cx<sub>dn</sub>50/125 i dziewięciu przyłączy ciepłych 2cx<sub>dn</sub>40/110 od punktów włączenia „C” i „D” do węzłów zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych w przyziemiu budynków. Punkty włączenia „C” i „D” należy przewidzieć na przebudowywanej sieci ciepłej. Nowo projektowane trasy sieci i przyłączy ciepłych preizolowanych prowadzić optymalnie w terenie w obszarze niezabudowanym małą architekturą.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.3.4. Dokumentacja powinna zawierać:

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

## 8. Węzły ciepłe:

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

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

8.1. Zapotrzebowanie ciepła na instalacje odbiorcze:

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

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

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

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

10. Odbiór końcowy technologii węzłów cieplnych:

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

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

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

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

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

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

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

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

Leszno, dnia 18.03.2016r.

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ  
(11) Spółka z o.o.  
04-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12  
tel. 525-60-00, fax: 525-60-73  
REGON 140020880 NIP 607-001-16-74

*Pieczęć*

Specjalista  
ds. dokumentacji warunków technicznych,  
ochrony środowiska

mgr inż. Paweł Żukow

*Podpis i pieczętka imienna*

**Załączniki:**

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

**Otrzymują:**

1. Wnioskodawca
2. DK a/a.





Leszno, dnia 13 maja 1987 r.

Nr. cwid. 1009/87/Lc

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

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt. 1, § 5 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. a i b  
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) FRANCISZEK KOZŁOWSKI  
(imię i nazwisko)

inżynier urządzeń sanitarnych  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 19 lipca 1944 r. w Zaciszańcu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

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

w zakresie sieci i instalacji sanitarnych  
(specjalizacja zawodowa)

W.A. Kr. 184-84 r. MA-BUA/11 22.000 szt.

DN-14 11-14 22.000

Obywatel(ka) FRANCISZEK KOZŁOWSKI  
(imię i nazwisko) jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu oraz projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu oraz w zakresie instalacji sanitarnych.

Otrzymuje:

1/ Ob. Franciszek Kozłowski  
ul. Prusa 22b  
64-100 Leszno

2/ a/a

MT/MC

(podpis i pieczęć)

# OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

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

Ja niżej podpisany

**inż. Franciszek Kozłowski**  
( 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.**  
**Ul. Spółdzielcza 12**  
**64-100 Leszno**

dotyczący:

**„Projekt budowlany technologii indywidualnego węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr B4 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1, 64-100 Leszno”- branża sanitarna,**  
sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

Podpis projektanta:

**FEDERACJA STOWARZYSZEN NAUKOWO-TECHNICZNYCH  
NOT**

w Poznaniu  
BIURO STUDIÓW I RZECZOZNAWSTWA  
64 - 100 L e s z n o  
ul. Towarowa 1

STADIUM: PB - BRANŻA SANITARNA I ELEKTRYCZNA ORAZ AKPIA

TEMAT: TECHNOLOGIA INDYWIDUALNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

OBIEKT: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY NR B5

ADRES: *UL. STUDZIENNA/OSTRORGA DZ. EWID. 2/14, 2/1 64-100 LESZNO*

INWESTOR : MPEC SP. Z O.O. , UL. SPÓŁDZIELCZA 12, 64-100 LESZNO

| <b>Rodzaj dokumentacji</b> | <b>Imię i nazwisko</b>    | <b>Nr uprawnienia, podpis</b> |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Główny projektant          |                           |                               |
| Architektura               |                           |                               |
| Konstrukcja                |                           |                               |
| Technologia                |                           |                               |
| Instalacje sanitarne       | <b>inż. F. Kozłowski</b>  |                               |
| Instalacje elektryczne     | <b>inż. Zenon Pindara</b> |                               |
| Drogi - Place              |                           |                               |
| Kosztorys                  |                           |                               |
| Kreślił                    |                           |                               |
| Kierownik Pracowni         | <b>inż. F. Kozłowski</b>  |                               |

**Leszno, marzec 2019**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

|                                                                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>I OPIS TECHNICZNY</b> .....                                                                                                                                                                            | 3  |
| 1. Podstawa opracowania .....                                                                                                                                                                             | 3  |
| 2. Zakres opracowania .....                                                                                                                                                                               | 3  |
| 3. Pomieszczenie węzła .....                                                                                                                                                                              | 3  |
| 4. Opis węzła cieplnego .....                                                                                                                                                                             | 3  |
| 5. Uwagi końcowe .....                                                                                                                                                                                    | 5  |
| <b>II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI<br/>TECHNICZNEJ (AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA<br/>WĘZŁA GRZEWCZEGO TYPOSZEREGU HL-140 AF O-H FIRMY MEIBES</b> ..... | 6  |
| <b>III. RYSUNKI</b>                                                                                                                                                                                       |    |
| S-1. Schemat technologiczny węzła cieplnego .....                                                                                                                                                         | 20 |
| S-2. Mapa sytuacyjna – lokalizacja węzła w terenie .....                                                                                                                                                  | 21 |
| S-3. Rzut piwnicy – lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego w budynku .....                                                                                                                             | 22 |
| S-4. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego .....                                                                                                                                                             | 23 |
| <b>IV. ZAŁĄCZNIKI</b>                                                                                                                                                                                     |    |
| Z-1. Karty doboru wymienników i pompy obiegowej .....                                                                                                                                                     | 24 |
| Z-2. Warunki techniczne WTP/149/2016 wydane przez MPEC z dnia 18.03.2016r. ....                                                                                                                           | 28 |
| Z-3. Decyzja o nadaniu uprawnień i zaświadczenie z izby inżynierów .....                                                                                                                                  | 34 |
| Z-4. Oświadczenie projektanta .....                                                                                                                                                                       | 35 |
| <b>IV PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AKPIA</b> .....                                                                                                                                                   | 36 |

## **I. OPIS TECHNICZNY**

Do projektu technologii węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr B5 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1 w Lesznie.

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- umowa z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzła cieplnego nr WTP/149/2016 wydane przez MPEC w Lesznie w dniu 18.03.2016r.
- uzgodnienie międzybranżowe,
- DTR urzędzeń,
- obowiązujące normy i przepisy.

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

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

Węzeł cieplny zaprojektowano na potrzeby mieszkańców budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr B5 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1 w Lesznie.

Przyłącze ciepłe dla węzła stanowi oddzielne opracowanie.

### **3. POMIESZCZENIA WĘZŁA**

Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie na poziomie przyziemia budynku, w pomieszczeniu technicznym o powierzchni 14.10m<sup>2</sup> i wysokości 2.28m. Pomieszczenie będzie wyposażone w wentylację grawitacyjną z nawiewem 200x200 w ścianie zewnętrznej pomieszczenia i wywiewem pod stropem pomieszczenia. Pomieszczenie węzła będzie wyposażone w oświetlenie sztuczne, kanalizację ściekową i instalację wody zimnej. W pomieszczeniu węzła znajduje się studnia schładzająca Ø1000 z betonowych kręgów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki elastomerowe. Studnia zostanie zwieńczona kratą wema. W studni zaprojektowano pompę zatapialną sterowana pływakiem o parametrach H=5,5m i Q=6.0m<sup>3</sup>/h. W miejscu wejścia przyłącza ciepłowniczego na etapie robót związanych z wykonaniem płyty fundamentowej należy osadzić kolana długie preizolowane wystające poza obrys płyty i ponad posadzkę. Projekt przyłącza i sieci ciepłowniczej zasilającej wszystkie budynki stanowi odrębne opracowanie projektowe. Parametry wody grzewczej 125/60°C dla okresu zimowego i 70/35°C dla okresu letniego. Zużycie wody zimnej dla potrzeb węzła będzie wskazywane przez wodomierz skrzydełkowy JS-1,5 Dn15 zamontowany na odgałęzieniu instalacji wody zimnej pod zlewozmywakiem. Za wodomierzem dobrany został zawór antyskażeniowy typ CA DN15. Ścieki ze zlewu odprowadzane zostaną do kanalizacji sanitarnej pod posadzkowej.

### **4. OPIS WĘZŁA CIEPLNEGO**

Zaprojektowano 1 funkcyjny kompaktowy węzeł cieplny o mocy: 140kW HL 140 AF O-H - MEIBES. Szczegóły dobranych urzędzeń kontrolno pomiarowych, regulacyjnych i zabezpieczających pokazano w karcie doborowej i schemacie technologicznym. Zaprojektowano pełną automatykę pogodową

instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania o parametrach obliczeniowych 70/50°C. Przyjęto regulację pogodową pracy węzła z regulatorem nadrzędnym z czujnikiem temperatury zewnętrznej. Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej. Obieg wody w instalacji grzewczej będzie wymuszony pracą pompy elektronicznych o parametrach:

- instalacja C.O - pompa H=6,40m V=6,12m<sup>3</sup>/h,

Przed węzłem cieplnym należy zamontować zwory odcinające zgodnie ze specyfikacją. Instalacja grzewcza będzie zabezpieczona naczyniem wzbiorczym zamkniętym przeponowym o pojemności 110l i zaworem bezpieczeństwa 1 1/4" przy ciśnieniu otwarcia 6,0bar.

Podstawowe parametry:

Maksymalne ciśnienie robocze: **16 bar**

Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci **1 bar**

Dyspozycja dla węzła 1- wymiennikowego "na przyłączy" **1 bar**

Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima) **125 °C**

Temperatura powrotu do sieci (zima) **60 °C**

Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato) **70 °C**

Temperatura powrotu do sieci (lato) **35 °C**

Maksymalna temperatura zasilania sieci (przejściowy) **75 °C**

Temperatura powrotu do sieci (przejściowy) **40 °C**

Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (zima) **70 °C**

Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (zima) **50 °C**

Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (lato) **60 °C**

Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (lato) **25 °C**

Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (przejściowy) **60 °C**

Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (przejściowy) **32 °C**

Maksymalne ciśnienie instalacji c.o. **6 bar**

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - zima **140 kW**

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - lato **60 kW**

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - przejściowy **90 kW**

Pojemność instalacji grzewczej **1680 dm<sup>3</sup>**

Przewody prowadzić pod stropem pomieszczenia węzła, mocowanie do konstrukcji budynku za pomocą typowych zawiesi systemowych stalowych z wkładką gumową amortyzującą.

Przewody w pomieszczeniu węzła wykonać z następujących materiałów:

- przewody po stronie sieciowej: rury stalowe czarne bez szwu łączone przez spawanie,
- przewody po stronie instalacyjnej c.o. - rury stalowe ocynkowane łączone przez złączki zaprasowywane lub skręcane.

W najwyższych punktach instalacji wykonać odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia. Odpowietrzenia i spusty po stronie wysokich parametrów stosować jako zawory do wspawania.

Naczynia wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa podłączyć do instalacji c.o. po dokonaniu prób szczelności pod ciśnieniem 0,8 MPa. Próby szczelności po stronie sieciowej przeprowadzić pod ciśnieniem 2,0 MPa w ciągu co najmniej 30 min.

Przed zamontowaniem urządzeń pomiarowych węzeł należy dokładnie, dwukrotnie przepłukać. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe.

Przed zamontowaniem urządzeń węzeł cieplny należy dwukrotnie przepłukać. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe. Rurociągi pomalować farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną do 400<sup>0</sup>C, szarą srebrzystą / symbol 1521503 /, a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do 400<sup>0</sup>C / symbol 1523001 /. Przewody zabezpieczyć otuliną termiczną zgodnie z warunkami jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie o współczynniku 0,035 W/mK i grubości:

dla średnic 22mm – grubość izolacji równa 20mm

dla średnic 22-35mm – grubość izolacji równa 30mm

dla średnic od 35mm grubość izolacji równa wewnętrznej średnicy rury

Przewody instalacji wody zimnej (podejście pod zlew) zabezpieczyć izolacją gr. 13mm

Dopuszcza się stosowanie połowę grubości wyżej wymienianej izolacji, przy przejściach przewodami przez elementy konstrukcyjne takie jak, ściany i stropy oraz w miejscach skrzyżowań przewodów.

Na rurociągach wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i w odstępach wg PN-70/01270/07 i kolorach.

Dźwignie zaworów pomalować farbą w kolorach identyfikacyjnych rurociągów. Instalacja wody grzewczej w budynku wykonana jest z rur ze stali nierdzewnej lub rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie (poziomy w piwnicy i pionowy) oraz PEX-Al w mieszkaniach. Instalacje rozprowadzające wody zimnej w budynku wykonane są z rur z tworzywa sztucznego (PP), a w mieszkaniach z PEX-Al.

Zużycie wody zimnej na potrzeby węzła będzie zliczane za pomocą zestawu wodomierzowego zamontowanego na konsoli z wodomierzem DN 15/1,5.

## **5.UWAGI KOŃCOWE**

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

OPRACOWAŁ:

inż. Franciszek Kozłowski

**II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ WG STANDARDOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ  
(AKTUALIZACJA OBLICZEŃ I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA GRZEWCZEGO  
TYPOSZEREG HL140 AF 0-H FIMRY MEIBES)**



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

### 1. OPIS TECHNICZNY.

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

### 2. OBLICZENIA.

- 2.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).
- 2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.
- 2.3 Natężenie przepływu wody sieciowej dla poszczególnych okresów.
  - 2.3.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.
- 2.4. Natężenie przepływu wody instalacyjnej dla poszczególnych okresów.
  - 2.4.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.
- 2.5 Dobór średnic przewodów.
  - 2.5.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.
  - 2.5.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacji c.o.
- 2.6 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.
  - 2.6.1 Dobór filtra sieciowego.
  - 2.6.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.
  - 2.6.3 Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej.
  - 2.6.4 Dobór zaworu regulacyjnego.
  - 2.6.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.
- 2.7 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.
  - 2.7.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.
  - 2.7.2 Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.o.
  - 2.7.3 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.
  - 2.7.4 Dobór pompy obiegowej c.o.
  - 2.7.5 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji.

### 3. Układ automatycznej regulacji.

- 3.1 Dobór regulatora pogodowego.
- 3.2 Dobór czujników temperatury.
  - 3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.
  - 3.2.2 Czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci.
  - 3.2.3 Czujnik temperatury zewnętrznej.

### 4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:

### 6. Część rysunkowa:

Rys. 1. Schemat technologiczny węzła cieplnego:

## 1. OPIS TECHNICZNY.

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny kompaktowego jednofunkcyjnego węzła cieplnego firmy MEIBES, przeznaczonego do współpracy z systemem Logoterm.

### 1.2. Podstawa opracowania

Za podstawę niniejszego opracowania posłużyły:

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

### 1.3. Zakres opracowania

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

### 1.4. Technologia węzła

Projektowany węzeł cieplny posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. Obieg centralnego ogrzewania wymuszany jest przez pompę. Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza, Moc maksymalna generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

### 1.5. Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna 1 częściowa,
- konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej,
- boczny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą,
- wskaźniki temperatury i ciśnienia,
- moduł węzła jest spawany, a poszczególne elementy są skręcane lub łączone ze sobą kolnierzowo co zapewnia łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych,
- wymienniki płytowe - lutowane,
- możliwość zabudowy ciepłomierza,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej i kolnierzowanej, wysokociśnieniowej,
- rury stalowe,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe i filtrodmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

### 1.6. Zastosowanie

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

- automatykę i armaturę regulacyjną,
- stabilizację ciśnienia w wyznaczonym wyliczeniowym zakresie.

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

## 2. OBLICZENIA.

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

|                                                                  |                      |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Maksymalne ciśnienie robocze:                                    | 16 bar               |
| Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci | 1 bar                |
| Dyspozycja dla węzła 1- wymiennikowego "na przyłączy"            | 1 bar                |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)                    | 125 °C               |
| Temperatura powrotu do sieci (zima)                              | 60 °C                |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)                    | 70 °C                |
| Temperatura powrotu do sieci (lato)                              | 35 °C                |
| Maksymalna temperatura zasilania sieci (przejściowy)             | 75 °C                |
| Temperatura powrotu do sieci (przejściowy)                       | 40 °C                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (zima)        | 70 °C                |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (zima)          | 50 °C                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (lato)        | 60 °C                |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (lato)          | 25 °C                |
| Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (przejściowy) | 60 °C                |
| Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (przejściowy)   | 32 °C                |
| Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.                             | 6 bar                |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o. - zima                        | 140 kW               |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o. - lato                        | 60 kW                |
| Maksymalna moc dla instalacji c.o. - przejściowy                 | 90 kW                |
| Pojemność instalacji grzewczej                                   | 1680 dm <sup>3</sup> |

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

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

## Okres przejściowy:

|                                                 |             |      |                   |
|-------------------------------------------------|-------------|------|-------------------|
| moc c.o.:                                       | $Q_{CO} =$  | 90   | kW                |
| przeływ sieciowy:                               | $V_S =$     | 2,24 | m <sup>3</sup> /h |
| przeływ instalacyjny:                           | $V_{CO} =$  | 2,78 | m <sup>3</sup> /h |
| temperatura zasilania sieci:                    | $T_{ZS} =$  | 75   | °C                |
| temperatura powrotu do sieci:                   | $T_{PS} =$  | 40   | °C                |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | $T_{ZCO} =$ | 60   | °C                |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.   | $T_{PCO} =$ | 32   | °C                |
| średnice podłączenia                            | $DN =$      | 40   | mm                |

Dobrano: **WYMIENNIK CIEPŁA JAD K 3/45 EE.STA.CS**

Spadki ciśnienia na wymienniku:

|                      |                   |      |     |
|----------------------|-------------------|------|-----|
| strona sieciowa:     | $\Delta p_S =$    | 14,4 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CO} =$ | 3,1  | kPa |

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

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

## Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

|                                                 |             |      |                   |
|-------------------------------------------------|-------------|------|-------------------|
| moc c.o.:                                       | $Q_{CO} =$  | 140  | kW                |
| przepływ sieciowy:                              | $V_S =$     | 1,92 | m <sup>3</sup> /h |
| przepływ instalacyjny:                          | $V_{CO} =$  | 6,12 | m <sup>3</sup> /h |
| temperatura zasilania sieci:                    | $T_{ZS} =$  | 125  | °C                |
| temperatura powrotu do sieci:                   | $T_{PS} =$  | 60   | °C                |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | $T_{ZCO} =$ | 70   | °C                |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.   | $T_{PCO} =$ | 50   | °C                |
| średnice podłączenia                            | DN =        | 40   | mm                |

## Spadki ciśnienia na wymienniku:

|                      |                   |      |     |
|----------------------|-------------------|------|-----|
| strona sieciowa:     | $\Delta p_S =$    | 10,0 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CO} =$ | 13,4 | kPa |

## Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

|                      |       |      |     |                   |                   |
|----------------------|-------|------|-----|-------------------|-------------------|
| strona sieciowa:     | $w =$ | 0,42 | m/s | $w < 3\text{m/s}$ | warunek spełniony |
| strona instalacyjna: | $w =$ | 1,35 | m/s | $w < 3\text{m/s}$ | warunek spełniony |

## Sprawdzenie wymiennika dla okresu letniego:

|                                                 |             |      |                   |
|-------------------------------------------------|-------------|------|-------------------|
| moc c.o.:                                       | $Q_{CO} =$  | 60   | kW                |
| przepływ sieciowy:                              | $V_S =$     | 1,49 | m <sup>3</sup> /h |
| przepływ instalacyjny:                          | $V_{CO} =$  | 1,48 | m <sup>3</sup> /h |
| temperatura zasilania sieci:                    | $T_{ZS} =$  | 70   | °C                |
| temperatura powrotu do sieci:                   | $T_{PS} =$  | 35   | °C                |
| zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. | $T_{ZCO} =$ | 60   | °C                |
| zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.   | $T_{PCO} =$ | 25   | °C                |
| średnice podłączenia                            | DN =        | 40   | mm                |

## Spadki ciśnienia na wymienniku:

|                      |                   |     |     |
|----------------------|-------------------|-----|-----|
| strona sieciowa:     | $\Delta p_S =$    | 6,7 | kPa |
| strona instalacyjna: | $\Delta p_{CO} =$ | 0,9 | kPa |

## Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

|                      |       |      |     |                   |                   |
|----------------------|-------|------|-----|-------------------|-------------------|
| strona sieciowa:     | $w =$ | 0,33 | m/s | $w < 3\text{m/s}$ | warunek spełniony |
| strona instalacyjna: | $w =$ | 0,33 | m/s | $w < 3\text{m/s}$ | warunek spełniony |

## 2.3 Natężenie przepływu wody sieciowej dla poszczególnych okresów.

$$V_S = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,62 \text{ kg/s} = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres przejściowy

$$V_S = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,51 \text{ kg/s} = 1,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_S = \frac{Q_{CO}}{\rho C_p (T_{ZS} - T_{PS})} = 0,41 \text{ kg/s} = 1,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres letni

## 2.3.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.

|                                   |                                                             |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $V_S = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$ | natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu przejściowego |
| $V_S = 1,92 \text{ m}^3/\text{h}$ | natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu zimowego      |
| $V_S = 1,49 \text{ m}^3/\text{h}$ | natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu letniego      |

Do dalszych obliczeń przyjęto okres przejściowy jako okres najbardziej niekorzystny.

## 2.4. Natężenie przepływu wody instalacyjnej dla poszczególnych okresów.

Okres przejściowy

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 0,77 \text{ kg/s} = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 1,67 \text{ kg/s} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres letni

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zco} - T_{pco})} = 0,41 \text{ kg/s} = 1,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 2.4.1 Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego.

|                                      |                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| $V_{co} = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$ | natężenie przepływu wody instalacyjnej dla okresu przejściowego |
| $V_{co} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$ | natężenie przepływu wody instalacyjnej dla okresu zimowego      |
| $V_{co} = 1,48 \text{ m}^3/\text{h}$ | natężenie przepływu wody instalacyjnej dla okresu letniego      |

Do dalszych obliczeń przyjęto okres zimowy jako okres najbardziej niekorzystny.

## 2.5 Dobór średnic przewodów.

## 2.5.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

Dla przepływu  $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy DN = 32Prędkość przepływu  $w = 0,57 \text{ m/s}$   
Jednostkowa strata ciśnienia  $R = 0,135 \text{ kPa/m}$ 

## 2.5.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu  $V_{co} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy DN = 50Prędkość przepływu  $w = 0,73 \text{ m/s}$   
Jednostkowa strata ciśnienia  $R = 0,130 \text{ kPa/m}$ 

## 2.6 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.

## 2.6.1 Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu  $V_s = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtrodmulnik firmy: AULIN  
FILTRDMLNK FM-AULIN DN 32 OCYNK, MAGNETYCZNA

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FOM} = 1,80 \text{ kPa}$$

## 2.6.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.

Dla przepływu  $V_S = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**  
 typ: **MULTICAL MC602+UF 54 qp 2,5 m<sup>3</sup>/h, 190 mm X DN20, PN 25, POWRÓT**  
 o średnicy: **DN = 20 mm**

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

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta  
 $K_{VS} = 13,4 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

$$\Delta P_{CIEPL} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{CIEPL} = 2,77 \text{ kPa}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

$$w = \frac{4 \times V_S}{3600 \pi d^2} \quad w = 1,99 \text{ m/s}$$

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

## 2.6.3 Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej.

|                                        |                                             |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:  | $\Delta P_{RUR+ARM.} = 1,82 \text{ kPa}$    |
| Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:   | $\Delta P_{WYM.S.C.O.} = 14,40 \text{ kPa}$ |
| Straty ciśnienia na filtrze siatkowym: | $\Delta P_{FILTRA} = 3,33 \text{ kPa}$      |
| Straty ciśnienia na ciepłomierzu:      | $\Delta P_{CIEPL} = 2,77 \text{ kPa}$       |

Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej:

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

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

## 2.6.4 Dobór zaworu regulacyjnego.

Dla przepływu  $V_S = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór regulacyjny firmy: **SIEMENS**  
 typ: **ZAWÓR PRZELOTOWY VVF42 DN15 kvs 4,0**  
 o średnicy: **DN = 15 mm**  
 Zawór w wykonaniu **kolnierzowym** szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:  
 $K_{VS} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZR} = 0,31 \text{ bar}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

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

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$w = \frac{4 \times V_S}{3600 \pi d^2} \quad w = 3,53 \text{ m/s}$$

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

## 2.6.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.

Dla przepływu  $V_S = 2,24 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**  
 typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU TYP 42-34 DN 20 Kvs 6,3 PN16 0,2-1,0 BAR**

o średnicy:  $DN = 20 \text{ mm}$

zakres nastaw:  $0,2-1 \text{ bar}$

Regulator w wykonaniu kotłowniowym

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:

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

Strata ciśnienia na regulatorze:

$$\Delta P_{ZRR} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 \quad \Delta P_{ZRR} = 0,13 \text{ bar}$$

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy węzła:

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

Nastawa zaworu różnicy ciśnień:

$$\Delta P_{ZRRC} = \Delta P_{SIEĆ} + \Delta P_{ZR} + \Delta P_{ZRR}$$

$$\Delta P_{ZRRC} = 0,66 \text{ bar}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

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

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

$$w = \frac{4 \times V_S}{3600 \pi d^2} \quad w = 1,99 \text{ m/s} \quad w < 3 \text{ m/s} \quad \text{warunek spełniony}$$

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

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

$$\Delta P_{ZRR30} = 1,61 \text{ bar}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 160,98 \text{ kPa}$$

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

straty ciśnienia na przyłączy  $\Delta P_{PRZ} = 19,5 \text{ kPa}$

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

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 181,19 \text{ kPa} = 1,81 \text{ bar}$$

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

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

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

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

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

125 °C

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

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

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

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

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła:

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

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

## 2.7 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

## 2.7.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu  $V_{CO} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtr siatkowy firmy: EFAR  
 FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN50 (2") PN16

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

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

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

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

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

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.:

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

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

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$$\Delta P_{O3.CO} = 55,00 \text{ kPa} = 0,55 \text{ bar}$$

## 2.7.4 Dobór pompy obiegowej c.o.

Nateżenie przepływu w instalacji c.o.:

$$V_{CO} = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

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

Wydajność pompy:

$$Q_P = V_{CO} \quad Q_P = 6,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_P = \Delta P_{CO} \quad H_P = 85,53 \text{ kPa} = 8,65 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: GRUNDFOS

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



## 2.7.5 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji.

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

## Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

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

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 985,57 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$ :

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

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

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 8,88 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,369$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

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

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy: **DUCO**  
 typ: **ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DUCO 1 1/4" x 1 1/2" - 6 BAR**  
 Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

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

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

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:  
 $r = 2085 \text{ kJ/kg}$  dla **6** bar

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 140 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \times N}{r} \quad m = 241,73 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

$m$  - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

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

$$K_1 = 0,525$$

$K_2$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

$\alpha$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,55$$

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

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

$A_0$  - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

$d$  - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

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

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

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

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

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$1736,57 > 241,73$$

**1736,57 kg/h**

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

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

Dobór naczynia zbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego:

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

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym:

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

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 1,68 \text{ m}^3$$

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

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

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

$$t_z = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V$$

$$V_u = 37,62 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym:

$$p_{max} = 6 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

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

$$V_n = 69,30 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie zbiorcze firmy:

FLAMCO

typ: NACZYNIĘ WZBIORCZE FLEXCON C110

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

Średnica rury zbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić:

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

lecz nie mniej niż 20mm

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

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

Przyjmuje się średnicę rury zbiorczej:

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

Do podłączenia naczynia zbiorczego na rurze zbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą

firmy: FLAMCO

typ: ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"

### 3. Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS .

Przed uruchomieniem węzła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora)  
Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego węzła będzie dążył za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworu do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej, zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej.

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

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

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

#### 3.1 Dobór regulatora pogodowego.

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy:

SIEMENS

typ: REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

#### 3.2 Dobór czujników temperatury.

##### 3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: SIEMENS

typ: TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TB.1410B-M

##### 3.2.2 Czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci:

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: SIEMENS

typ: CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010

##### 3.2.3 Czujnik temperatury zewnętrznej:

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy:

SIEMENS

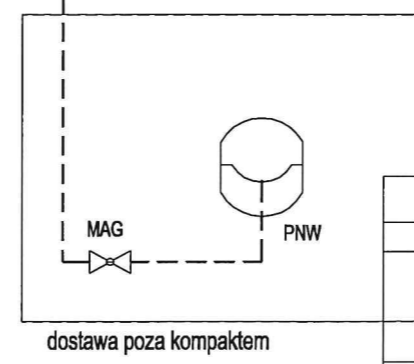
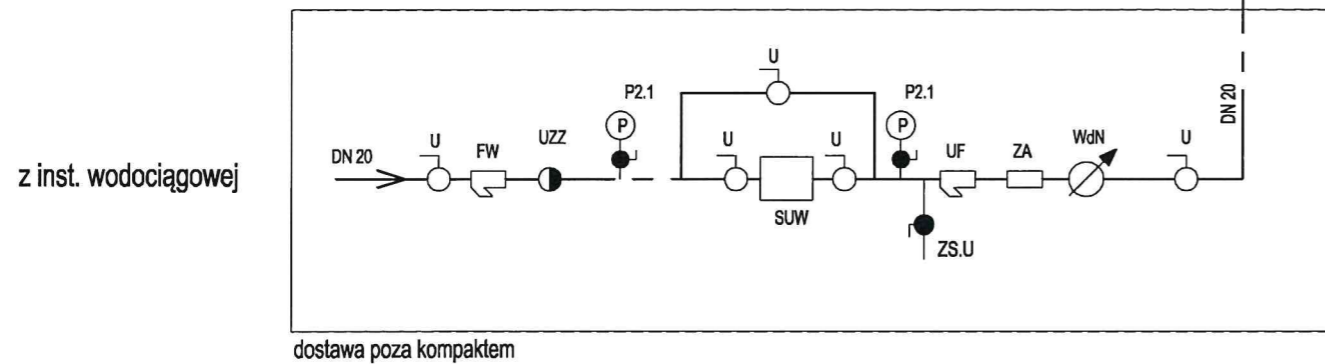
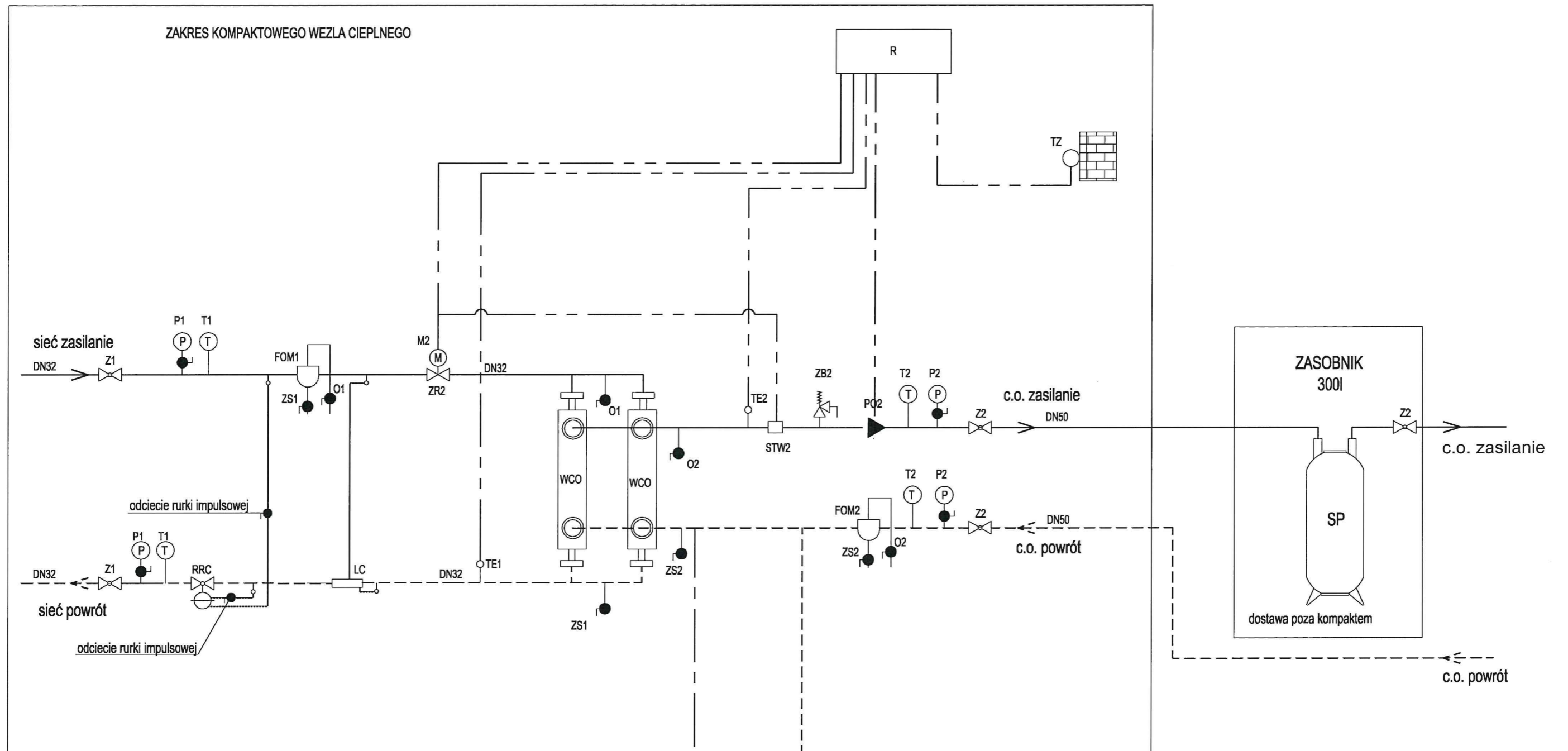
typ: CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC22

#### 4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym: HL 140 AF O-H B

| Lp.                                                                  | Oznaczenie | Nazwa urządzenie                                                                                                                  | Producent | Sposób montażu | Ilość |
|----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|-------|
| <b>Część wysokoparametrowa (na wyposażeniu kompaktowego węzła)</b>   |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 1                                                                    | WCO        | Wymiennik ciepła JAD K 3/18                                                                                                       | Secespol  | Kołnierz       | 2     |
| 2                                                                    | ZR2        | Zawór przelotowy VVF42 dn15 Kvs 4,0, PN16 do +150°C                                                                               | Siemens   | Kołnierz       | 1     |
| 3                                                                    | M2         | Siłownik elektrohydrauliczny typ SKD329.51                                                                                        | Siemens   | -              | 1     |
| 4                                                                    | RRC        | Regulator różnicy ciśnień z ograniczenie przepływu typ 42-34 dn20 Kvs 6,3 PN16 0,2-1,0bar                                         | Samson    | Kołnierz       | 1     |
| 5                                                                    | LC         | Multical MC602+UF 54 qp2,5m3/h, L=190mm x dn20, PN25, powrót + moduł radiowy                                                      | Kamstrup  | Kołnierz       | 1     |
| 6                                                                    | FOM1       | Filtrodmulnik FM-Aulin dn32 ocynk, magnetyczna                                                                                    | Aulin     | Kołnierz       | 1     |
| 7                                                                    | FOM1       | Izolacja filtrodmulnik Aulin dn32                                                                                                 | Izopur    | -              | 1     |
| 8                                                                    | Z1         | Zawór kulowy kołnierzowy dn32 PN40                                                                                                | Broen     | Kołnierz       | 2     |
| 9                                                                    | T1         | Termometr 0-160°C                                                                                                                 | Wika      | -              | 2     |
| 10                                                                   | P1         | Manometr 16bar z rurką syfonową i kurkiem                                                                                         | Wika      | -              | 2     |
| 11                                                                   | O1+ZS1     | Zawór kulowy do spawania dn15 PN40                                                                                                | Broen     | Spaw           | 2     |
| <b>Część niskoparametrowa (na wyposażeniu kompaktowego węzła)</b>    |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 12                                                                   | PO2        | Pompa Grundfos MAGNA3 32-120 F 220 (336W,230V,PN6/10)                                                                             | Grundfos  | Kołnierz       | 1     |
| 13                                                                   | FOM2       | Filtrodmulnik FM-Aulin dn50 ocynk, magnetyczna                                                                                    | Aulin     | Kołnierz       | 1     |
| 14                                                                   | FOM2       | Izolacja filtrodmulnik Aulin dn50                                                                                                 | Izopur    | -              | 1     |
| 15                                                                   | ZB2        | Zawór bezpieczeństwa Duco 1 ¼" x 1 ½" - 6bar                                                                                      | Duco      | Gwint          | 1     |
| 16                                                                   | Z2         | Kurek kulowy do wody Gwint GW/GW dn50 PN25                                                                                        | Genebre   | Gwint          | 3     |
| 17                                                                   | T2         | Termometr 0-120°C                                                                                                                 | Wika      | -              | 2     |
| 18                                                                   | P2         | Manometr 6bar z rurką syfonową i kurkiem                                                                                          | Wika      | -              | 2     |
| 19                                                                   | O2+ZS2     | Kurek kulowy do wody Gwint GW/GW dn15 PN25                                                                                        | Genebre   | Gwint          | 4     |
| <b>Część niskoparametrowa (poza wyposażeniem kompaktowego węzła)</b> |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 20                                                                   | PNW        | Naczynie przeponowe Flexcon C110 6bar                                                                                             | Flamco    | -              | 1     |
| 21                                                                   | MAG        | Złącze samoodcinające Flexcontrol 1" dn25                                                                                         | Flamco    | Gwint          | 1     |
| 22                                                                   | SP         | Zasobnik ciepłej wody typu ZCW300 ocynkowany 6bar                                                                                 | Instalmet | -              | 1     |
| 23                                                                   | SP         | Izolacja do zasobnika ciepłej wody typ ZCW300 6bar                                                                                | Instalmet | -              | 1     |
| <b>Układ regulacji automatycznej</b>                                 |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 24                                                                   | R          | Regulator pogodowy RVD145/109-C + podstawa regulatora RVD145/109-C AGS14X                                                         | Siemens   | -              | 1     |
| 25                                                                   | STW2       | Termostat regulacyjny RAK-TB.1410B-M                                                                                              | Siemens   | -              | 1     |
| 26                                                                   | TE1        | Czujnik zanurzeniowy z osłoną 100mm QAE2120.010                                                                                   | Siemens   | -              | 1     |
| 27                                                                   | TE2        | Czujnik zanurzeniowy z osłoną 100mm QAE2120.010                                                                                   | Siemens   | -              | 1     |
| 28                                                                   | TZ         | Czujnik temperatury zewnętrznej QAC31/101                                                                                         | Siemens   | -              | 1     |
| <b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b>                             |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 29                                                                   | U          | Kurek kulowy do wody Gwint GW/GW dn20 PN30                                                                                        | Genebre   | Gwint          | 5     |
| 30                                                                   | ZS.U       | Kurek kulowy do wody Gwint GW/GZ dn15 PN25                                                                                        | Genebre   | Gwint          | 1     |
| 31                                                                   | UF         | Filtr siatkowy gwintowany dn20                                                                                                    | Efar      | Gwint          | 1     |
| 32                                                                   | WdN        | Wodomierz ZW Qn=1,5m3/h dn15 chromowany                                                                                           | ROSWEINER | Gwint          | 1     |
| 33                                                                   | ZA         | Zawór automatycznego uzupełniania zładu VF06-1/2A + MF126-4                                                                       | HONEYWELL | Gwint          | 1     |
| 34                                                                   | SUW        | Stacja uzdatniania wody IW/15/0                                                                                                   | IN WATER  | Gwint          | 1     |
| 35                                                                   | FW         | Filtr wody z płukaniem zwrotnym FF06 ¾"-AA                                                                                        | HONEYWELL | Gwint          | 1     |
| 36                                                                   | P2.1       | Manometr 10bar z rurką syfonową i kurkiem                                                                                         | Wika      | -              | 2     |
| 37                                                                   | UZZ        | Zawór antyskażeniowy CA295 dn ¾" A                                                                                                | HONEYWELL | Gwint          | 1     |
| <b>Konstrukcja + inne</b>                                            |            |                                                                                                                                   |           |                |       |
| 38                                                                   |            | Stalowa konstrukcja nośna węzła (2 częściowa rozbieralna)                                                                         | Meibes    | -              | 1kpl. |
| 39                                                                   |            | Izolacja rurociągów z pianki poliuretanowej                                                                                       | Meibes    | -              | 1kpl. |
| 40                                                                   |            | Połączenia wyrównawcze (uziom) sprowadzone do listwy zaciskowej                                                                   | Meibes    | -              | 1kpl. |
| 41                                                                   |            | Sprowadzenie do poziomu posadzki spustów z zaworów bezpieczeństwa, kurków manometrycznych, zaworów spustowych i odpowietrzających | Meibes    | -              | 1kpl. |
| 42                                                                   |            | Pompa zatapialna Wilo TWM32/8 z pływakiem i przewodem tłocznym                                                                    | WILO      | -              | 1kpl. |

OPRACOWAŁ:

inż. Franciszek Kozłowski



|                                                       |                                                                                      |                                                                       |                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>BRANŻA SANITARNA</b>                               |                                                                                      | PROJEKT BUDOWLANY                                                     | Marzec 2019        |
| INWESTOR                                              |                                                                                      | BIURO PROJEKTOWE                                                      |                    |
| MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno |                                                                                      | FSNT - NOT<br>Franciszek Kozłowski<br>ul. Towarowa 1<br>64-100 Leszno |                    |
| PROJEKTANT:                                           | <b>inż. Franciszek Kozłowski</b>                                                     | nr upr. 1009/87/Lo                                                    |                    |
| SPRAWDZAJĄCY:                                         |                                                                                      |                                                                       |                    |
| OPRACOWANIE:                                          | <b>Technologia indyw. węzła ciepl. w bud. nr B5 w rejonie ul. Studzienna/Ostroga</b> |                                                                       |                    |
| RYSUNEK:                                              | <b>SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO</b>                                        |                                                                       | SKALA              |
|                                                       |                                                                                      |                                                                       | NR RYS. <b>S-1</b> |

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH  
SKALA 1: 500

Województwo : wielkopolskie  
Miasto : Leszno  
Ulica : Ostroroga  
Obiekt : ark.20 dz. 2/1, 2/14  
GD.6640.498.2016

Leszno dn. 23.06.2016r.

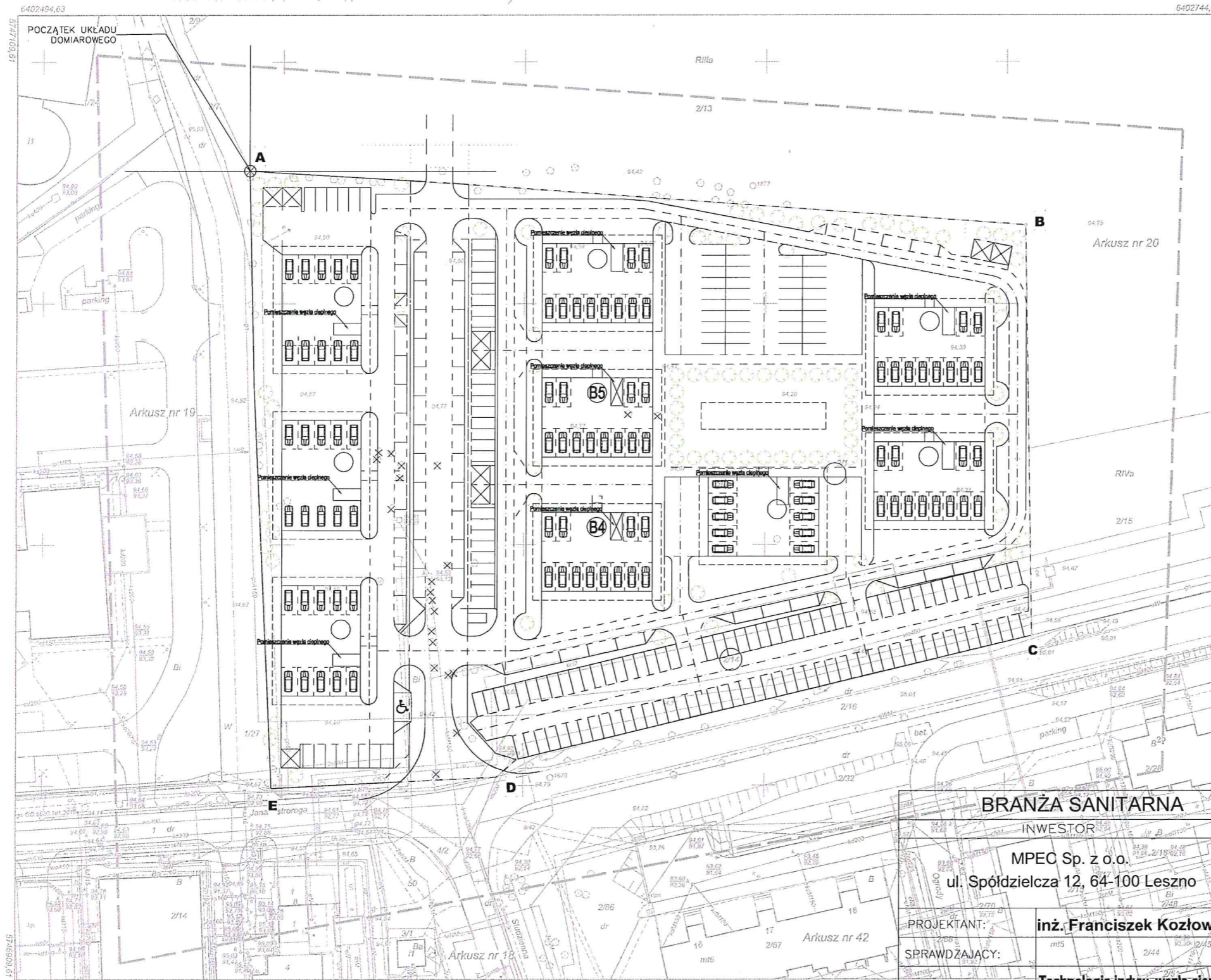
Informacje o szkodzeniach gruntowych  
mających wpływ na zagospodarowanie gruntu  
złożonych w granicach projektowanej inwestycji nie badano.

WYMIAROWE BIURO KARTOGRAFICZNE  
Geg  
Z. Kowalski, N. Formanowski Sp.J.  
64-100 Leszno, ul. Kąpielniczek 21  
tel. 71 661 32 00-40  
fax 71 661 32 00, leno 603 981 041  
http://www.geg.pl, www.kartografia.pl

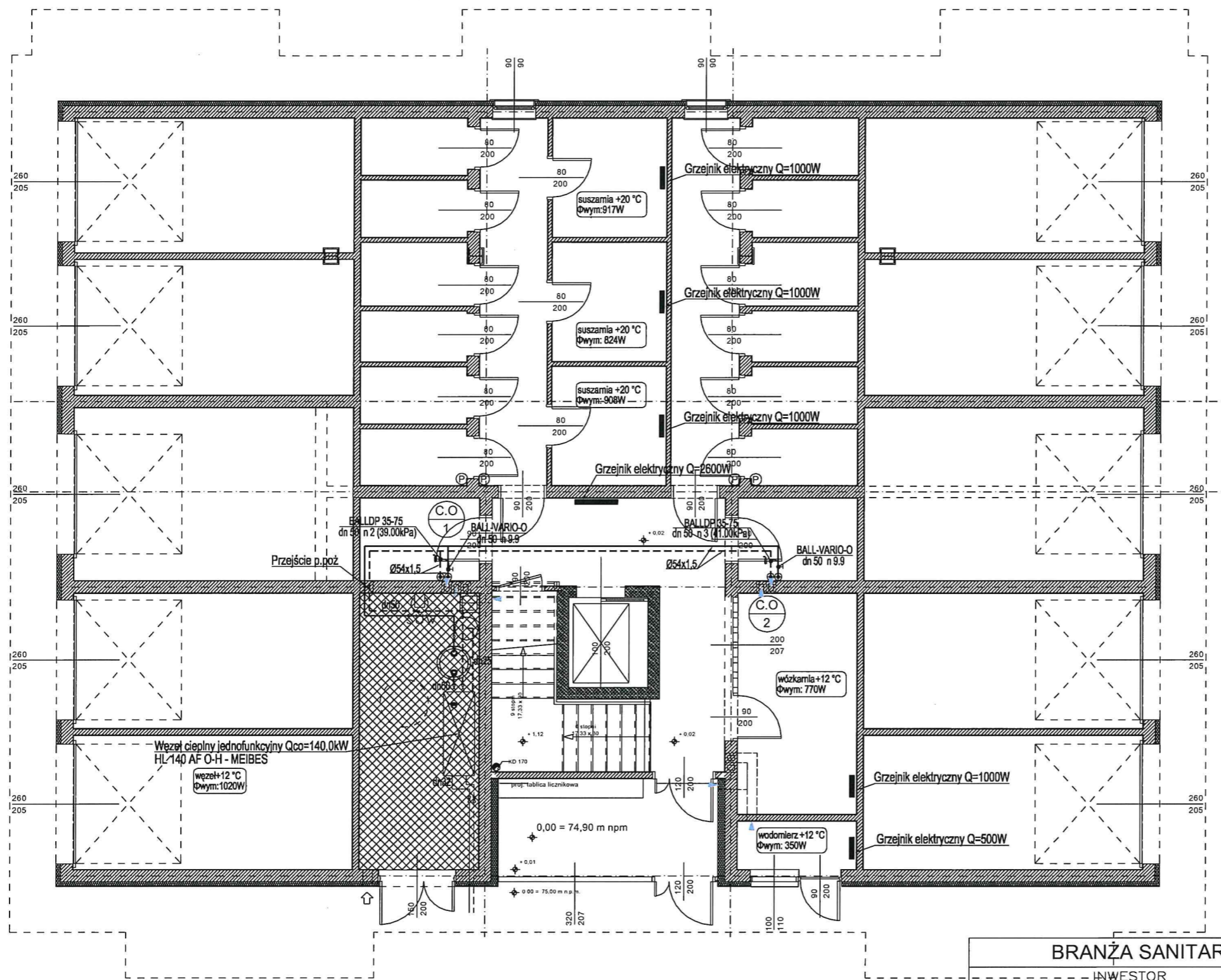
Projekt nr 2016-641  
27.06.2016  
Z up. Prezydenta Miasta Leszna  
mgr inż. Michał Niekul

LEGENDA:

- A** **B**
- GRANICA TERENU INWESTYCJI
  - PODZIAŁY WTORNE NIERUCHOMOŚCI
  - PROJEKTOWANE BUDYNKI
  - TEREN WOLNY OD ZABUDOWY BIOLOGICZNE CZYNNY W 100 %
  - TEREN WOLNY OD ZABUDOWY - eko BIOLOGICZNE CZYNNY W 50 %
  - NIEPRZEKRACZALNA LINIA ZABUDOWY
  - MIEJSCE GROMADZENIA ODPADÓW STAŁYCH
  - GARAZE INDYWIDUALNE W PRZYZIEMI BUDYNKU
  - STANOWISKA POSTOJOWE dla osób niepełnosprawnych 3,60 m x 5,00 m)
  - STANOWISKA POSTOJOWE 2,30 m x 5,00 m - parkowanie prostopadłe 2,50 m x 6,00 m - parkowanie równoległe
  - CHODNIKI, DOJŚCIA
  - ZIELEŃ WYSOKA PROJEKTOWANA
  - ZIELEŃ WYSOKA ISTNIEJĄCA ZABAWIANA NA POTRZEBY INWESTYCJI
  - ZIELEŃ WYSOKA ISTNIEJĄCA DO WYCINKI



|                                                       |                                                                                 |                                                                       |                    |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| BRANŻA SANITARNA                                      |                                                                                 | PROJEKT BUDOWLANY                                                     | Marzec 2019        |
| INWESTOR                                              |                                                                                 | BIURO PROJEKTOWE                                                      |                    |
| MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno |                                                                                 | FSNT - NOT<br>Franciszek Kozłowski<br>ul. Towarowa 1<br>64-100 Leszno |                    |
| PROJEKTANT:                                           | inż. Franciszek Kozłowski                                                       | nr upr. 1009/87/Lo                                                    |                    |
| SPRAWDZAJĄCY:                                         | mt5                                                                             |                                                                       |                    |
| OPRACOWANIE:                                          | Technologia indyw. węzła ciepł. w bud. nr B4 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga |                                                                       |                    |
| RYSUNEK:                                              | MAPA SYTUACYJNA - LOKALIZACJA WĘZŁA W TERENIE                                   |                                                                       | SKALA 1:1000       |
|                                                       |                                                                                 |                                                                       | NR RYS. <b>S-2</b> |



|                                                                      |                                                                               |                                                                       |             |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>BRANŻA SANITARNA</b>                                              |                                                                               | PROJEKT BUDOWLANY                                                     | Marzec 2019 |
| INWESTOR                                                             |                                                                               | BIURO PROJEKTOWE                                                      |             |
| MPEC Sp. z o.o.<br>ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno                |                                                                               | FSNT - NOT<br>Franciszek Kozłowski<br>ul. Towarowa 1<br>64-100 Leszno |             |
| PROJEKTANT:                                                          | inż. Franciszek Kozłowski                                                     | nr upr. 1009/87/Lo                                                    |             |
| SPRAWDZAJĄCY:                                                        |                                                                               |                                                                       |             |
| OPRACOWANIE:                                                         | Technologia indyw. węzła ciepl. w bud. nr B5 w rejonie ul. Studzienna/Ostroga |                                                                       |             |
| RYSUNEK:<br><b>RZUT PRZYZIEMI - LOKALIZACJA POM. WĘZŁA CIEPLNEGO</b> |                                                                               | SKALA                                                                 | 1:100       |
|                                                                      |                                                                               | NR RYS.                                                               | <b>S-3</b>  |





# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :

PROJEKT :

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ :

DATA : 2017-09-08



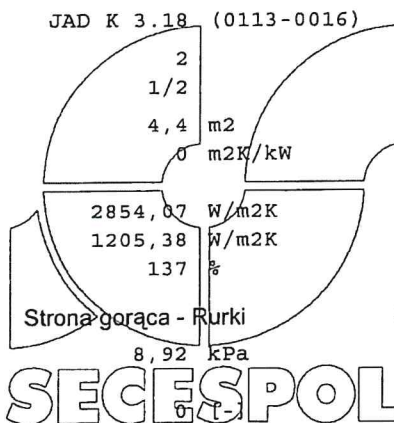
## DANE WEJŚCIOWE

Moc 140,00 kW  
 DeltaTLog 26,40 deg.C  
 Min. przewymiarowanie 10 %

|                        | Strona gorąca - Rurki | Strona zimna - Płaszcz |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Płyn                   | Water                 | Water                  |
| Temp. wejściowa        | 125,00 deg.C          | 50,00 deg.C            |
| Temp. wyjściowa        | 60,00 deg.C           | 70,00 deg.C            |
| Przepływ masowy        | 0,513065 kg/s         | 1,677048 kg/s          |
| Wejśc. przepływ objęt. | 1,964929 m3/h         | 6,116894 m3/h          |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 1,880889 m3/h         | 6,179503 m3/h          |
| Max. spadek ciśnienia  | 25,00 kPa             | 25,00 kPa              |

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła  
 Całk. ilość wymienników  
 Ilość w łącz. szereg./równoleg.  
 Pow. wymiany ciepła  
 Współ. zanieczyszczenia  
 Współ. przenikania ciepła  
 czysty  
 zanieczyszczony  
 Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia  
 Wymiana ciepła  
 NTU

Strona gorąca - Rurki 8,92 kPa  
 Strona zimna - Płaszcz 3,91 kPa  
 1 [-]

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

|                     | Strona gorąca  | Strona zimna   |
|---------------------|----------------|----------------|
| Płyn                | Water          | Water          |
| Ciśnienie           | 100,00 kPa     | 100,00 kPa     |
| Temp. referencyjna  | 92,50 deg.C    | 60,00 deg.C    |
| Gęstość             | 963,5000 kg/m3 | 982,0000 kg/m3 |
| Ciepło właściwe     | 4,1980 kJ/kgK  | 4,1740 kJ/kgK  |
| Przewodność cieplna | 0,6775 W/m K   | 0,6530 W/m K   |
| Lepkość dynamiczna  | 0,0003 Ns/m2   | 0,0005 Ns/m2   |

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA

## JAD K 3.18.EE

Numer katalogowy: 0113-0016



### PARAMETRY PRACY:

|                  | Strona rurek | Strona płaszcz |
|------------------|--------------|----------------|
| Max. ciśnienie   | 16,0 bar     | 16,0 bar       |
| Max. temperatura | 165 deg.C    | 165 deg.C      |
| Min. temperatura | 0 deg.C      | 0 deg.C        |
| Czynnik roboczy  | Woda, Glikol | Woda, Glikol   |

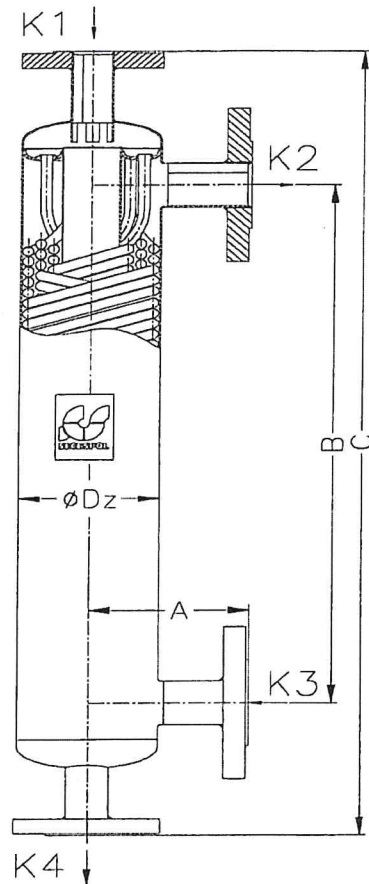
### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła   |                     |
| typ                   | Rura karbowana 8 mm |
| wielkość              | 2,2 m <sup>2</sup>  |
| Objętość str. rurek   | 4,8 l               |
| Objętość str. płaszcz | 5,0 l               |
| Waga                  | 26,0 kg             |

GRUPA MATERIAŁOWA: SS 17-12-2,5

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 mm  |
| B:  | 1260 mm |
| C:  | 1604 mm |
| Dz: | 102 mm  |

### TYPY PRZYŁĄCZY:

|         |                 |           |         |    |
|---------|-----------------|-----------|---------|----|
| K1, K4: | Kołnierz płaski | DN32 PN40 | TYP 01B | CS |
| K2, K3: | Kołnierz płaski | DN40 PN40 | TYP 01B | CS |

### ŚWIATOWE STANDARDY:

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

# SECESPOL

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :



PROJEKT :

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ :

DATA : 2017-09-08

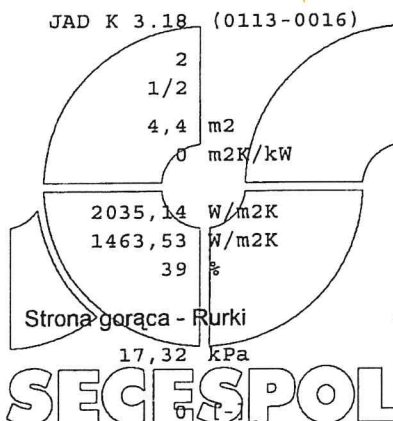
## DANE WEJŚCIOWE

Moc 90,00 kW  
DeltaTLog 13,98 deg.C  
Min. przewymiarowanie 10 %

|                        | Strona gorąca - Rurki | Strona zimna - Plaszcz |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Płyn                   | Water                 | Water                  |
| Temp. wejściowa        | 75,00 deg.C           | 32,00 deg.C            |
| Temp. wyjściowa        | 45,00 deg.C           | 60,00 deg.C            |
| Przepływ masowy        | 0,718735 kg/s         | 0,770073 kg/s          |
| Wejśc. przepływ objęt. | 2,656515 m3/h         | 2,790120 m3/h          |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 2,616225 m3/h         | 2,823079 m3/h          |
| Max. spadek ciśnienia  | 25,00 kPa             | 25,00 kPa              |

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła  
Całk. ilość wymienników  
Ilość w łącz. szereg./równoleg.  
Pow. wymiany ciepła  
Współ. zanieczyszczenia  
Współ. przenikania ciepła  
czysty  
zanieczyszczony  
Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia  
Wymiana ciepła  
NTU

Strona zimna - Plaszcz  
0,90 kPa  
0 [-]

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

|                     | Strona gorąca  | Strona zimna   |
|---------------------|----------------|----------------|
| Płyn                | Water          | Water          |
| Ciśnienie           | 100,00 kPa     | 100,00 kPa     |
| Temp. referencyjna  | 60,00 deg.C    | 46,00 deg.C    |
| Gęstość             | 982,0000 kg/m3 | 988,6000 kg/m3 |
| Ciepło właściwe     | 4,1740 kJ/kgK  | 4,1740 kJ/kgK  |
| Przewodność cieplna | 0,6530 W/m K   | 0,6372 W/m K   |
| Lepkość dynamiczna  | 0,0005 Ns/m2   | 0,0006 Ns/m2   |

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA

## JAD K 3.18.EE

Numer katalogowy: 0113-0016



### PARAMETRY PRACY:

|                  | Strona rurek | Strona płaszcz |
|------------------|--------------|----------------|
| Max. ciśnienie   | 16,0 bar     | 16,0 bar       |
| Max. temperatura | 165 deg.C    | 165 deg.C      |
| Min. temperatura | 0 deg.C      | 0 deg.C        |
| Czynnik roboczy  | woda, glikol | woda, glikol   |

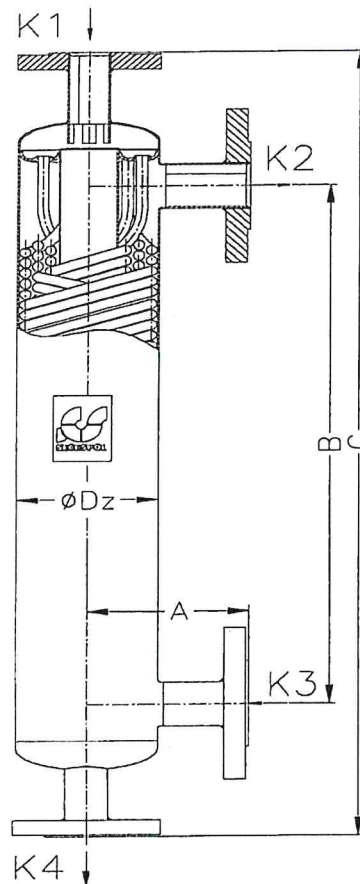
### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła   |                     |
| typ                   | Rura karbowana 8 mm |
| wielkość              | 2,2 m <sup>2</sup>  |
| Objętość str. rurek   | 4,8 l               |
| Objętość str. płaszcz | 5,0 l               |
| Waga                  | 26,0 kg             |

GRUPA MATERIAŁOWA: SS 17-12-2,5

### 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 mm  |
| B:  | 1260 mm |
| C:  | 1604 mm |
| Dz: | 102 mm  |

### TYPY PRZYŁĄCZY:

|         |                 |           |         |    |
|---------|-----------------|-----------|---------|----|
| K1, K4: | Kołnierz płaski | DN32 PN40 | TYP 01B | CS |
| K2, K3: | Kołnierz płaski | DN40 PN40 | TYP 01B | CS |

### ŚWIATOWE STANDARDY:

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

# SECESPOL

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :



PROJEKT :

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ :

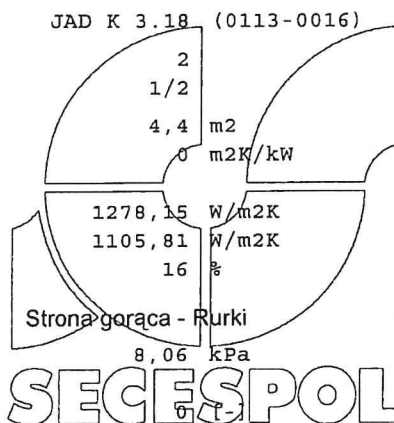
DATA : 2017-09-08

## DANE WEJŚCIOWE

|                        |                       |                        |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Moc                    | 60,00 kW              |                        |
| DeltaTLog              | 12,33 deg.C           |                        |
| Min. przewymiarowanie  | 10 %                  |                        |
|                        | Strona gorąca - Rurki | Strona zimna - Płaszcz |
| Płyn                   | Water                 | Water                  |
| Temp. wejściowa        | 70,00 deg.C           | 25,00 deg.C            |
| Temp. wyjściowa        | 40,00 deg.C           | 60,00 deg.C            |
| Przepływ masowy        | 0,479272 kg/s         | 0,410607 kg/s          |
| Wejśc. przepływ objęt. | 1,765995 m3/h         | 1,484123 m3/h          |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 1,741047 m3/h         | 1,505282 m3/h          |
| Max. spadek ciśnienia  | 25,00 kPa             | 25,00 kPa              |

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła  
 Całk. ilość wymienników  
 Ilość w łącz. szereg./równoleg.  
 Pow. wymiany ciepła  
 Współ. zanieczyszczenia  
 Współ. przenikania ciepła  
 czysty  
 zanieczyszczony  
 Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia  
 Wymiana ciepła  
 NTU

Strona gorąca - Rurki  
 8,06 kPa

Strona zimna - Płaszcz  
 0,27 kPa

0 [-]

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

|                     | Strona gorąca  | Strona zimna   |
|---------------------|----------------|----------------|
| Płyn                | Water          | Water          |
| Ciśnienie           | 100,00 kPa     | 100,00 kPa     |
| Temp. referencyjna  | 55,00 deg.C    | 42,50 deg.C    |
| Gęstość             | 985,0000 kg/m3 | 990,0000 kg/m3 |
| Ciepło właściwe     | 4,1730 kJ/kgK  | 4,1750 kJ/kgK  |
| Przewodność cieplna | 0,6480 W/m K   | 0,6330 W/m K   |
| Lepkość dynamiczna  | 0,0005 Ns/m2   | 0,0006 Ns/m2   |

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA

## JAD K 3.18.EE

Numer katalogowy: 0113-0016



### PARAMETRY PRACY:

|                  | Strona rurek | Strona płaszcz |
|------------------|--------------|----------------|
| Max. ciśnienie   | 16,0 bar     | 16,0 bar       |
| Max. temperatura | 165 deg.C    | 165 deg.C      |
| Min. temperatura | 0 deg.C      | 0 deg.C        |
| Czynnik roboczy  | Woda, Glikol | Woda, Glikol   |

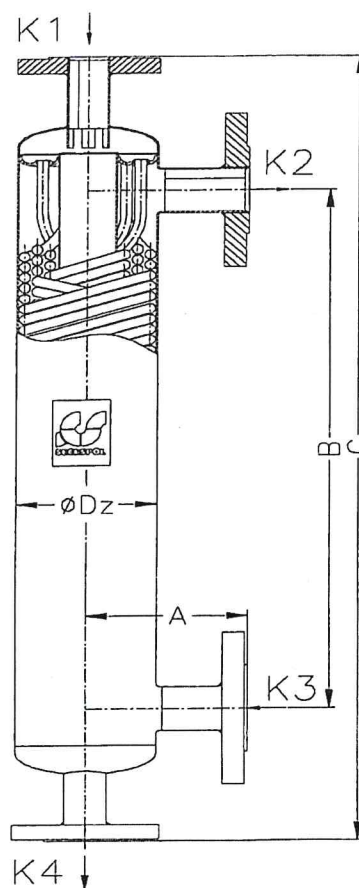
### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Pow. wymiany ciepła   |                     |
| typ                   | Rura karbowana 8 mm |
| wielkość              | 2,2 m <sup>2</sup>  |
| Objętość str. rurek   | 4,8 l               |
| Objętość str. płaszcz | 5,0 l               |
| Waga                  | 26,0 kg             |

GRUPA MATERIAŁOWA: SS 17-12-2,5

### 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 mm  |
| B:  | 1260 mm |
| C:  | 1604 mm |
| Dz: | 102 mm  |

### TYPY PRZYŁĄCZY:

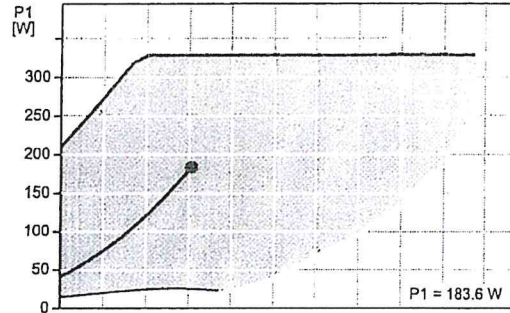
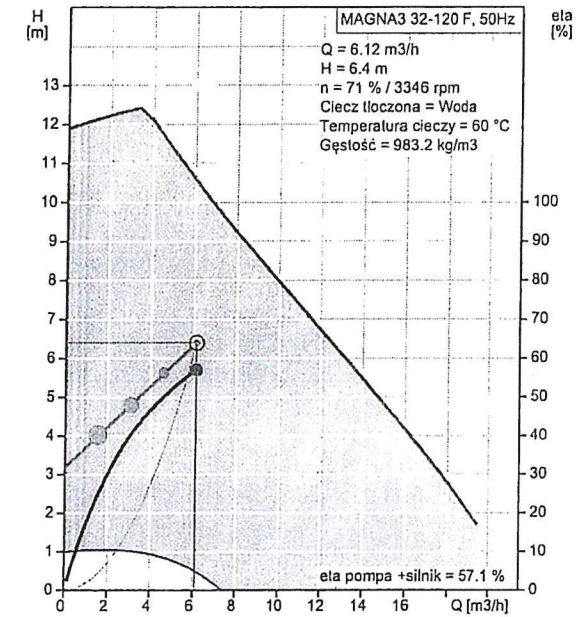
|         |                 |           |         |    |
|---------|-----------------|-----------|---------|----|
| K1, K4: | Kołnierz płaski | DN32 PN40 | TYP 01B | CS |
| K2, K3: | Kołnierz płaski | DN40 PN40 | TYP 01B | CS |

### ŚWIATOWE STANDARDY:

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

# SECESPOL

| Opis                                   | Wartość                                     |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Informacje ogólne:</b>              |                                             |
| Nazwa wyrobu:                          | MAGNA3 32-120 F                             |
| Nr katalogowy:                         | 97924259                                    |
| Numer EAN:                             | 5710626493340                               |
| Cena:                                  | Na życzenie                                 |
| <b>Techniczne:</b>                     |                                             |
| Aktualny przepływ obliczeniowy:        | 6.12 m <sup>3</sup> /h                      |
| Obliczona wysokość podnoszenia pompy:  | 6.4 m                                       |
| H max:                                 | 120 dm                                      |
| Klasa TF:                              | 110                                         |
| Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: | CE, VDE, EAC                                |
| Model:                                 | B                                           |
| <b>Materiały:</b>                      |                                             |
| Korpus pompy:                          | Zelazo szare<br>EN-GJL-250<br>ASTM A48-250B |
| Wirnik:                                | PES 30%GF                                   |
| <b>Instalacja:</b>                     |                                             |
| Zakres temperatury otoczenia:          | 0 .. 40 °C                                  |
| Maksymalne ciśnienie pracy:            | 10 bar                                      |
| Kołnierz standardowy:                  | DIN                                         |
| Przyłącze rurowe:                      | DN 32                                       |
| Ciśnienie:                             | PN6/10                                      |
| Długość montażowa:                     | 220 mm                                      |
| <b>Ciecz:</b>                          |                                             |
| Czynnik tłoczony:                      | Woda                                        |
| Zakres temperatury cieczy:             | -10 .. 110 °C                               |
| Temperatura cieczy:                    | 60 °C                                       |
| Gęstość:                               | 983.2 kg/m <sup>3</sup>                     |
| Lepkość kinematyczna:                  | 0.48 mm <sup>2</sup> /s                     |
| <b>Dane elektryczne:</b>               |                                             |
| Moc wejściowa-P1:                      | 15 .. 336 W                                 |
| Częstotliwość podstawowa:              | 50 Hz                                       |
| Napięcie nominalne:                    | 1 x 230 V                                   |
| Max. zużycie prądu:                    | 0.18 .. 1.5 A                               |
| Rodzaj ochrony (IEC 34-5):             | X4D                                         |
| Klasa izolacji (IEC 85):               | F                                           |
| <b>Inne:</b>                           |                                             |
| Label:                                 | Grundfos Blueflux                           |
| Energy (EEI):                          | 0.18                                        |
| Masa netto:                            | 15.3 kg                                     |
| Masa:                                  | 17.1 kg                                     |
| Objętość wysyłkowa:                    | 39.6 m <sup>3</sup>                         |





Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej

Sp. z o.o.

64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12

tel.: 0-65/ 525-60-00, fax: 525-60-73

Leszno, dnia 18.03.2016r.

### WARUNKI TECHNICZNE

1. NA PRZEBUDOWĘ SIECI CIEPLNEJ NAWIETRZNEJ NA SIĘĆ CIEPLNĄ PREIZOLOWANĄ
2. NA PRZYŁĄCZENIE DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ OSIEDLA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH  
WIELORODZINNYCH

NR WTP/149/2016

**1. Wnioskodawca:**

**K2 Nieruchomości Sp. z o.o.**

m. Kłoda 137

64-130 Rydzyna.

**2. Inwestor w zakresie przebudowy sieci ciepłej nawietrznej:**

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

ul. Spółdzielcza 12

64-100 Leszno.

**3. Inwestor w zakresie budowy osiedlowej sieci i przyłączy ciepłych :**

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

ul. Spółdzielcza 12

64-100 Leszno.

**4. Inwestor w zakresie węzłów ciepłych:**

**K2 Nieruchomości Sp. z o.o.**

m. Kłoda 137

64-130 Rydzyna.

**5. Zakres i lokalizacja inwestycji:**

Inwestycja ma na celu przebudowę sieci ciepłej nawietrznej i budowę osiedlowej sieci i przyłączy ciepłych oraz budowę dziewięciu indywidualnych węzłów ciepłych dwufunkcyjnych (lub jednofunkcyjnych transformujących parametry czynnika grzewczego wysokoparametrowego na parametry pracy mieszkaniowych central ciepłych realizujących potrzeby grzewcze na cele c.o. i c.w.u.) dla potrzeb ciepłych projektowanego osiedla budynków mieszkalnych wielorodzinnych w rejonie ulic Ostroroga i Studziennej dz. ewid. nr 2/1, 2/14 w Lesznie.

Inwestycja obejmuje:

- zaprojektowanie i przebudowę istniejącej sieci ciepłej 2cxdn450/630 (nawietrznej ułożonej na wysokiej i niskiej estakadzie oraz częściowo ułożonej w kanale) na sieć ciepłą preizolowaną 2cxdn300/500(450) na odcinku od punktu „A” do punktu „B” (wg. zał. nr 1) w rejonie ulic Ostroroga i Studziennej. Termin realizacji przewidziano na 2017r.;
- zaprojektowanie i budowę osiedlowej sieci i dziewięciu przyłączy ciepłych projektowanych od punktu włączenia „C” i „D” (zlokalizowanego na projektowanej sieci ciepłej preizolowanej 2cxdn300/500(450) do projektowanego osiedla

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

## **6. Realizacja inwestycji:**

### **6.1. Finansowanie:**

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

### **6.2. Sprawy organizacyjne i prace przygotowawcze:**

- 6.2.1. Przed przystąpieniem do prac projektowych, związanych z realizacją inwestycji, należy uzyskać zgody od właścicieli nieruchomości na przebieg projektowanej sieci i przyłączy ciepłnych przez ich działki.
- 6.2.2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, związanych z realizacją inwestycji, wykonawca zobowiązany jest powiadomić właścicieli istniejącego na danym terenie uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac.
- 6.2.3. Realizacja robót budowlanych nie może zakłócić dostaw energii ciepłej do odbiorców ciepła. W związku z tym zaprojektowaną przebudowę sieci ciepłnej należy zakończyć w okresie letniej przerwy remontowej, która trwa 10dni kalendarzowych (dokładny termin przerwy remontowej zostanie podany przez MPEC Sp. z o.o. na stronie internetowej [www.mpec.leszno.pl](http://www.mpec.leszno.pl) w późniejszym okresie czasu).
- 6.2.4. W celu rozpoczęcia robót budowlanych niezbędne jest:
  - 6.2.4.1. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy/lub wypisu z planu zagospodarowania miasta dla przedmiotowej inwestycji (o ile jest konieczna/y).
  - 6.2.4.2. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego na przebudowę sieci ciepłnej, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 6.2.4.3. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego na budowę osiedlowej sieci i dziewięciu przyłączy ciepłnych, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. Projekt należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 6.2.4.4. Wykonanie projektów budowlano-wykonawczych na dziewięć nowych węzłów ciepłnych w zakresie technologii, instalacji elektrycznej i AKP, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi i wytycznymi techniczno-eksploatacyjnymi do projektowania węzłów. Projekty należy uzgodnić branżowo z MPEC Sp. z o.o. w Lesznie.
  - 6.2.4.5. Uzyskanie uzgodnienia dokumentacji projektowej na Naradzie Koordynacyjnej w Urzędzie Miasta Leszna (o ile jest konieczne).

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

### **7.1. Temperatura czynnika grzewczego sieci ciepłnej wysokich parametrów:**

w sezonie grzewczym:

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

poza sezonem grzewczym:

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

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

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

a) izolacja: zgodnie z EN 253;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.3.4. Dokumentacja powinna zawierać:

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

7.3.5. Dokumentację techniczną wykonać zgodnie z Wymogami Technicznymi COBRTI INSTAL zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych”.

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

## 8. Węzły ciepłe:

Węzły ciepłe zaprojektować i wykonać w technologii węzła dwufunkcyjnego z automatyczną regulacją temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury powietrza na zewnątrz budynku (lub węzła jednofunkcyjnego z automatyczną regulacją temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury powietrza na zewnątrz budynku z funkcją ograniczenia dolnej granicy temperatury zasilania na poziomie  $+65^{\circ}\text{C}$  (minimalna temperatura zasilania centralek mieszkaniowych)). Poza sezonem grzewczym

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

8.1. Zapotrzebowanie ciepła na instalacje odbiorcze:

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

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

8.3. Zakres dokumentacji technicznej projektowej dla węzła cieplnego:

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

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

10. Odbiór końcowy technologii węzłów cieplnych:

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

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

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

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

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

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

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

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

Leszno, dnia 18.03.2016r.

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ  
(11) Spółka z o.o.  
04-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 12  
tel. 525-60-00, fax: 525-60-73  
REGON 140020860 NIP 667-001-16-74

Pieczęć

Specjalista  
ds. dokumentacji warunków technicznych,  
ochrony środowiska  
mgr inż. Paweł Żukow

Podpis i pieczętka imienna

**Załączniki:**

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

**Otrzymują:**

1. Wnioskodawca
2. DK a/a.



Leszno, dnia 19 maja 1987 r.

Nr. cwd. 1009/87/Lo

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

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt. 1, § 5 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. a i b

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) FRANCISZEK KOZŁOWSKI  
(imię i nazwisko)

inżynier urządzeń sanitarnych  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 19 lipca 19 44 r. w Zaścianeczku

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

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

w zakresie sieci i instalacji sanitarnych  
(specjalizacja zawodowa)

W.A. Kr. 104-84 r. MA-BUA/14 22.000 szt.

DN-14 11-84 22.000

Obywatel(ka) FRANCISZEK KOZŁOWSKI jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu oraz projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu oraz w zakresie instalacji sanitarnych.

Otrzymuje:

1/ Ob. Franciszek Kozłowski  
ul. Prusa 22b  
64-100 Leszno

2/ a/a

MF/MO

(podpis i pieczęć)

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

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

Ja niżej podpisany

**inż. Franciszek Kozłowski**

( 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.**  
**Ul. Spółdzielcza 12**  
**64-100 Leszno**

dotyczący:

**„Projekt budowlany technologii indywidualnego węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr B5 w rejonie ul. Studzienna/Ostroroga dz. ewid. nr 2/14, 2/1, 64-100 Leszno”- branża sanitarna,**  
sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

Podpis projektanta: