

Zakład Usług Technicznych Energetyki Ciepłej

**„ZUTEC” Sp. z o.o.**

26-612 Radom ul. Żelazna 9, tel. 048 385 79 10 (do12)  
www.zutec.com.pl

E-mail :zutec@zutec.com.pl

PB/18/19

*Projekt budowlany, wykonawczy budowy  
węzła c.o. i c.w. w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka  
Szkolno-Wychowawczego  
przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.  
działka nr 9/2, obręb 0120, arkusz 123*

**Inwestor: RADPEC S.A.**  
*ul. Żelazna 7, 26-600 Radom*

Egz. Nr 1

Projektował:	mgr inż. Lucyna Gradzik nr upr. Wa-303/01	<b>mgr inż. Lucyna Gradzik</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych Nr ewid.: Wa-303/01
Opracował:	mgr inż. Mirosław Kijak nr upr. MAZ/0340/PWOS/04	<b>mgr inż. Mirosław Kijak</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Nr MAZ/0340/PWOS/04
Radom, grudzień 2019r.		

## **Spis treści:**

<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
DANE OGÓLNE. ....	3
Wymienniki ciepła. ....	4
Armatura odcinająca. ....	4
Filtry i odmulacze. ....	4
Armatura regulacyjna. ....	4
Czujniki temperatury obwodów regulacyjnych. ....	5
Przetwornik ciśnienia. ....	5
Zawory regulacyjne. ....	5
Siłowniki elektryczne. ....	6
Presostat. ....	6
Armatura zabezpieczająca. ....	6
Termostat bezpieczeństwa TR/STB. ....	6
Pompy. ....	6
Stabilizator c.w.u. ....	7
Manometry i termometry. ....	7
Wytyczne budowlane. ....	7
Wentylacja węzła. ....	9
Wytyczne do ustawienia urządzeń. ....	9
Wytyczne instalacyjne. ....	9
Przewody. ....	9
Uzupełnianie instalacji co. ....	10
Dezynfekcja termiczna. ....	10
<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY.....</b>	<b>12</b>

## **Załączniki**

Oświadczenie projektanta. ....	<b>str. 19</b>
Kopia uprawnień projektanta oraz kopia zaświadczenia o aktualnym wpisie na listę członków Samorządu Zawodowego. ....	<b>str. 20</b>
Warunki do projektowania budowy węzła c.o. i c.w. w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu wydane przez RADPEC S.A. nr MT/3687/2019 z dnia 10.10.2019r. ....	<b>str. 21</b>
Obliczenia, zestawienie materiałów ....	<b>str. 22</b>
Karty doboru urządzeń. ....	<b>str. 34</b>

## **Część graficzna:**

Rys. nr 1 Lokalizacja węzła. ....	<b>str. 40</b>
Rys. nr 2 Schemat technologiczny. ....	<b>str. 41</b>
Rys. nr 3 Rzut węzła – roboty budowlane. ....	<b>str. 42</b>
Rys. nr 4 Rzut węzła. ....	<b>str. 43</b>

## OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego, wykonawczego budowy węzła c.o. i c.w. w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.

### Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora i podpisana umowa.
- Warunki do projektowania budowy węzła c.o. i c.w. w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu wydane przez RADPEC S.A. nr MT/3687/2019 z dnia 10.10.2019r.
- Wytyczne do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.
- Inwentaryzacja własna w terenie.
- Obowiązujące normy i przepisy branżowe.

### Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany, wykonawczy budowy węzła c.o. i c.w. w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu. Opracowanie obejmuje branżę sanitarną: technologię i automatykę węzła. Projektowany węzeł zasilany będzie poprzez projektowane przyłącze preizolowane WP. Opracowanie niniejsze zawiera:

- opis techniczny,
- obliczenia,
- część graficzną.

### Dane ogólne.

Wymiennikowy węzeł cieplny zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłej poprzez projektowane przyłącze ciepłownicze 2 x Dn 80/200.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej zgodnie z danymi otrzymanymi od RADPEC S.A. wynosi:

- centralne ogrzewanie:  $Q_{c.o.} = 350 \text{ kW}$
- ciepła woda użytkowa:  $Q_{c.w.u.} = 394 \text{ kW}$

Dane zgodnie z warunkami „RADPEC S.A.”:

Parametry czynnika grzewczego w okresie zimowym:  $T_z/T_p = 130/75 \text{ [°C]}$ .

Parametry czynnika grzewczego w okresie letnim:  $T_z/T_p = 70/40 \text{ [°C]}$ .

Parametry instalacji centralnego ogrzewania:  $t_z/t_p = 90/70 \text{ [°C]}$ .

Parametry instalacji ciepłej wody użytkowej:  $t_z/t_p = 60/10 \text{ [°C]}$ .

Ciśnienia nominalne dla sieci – PN16, Ciśnienie nominalne dla instalacji – PN6.

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy dla zimy  $p_z=0,1 \text{ MPa}$ , dla lata  $p_L=0,1 \text{ MPa}$ .

Dane przyjęte przez projektanta:

Opory instalacji wewnętrznej c.o.  $H_{ico}=40 \text{ kPa}$

Opory instalacji wewnętrznej cwu  $H_{icwu}=30 \text{ kPa}$

Budowa węzła wynika ze zmiany sposobu ogrzewania z sieci niskoparametrowej z węzła grupowego na ogrzewanie z sieci miejskiej wysokoparametrowej. Węzeł zlokalizowany będzie w obecnym pomieszczeniu technicznym w piwnicy budynku. Węzeł należy połączyć z istniejącymi kolektorami instalacji wewnętrznej c.o. oraz istniejącymi przewodami c.w.u., z.w. i cyr. Połączenie instalacji wykona właściciel budynku wg odrębnego opracowania.

### **Opis przyjętego opracowania.**

Węzeł cieplny pracować będzie dla potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w układzie równoległym. Węzeł wykonać jako kompaktowy (transport do pomieszczenia w członach) lub w układzie tradycyjnym z montażem na miejscu.

Węzeł zaprojektowano jako kompaktowy w oparciu o wymienniki typu płytowego firmy Alfa Laval. W załączeniu schemat technologiczny węzła oraz zestawienie materiałów.

### **Wymienniki ciepła.**

- Wymienniki płytowe dla potrzeb c.o. - lutowane miedzią lub materiałem rodzimym bądź skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju,
- Wymienniki płytowe dla potrzeb dla potrzeb c.w.u. – łączone materiałem rodzimym lub skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju.
- Wymagany materiał płyt i króćców stal nierdzewna AISI 316.
- Spadki ciśnienia obejmujące płyty wymiennika c.o. wraz z portami wlotowymi i króćcami:
  - o po stronie sieciowej – max. 25 kPa
  - o po stronie instalacyjnej – max. 20 kPa
  - o prędkość przepływu w króćcach wymiennika – max. 3 m/s
- Spadki ciśnienia obejmujące płyty wymiennika c.w.u. wraz z portami wlotowymi i króćcami:
  - o po stronie sieciowej – max. 25 kPa
  - o po stronie instalacyjnej – max. 15 kPa dla mocy < 250kW
  - o po stronie instalacyjnej – max. 10 kPa dla mocy ≥ 250kW
  - o prędkość przepływu w króćcach wymiennika – max. 3 m/s

### **Armatura odcinająca.**

- po stronie wysokich parametrów stosować zawory kulowe z końcówkami do wspawania, lub kołnierzowe o korpusach jednolitych (dla parametrów: ciśnienie 1,6 MPa i temperatura 135 °C – spełniane jednocześnie),
- po stronie niskich parametrów c.o. stosować zawory kulowe kołnierzowe o korpusach jednolitych lub z końcówkami do wspawania (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 110 °C - spełniane jednocześnie),
- po stronie c.w.u. należy stosować zawory kulowe kołnierzowe lub gwintowane (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 90 °C - spełniane jednocześnie), z możliwością demontażu (śrubunki).

### **Filtry i odmulacze.**

- po stronie wysokich parametrów (na zasilaniu) filtry siatkowe magnetyczne, a w przypadku włączenia przyłącza ciepłowniczego do sieci przyłączeniowej bocznego lub dolnego – dodatkowo odmulacze. Filtry i odmulacze w wykonaniu korpusu PN16, kołnierzowe z możliwością szybkiego dostępu do siatek filtrujących
- po stronie niskich parametrów filtry siatkowe magnetyczne (na powrocie z instalacji przed wymiennikiem). Wykonanie korpusu PN6.

### **Armatura regulacyjna.**

Automatyczną regulację węzła wraz z telemetrią należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową „Automatyzacja węzła ciepłego dwufunkcyjnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej” z uwzględnieniem urządzeń zawartych w niniejszym opracowaniu.



### **Uwaga!**

**Wykonawca w ramach zadania zobowiązany jest do uruchomienia węzła i włączenia go do systemu istniejącej sieci telemetrii w RADPEC S.A. pod nadzorem Projektanta.**

Do sterowania węzłem cieplnym zastosowano zestaw automatyki składający się z:

- sterownika SAIA PCD-3 z dedykowanym oprogramowaniem zapewniającym współpracę z systemem Control Maestro 2011,
- zaworu regulacyjnego c.o. firmy Samson typu 3222 z siłownikiem,
- zaworu regulacyjnego c.w.u. firmy Samson typu 3222 z siłownikiem,
- czujników zanurzeniowych temperatury wody c.o. firmy Samson typu 5207-61,
- czujników zanurzeniowych temperatury wody c.w.u. firmy Samson typu 5207-61,
- czujnika temperatury zewnętrznej firmy Samson typu 5227-2.

Należy stosować czujniki temperatury zanurzeniowe o krótkiej stałej czasowej.

W przypadku montażu czujników temperatury w prostych odcinkach rur należy je montować pod kątem  $60^{\circ}$  przeciwnie do kierunku przepływu, w przypadku montażu w kształtkach rurowych stosować czujnik o długości  $L \geq 2 \times$  promień gięcia i montować go w osi rury.

Temperatura wody instalacyjnej dla potrzeb c.o. będzie regulowana w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy montować na wysokości minimum 3 m, na ścianie północnej lub północno-wschodniej w minimalnej odległości 50 cm od okien i instalacji odgromowej. Czujnik musi być oddalony od ściany minimum 3 cm i zabezpieczony osłoną umożliwiającą swobodną cyrkulację powietrza. Przewód łączeniowy w pomieszczeniach poza węzłem ma być chroniony metalową rurką zabezpieczoną antykorozyjnie lub rurką PCV. Na zewnątrz budynku wymagana jest ochrona przewodu rurką metalową ocynkowaną, trwale przytwierdzona do ściany i pomalowaną w kolorze uzgodnionym z właścicielem budynku.

### **Czujniki temperatury obwodów regulacyjnych**

Czujnik temperatury zewnętrznej

- Minimalny zakres pracy  $-30/+50^{\circ}\text{C}$

Czujniki temperatury wody

- Długość zanurzeniowa dostosowana do średnicy rury.
- Czujnik bezpośrednio wkręcany w rurociąg bez osłon pośredniczących.
- Obudowa czujnika ze stali nierdzewnej.
- Ciśnienie nominalne: PN16.
- Minimalny zakres temperatur  $0/+110^{\circ}\text{C}$

### **Przetwornik ciśnienia**

- Zakres ciśnień : 0 – 0,6MPa obieg instalacyjny
- Zakres ciśnień : 0 – 1,6MPa obieg wody sieciowej.
- Gwint M20 /1,5 dostosowany do kurka manometrycznego.
- Błąd podstawowy  $<0,5\%$ .
- Wykonanie elementów pomiarowych – odporne na korozję
- Temperatura medium – zgodnie z obiegiem.

### **Zawory regulacyjne**

- Ciśnienie nominalne: PN16.
- Temperatura medium:  $135^{\circ}\text{C}$ .
- Prędkość przepływu max 3 m/s
- Przy doborze zaworów nie stosować współczynników nadmiarowych.
- Materiał grzyba i gniazda: stal nierdzewna lub materiał odporny na odcynkowanie

- Zawór odciążony ciśnieniowo
- Położenie normalnie otwarte

#### **Siłowniki elektryczne**

- Dla obiegu ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania (w przypadku konieczności zastosowania zabezpieczenia przed przegrzaniem), siłownik z mechanizmem zwrotnym zamykającym zawór,

#### **Presostat**

- Mieszek wykonany ze stali nierdzewnej
- Histereza: 0,4 – 1,0 bar
- Temperatura medium: 90°C

#### **Armatura zabezpieczająca.**

Zabezpieczenie zamkniętych instalacji c.o. oraz c.w.u. zasilanych bezpośrednio z miejskiej sieci wodociągowej o stabilnym ciśnieniu <0,6MPa:

- zawory membranowe z możliwością odprowadzenia całej mocy cieplnej instalacji w postaci pary nasyconej.
- możliwość doboru i montażu większej ilości zaworów dla pojedynczego wymiennika;
- temperatura pracy - 135 C,
- korpus PN 16,
- ciśnienie otwarcia 0,6 MPa, dopuszczalna tolerancja powinna wynosić max + 10% i - 20 %.

Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 ustawiony na ciśnienie zadziałania 6,0 [bar].

Dla zabezpieczenia wymienników c.w.u. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowe zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 ustawiony na ciśnienie zadziałania 6,0 [bar].

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła cieplnego oraz instalacji wewnętrznej stanowić będzie zgodnie z normą PN-B-02414:1999 układ zamknięty z naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Naczynie wzbiórcze przeponowe powinno być umieszczone w pomieszczeniu węzła cieplnego i połączone za pomocą rury wzbiórczej do przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania za zaworami odcinającymi wymiennik ciepła. Naczynie wzbiórcze PN6 z nastawą wstępną dostosowaną do instalacji. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić min.10°C. Rura wzbiórcza powinna być prowadzona ze spadkiem w jednym kierunku minimum 5%. Naczynie wzbiórcze winno mieć możliwość pomiaru ciśnienia wstępnego oraz posiadać zawór odcinającą-oprózniający umożliwiający całkowite opróżnienie rury wzbiórczej i przestrzeni wodnej naczynia. Naczynie powinno być zabezpieczone antykorozyjnie.

#### **Termostat bezpieczeństwa TR/STB**

- Dla termostatów zanurzeniowych obudowa lub tuleja osłonowa wykonana ze stali nierdzewnej
- Ciśnienie nominalne: PN6
- Temperatura medium: c.o. do 90°C, c.w.u. do 80°C
- Obciążalność styków: 10A/230V/50Hz
- Miejsce montażu STB dla potrzeb c.w.u. na stabilizatorze c.w.u. lub na wyjściu do lokatora (w przypadku braku stabilizatora).

#### **Pompy.**

Należy stosować pompy bezdławnicowe lub dławnicowe z uszczelnieniem mechanicznym. Dla węzłów zainstalowanych w budynkach mieszkalnych, maksymalny poziom hałasu pomp wraz z tłem innych urządzeń węzła nie powinien przekraczać 65 dB.

Pompy zabezpieczone przed suchobiegiem przy pomocy presostatu wpiętego w układ sterowania.

#### **Stabilizator c.w.u.**

- Ciśnienie - min PN 6
- Temperatura medium do 90 °C
- Zabezpieczony antykorozyjnie ( emaliowane lub ze stali nierdzewnej )
- Możliwość pomiaru temperatury, ciśnienia.
- Atest PZH
- Dopuszczony do stosowania przez UDT.
- Zaizolowany; izolacją z możliwością powtórnego montażu
- Z króćcami umożliwiającymi zamontowanie termometru  $\frac{3}{4}$ " , fajki manometrycznej, zaworu spustowego.

#### **Naczynie wzbiornicze dla c.w.u.**

Po stronie c.w.u. węzeł należy zabezpieczyć przeponowym naczyniem wzbiorniczym do instalacji wody pitnej z trójnikiem Refix DD 18 – zgodnie z wytycznymi producenta. Naczynie zamontowane będzie w obrębie kompaktu.

#### **Manometry i termometry**

Manometry – wymagania :

- tarcza o średnicy 160mm
- klasa dokładności nie mniejsza niż 1,6
- wyskalowane w MPa
- zakres
  - W.P: 1,6MPa
  - C.O. N.P: 0,6 MPa + dodatkowo 1 szt. 1,0 MPa przy zaworze bezpieczeństwa
  - C.T. N.P: 0,6 MPa + dodatkowo 1 szt. 1,0 MPa przy zaworze bezpieczeństwa
  - C.W. NP: 1,0 MPa
- montaż na kurku manometrycznym z fajką , odprowadzenie do odpływu
- Termometry – wymagania :
  - - ciecz termometryczna - rtęć
  - - długość zanurzeniowa - dostosowana do średnicy rury
  - - zakres pomiarowy 0 – 150 °C dla wysokich parametrów - zakres pomiarowy 0 – 100 °C dla niskich parametrów
  - - podziałka co 1 °C
  - - obudowa z stali odpornej na korozję z gwintem calowym  $\frac{3}{4}$ "

#### **Wymagania formalne.**

Zastosowane w projekcie urządzenia i elementy oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające powinny spełniać wymagania obowiązujących norm, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie przez uprawnione do tego instytucje (np. świadectwa o dopuszczeniu, certyfikaty lub atesty, znak CE).

W dokumentacji technicznej winien znaleźć się zapis, iż wykonawca węzła zobowiązany jest wystawić deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi - obowiązującymi dyrektywami unijnymi.

#### **Wytyczne budowlane.**

Pomieszczenie należy przystosować zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi oraz Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.

Prace do wykonania zgodnie z rys. nr 3 i 4:

- W pomieszczeniu węzła należy wykonać nowe drzwi o wymiarze min. 80/200cm oraz odporności EI30. W tym celu poszerzyć istniejący otwór. Drzwi powinny być pełne, metalowe, otwierane pod naciskiem na zewnątrz. W drzwiach należy zamontować zamek tradycyjny oraz drugi atestowany zamek (dostarczy RADPEC S.A.).
- Skuć istniejące płytki na ścianie (h=1,4m). Wykonać w ich miejsce nowe tynki.
- Uzupełnić ubytki tynków, ściany i strop należy pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci i umożliwiające mycie.
- Posadzkę wykonać z płytek antypoślizgowych ze spadkiem nie mniejszym niż 1 [%] w kierunku kratki ściekowych. Posadzkę w pomieszczeniu węzła wykonać gładką, niepalną, wytrzymałą na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury.
- Wykonać studnię schładzającą z kręgów żelbetowych o średnicy Dn 800 mm i wysokości 1000 mm, przykryta płytą nastudzienną żelbetową o średnicy Dn 1000 mm z włazem żeliwnym typu lekkiego o średnicy Dn 600 mm.
- Zamontować pompę zatapialną wyposażoną w zawór zwrotny.
- Na przewodzie kanalizacyjnym wykonać syfon zabezpieczający przed przedostawaniem się do pomieszczenia zapachów
- Wykonać odwodnienie liniowe, prefabrykowane, zabezpieczone kratką ocynkowaną oraz kratkę przy rozdzielaczach c.o. podłączyć do studzienki schładzającej.
- Odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić na odwodnienia liniowe.
- Po wykonaniu robót budowlanych należy zgodnie z normami oznakować drogi ewakuacji.
- Przepusty instalacyjne w przegrodach o klasie odporności ogniowej ścian i stropów, przez które przechodzą.
- Wykonać nawiew typu „Z” o wymiarach Dn20cm. Wykonać zewnętrzną żaluzję stalową chroniącą od zaciekania. Kanał od wewnątrz i od zewnątrz osiatować.
- Sprawdzić drożność istniejącego kanału wywiewnego. Usunąć ewentualne niedrożności lub wykonać dodatkowy otwór nawiewny w ścianie zewnętrznej.
- Zabezpieczyć istniejące okno kratą od zewnątrz.

#### **Roboty instalacyjne – wg odrębnego opracowania, zakres właściciela budynku**

- Połączyć instalację cwu, zw i cyrk. z istniejącą instalacją.
- Rozdzielacze c.o. połączyć z projektowanym węzłem cieplnym.
- Przewody zaizolować.

#### **Demontaż**

- Zdemontować istniejące kanały wentylacyjne w obrębie pomieszczenia – zakres właściciela budynku. Otwory przemurować.
- Zaślepić przewody NP. c.o. oraz cwu i cyrk na wejściu do obecnego pomieszczenia rozdzielaczy, kanał przemurować.
- Zdemontować istniejący ciepłomierz c.o. na przewodach NP w pomieszczeniu technicznym i przekazać na magazyn RADPEC S.A.
- W pomieszczeniu projektowanego węzła zdemontować grzejnik żeliwny o długości L=1,75m.
- Materiały wymagające utylizacji należy usunąć zgodnie z obowiązującymi przepisami, protokół utylizacji odpadów załączyć do dokumentów odbiorowych.

#### **Wytyczne elektryczne.**

W pomieszczeniu węzła ciepłego instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z odrębnym opracowaniem.

### **Wentylacja węzła**

Pomieszczenie węzła ciepłego musi posiadać wentylację nawiewną i wyciągową. W pomieszczeniu wykonać nawiew typu „Z” o wymiarach Dn20cm oraz istniejąca wentylacja wywiewna.

### **Wytyczne do ustawienia urządzeń.**

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy zapewnić takie ustawienie urządzeń, by zapewniony był łatwy i bezpieczny dostęp do wykonywania czynności kontrolnych oraz konserwacji i remontów urządzeń, z możliwością ich demontażu i montażu, zapewniając wolny pas dla umożliwienia transportu urządzeń.

Wymagana odległość między elementami wymagającymi stałej obsługi, a pozostałymi urządzeniami lub ściankami powinna być nie mniejsza niż 1,0 m, a dla pozostałych urządzeń wymagających demontażu 0,5 m powyżej gabarytów urządzenia.

### **Wytyczne instalacyjne.**

W najwyższych punktach po stronie wysokich parametrów wykonać odpowietrzenia poprzez zamontowanie zbiorników odpowietrzających z zaworami kulowymi. W najniższych punktach wykonać odwodnienia. Po stronie wysokich parametrów zamontować zawory kulowe Dn 15 [mm] o połączeniach spawanych, ze sprowadzeniem rurociągów nad rurę zbiorczą i następnie do studzienki schładzającej. Po stronie niskich parametrów zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi. Armaturę montować na wysokości do 1,7 m.

Wszystkie spusty instalacji sprowadzić nad posadzkę w kierunku odwodnienia liniowego

### **Przewody.**

Rurociągi wody sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244.

Rurociągi po stronie niskich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244, lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057.

Rurociągi wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H-74200, rur ze stali odpornych na korozję wg PN-H-74242 lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057.

### **Próby ciśnieniowe.**

Po zamontowaniu węzła zgodnie ze schematem technologicznym należy przeprowadzić próbę ciśnieniową:

- |                                 |   |                          |
|---------------------------------|---|--------------------------|
| – po stronie wody sieciowej     | - | 1,5 ciśnienia roboczego, |
| – po stronie wody instalacyjnej | - | 1,5 ciśnienia roboczego  |

Podczas wykonywania prób ciśnieniowych instalacji należy odłączyć naczynie wzbiorcze. Przed włączeniem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do instalacji węzła instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania należy bardzo starannie wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej. Spust wody z płukania i próby ciśnieniowej do kanalizacji poprzez studzienkę odwadniającą.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne.**

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją należy oczyścić je ręcznie do 2-go stopnia czystości szczotkami stalowymi. Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie wg instrukcji KOR-3A.

### **Izolacja cieplna.**

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierosprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.: Izolacja termiczna powinna być wykonana otulinami z pianki poliuretanowej o grubość odpowiedniej do średnicy rurociągu i odpornej na temp. 135°C dla WP i 110°C dla NP. Płaszcz zewnętrzny z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium. Izolacje z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed roszaniem.

### **Oznaczenia rurociągów.**

Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:

- |                     |   |                           |
|---------------------|---|---------------------------|
| – wysokie parametry | - | kolor czerwony,           |
| – instalacja CO     | - | kolor pomarańczowy,       |
| – instalacja CWU    | - | kolor zielony,            |
| – cyrkulacja        | - | kolor zielony przerywany, |
| – zimna woda        | - | kolor niebieski.          |

Na rurach malować lub naklejać strzałki zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika:

- |                    |   |                       |
|--------------------|---|-----------------------|
| – linią ciągłą     | - | na rurze zasilającej, |
| – linią przerywaną | - | na rurze powrotnej.   |

### **Uzupełnianie instalacji co.**

Napełnianie i uzupełnianie instalacji wewnętrznej obiektu należy projektować z powrotu wysokich parametrów jako układ rozłączny, wyposażony w:

- zawór redukcyjny przystosowany do automatycznego napełniania instalacji, z możliwością zmiany nastawy ciśnienia w instalacji w zakresie 0,5-6 bar, z możliwością pracy do 90 °C, wyposażony w manometr kontrolny. Preferowane zawory pracujące w dowolnym położeniu. Korpus w wykonaniu min. PN 16,
- filtr siatkowy,
- zawór zwrotny,
- wodomierz jednostrumieniowy (bez obejścia) z impulsatorem, na temperaturę pracy 90 °C.

**UWAGA! Końcówki rozłączne węża elastycznego mogą być połączone z przepinką tylko w czasie uzupełniania wody w instalacji wewnętrznej. Natomiast po uzupełnieniu należy bezwzględnie rozłączyć końcówki węża z przepinką.**

### **Dezynfekcja termiczna.**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami Sanepid, instalacja wężla ciepłego w zakresie przygotowania ciepłej wody powinna być okresowo wygrzewana w celu likwidacji ewentualnych ognisk bakterii Legionella. Projektowany węzeł ciepły w zakresie ciepłej wody będzie miał możliwość przegrzewu instalacji ciepłej wody budynku w okresie grzewczym. Poza okresem grzewczym można realizować przegrzew do temperatury +60°C lub wyposażać instalację wewnętrzną w dodatkowe urządzenie elektryczne, które podniesie temperaturę do +70°C (wg odrębnego opracowania, zakres właściciel budynku).

### **Zagadnienia BHP.**

Roboty w węźle ciepłym wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami.



Wysokość do przewodów poziomych min 1,90 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej. Wykonawca węzła ciepłego powinien wyposażyć węzeł w „Instrukcję pracy i obsługi węzła”. Obsługa powinna być przeszkolona z BHP i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu policji, pogotowia, straży pożarnej i przełożonych.

#### **Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji.**

Rozruchu urządzeń należy dokonać w/g **Wytycznych do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A.** ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r. oraz zasad z dokumentacji techniczno-ruchowej producentów urządzeń. Urządzenia należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta. Eksploatację licznika ciepła prowadzić w/g uzgodnień i wytycznych dostawcy energii ciepłej.

Po wykonaniu węzła ciepłego należy wykonać 72 godzinny ruch próbny węzła ciepłego i instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania załączając protokoły.

Całość robót instalacyjno - montażowych należy wykonać zgodnie z:

- Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.
- „Warunkami technicznymi, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych ” zeszyt 6, COBRTI Instal,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych ” zeszyt 8, COBRTI Instal.
- z zachowaniem wszelkich przepisów BHP, przez pracowników do tego uprawnionych,
- obowiązującymi normami, przepisami i sztuką budowlaną;

Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów.

#### **Węzeł wyposażyć w gaśnicę proszkową 2kg. Gaśnicę powiesić na ścianie.**

#### **Wymagania ogólne.**

Roboty nie ujęte w dokumentacji a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń na etapie przetargu.

Zainstalowane urządzenia i zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty i atesty, użyte materiały powinny być wbudowane zgodnie ze specyfikacjami poszczególnych producentów.

Roboty wykonywać zgodnie z projektem wykonawczym pod nadzorem uprawnionej osoby, przestrzegając „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” oraz obowiązujących norm i przepisów prawa budowlanego.

Radom, grudzień 2019

**mgr inż. Lucyna Gradzik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
wodociagowych i kanalizacyjnych,  
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
Nr ewid.: Wa-303/01

## INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### Nazwa i adres obiektu budowlanego:

„Projekt budowlany, wykonawczy budowy węzła c.o. i c.w. w budynku  
Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego przy  
ul. Kolejowej 14 w Radomiu.”

### Nazwa inwestora oraz jego adres:

RADPEC S.A.  
26-600 Radom, ul. Żelazna 7

### Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

Lucyna Gradzik, 26-600 Radom, ul. Kościuszki 3 m 25

**mgr inż. Lucyna Gradzik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
wodociągowych i kanalizacyjnych,  
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
Nr ewid.: Wa-303/01



## **Część opisowa.**

### **1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów budowlanych:**

Projekt obejmuje budowę węzła c.o. i c.w. w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.

Kolejność realizacji poszczególnych prac:

- zagospodarowanie placu budowy
- roboty budowlano-montażowe

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

W chwili obecnej pomieszczenie użytkowane jest jako pomieszczenie węzła ciepłowniczego.

### **3. Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

- Roboty montażowe – montaż (spawanie i łączenie) rur
- Składowanie i rozładunek materiałów z samochodów dostawczych

### **4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

Prace spawalnicze

- a) zagrożenia związane z elementami wirującymi i luźnymi (stosowanie szlifierek do czyszczenia spawów):
  - brak osłony elementu wirującego,
  - uszkodzona tarcza szlifierki.
- b) zagrożenie związane z elementami ostrymi i wystającymi:
  - opilki metalu.
- c) zagrożenie związane z przemieszczaniem się sprzętu i ludzi:
  - drogi transportowe nieoznakowane,
- d) Zagrożenia związane z właściwościami fizycznymi materiału:
  - ciężar, ostre krawędzie, śliskie powierzchnie itp.
  - możliwość upadku obrabianego materiału na pracownika.
- e) Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym:
  - nieodpowiednia instalacja elektryczna,
  - brak pomiarów ochrony przeciwporażeniowej,
  - uszkodzona izolacja przewodów spawalniczych,
  - niewystarczające przekroje przewodów spawalniczych w stosunku do występujących prądów,
  - brak zacisków zapewniających należyte zetknięcie się ze sobą części przewodzących prąd,
  - niesprawna instalacja elektryczna narzędzi ręcznych o napędzie elektrycznym.
- f) zagrożenie poparzeniem:
  - gorące powierzchnie obrabianego materiału,
  - gorące odpryski metalu, płomień acetylenowo-tlenowy, rozgrzane przedmioty spawane itp.
- g) zagrożenie pożarem lub wybuchem:
  - wykonywanie prac spawalniczych w odległości mniejszej niż 5 m od materiałów łatwo palnych niebezpiecznych przy zetknięciu z ogniem,

- przeprowadzenie kabli elektrycznych do spawania razem z przewodami gumowymi lub metalowymi przeznaczonymi do przewodzenia gazów służącymi do spawania lub cięcia,
- przechowywanie w spawalni materiałów łatwo palnych,
- niezabezpieczenie miejsca, w którym powstające iskry i krople płynnego metalu mogą spowodować zapalenie materiałów palnych.

Szkodliwe czynniki fizyczne:

- nieprawidłowe oświetlenie,
- hałas ponad 85dB(A),
- wibracje,
- zapylenie,
- promieniowanie optyczne (podczerwone, nadfioletowe i widzialne).

Szkodliwe czynniki chemiczne:

- związki chemiczne (różne gazy, jak tlenki azotu, tlenek węgla a także inne gazy w zależności od rodzaju spawanego metalu).

Czynniki psychofizyczne:

- wymuszona pozycja ciała, warunki atmosferyczne.

### **Roboty montażowe**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
  - uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygrozdzenia strefy niebezpiecznej).
  - przygniecenie pracownika podczas wykonywania robót
- a) Roboty montażowe prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane, na podstawie projektu montażu oraz planu bioz, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.
- b) Prowadzenie montażu z elementów wielowymiarowych jest zabronione:
- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
  - przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnymi oświetlenia
- c) Przed podniesieniem elementu montażowego należy przewidzieć bezpieczny sposób: naprowadzenia elementu na miejsce wbudowania, stabilizacji elementu, uwolnienia elementu z haku zawiesia,
- d) Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia, po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.
- e) W czasie odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.
- f) W czasie podnoszenia elementów prefabrykowanych należy:
- stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu,
  - podnosić na zawiesiu elementy o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu,
  - dokonać oględzin zewnętrznych elementu, stosować liny kierunkowe,
  - skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m.

- g) Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.
- h) Podanie sygnału do podnoszenia elementu może nastąpić po usunięciu osób ze strefy niebezpiecznej.

#### **Urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.**

Na terenie budowy wyznacza się, utwardza i odwadnia miejsca do składowania materiałów i wyrobów. W przypadku przechowywania w magazynach substancji i preparatów niebezpiecznych należy informacje o tym zamieścić na tablicach ostrzegawczych, umieszczonych w widocznych miejscach. Towary te na terenie budowy przechowuje się i użytkuje zgodnie z instrukcjami producenta. Substancje i preparaty niebezpieczne przechowuje się i przemieszcza na terenie budowy w opakowaniach producenta.

Składowanie materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonuje się w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów.

Stosy materiałów workowanych układa się w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw.

Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań, 5 m - od stałego stanowiska pracy. Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni. Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

#### **Roboty przy maszynach i innych urządzeniach technicznych.**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potracenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

**Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełnić wymagania określone w przepisach dotyczących systemu zgodności.**

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji maszyn i urządzeń.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, udostępnia organom kontroli dokumentację techniczno- ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Wykonawca zapoznaje pracowników z dokumentacją, przed dopuszczeniem ich do wykonywania robót.

Narzędzia do pracy udarowej nie mogą mieć: uszkodzonych zakończeń roboczych, pęknięć, zadr i ostrych krawędzi w miejscu ręcznego uchwytu, rękojeści krótszych niż 0,15 m.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy kontrolować zgodnie z instrukcją producenta. Wyniki kontroli powinny być odnotowane.

#### **5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

**6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegającym niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

**Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:**

- a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy
  - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
  - niewłaściwe polecenia przełożonych,
  - brak nadzoru,
  - brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
  - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
  - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
  - dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
  - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
  - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
  - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

**Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:**

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
  - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
  - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
  - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
  - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
  - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
  - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
  - zastosowanie materiałów zastępczych,
  - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
  - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
  - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
  - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
  - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

**Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:**

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Radom, grudzień 2019r.

***Oświadczenie projektanta***

*Ja, niżej podpisana*

*mgr inż. Lucyna Gradzik, nr upr. Wa-303/01 – projektant*

*oświadczam, że:*

**„Projekt budowlany, wykonawczy budowy węzła c.o. i c.w. w budynku  
Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego  
przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.”**

*Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.*

**mgr inż. Lucyna Gradzik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
wodociagowych i kanalizacyjnych,  
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
**Nr ewid.: Wa-303/01**  
.....

DECYZJA NR 380/1101

Nę podanie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo bielskie (Dz.U.Nr 89 z 1994 r. poz. 1114) z późn. zm. oraz § 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki i Przemysłu i Środowiska z dnia 31 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnego funkcji bielskiej w bielskiej (Dz.U.Nr 8 z 1995 r. poz. 38), w związku z art. 104 § 1 i 2 Konst. po rozpatrzeniu wniosku Pani mgr. inż. Leszcy Grędzkiej na podanie, dokonywać zawartych wydatków wydatkami (dyplom Politechniki Warszawskiej, Wydział Inżynierii Środowiska na kierunku Inżynieria Środowiska z zawodu inżynier, ogrodnictwa i wosłowej) i inżynierski zawodu oraz na podanie pozycji woty ceny z ogólnym na uprawnienia bielskiej dołonego przez Komisję egzaminacyjną, poz.

WADAJE

Pani Lucynie Gradzik  
magistrowi inżynierowi  
ur. dnia 26 lutego 1971 r. w Ra-

[illegible]

Zgodnie z § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki, Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. uprawnia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowiły również podstawie do sprawowania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

## UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Mazowieckiego Zarządzeniem Nr 128 z dnia 12 czerwca 2001 r., postanowienia przez Państ. inst. Ubezpieczeń, Głazkię wymagającym posuwem wyłączenia oraz produkty zawodowej kółkowej, do uzyskania uprawnień budowlanych w powyższej specjalizacji i po uzyskaniu pozytywnego wyniku z egzaminu na uprawnienia budowlane - oznaczono jak w załączniku.

Od najmniejszych decyzji przysługujących odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od dnia otrzymania decyzji za pośrednictwem Wąwoły Mazowieckiej.



1. **Einleitung**  
 2. **Ziele und Zwecksetzung**  
 3. **Methodik**  
 4. **Ergebnisse**  
 5. **Diskussion**  
 6. **Fazit**  
 7. **Literaturverzeichnis**  
 8. **Anhang**  
 9. **Index**  
 10. **Abbildung**  
 11. **Tabelle**  
 12. **Formel**  
 13. **Diagramm**  
 14. **Skizze**  
 15. **Zeichnung**  
 16. **Photographie**  
 17. **Video**  
 18. **Audiodatei**  
 19. **Textdatei**  
 20. **Excel-Datei**  
 21. **PowerPoint-Datei**  
 22. **PDF-Datei**  
 23. **Word-Datei**  
 24. **XML-Datei**  
 25. **JSON-Datei**  
 26. **CSV-Datei**  
 27. **Log-Datei**  
 28. **Backup-Datei**  
 29. **Archiv-Datei**  
 30. **Compressed-Datei**  
 31. **Encrypted-Datei**  
 32. **Encrypted-Datei**  
 33. **Encrypted-Datei**  
 34. **Encrypted-Datei**  
 35. **Encrypted-Datei**  
 36. **Encrypted-Datei**  
 37. **Encrypted-Datei**  
 38. **Encrypted-Datei**  
 39. **Encrypted-Datei**  
 40. **Encrypted-Datei**  
 41. **Encrypted-Datei**  
 42. **Encrypted-Datei**  
 43. **Encrypted-Datei**  
 44. **Encrypted-Datei**  
 45. **Encrypted-Datei**  
 46. **Encrypted-Datei**  
 47. **Encrypted-Datei**  
 48. **Encrypted-Datei**  
 49. **Encrypted-Datei**  
 50. **Encrypted-Datei**  
 51. **Encrypted-Datei**  
 52. **Encrypted-Datei**  
 53. **Encrypted-Datei**  
 54. **Encrypted-Datei**  
 55. **Encrypted-Datei**  
 56. **Encrypted-Datei**  
 57. **Encrypted-Datei**  
 58. **Encrypted-Datei**  
 59. **Encrypted-Datei**  
 60. **Encrypted-Datei**  
 61. **Encrypted-Datei**  
 62. **Encrypted-Datei**  
 63. **Encrypted-Datei**  
 64. **Encrypted-Datei**  
 65. **Encrypted-Datei**  
 66. **Encrypted-Datei**  
 67. **Encrypted-Datei**  
 68. **Encrypted-Datei**  
 69. **Encrypted-Datei**  
 70. **Encrypted-Datei**  
 71. **Encrypted-Datei**  
 72. **Encrypted-Datei**  
 73. **Encrypted-Datei**  
 74. **Encrypted-Datei**  
 75. **Encrypted-Datei**  
 76. **Encrypted-Datei**  
 77. **Encrypted-Datei**  
 78. **Encrypted-Datei**  
 79. **Encrypted-Datei**  
 80. **Encrypted-Datei**  
 81. **Encrypted-Datei**  
 82. **Encrypted-Datei**  
 83. **Encrypted-Datei**  
 84. **Encrypted-Datei**  
 85. **Encrypted-Datei**  
 86. **Encrypted-Datei**  
 87. **Encrypted-Datei**  
 88. **Encrypted-Datei**  
 89. **Encrypted-Datei**  
 90. **Encrypted-Datei**  
 91. **Encrypted-Datei**  
 92. **Encrypted-Datei**  
 93. **Encrypted-Datei**  
 94. **Encrypted-Datei**  
 95. **Encrypted-Datei**  
 96. **Encrypted-Datei**  
 97. **Encrypted-Datei**  
 98. **Encrypted-Datei**  
 99. **Encrypted-Datei**  
 100. **Encrypted-Datei**



## Zaświadczenie

$$f_1 = 10^{-2} \text{ Hz}, f_2 = 10^{-1} \text{ Hz}, f_3 = 1 \text{ Hz}, f_4 = 10 \text{ Hz}$$

442-KR-47-GFC

Case 1:15-cr-00071-KAM Document 1-1 Filed 07/15/15 Page 2 of 2

40-05 Zamieszkania ul. Kosciuszki 3 m. 25, 26-600 RADOM

W tym celu należy przede wszystkim zrehabilitować budowlnictwo i posiadać wyznaczone

subgrmct=nie od odpowiedzialności owilnity.

**Ministerio de Educación y Ciencia**

Wzrost wolumenu usług elektronicznych w 2018 r. wyniósł 12,29 proc.

8. [www.fairtrade.org.uk](http://www.fairtrade.org.uk) Fairtrade Development Centre | The International Fairtrade Association.

[illegible][illegible]





Radomskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „RADPEC” Spółka Akcyjna  
ul. Żelazna 7, 26-600 Radom, radpec@radpec.com.pl, www.radpec.com.pl

Zakład Usług Technicznych Energetyki Ciepłej  
ZUTEC Sp. z o.o.  
26-600 Radom  
ul. Żelazna 9

Radom 10.10.2020 r.

MT/3692/2019

Dotyczy: warunków do projektowania węzła ciepłego c.o. i c.w. w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno - Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.

Radomskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „RADPEC” S.A. podaje warunki do opracowania projektu węzła ciepłego c.o. i c.w. w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno - Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.

1. Parametry czynnika grzewczego miejskiej sieci ciepłowniczej zmienne:
  - okres zimowy 130 /70°C
  - okres letni 70/40°C
2. Potrzeby ciepłe dla węzła w budynku Internatu przy ul. Kolejowej 14 wynoszą:

$Q_{co} = 350 \text{ kW}$ ,  
 $Q_{cw} = 394 \text{ kW}$

3. Węzeł ciepły należy projektować w oparciu o wymienniki płytowe, dla potrzeb centralnego ogrzewania wymiennik lutowany miedzią lub materiałem rodzimym bądź skręcany z uszczelkami mocowanym bez konieczności użycia kleju, natomiast dla potrzeb ciepłej wody wymiennik łączony materiałem rodzimym lub skręcany z uszczelkami bez konieczności użycia kleju.
4. Pomieszczenie węzła powinno posiadać wentylację i odwodnienie grawitacyjne lub pompowe do kanalizacji.
5. Węzeł ciepły pracować ma w funkcjonującym u Zamawiającego systemie telemetrii pod nadzorem programu Control Maestro 2011.
6. Wyjście niskich parametrów z węzła ciepłego należy połączyć z instalacją wewnętrzną budynku.
7. W dokumentacji i kosztorysie dla węzła ciepłego należy uwzględnić demontaż istniejących urządzeń.
8. Projekt należy wykonać zgodnie „Wytycznymi do projektowania realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. w zakresie instalacyjnym, AKPIA, elektrycznym i budowanym.
9. Projekt węzła ciepłego powinien posiadać wszystkie niezbędne pozwolenia i uzgodnienia.
10. Projekt należy uzgodnić z działem technicznym RADPEC S.A. ul. Żelazna 7.

Z poważaniem,

Otrzymują:  
1. Adresat  
2. Radpec S.A.

PROKURENT

mgr Barbara Kaleta

Centrala: tel. 48 384 62 41 do 45, tel. 48 331 07 29  
Sekretariat Zarządu: tel./faks 48 352 55 00  
Pogotowie ciepłe: tel. 993  
Konto bankowe: Bank Pekao SA 04 1240 5701 1111 0000 4897 3254  
NIP: 796-01-01 620, Regon: 670929453  
KRS 000005068 - Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
Kapitał zakładowy: 119 486 760 zł (płacony w całości)



## Obliczenia węzła ciepłego

ul. Kolejowa 14

Radom

Zapotrzebowanie c.o.	$Q_{co}$	350	kW
Zapotrzebowanie c.w.u. (max.)	$Q_{cwu}$	394	kW
Moc całkowita	$Q$	744	kW
Parametry wody sieciowej zima -zasilanie:	$T_z$	130	°C
Parametry wody sieciowej zima -powrót:	$T_p$	75	°C
Parametry wody sieciowej lato-zasilanie:	$T_{z\_lato}$	70	°C
Parametry wody sieciowej lato-powrót:	$T_{p\_lato}$	40	°C
Parametry wody instalacyjnej c.o. - zasilanie:	$t_z$	90	°C
Parametry wody instalacyjnej c.o. - powrót:	$t_p$	70	°C
Parametry wody instalacyjnej c.w.u. - zasilanie:	$t_{cwu}$	60	°C
Parametry wody zimnej	$t_{cwu\_z}$	10	°C
Opory instalacji c.o. (założone przez projektanta)	$H_{ic.o.}$	40,00	kPa
Opory instalacji c.w.u. (założone przez projektanta)	$H_{ic.w.u.}$	30,00	kPa
Ciśnienie statyczne w instalacji c.o.	$p_{stl}$	1,80	bar
Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy w zimie	$p_{dys.z.}$	100,00	kPa
Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy w lecie	$p_{dys.l.}$	100,00	kPa

### 1. Zestawienie przepływów i strat ciśnienia

Przepływ sieciowy sumaryczny w okresie zimowym

dn (mm)

$$G_s = \frac{Q_{co} + Q_{cwu}}{(T_z - T_p) \times 1,163} = 11,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 0,63 \text{ m/s}$$

Przepływ sieciowy dla c.o. w okresie zimowym

$$G_{sco} = \frac{Q_{co}}{(T_z - T_p) \times 1,163} = 5,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 0,41 \text{ m/s}$$

Przepływ sieciowy dla c.w.u. w okresie zimowym

$$G_{slcwu} = \frac{Q_{cwu}}{(T_z - T_p) \times 1,163} = 6,16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ sieciowy dla c.w.u. w okresie letnim

$$G_{s2cwu} = \frac{Q_{cwu}}{(T_{z\_lato} - T_{p\_lato}) \times 1,163} = 11,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 0,60 \text{ m/s}$$

Przepływ instalacyjny dla c.o. w okresie zimowym

$$G_{ico} = \frac{Q_{co}}{(t_z - t_p) \times 1,163} = 15,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 0,80 \text{ m/s}$$

Przepływ instalacyjny dla c.w.u.

$$G_{icwu} = \frac{Q_{cwu}}{(t_{cwu} - t_{cwu\_z}) \times 1,163} = 6,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 0,49 \text{ m/s}$$

## 2. Straty

Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej	$H_{wsc0} =$	2,49	kPa
Straty na wymienniku c.o. po stronie instalacyjnej	$H_{wico} =$	14,8	kPa
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w lecie	$H_{wscwu2} =$	15,4	kPa
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie instalacyjnej	$H_{wicwu} =$	10,1	kPa
Opory na orurowaniu w obrębie kompaktu (założone przez projektanta)	$H_r =$	10	kPa

## 3. Dobór ciepłomierza dla całego węzła

$G_s =$	11,63	$m^3/h$		
Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy	<b>Landis+Gyr</b>	<b>UH50</b>		
o parametrach:				
$Q_p =$	15	$m^3/h$	$dn =$	0,05 m
			$Kvs =$	47,4 $m^3/h$
Straty ciśnienia na liczniku ciepła w okresie zimowym			$H_{l.c.1} =$	6,02 kPa
Straty ciśnienia na liczniku ciepła w okresie letnim			$H_{l.c.2} =$	5,68 kPa

## 4. Dobór filtra siatkowego WP

$G_s =$	11,63	$m^3/h$		
$G_{s2cwu} =$	11,29	$m^3/h$		
Dobrano filtr siatkowy magnetyczny kołnierzowy typu <b>FSM Dn 80</b>				
Straty ciśnienia na filtrze - zima	$H_{fs1} =$	1	kPa	
Straty ciśnienia na filtrze - lato	$H_{fs2} =$	1	kPa	

## 5. Dobór zaworu regulacyjnego c.o.

zima	$G_{sco} =$	5,47	$m^3/h$		
Dobrano zawór regulacyjny	<b>SAMSON</b>	typ	<b>3222</b>	z siłownikiem	
typ	<b>5824-20</b>	o parametrach:	$dn =$	0,032 m	
			$Kvs =$	16 $m^3/h$	

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.o.

$$H_{zco} = \left( \frac{G_{sco}}{Kv} \right)^2 \times 100 = 11,70 \text{ kPa}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.o.

$$V = \frac{4 \times G_{sco}}{3600 \times \pi \times d^2} = 1,89 \text{ m/s}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.

$$A = \frac{H_{zco}}{\sum p_{c.o.}} = 0,46$$

## 6. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.

zima	$G_{s1cwu} =$	6,16	$m^3/h$
lato	$G_{s2cwu} =$	11,29	$m^3/h$

Dobrano zawór regulacyjny **SAMSON** typ **3222** z siłownikiem  
typ **5825-23** ze sprężyną powrotną o parametrach:

$$\begin{aligned} dn &= \mathbf{0,04} \text{ m} \\ Kvs &= \mathbf{20} \text{ m}^3/h \end{aligned}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.w.u. w okresie zimowym

$$H_{zrcwu1} = \left( \frac{G_{s1cwu}}{Kvs} \right)^2 \times 100 = \mathbf{9,49} \text{ kPa}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.w.u. w okresie zimowym

$$V = \frac{4 \times G_{s1cwu}}{3600 \times \Pi \times d^2} = \mathbf{1,36} \text{ m/s}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.w.u. w okresie letnim

$$H_{zrcwu2} = \left( \frac{G_{s2cwu}}{Kvs} \right)^2 \times 100 = \mathbf{31,88} \text{ kPa}$$

Prędkość przepływu przez zawór c.w.u. w okresie letnim

$$V = \frac{4 \times G_{s2cwu}}{3600 \times \Pi \times d^2} = \mathbf{2,50} \text{ m/s}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego c.w.u.

$$A = \frac{H_{zrcwu2}}{\sum p_{cwu2}} = \mathbf{0,55}$$

## 7. Zestawienie oporów w obiegach

Strata w obiegu c.o.

$$\Sigma p_{c.o.} = H_{zrc0} + H_{wsc0} + H_{lc3} + H_{fs1} + H_r = \mathbf{25,19} \text{ kPa}$$

Strata w obiegu c.w.u.-lato

$$\Sigma p_{cwu2} = H_{zrcwu2} + H_{wscwu2} + H_{fs2} + H_r = \mathbf{58,28} \text{ kPa}$$

## 8. Dobór regulatora różnicy ciśnień i przepływu

zima	$G_s =$	11,63	$m^3/h$
lato	$G_{s2cwu} =$	11,29	$m^3/h$

Dobrano regulator różnicy ciśnień **SAMSON** typu **46-7**  
o zakresie nastaw **0,2÷1,0** bar  
o zakresie przepływu **4÷14,1**  $m^3/h$

o parametrach:

$$Kvs = \mathbf{20} \text{ m}^3/h \quad dn = \mathbf{0,05} \text{ m}$$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w zimie

$$H_{rrc1} = \left( \frac{G_s}{Kv} \right)^2 \times 100 + dp = 53,82 \text{ kPa}$$

dp - spadek ciśnienia mierniczego ( w tym przypadku 20 kPa)

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w zimie

$$V = \frac{4 \times G_s}{3600 \times \Pi \times d^2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w lecie

$$H_{rrc1} = \left( \frac{G_{s2cwu}}{Kv} \right)^2 \times 100 + dp = 51,88 \text{ kPa}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w lecie

$$V = \frac{4 \times G_{s2cwu}}{3600 \times \Pi \times d^2} = 1,60 \text{ m/s}$$

#### 9. Opór całkowity węzła - przepływ przez wymiennik c.o.

$$\Sigma H_{cc.o.} = H_{zrc0} + H_{wsc0} + H_{lc1} + H_{fs1} + H_r + H_{rrc1} = 85,03 \text{ kPa}$$

#### 10. Opór całkowity węzła - przepływ przez wymiennik c.w.u.

$$\Sigma H_{cc.w.u.2} = H_{zrcwu2} + H_{wscwu2} + H_{lc2} + H_{fs2} + H_{rrc2} = 133,77 \text{ kPa}$$

#### 11. Dobór pompy obiegowej c.o.

$$G_{ico} = 15,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = H_{wico} + H_{ico} + H_r + H_{l.c.3} = 64,80 \text{ kPa}$$

Dobrano elektroniczną pompę obiegową

**WILO STRATOS MAXO 65/0,5-12**

#### 12. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

$$G_{icwu} = 6,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_{cyrk} = 0,8 * G_{icwu} = 5,42 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opór na filtrze na cyrkulacji  $H_f = 1 \text{ kPa}$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = H_{wicwu} + H_{icwu} + H_r + H_f = 72,20 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną

**WILO STRATOS-Z 30/1-12**

#### 13. Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.

Pojemność zładu określono szacunkowo ze wzoru:

$$V_z = Q \times V \text{ m}^3$$

Q- zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o.-

350 kW

15  $\text{dm}^3/\text{kW}$

$$V_z = 5250 \text{ dm}^3 = 5,25 \text{ m}^3$$

$V_u$ - pojemność użytkowa-  $V_u = V_z \times \rho_1 \times \Delta v$

$\rho_1$ - gęstość wody o temperaturze + 10° C - 999,7 kg/m<sup>3</sup>

$\Delta v$ - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu od  $t_1$  do  $t_m$ -

0,0356

$p_{max}$ - max oblicz. ciśnienie w naczyniu przy  $t_m$  wody instal. w barach

6

$p$ - ciśnienie wstępne w naczyniu w barach

$$p = p_{st} + 0,2 = 2,00 \text{ bar}$$

$$V_u = V_z \times \rho_1 \times \Delta v = 186,84 \text{ dm}^3$$

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 326,98 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorecze typ

**REFLEX N400**

stojące

ciś. max.

6 bar

#### Dobór rury wzbioreczej instalacji c.o.

Wewnętrzna średnica rury wzbioreczej winna wynosić:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 9,57 \text{ mm}$$

Zgodnie z PN-91/B-02414 średnica króćca rury wzbioreczej nie może być mniejsza niż 20 mm. Przyjmuje się rurę wzbioreczą o średnicy w wykonaniu fabrycznym tj.  $d=25 \text{ mm}$ .

#### 14. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Zabezpieczenie węzła oraz instalacji centralnego ogrzewania projektuje się zgodnie z PN-B-02414:1999 przy pomocy naczynia wzbioreczego zamkniętego i zaworu bezpieczeństwa.

##### Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika

Wewnętrzną średnicę króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika ustala się ze wzoru:

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{a_c \sqrt{p_1 \times \rho}}} \text{ mm}$$

$M$ - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$a_{cz}$ - współczynnik rzeczywisty wypływu zaworu dla cieczy -

0,43

$a_c$ - dopuszczalny współczynnik wypływu dla zaworu  $0,9 \times a_{cz} =$

0,387

$p_1$ - ciśnienie dopuszczalne w instalacji -

6 bar

$p_2$ - ciśnienie nominalne sieci ciepl. według PN-89/H-02650 w barach

16

$r$ - gęstość wody sieciowej przy temperaturze obliczeniowej

930,5 kg/m<sup>3</sup>

$b$ - współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$ , gdy:

$p_2 - p_1 < 5$   $b = 1$

$p_2 - p_1 > 5$   $b = 2$

$A$ - powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymiennika

0,0000352

447,3 współczynnik przeliczeniowy

$M = 3,04 \text{ kg/s}$

**Średnica króćca dopływowego:**

$$d_0 = 17,50 \quad \text{mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa

**SYR 1915**      ( $d_0=20\text{mm}$ ),  
**DN 25**              6,0 bar

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

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 1,59 \times \alpha_c \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho} \quad \text{kg/s}$$

gdzie:

$a_{c1}$  - 1 współczynnik wypływu wody grzejnej

dla pękniętej rurki węzownicy wymiennika

$b$  = 2 współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_3 - p_1$

$A$  - powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymiennika

$A$  = 41,8 [mm<sup>2</sup>]

$p_1$  - ciśnienie dopuszczalne wymiennika c.w.u.- 6 bar

$p_2$  - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej według PN-89/H-02650

$p_2$  = 16 [bar]

$\rho$  - gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$\rho$  = 930,5 [kg/m<sup>3</sup>]

$$M = 12822,17 \quad \text{kg/s}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \times M}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1 \times p_1 - p_3) \times \rho}}} \quad \text{mm}$$

gdzie:

$a_c = 0,35 \times a$

$a$  = 0,53 - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów

$$d_0 = 26,58 \quad \text{mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa

**SYR 2115**      ( $d_0=35\text{mm}$ ),  
**DN 40**              6,0 bar

Zestawienie urządzeń węzła cieplnego c.o.					
ul. Kolejowa 14		Radom			
	Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość
WYSOKIE PARAMETRY					
1	WCO	Wymiennik ciepła c.o. z izolacją	CB110-38M	Alfa Laval	1
2	F1	Filtr siatkowy z wkładem magnetycznym kołnierzowy	FSM DN 80 200 oczek /cm <sup>2</sup> PN16 t=135°C	EFAR	1
3	FQ1/ QQ1	Licznik ciepła ULTRAHEAT 50 z tulejkami i czujnikami ze stali nierdzewnej	UH 50 Qn= 15,00 m <sup>3</sup> /h, t=135°C PN16 DN 50 mm gwint. kvs= 47,4 m <sup>3</sup> /h montaż-powrót	Landis+Gyr	1
3a		Zasilacz WZU-ACDC24 zasilany z zasilacza 24V z rozdzielni telemetrii, z modulem M-BUS typ WZU-MB		Landis+Gyr	1
4	ZR1	Zawór regulacyjny co powrót połączenie spaw.	Typ 3222 Kvs= 16 m <sup>3</sup> /h, PN16 DN 32 mm t=135°C	SAMSON	1
5	M1	Siłownik	Typ 5824-20 230 V	SAMSON	1
6	DPV	Regulator różnicy ciśnień i przepływu - powrót	Typ 46-7 Kvs 20 m <sup>3</sup> /h, DN 50 mm PN16 t=130°C zakres nastawy przepływu 4÷14,1 m <sup>3</sup> /h zakres nastawy ciśnień 0,2÷1,0 bar	SAMSON	1
7	PP	Regulator Dp – punkt pomiaru	DN 6 mm zawór iglicowy	SAMSON	1
8	S1	Zawór odcinający spawany	DN 80 mm PN16 t=135°C	DZT wg projektu przyłącza	0
9	S1	Zawór odcinający spawany	DN 80 mm PN16 t=135°C	DZT	1
10	S2	Zawór odcinający spawany (spinka)	DN 25 mm PN16 t=135°C	DZT wg projektu przyłącza	0
11	S3	Zawór odcinający spawany	DN 65 mm PN16 t=135°C	DZT	2
12	S5	Zawór odcinający spawany (przy obiegach manometrów - wymiennik)	DN 15 mm PN16 t=135°C	DZT	2
13	S6	Zawór odcinający spawany (spusty z wymiennika)	DN 15 mm PN16 t=135°C	DZT	1
14	S7	Zawór odcinający spawany (spusty na zbiornikach odpow.)	DN 15 mm PN16 t=135°C	DZT	1
15	S8	Zawór odcinający spawany (przy obiegach manomet.)	DN 15 mm PN16 t=135°C	DZT	2



16	OD	Zbiornik odpowietrzający	V=2,5 dm <sup>3</sup> , montować w najwyższych punktach instalacji WP	wyrób własny	1
<b>UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ</b>					
1	R	Sterownik SAIA wraz z oprogramowaniem napisanym przez firmę SABUR dla węzła ciepłego Radpec S.A.	Typ PCD-3	SAIA-Burgess	1
2	PC1	Przetwornik ciśnienia z kurkiem	0-1,6 MPa, 4-20 mA/M	WIKA	2
3	PC2	Przetwornik ciśnienia z kurkiem	0-0,6 MPa, 4-20 mA/M	WIKA	1
4	TZ	Czujnik temp. zewnętrznej PT 1000	Typ 5227-2	SAMSON	1
5	TE1	Czujnik temp. zanurzeniowy PT 1000 (co)	Typ 5207-61, PN 16, ze stali nierdzewnej	SAMSON	2
<b>NISKIE PARAMETRY C.O.</b>					
1	PO	Pompa obiegowa c.o.	STRATOS MAXO 65/0,5-12 230 V	WILO	1
2	PSI	Zabezpieczenie przed suchobiegiem (nr 060-450366)	Presostat KP35/IP55, zakres nastaw: 0,2-7,5 bar, przyłącze ze stali nierdzewnej	DANFOSS	1
3	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN 25 mm 6 bar	SYR	1
4	F2	Filtr siatkowy z wkładem magnetycznym kołnierzykowy	FSM DN 80 mm 100 oczek /cm2 PN10 t=110°C	EFAR	1
5	Z1	Zawór odcinający spawany	DN 80 mm PN10 t=110oC	DZT	2
6	P1	Zawór odcinający gwintowany (spusty z wymiennika)	DN 15 mm PN10 t=110°C	EFAR	1
7	P2	Zawór odcinający gwintowany (przy obiegankach manometrów)	DN 15 mm PN10 t=110°C	EFAR	4
<b>UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY</b>					
1	NW	Naczynie wzbiorcze przeponowe	N400 6 bar	REFLEX	1
2	FQ2	Wodomierz jednostrumieniowy suchobieżny do wody ciepłej, klasa R100/80 H/V z modułem radiowym APULSE-W (sparowany), bateria 10lat (jedna transmisja na dobę)	KK-14 Q <sub>3</sub> =4,0 m <sup>3</sup> /h DN20 t=90°C PN16 Qn=2,5 m3/h G1"	BAYLAN	1
3	RU	Reduktor ciśnienia z manometrem	Typ 6243.1 1,5-5 bar DN 20	SYR	1
4	ZZ2	Zawór zwrotny gwintowany	DN 20 mm PN16 t=120°C	EFAR	1
5	F5	Filtr siatkowy gwintowany	DN 20 mm PN16 t=120°C	EFAR	1

6	S8	Zawór odcinający spawany	DN 20 mm PN16 t=120°C	DZT	3
7	ZŁ	Złącze samoodcinające	SUR 1" PN6	REFLEX	1
8	w	Wąż elastyczny zbrojony z końcówkami rozłącznymi.	DN 20 mm PN16 t=120°C	EMICASA	1
<b>UKŁAD POMIAROWY</b>					
1	PI1	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0 – 1,6 MPa M20x1,5	WIKA	4
2	PI2	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0 – 0,6 MPa M20x1,5	WIKA	2
3	PI3	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0 – 1,0 MPa M20x1,5	WIKA	1
4	T1	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, ¼", 0 – 150 °C	KWT	3
5	T2	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, ¼", 0 – 100 °C	KWT	2

<b>URZĄDZENIA DODATKOWE:</b>					
1		Skrzynka elektryczna			1
2		Izolacja rurociągów węzła			
3		Pompa zatapialna	Typ KP 250	GRUNDFOS	1
4		Zawór zwrotny gwintowany na przewodzie tłocznym pompy	Dn 32, PN16, t=110°C	EFAR	1

<b>UWAGA:</b>	
<p><i>W projekcie występują nazwy własne urządzeń. Nazwy urządzeń zostały podane przez projektanta i są nazwami przykładowymi, odnoszą się do minimalnych wymagań. Wykonawca może zastosować przy realizacji inne materiały i urządzenia równoważne do wskazanych i opisanych w projekcie posiadające nie gorsze parametry niż dobrane w projekcie. Zmiany w projekcie wymagają pisemnego uzgodnienia z projektantem.</i></p>	

Zestawienie urządzeń węzła cieplnego c.w.u.					
ul. Kolejowa 14		Radom			
	Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość
WYSOKIE PARAMETRY					
1	WCW	Wymiennik ciepła c.w.u. z izolacją	AlfaNova 76-50H	Alfa Laval	1
2	ZR2	Zawór regulacyjny cwu zasilanie połączenie spaw.	Typ 3222 Kvs= 20 m <sup>3</sup> /h, PN16 DN 40 mm t=135°C	SAMSON	1
3	M2	Siłownik ze sprężyną powrotną	Typ 5825-23 230 V	SAMSON	1
4	S4	Zawór odcinający spawany	DN 80 mm PN16 t=135°C	DZT	2
5	S5	Zawór odcinający spawany (przy obiegankach manometrów - wymiennik)	DN 15 mm PN16 t=135°C	DZT	2
6	S6	Zawór odcinający spawany (spusty z wymiennika)	DN 15 mm PN16 t=135°C	DZT	1
7	S7	Zawór odcinający spawany (spusty na zbiornikach odpow.)	DN 15 mm PN16 t=135°C	DZT	1
8	OD	Zbiornik odpowietrzający	V=2,5 dm <sup>3</sup> , montować w najwyższych punktach instalacji WP	wyrób własny	1
UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ					
1	TE2	Czujnik temp. zanurzeniowy PT 1000 (cwu)	Typ 5207-61, PN 16, ze stali nierdzewnej	SAMSON	2
2	ST2	Termostat STB (manualne załączanie)	Typ 5345-2, PN6, zakres temperatur 30 °C - 90°C	SAMSON	1
NISKIE PARAMETRY C.W.U.					
1	PC	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	STRATOS-Z 30/1-12 230 V	WILO	1
2	PS2	Zabezpieczenie przed suchobiegiem (nr 060-450366)	Presostat KP35/IP55, zakres nastaw: 0,2-7,5 bar, przyłącze ze stali nierdzewnej	DANFOSS	1
3	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	SYR 2115 DN 40 mm 6 bar	SYR	1
4	F3	Filtr siatkowy gwintowany	FS DN 65 mm 80 oczek /cm <sup>2</sup> PN10 t=90°C Art. 412	EFAR	1
5	F4	Filtr siatkowy gwintowany	FS DN 25 mm 80 oczek /cm <sup>2</sup> PN10 t=90°C Art. 412	EFAR	1
6	ZZ1	Zawór antyskażeniowy gwintowany	DN 65 mm EA291NF PN10 t=90°C	SOCLA	1
7	ZZ3	Zawór zwrotny gwintowany	DN 25 mm PN10 t=90°C	EFAR	1
8	G1	Zawór odcinający gwintowany	DN 65 mm PN10 t=90°C	EFAR	4
9	G2	Zawór odcinający gwintowany	DN 25 mm PN10 t=90°C	EFAR	2

10	G3	Zawór odcinający gwintowany (przy obieganach manometrów-wymiennik)	DN 15 mm PN10 t=90°C	EFAR	2
11	G4	Zawór odcinający gwintowany (spusty z wymiennika)	DN 15 mm PN10 t=90°C	EFAR	1
12	G5	Zawór odcinający gwintowany (przy obieganach manometrów)	DN 15 mm PN10 t=90°C	EFAR	5
13	G6	Zawór odcinający gwintowany (spust ze stabilizatora)	DN 50 mm PN10 t=90°C	EFAR	1
14	ST	Stabilizator ciepłej wody użytkowej emaliowany lub ze stali nierdzewnej	Typ SCWA- 500 PN6 t=90°C	THERMO	1
15	NWC	Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze do instalacji wody pitnej z trójnikiem	Typ Refix DD 18 PN6 t=90°C	REFLEX	1
16	FL	Flowjet	DN 20	REFLEX	1
<b>UKŁAD POMIAROWY</b>					
1	PI1	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0 – 1,6 MPa M20x1,5	WIKA	1
2	PI3	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0 – 1,0 MPa M20x1,5	WIKA	4
3	T1	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, 3/4", 0 – 150 °C	KWT	1
4	T3	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, 3/4", 0 – 100°C	KWT	3
5	T4	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, 3/4", 0 – 100°C	KWT	1

<b>URZĄDZENIA DODATKOWE:</b>					
1		Izolacja rurociągów węzła			

**UWAGA:**

*W projekcie występują nazwy własne urządzeń. Nazwy urządzeń zostały podane przez projektanta i są nazwami przykładowymi, odnoszą się do minimalnych wymagań. Wykonawca może zastosować przy realizacji inne materiały i urządzenia równoważne do wskazanych i opisanych w projekcie posiadające nie gorsze parametry niż dobrane w projekcie. Zmiany w projekcie wymagają pisemnego uzgodnienia z projektantem.*

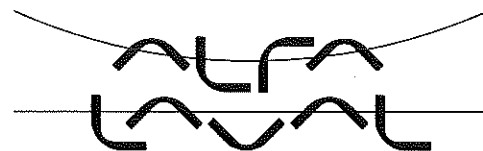
**Uwaga:**

**Do celów cwu stosować armaturę z atestem higienicznym wydanym przez Państwowy Zakład Higieny.**

*Roboty nie ujęte w dokumentacji a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów. Przed zamawianiem urządzeń i materiałów wykonawca powinien sprawdzić i zweryfikować rzeczywiste wymiary na obiekcie. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją na etapie przetargu. Zainstalowane urządzenia i zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty ITB i atesty, użyte materiały powinny być użyte zgodnie ze specyfikacjami poszczególnych producentów. Urządzenia powinny być zainstalowane zgodnie z DTR producenta i użytkowane zgodnie z instrukcją obsługi. Roboty wykonywać zgodnie z projektem wykonawczym pod nadzorem uprawnionej osoby, przestrzegając „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz obowiązujących norm i przepisów prawa budowlanego.*

Należy zastosować kurki manometryczne z możliwością odprowadzenia wody nad kratkę.

# Płyty wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB110-38MS1S2ThreadExt2 1/2" S3S4ThreadExt2" (32871 0174 8)

Oferta nr : ECF20197090

Pozycja : co 350 kW

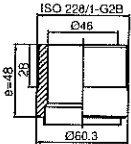
Data : 2019.11.05

		Strona ciepła S3S4	Strona zimna S1S2
Medium		Water	Water
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	965.8	974.2
Ciepło właściwe	kJ/(kg·K)	4.19	4.18
Przewodność cieplna	W/(m·K)	0.676	0.666
Lepkość wejściowa	cP	0.214	0.403
Lepkość wyjściowa	cP	0.377	0.314
Przepływ	m <sup>3</sup> /h	5.8	15.4
Temperatura wejściowa	°C	130.0	70.0
Temperatura wyjściowa	°C	75.0	90.0
Spadek ciśnienia	kPa	2.49	14.8
Rezerwa	%	52.0	
Obciążenie cieplne	kW	350.0	
Log. różnica temperatur	K	16.8	
Rodzaj przepływu		Przeciuprad	
Ilość biegów		1	1
Materialpłyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
KrociecS1 (Cold-out)		Threaded (External)/ 2 1/2" ISO 228/1-G (O4)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS2 (Cold-in)		Threaded (External)/ 2 1/2" ISO 228/1-G (O4)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS3 (Hot-out)		Threaded (External)/ 2" ISO 228/1-G (B23) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS4 (Hot-in)		Threaded (External)/ 2" ISO 228/1-G (B23) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektoweat90.000000	Bar	30.0	30.0
Cisnienie projektoweat225.000000	Bar	25.0	25.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	175 x 191 x 616	
Ciepota netto, pustoty/ Ciepota roboczy	kg	20.0 / 27.5	

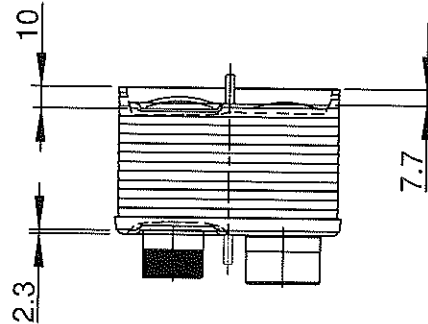
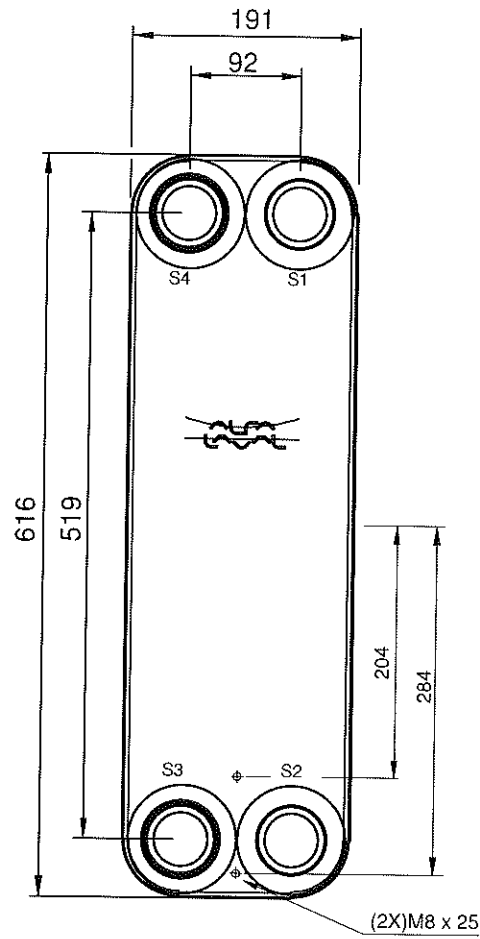
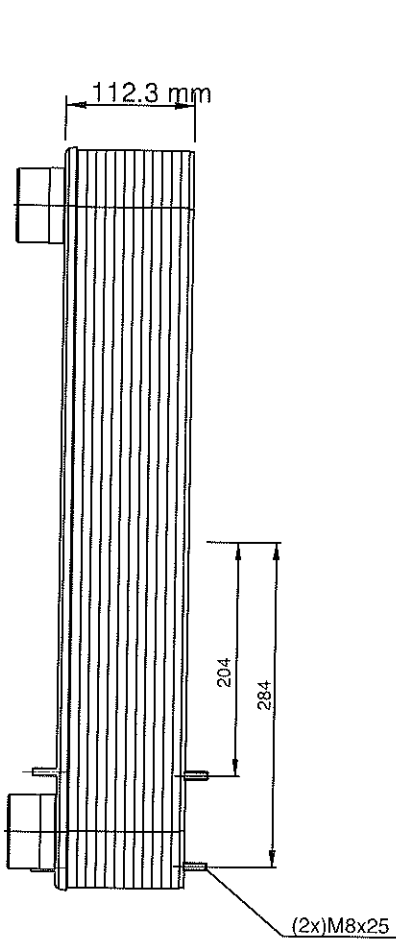
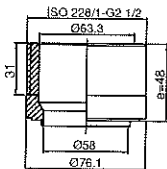
Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

Note that all unique customer requirements (if any) need to be verified thru Alfa Laval.

B 23  
Alloy 316  
S3, S4



G 4  
Alloy 316  
S1, S2



ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS

HEATING SURFACE 4.032 m<sup>2</sup> PLATE MATERIAL Alloy 316  
NETWEIGHT 20.00 kg  
OPERATING WEIGHT 27.50 kg PLATE GROUPING 1\*18ML / 1\*19MH

TOTAL LENGTH 175.3  
TOTAL WIDTH 191.0  
TOTAL HEIGHT 616.0

SUPPLIER	REF.	MP NO.
AGENT/REF.		
CUSTOMER NAME / REF. NO.		
SIGN.		

PLATE HEAT EXCHANGER

**CB110-38M**  
PED

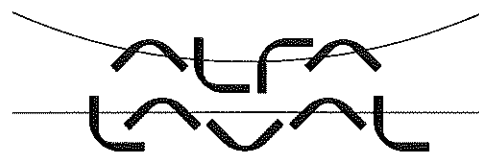
ITEM ID.  
32871 0174 8

DATE  
2019-11-05

REV  
No. 0

MEDIA	INLET	TEMP.	OUTLET	TEMP.	FLOW RATE	PRESSURE DROP	LIQUID VOL.
Water	S4	130.0 °C	S3	75.0 °C	5.8 m <sup>3</sup> /h	2.493 kPa	3.780 dm <sup>3</sup>
Water	S2	70.0 °C	S1	90.0 °C	15.4 m <sup>3</sup> /h	14.80 kPa	3.990 dm <sup>3</sup>

# Płytowy wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: AlfaNova 76-50HS1S2S3S4ThreadExt2" (32870 5029 3)

Oferta nr : ECF20197091

Pozycja : cw 394 kW

Data : 2019.11.12

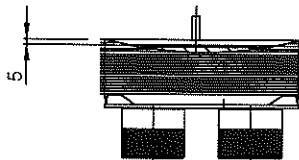
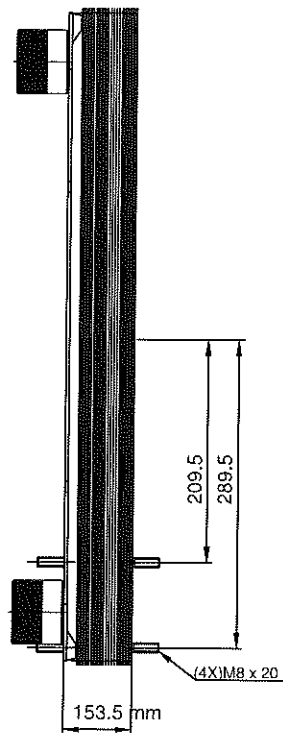
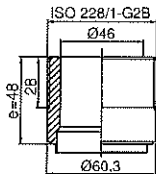
		<b>Strona ciepła</b>	<b>Strona zimna</b>
		<b>S1S2</b>	<b>S3S4</b>
Medium		Water	Water
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	983.4	989.4
Ciepło właściwe	kJ/(kg·K)	4.17	4.17
Przewodność cieplna	W/(m·K)	0.650	0.635
Lepkość wejściowa	cP	0.403	0.983
Lepkość wyjściowa	cP	0.654	0.465
Przepływ	m <sup>3</sup> /h	11.6	8.7
Temperatura wejściowa	°C	70.0	21.0
Temperatura wyjściowa	°C	40.0	60.0
Spadek ciśnienia	kPa	15.4	10.1
Rezerwa	%	47.0	
Obciążenie cieplne	kW	394.0	
Log. różnica temperatur	K	14.0	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Materialpłyt/ material łączący płyty		Alloy 316 / SS	
KrociecS1 (Hot-in)		Threaded (External)/ 2" ISO 228/1-G (B23) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS2 (Hot-out)		Threaded (External)/ 2" ISO 228/1-G (B23) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS3 (Cold-in)		Threaded (External)/ 2" ISO 228/1-G (B23) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS4 (Cold-out)		Threaded (External)/ 2" ISO 228/1-G (B23) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektoweat75.000000	Bar	30.0	30.0
Cisnienie projektoweat225.000000	Bar	26.0	26.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	217 x 191 x 618	
Ciezar netto, pusty/ Ciezar roboczy	kg	31.1 / 43.2	

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.



Note that all unique customer requirements (i.e. variance) need to be verified thru Alfa Laval.

B 23  
Alloy 316  
S1, S2, S3, S4



T1 T2 T3 T4 locations on back side  
correspond to S1 S2 S3 S4 on front side

ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS

HEATING SURFACE 4.800 m<sup>2</sup>  
NETWEIGHT 31.11 kg  
OPERATING WEIGHT 43.21 kg

PLATE MATERIAL Alloy 316  
PLATE GROUPING 1\*24H / 1\*25H

TOTAL LENGTH 216.5  
TOTAL WIDTH 191.0  
TOTAL HEIGHT 618.0

SUPPLIER	REF.	MP NO.
AGENT/REF.		
CUSTOMER NAME / REF. NO.		
SIGN.		

PLATE HEAT EXCHANGER

AlfaNova 76-50H

PED



ITEM ID.  
32870 5029 3

DATE  
2019-11-12

REV  
No. 0

MEDIA	INLET	TEMP.	OUTLET	TEMP.	FLOW RATE	PRESSURE DROP	LIQUID VOL.
Water	S1	70.0 °C	S2	40.0 °C	11.6 m <sup>3</sup> /h	15.45 kPa	6.250 dm <sup>3</sup>
Water	S3	21.0 °C	S4	60.0 °C	8.7 m <sup>3</sup> /h	10.14 kPa	6.000 dm <sup>3</sup>

## Dane techniczne

### Glandless premium smart-pumps Stratos MAXO 65/0,5-12 PN6/:

Nazwa projektu

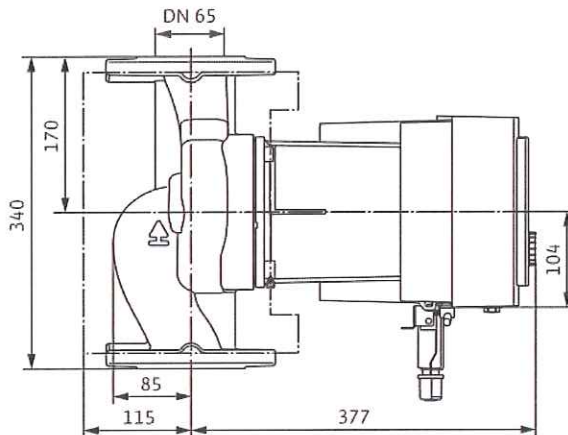
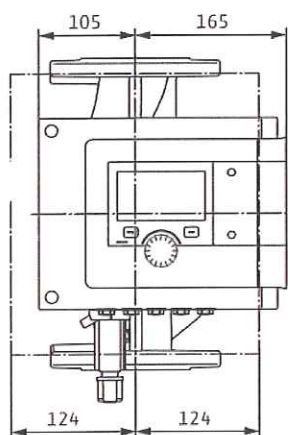
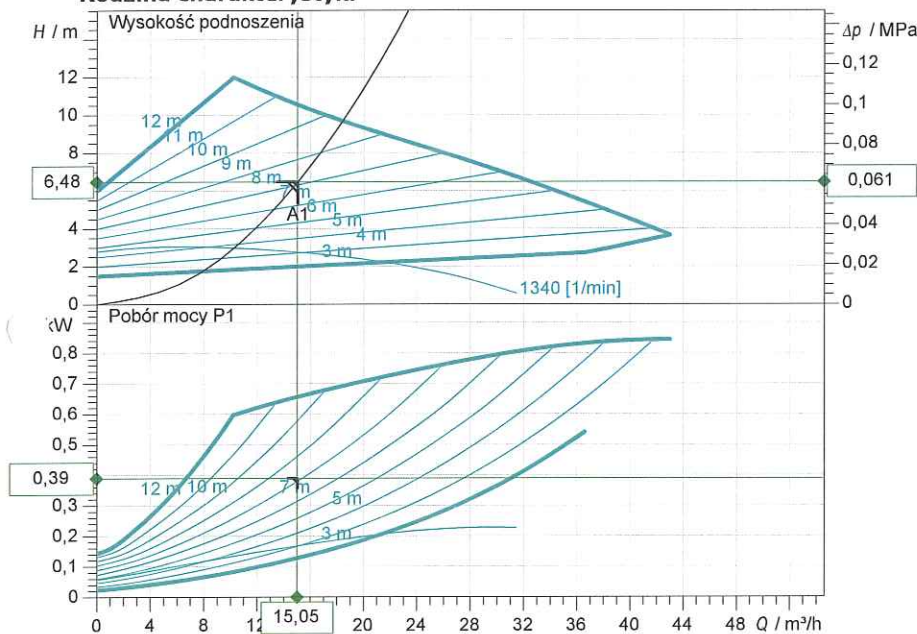
ID projektu

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

Data 13.12.2019

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	15,05 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,48 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	90,00 °C
Gęstość	965,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,32 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	15,05 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,48 m
Pobór mocy P1	0,39 kW

#### Dane o produkcie

Glandless premium smart-pumps	
Stratos MAXO 65/0,5-12 PN6/10	
Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Standard
Współczynnik EEI	≤ 0,17
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	3000
Pobór mocy P1	0,97 kW
Pobór prądu	3,6 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+,
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+,
Dławik przewodu	

#### Wymiary przyłącza

Strona ssawna	DN 65, PN6/10
Strona tłoczna	DN 65, PN6/10
Długość zabudowy pompy	340 mm

#### Materiały

Korpus pompy	5.1301, EN-GJL-250
Wirnik	PPS-GF40
Wał pompy	1.4028, X30Cr13
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	30,5 kg
Numer pozycji	2164594

## Dane techniczne

### Bezdzławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos-Z 30/1-12 PN 10

Nazwa projektu

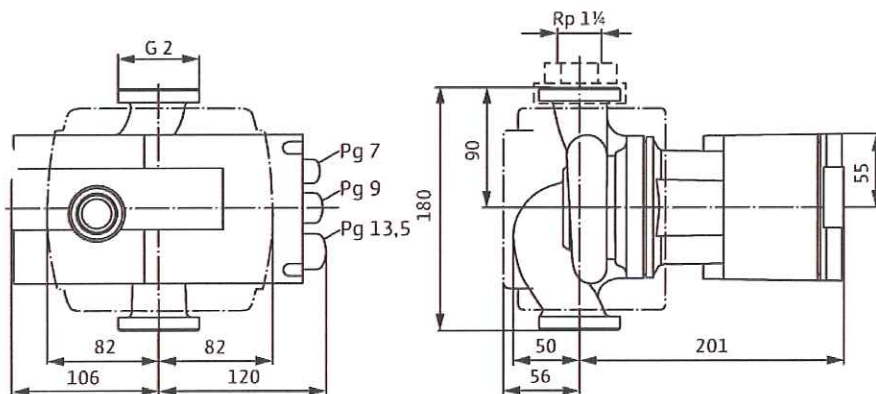
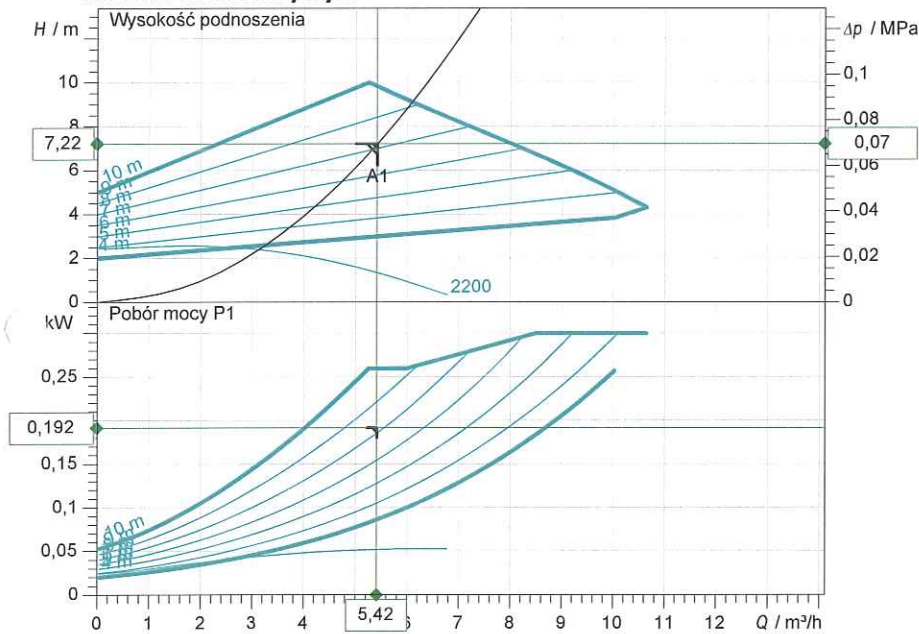
ID projektu

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

Data 13.12.2019

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	5,42 m³/h
Wysokość podnoszenia	7,22 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	60,00 °C
Gęstość	983,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,47 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	5,42 m³/h
Wysokość podnoszenia	7,22 m
Pobór mocy P1	0,19 kW

#### Dane o produkcie

Bezdzławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności	
Stratos-Z 30/1-12 PN 10	
Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy	
50 / 95 / 110°C	3/ 10/ 16 m
Max. permitted total hardness in	
potable water circulation systems	3.57 mmol/l (20 °d)

#### Dane silnika

Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	4800 1/min
Moc nominalna P2	0,20 kW
Pobór mocy P1	0,3 kW
Pobór prądu	1,32 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowany

#### Wymiary przyłącza

Strona ssawna	G 2, PN 10
Strona tłoczna	G 2, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

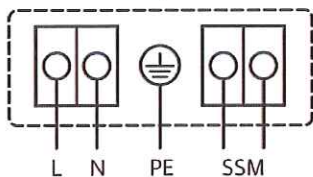
#### Materiały

Korpus pompy	Brąz (CC 499K) wg DIN EN -6, z
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PPS - 40%)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany

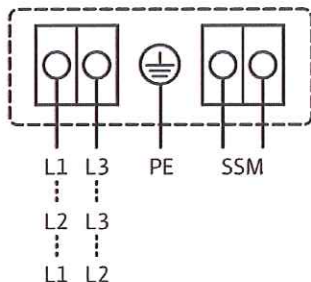
#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	6 kg
Numer pozycji	2090471

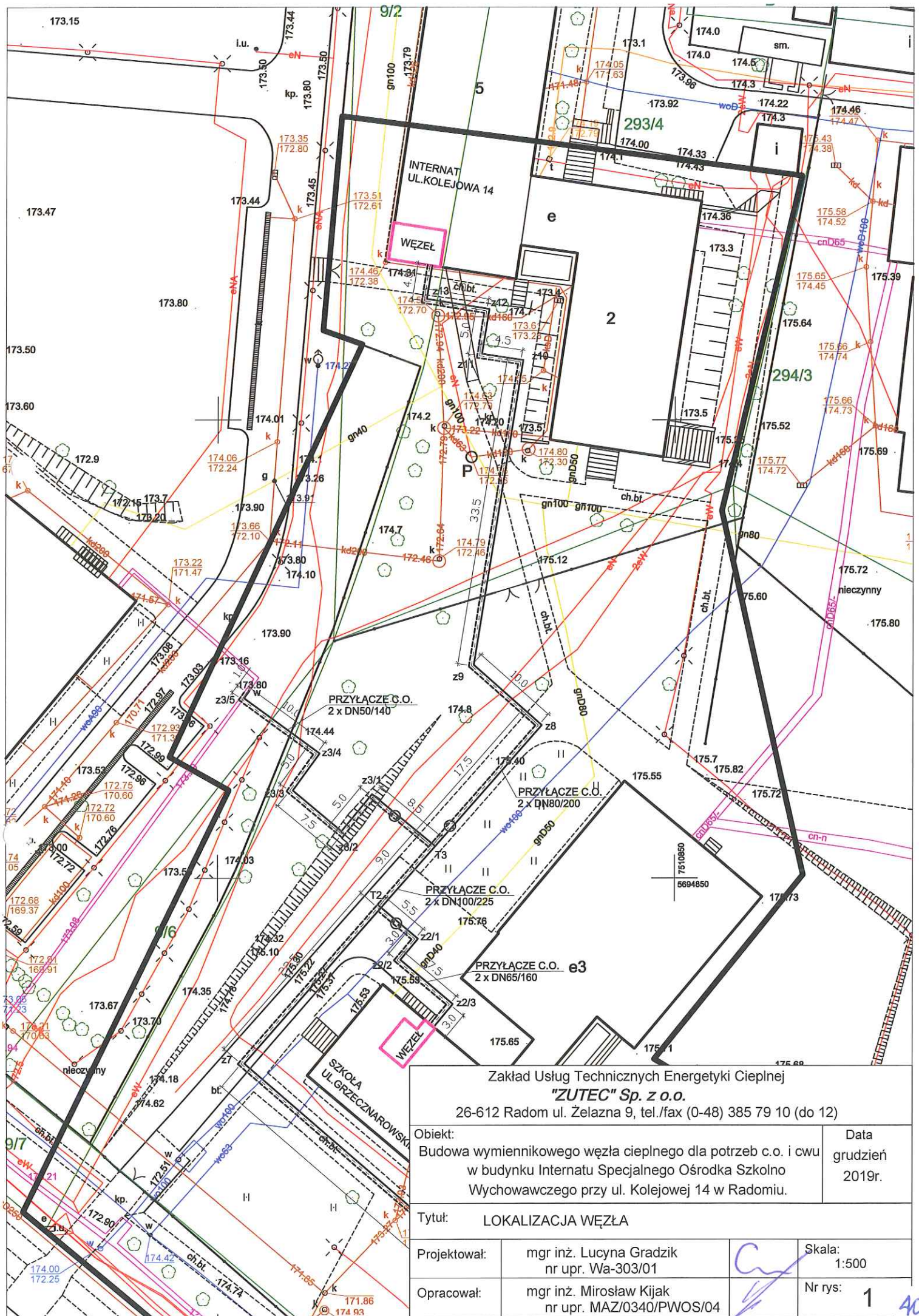
1~ 230 V, 50/60 Hz



3~ 230 V, 50/60 Hz

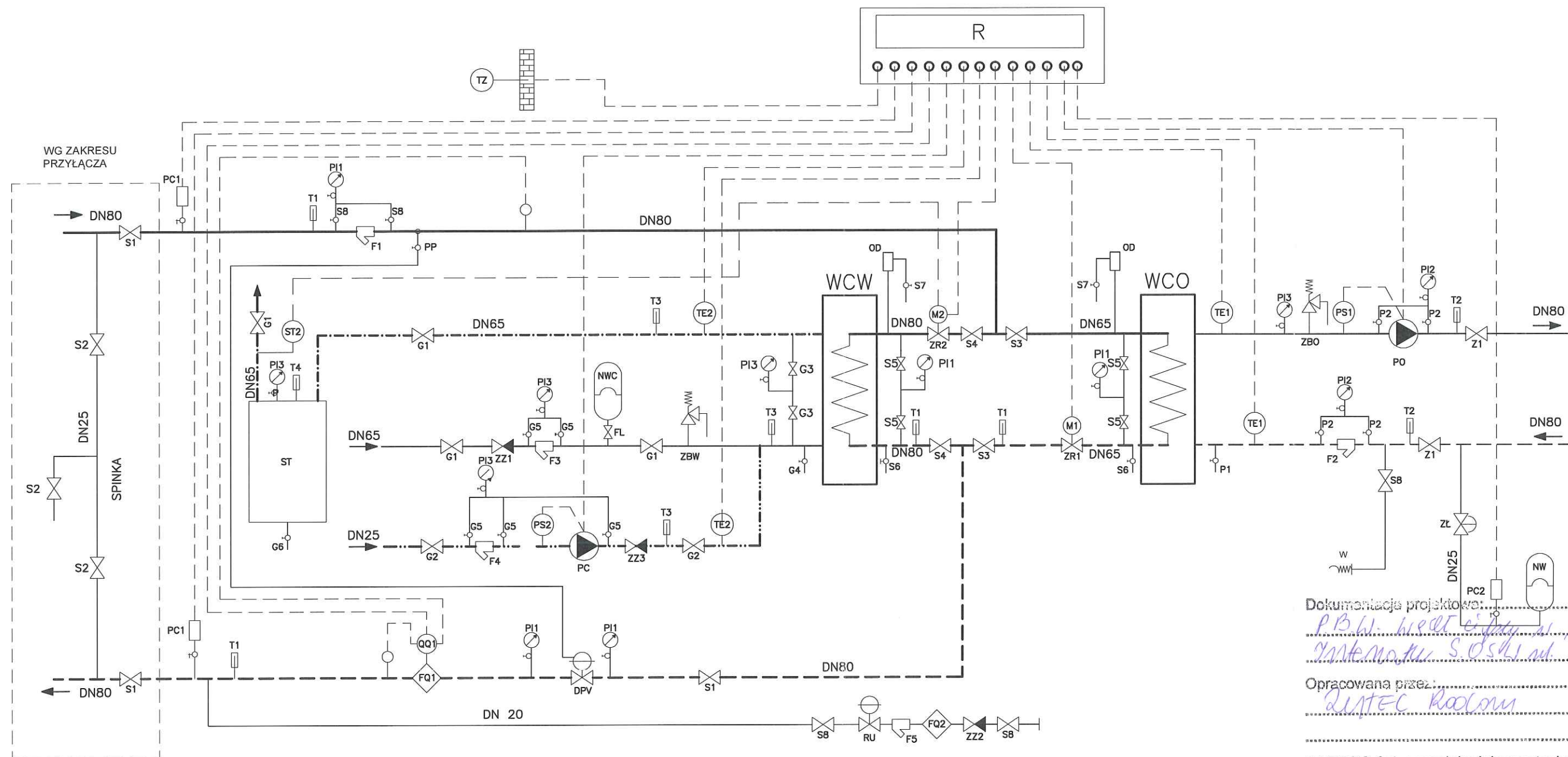






Zakład Usług Technicznych Energetyki Ciepłej <b>"ZUTEC" Sp. z o.o.</b> 26-612 Radom ul. Żelazna 9, tel./fax (0-48) 385 79 10 (do 12)		
Objekt: Budowa wymiennikowego węzła ciepłego dla potrzeb c.o. i cwu w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.		Data grudzień 2019r.
Tytuł: LOKALIZACJA WĘZŁA		
Projektował:	mgr inż. Lucyna Gradzik nr upr. Wa-303/01	Skala: 1:500  Nr rys: <b>1</b>
Opracował:	mgr inż. Mirosław Kijak nr upr. MAZ/0340/PWOS/04	





## Zestawienie urządzeń

### WYSOKIE PARAMETRY

WCO - Wymiennik ciepła c.o.  
WCW - Wymiennik ciepła c.w.  
ZR1 - Zawór regulacyjny CO  
M1 - Silownik  
ZR2 - Zawór regulacyjny CW  
M2 - Silownik  
F1 - Filtr siatkowy magnetyczny  
FQ1/QQ1 - Licznik ciepła ultradźwiękowy  
DPV - Regulator różnicy ciśnień i przepływu  
PP - Regulator Dp - punkt pomiaru ciśnienia  
S1 - Zawór odcinający spawany  
S2 - Zawór odcinający spawany  
S3 - Zawór odcinający spawany  
S4 - Zawór odcinający spawany  
S5 - Zawór odcinający spawany  
S6 - Zawór odcinający spawany  
S7 - Zawór odcinający spawany  
S8 - Zawór odcinający spawany

### UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ

RW - Rozdzielnia węzła (sterownik)  
PC1 - Przetwornik ciśnienia 0-1,6 MPa 4-20mA  
PC2 - Przetwornik ciśnienia 0-0,6 MPa 4-20mA  
TZ - Czujnik temp. zewnętrznej  
TE1 - Czujnik temp. zanurzeniowy  
TE2 - Czujnik temp. zanurzeniowy  
ST2 - Termostat TR/STB (manualnie załącz.)

### NISKIE PARAMETRY C.O.

PO - Pompa obiegowa C.O.  
PS1 - Zabezpieczenie przed suchobiegiem CO (presostat)  
ZBO - Zawór bezpieczeństwa  
F2 - Filtr siatkowy magnetyczny  
Z1 - Zawór odcinający spawany  
P1 - Zawór odcinający gwintowany  
P2 - Zawór odcinający gwintowany

### NISKIE PARAMETRY C.W.U.

PC - Pompa cyrkulacyjna c.w.  
PS2 - Zabezpieczenie przed suchobiegiem CW (presostat)  
ZBW - Zawór bezpieczeństwa  
NWC - naczynie wzbiorcze cwu  
FL - zawór flowjet  
F3 - Filtr siatkowy gwintowany  
F4 - Filtr siatkowy gwintowany  
ZZ1 - Zawór zwrotny gwintowany  
ZZ3 - Zawór zwrotny gwintowany  
G1 - Zawór odcinający gwintowany  
G2 - Zawór odcinający gwintowany  
G3 - Zawór odcinający gwintowany  
G4 - Zawór odcinający gwintowany  
G5 - Zawór odcinający gwintowany  
G6 - Zawór odcinający gwintowany  
ST - Stabilizator ciepłej wody

### UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY

NW - Naczynie wzbiorcze przeponowe  
FQ2 - Wodomierz wody ciepłej  
RU - Zawór uzupełniania zładu z manometrem  
ZZ2 - Zawór zwrotny gwintowany  
F5 - Filtr siatkowy gwintowany  
S8 - Zawór odcinający spawany  
ZŁ - Złącze samoodcinające  
W - Wąż elastyczny zbrojony z końcówkami rozłącznymi

### UKŁAD POMIAROWY

PI1 - Manometr z kurkiem  
PI2 - Manometr z kurkiem  
PI3 - Manometr z kurkiem  
T1 - Termometr techniczny prosty  
T2 - Termometr techniczny prosty  
T3 - Termometr techniczny prosty  
T4 - Termometr techniczny prosty (stabilizator c.w.u.)

Dokumentacja projektowa:

*P.B.W. projektant i budowniczy  
Internatu S.O.S. ul. Kolejowej 14 w Radomiu*

Opracowana przez:

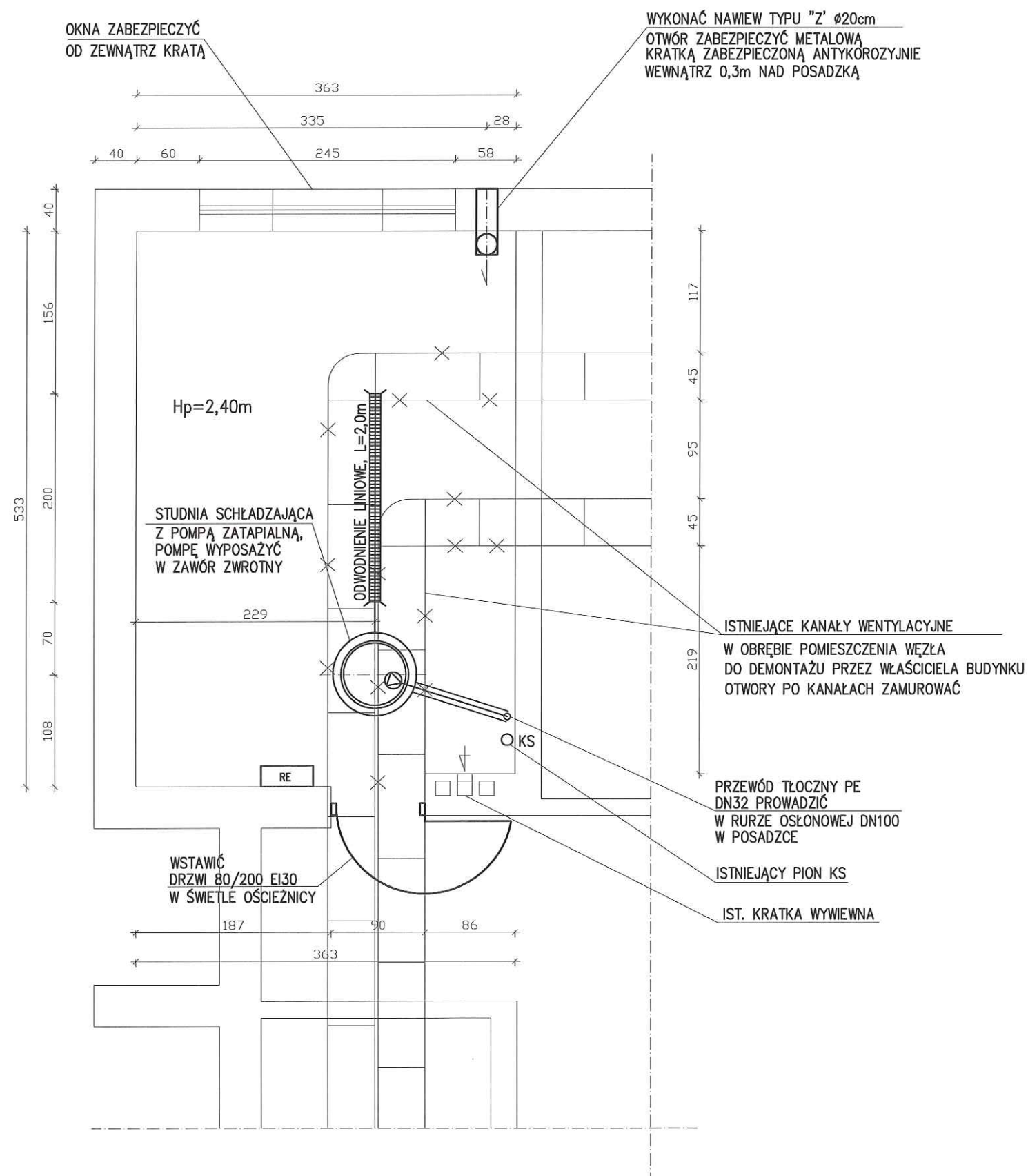
*ZUTEC Radom*

RADPEC S.A. uzgadnia dokumentację z uwagami:

Radom, dnia 19.12.2019r.  
Uzgodniono

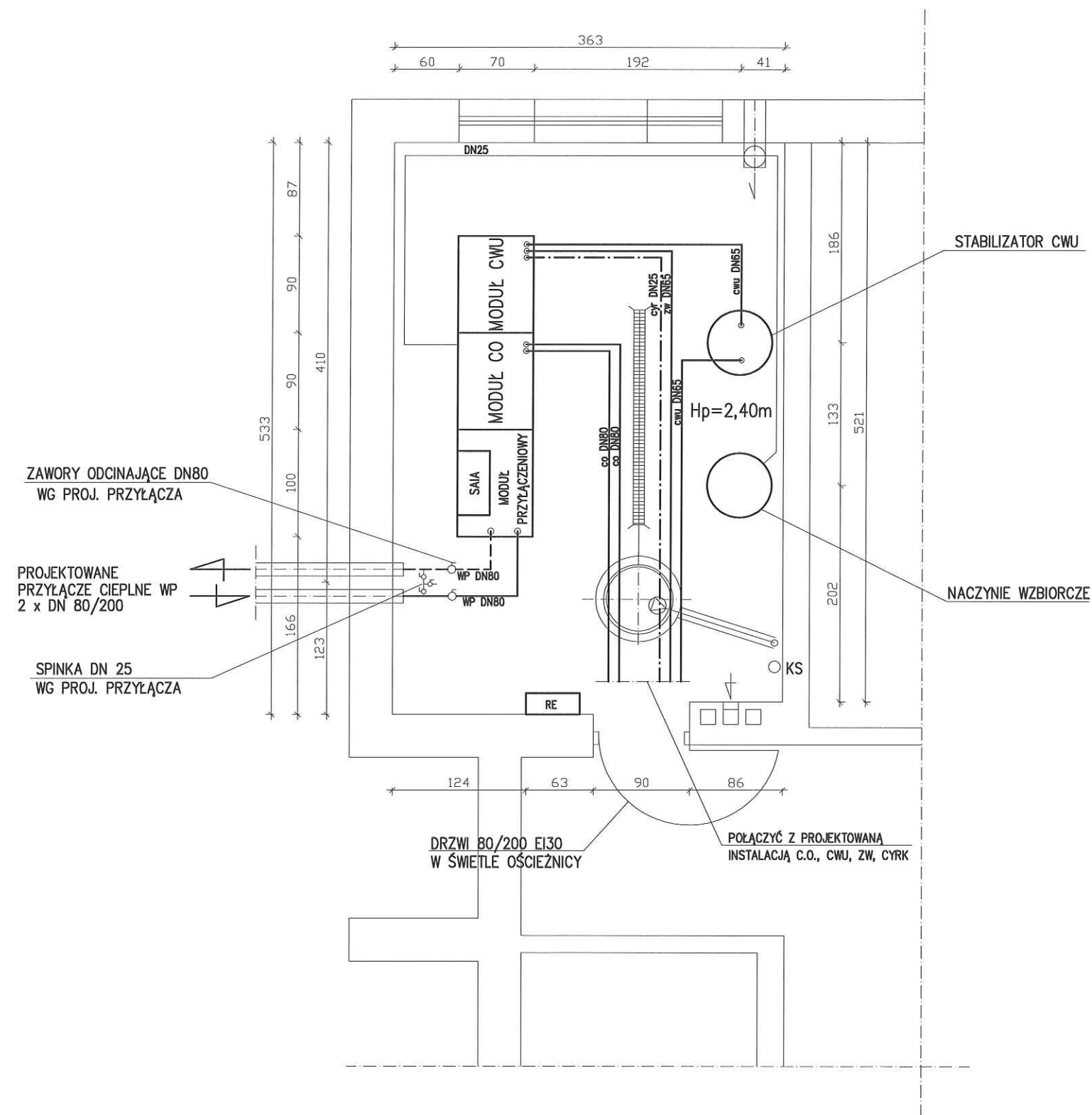
*mgr inż. Zofia Boreczny*  
Specjalista d/s technicznych

Zakład Usług Technicznych Energetyki Ciepłej <b>"ZUTEC" Sp. z o.o.</b> 26-612 Radom ul. Żelazna 9, tel./fax (0-48) 385 79 10 (do 12)			
Obiekt:	Budowa wymiennikowego węzła ciepłego dla potrzeb c.o. i cwu w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.		Data grudzień 2019r.
Tytuł:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY		
Projektował:	mgr inż. Lucyna Gradzik nr upr. Wa-303/01	<i>Q</i>	Skala: -
Opracował:	mgr inż. Mirosław Kijak nr upr. MAZ/0340/PWOS/04	<i>Q</i>	Nr rys: <b>2</b>



Zakład Usług Technicznych Energetyki Ciepłej "ZUTEC" Sp. z o.o. 26-612 Radom ul. Żelazna 9, tel./fax (0-48) 385 79 10 (do 12)			
Obiekt: Budowa wymiennikowego węzła ciepłego dla potrzeb c.o. i cwu w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.			Data grudzień 2019r.
Tytuł: RZUT WĘZŁA - ROBOTY BUDOWLANE I DEMONTAŻOWE			
Projektował:	mgr inż. Lucyna Gradzik nr upr. Wa-303/01	Cm	Skala: 1:50
Opracował:	mgr inż. Mirosław Kijak nr upr. MAZ/0340/PWOS/04		Nr rys: 3





Zakład Usług Technicznych Energetyki Ciepłej <b>"ZUTEC" Sp. z o.o.</b> 26-612 Radom ul. Żelazna 9, tel./fax (0-48) 385 79 10 (do 12)			
Obiekt: Budowa wymiennikowego węzła ciepłego dla potrzeb c.o. i cwu w budynku Internatu Specjalnego Ośrodka Szkolno Wychowawczego przy ul. Kolejowej 14 w Radomiu.			Data grudzień 2019r.
Tytuł: RZUT WĘZŁA			
Projektował:	mgr inż. Lucyna Gradzik nr upr. Wa-303/01		Skala: 1:50
Opracował:	mgr inż. Mirosław Kijak nr upr. MAZ/0340/PWOS/04		Nr rys: 4