

# **PROJEKT TECHNICZNY**

**TRZYFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z  
PRZYŁĄCZEM CIEPLNYM W PROJEKTOWANYM BUDYNKU  
USŁUGOWYM – ZESPÓŁ GABINETÓW MEDYCZNYCH PRZY  
UL. GRUNWALDZKIEJ DZ. NR EWID. 160/23, 225, 300/3, 227/1 W  
PIŃCZOWIE**

**INWESTOR: SAMORZĄDOWY ZAKŁAD OPIEKI  
ZDROWOTNEJ, UL. KLASZTORNA 6,  
28-400 PIŃCZÓW**

**Niżej podpisani projektanci i sprawdzający oświadczają, że projekt  
niniejszy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami  
i zasadami wiedzy technicznej (art. 20 PB).**

**SPRAWDZIŁ:**

**mgr inż. A. Przygodzki  
upr. bud. KL-66/69**

**PROJEKTOWAŁ:**

**tech. Tadeusz Michałowski  
upr. bud. KL-238/89**

**KIELCE: WRZESIEŃ, 2022.**

## **SPIS TREŚCI.**

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA.**

1. Temat opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Dane ogólne.
4. Parametry czynnika grzewczego.
5. Zapotrzebowanie ciepła.
6. Przyłącze ciepłe do budynku.
7. Uwagi ogólne.

### **II. ZAŁĄCZNIKI.**

1. Warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłej.
2. Dobór naczyń wzbiorniczych.
3. Dobór zaworów bezpieczeństwa.
4. Dobór wymienników ciepła

### **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

1. Sytuacja.
2. Rzut piwnic – węzeł ciepła.
3. Schemat blokowy węzła ciepła.
4. Schemat instalacyjny węzła ciepła

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlanego trzyfunkcyjnego węzła ciepłego wraz z przyłączem ciepłym w projektowanym budynku usługowym – zespół gabinetów medycznych na dz. nr ewid. 160/23, 225, 300/3, 227/1 przy ul. Grunwaldzkiej w Pińczowie.

### **1.0. TEMAT OPRACOWANIA.**

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlany trzyfunkcyjnego węzła ciepłego wraz z przyłączem ciepłym do projektowanego budynku usługowego – zespół gabinetów medycznych.

Oddzielne opracowanie stanowi projekt instalacji sanitarnych.

### **2.0. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- zlecenie-umowa z inwestorem
- projekt budowlany architektoniczny budynku
- projekt budowlany zagospodarowania terenu
- projekt budowlany przyłączy
- aktualny podkład sytuacyjno-wysokościowy
- uzgodnienia z inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy

### **3.0. DANE OGÓLNE.**

Projektowany budynek zlokalizowany będzie w centrum miasta. Budynek będzie obiektem dwukondygnacyjnym, podpiwniczonym i wykonany będzie w technologii tradycyjnej. Projektowany budynek usługowy pełnić będzie funkcje medyczne – znajdować się w nim będą gabinety medyczne i pomieszczenia z nimi związane. Obiekt wyposażony będzie w instalację centralnego ogrzewania zasilaną z projektowanego węzła ciepłego zasilanego w czynnik grzejny z miejskiej sieci ciepłowniczej. Z wymiennikowni tej zasilane będą również centrale wentylacji mechanicznej oraz podgrzewana będzie ciepła woda użytkowa. Zasilanie w wodę projektowanym wg. oddzielnego opracowania przyłączem wodociągowym z istniejącej rozdzielczej sieci wodociągowej. Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku odbywać się będzie również projektowanym wg. oddzielnego opracowania przykanalikiem do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej. Wody opadowe z dachu budynku odprowadzone będą poprzez projektowaną kanalizację

do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej. Budynek wyposażony będzie w wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną.

#### **4.0. PARAMETRY CZYNNIKA GRZEWczego.**

##### **Sieć ciepła:**

- zima :  $T = 135^{\circ}\text{C} / 65^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\max} = 1,6 \text{ MPa}$
- lato :  $T = 70^{\circ}\text{C} / 35^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\max} = 1,6 \text{ MPa}$

##### **Instalacje w budynku:**

- centralne ogrzewanie -  $t_z/t_p = 70^{\circ}\text{C} / 55^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\max} = 0,5 \text{ MPa}$
- ciepło technologiczne -  $t_z/t_p = 70^{\circ}\text{C} / 55^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\max} = 0,5 \text{ MPa}$
- ciepła woda -  $t_z/t_c = 10^{\circ}\text{C} / 55^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\max} = 0,6 \text{ MPa}$

#### **5.0. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA.**

##### **5.1. MAKSYMALNE.**

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| - centralne ogrzewanie -  | $Q_{co} = 24,8 \text{ kW}$ |
| - ciepło technologiczne - | $Q_{ct} = 15,8 \text{ kW}$ |
| - ciepła woda -           | $Q_{cw} = 32,4 \text{ kW}$ |

**Razem**

-----  
 **$Q = 73,0 \text{ kW}$**

##### **5.2 ŚREDNIOGODZINOWE.**

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| - centralne ogrzewanie -  | $Q_{co} = 24,8 \text{ kW}$ |
| - ciepło technologiczne - | $Q_{ct} = 15,8 \text{ kW}$ |
| - ciepła woda -           | $Q_{cw} = 10,2 \text{ kW}$ |

**Razem**

-----  
 **$Q = 50,8 \text{ Kw}$**

#### **6.0. PRZYŁĄCZE CIEPLNE.**

Przyłącze ciepłe do budynku wykonać z rur i kształtek stalowych bez szwu wg . PN-EN 1-216-2 ze stali w gatunku 235 GH, preizolowanych w standardowej izolacji termicznej.

Przewody układać w gruncie na głębokości min. 0,8 m p.p.t. w wykopie wąsko przestrzennym na wypoziomowanej luźno ułożonej podsypce piaskowej o grubości około 10 cm.

Podsypka nie może zawierać ziaren o średnicy większej niż 20 mm.

Po ułożeniu rury wykonać obsypkę piaskową (lub z gruntu rodzimego) do poziomu przynajmniej 20 cm (po zagęszczeniu) powyżej górnej powierzchni rury.

Obsypkę ubijać warstwami o maksymalnej grubości 25 cm, po czym przejść do całkowitego wypełnienia wykopu.

Trasa rurociągu powinna być wytyczona geodezyjnie przed rozpoczęciem robót, a przed zasypaniem wykopów należy wykonać inwentaryzację powykonawczą przebiegu instalacji i rzędnych posadowienia przewodów. Wszystkie napotkane, niezainwentaryzowane sieci, przyłącza i instalacje zewnętrzne traktować, jako czynne.

Podczas prowadzonych robót ziemnych należy zachować szczególną uwagę przy zbliżeniu wykonanych sieci i przyłączy z uzbrojeniem podziemnym, a wszystkie roboty w obrębie istniejącego uzbrojenia należy wykonywać ręcznie.

W miejscach skrzyżowania projektowanego przyłącza ciepłego z przewodami elektrycznymi i telekomunikacyjnymi na istniejących przewodach elektrycznych i telekomunikacyjnych należy zamontować dwudzielne rury osłonowe o średnicy wynikającej z przekroju przewodu gazowego, elektrycznego i telekomunikacyjnego oraz długości obejmującej odcinek min. 1,0 m poza krawędź zewnętrzną przewodu z każdej strony.

## **7.0.WĘZŁ CIEPŁA.**

Jako źródło ciepła dla budynku do celów centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i ciepłej wody należy zastosować kompaktowy tryfunkcyjny węzeł ciepła, (jako rozwiązanie systemowe).

### **Moc węzła ciepła:**

- $Q_{co} = 24,8 \text{ kW}$
- $Q_{ct} = 15,8 \text{ kW}$
- $Q_{cw} = 32,4 \text{ kW}$

### **Elementy kompaktowego węzła ciepła:**

#### **A. Moduł pomiarowo-regulacyjny:**

- zespół sieciowych zaworów odcinających węzeł cieplny od przyłącza,
- część filtracyjno-pomiarowa dla wody sieciowej wyposażona w magnetofiltr lub odmulacz wody sieciowej oraz zestaw manometrów i termometrów,
- zawór regulacyjny bezpośredniego działania, z przepływomierzem oraz zestawem czujników temperatury wody sieciowej,

#### **B. Moduł centralnego ogrzewania:**

- wymiennik płytowy lutowany,

- część regulacyjno-nastawcza, w której skład wchodzi zawór regulacyjny, z siłownikiem, do sterowania pracą wymiennika ciepła, zamontowany na powrocie wymiennika c.o.,
- zespół pompy obiegowej instalacji c.o.,
- zespół filtracyjny wody instalacyjnej c.o.,
- magnetoodmulacz z wkładem magnetycznym,
- szafka zasilająco-sterownicza, ze sterownikiem i zestawem czujników temperatury oraz zestawem zabezpieczeń elektrycznych urządzenia,
- zabezpieczenie STB - 90°C,
- zawór bezpieczeństwa wymiennika c.o.,
- przeponowa naczynie wzbiornicze,
- osprzęt pomiarowy – termometry, manometry.

#### C. Moduł ciepła technologicznego:

- wymiennik płytowy lutowany,
- część regulacyjno-nastawcza, w której skład wchodzi zawór regulacyjny, z siłownikiem, do sterowania pracą wymiennika ciepła, zamontowany na powrocie wymiennika ciepła technologicznego,
- zespół pompy obiegowej instalacji c.t.,
- zespół filtracyjny wody instalacyjnej c.t.,
- magnetoodmulacz z wkładem magnetycznym,
- szafka zasilająco-sterownicza, ze sterownikiem i zestawem czujników temperatury oraz zestawem zabezpieczeń elektrycznych urządzenia,
- zabezpieczenie STB - 90°C,
- zawór bezpieczeństwa wymiennika c.t.,
- przeponowa naczynie wzbiornicze,
- osprzęt pomiarowy – termometry, manometry.

#### C. Moduł ciepłej wody:

- wymiennik płytowy lutowany dla przygotowania ciepłej wody,
- część regulacyjno-nastawcza, w której skład wchodzi zawór regulacyjny, z siłownikiem, do sterowania pracą wymiennika ciepła,
- zespół filtracyjny dla wody zimnej oraz wody cyrkulacyjnej,
- zespół pompy cyrkulacyjnej c.w.,
- zabezpieczenie STB - 60°C,
- zawór bezpieczeństwa wymiennika c.w.,
- osprzęt pomiarowy – termometry, manometry.

W budynku przewidziano kompaktowy trzyfunkcyjny węzeł ciepła typu DSE3 FLEX FR, stanowiący rozwiązanie systemowe.

### **7.1. RUROCIĄGI.**

- przyłącze ciepłne – parametry 135°C/65°C – z rur stalowych czarnych wg. PN-73/H-74244 bez szwu o połączeniach kołnierzowych i spawanych,
- instalacja c.o. i c.t. – parametry 70°C/55°C – z rur ze stali węglowej obustronnie ocynkowanych KAN-therm Steel o połączeniach zaprasowywanych i gwintowanych,
- instalacja wody zimnej – z rur polipropylenowych,
- instalacja ciepłej wody oraz cyrkulacji c.w. – z rur polipropylenowych.

## **7.2. ARMATURA.**

- przyłącze ciepłne – parametry 135°C/65°C – armatura odcinająca, regulacyjna i pomiarowa o połączeniach spawanych lub kołnierzowych  $p_n = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $t_s = 200^\circ\text{C}$ ,
- instalacja ogrzewcza i ciepła technologicznego – parametry 70°C/55°C – armatura odcinająca, regulacyjna i pomiarowa o połączeniach spawanych, kołnierzowych lub gwintowanych  $p_n = 1,0 \text{ MPa}$ ,  $t_s = 120^\circ\text{C}$ ,
- instalacja zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji c.w. – armatura odcinająca, regulująca i pomiarowa o połączeniach gwintowanych  $p_n = 1,0 \text{ MPa}$ ,  $t_s = 120^\circ\text{C}$ .

## **7.3. PRÓBY CIŚNIENIOWE.**

Instalacje węzła po przeprowadzeniu montażu należy przepłukać wodą i poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z PN-92/M-34031.

## **7.4. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.**

Rurociągi z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć przed korozją przez malowanie.

Przygotowanie powierzchni do malowania należy wykonać zgodnie z PN-70/H-97051.

Wszystkie elementy metalowe pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną do temperatury 200°C.

## **7.5. IZOLACJA TERMICZNA.**

Przewody rurowe w obiegu pierwotnym w pomieszczeniu węzła ciepłego izolować otulinami izolacyjnymi z wełny mineralnej o gr. 80 mm w płaszczu z folii aluminiowej, natomiast pozostałe przewody instalacji grzewczych po stronie wtórnej oraz przewody instalacji ciepłej wody i cyrkulacji ciepłej wody izolować rurami z pianki poliuretanowej z płaszczem polietylenowym o grubościach izolacji wg. poniższej tabeli.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 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	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-3

Uwaga:

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Przewody instalacji zimnej wody izolować rurami izolacyjnymi z pianki poliuretanowej z płaszczem polietylenowym o grubości izolacji 20 mm. Całość robót wykonywać zgodnie z PN-85/B-02421 „Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń”.

Przewody oznaczyć kolorami zgodnie z obowiązującymi normami.

## **8.0. UWAGI OGÓLNE.**

Wszystkie roboty budowlane i instalacyjne wykonać zachowując przepisy BHP zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”, „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” wydanymi przez „COBRI INSTAL” oraz obowiązującymi normami i sztuką budowlaną, stosując materiały mające aktualne aprobaty techniczne, certyfikaty jakościowe oraz certyfikaty potwierdzające skład materiałowy odpowiadający zaprojektowanemu w projekcie wykonawczym urządzeniom.

**PROJEKTOWAŁ:**  
**tech. Tadeusz Michałowski**  
**upr. bud. KL-238/89**



## ZAŁĄCZNIKI

### 1. Warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłej



Spółka z o.o.

### **PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. W PIŃCZOWIE**

UL. BATALIONÓW CHŁOPSKICH 173, 28-400 PIŃCZÓW  
NIP 662-005-17-33 REGON 291183220

wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Sądu Rejonowego w Kielcach X Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
Nr rejestru KRS 0000136707 Kapitał zakładowy: 4.194.500,00 zł

#### OFERUJEMY:

- ❖ WYTWARZANIE I SPRZEDAŻ CIEPŁA
- ❖ SPRZEDAŻ WĘGLA
- ❖ ZARZĄDZANIE NIERUCHOMOŚCIAMI
- ❖ STACJA KONTROLI POJAZDÓW DO 3,5 t.
- ❖ MYJNIA SAMOCHODOWA
- ❖ SPRZEDAŻ KOTŁÓW GAZOWYCH

#### KONTAKT

##### Prezes Zarządu

☎ 0-41 357 38 65 wew. 14  
✉ prezes@pecpinczow.pl

##### Prokurent, Główny Księgowy

☎ 0-41 357 38 65 wew. 13

##### Sekretariat:

☎ 0-41 357 38 65 wew. 30  
✉ sekretariat@pecpinczow.pl  
✉ biuro@pecpinczow.pl

##### Dział Administracyjny i Kadr

☎ 0-41 357 38 65 wew. 17  
✉ kadry@pecpinczow.pl

##### Dział Księgowości

Księgowość:  
☎ 0-41 357 38 65 wew. 16  
Rozliczanie lokali:  
☎ 0-41 357 38 65 wew. 18  
Kasa:  
☎ 0-41 357 38 65 wew. 20  
✉ ksigowosc@pecpinczow.pl

##### Dział Inwestycji i Nadzoru

☎ 0-41 357 38 65 wew. 10, 11  
✉ inwestycje@pecpinczow.pl  
✉ energetyka@pecpinczow.pl

##### Dział Techniczny

☎ 0-41 357 38 65 wew. 12  
✉ eksploatacja@pecpinczow.pl

##### Sprzedaż opału

☎ 0-41 357 38 65 wew. 19  
☎ 600 832 731  
☎ 600 832 194

##### Stacja Kontroli Pojazdów

Pińczów, ul. 3 Maja 40  
☎ 0-41 357 51 40  
✉ skp@pecpinczow.pl

##### Sprzedaż kotłów gazowych

✉ kotlygazowe@pecpinczow.pl

TI/211./2022

Pińczów, dnia 01.03.2022r.

### WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO

Dotyczy: **Budynku Samorządowego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Pińczowie, ul. Grunwaldzka, dz. 160/23, - budynek projektowany.**  
Właściciel – użytkownik budynku: **Samorządowy Zakład Opieki Zdrowotnej, ul. Klasztorna 6, 28-400 Pińczów**

Wniosek o przyłączenie budynku do sieci ciepłowniczej z dnia 10.02.2022r.

1. Miejsce i sposób doprowadzenia przyłącza do węzła ciepłego w budynku: **z istniejącej w kanale betowym sieci ciepłej 2xDN200 w izolacji termicznej posadowionej w pobliżu projektowanego budynku.**

2. Przyłączy: **preizolowane 2x DN32, przyłączy doprowadzone do pomieszczenia węzła ciepłego zakończone zaworami odcinającymi kulowymi DN32, PN=1,6 MPa, na powrocie: regulator natężenia przepływu oraz licznik ciepła DN32 z modulem odczytu radiowego.**

3. Parametry wody sieciowej dla potrzeb projektu przyłącza c.o.: **135/65 °C, ciśnienie obliczeniowe 1,6 MPa.**

4. Założenia techniczno – eksploatacyjne układu technologicznego węzła ciepłego dla potrzeb sporządzenia projektu węzła ciepłego:

Parametry robocze wody sieciowej:

Dla zimy ( wysokie parametry) : **zasilanie 135 °C, powrót 65 °C**

Dla lata ( niskie parametry): **zasilanie 70 °C, powrót 35 °C**

Dokumentację węzła należy uzgodnić z PEC sp. z o.o. w Pińczów.

5. Określenie warunków regulacji:

- a. Przepływ obliczeniowy – **0,48 m<sup>3</sup>/h,**
- b. Rodzaj regulacji: **jakościowa.**

- 
6. Granica własności instalacji w węźle cieplnym pomiędzy PEC sp. z o.o. w Pińczowie i Odbiorcą: **zawory odcinające na przyłączy cieplnym w węźle cieplnym.**
  7. Granica eksploatacji: **zawory odcinające na przyłączy cieplnym w węźle cieplnym.**
  8. Uzupełnienie zładu w instalacji Odbiorcy leży po stronie Odbiorcy.
  9. Pozostałe warunki techniczno - ekonomiczne: **wg umowy o przyłączenie węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej.**
  - 10. Termin ważności warunków przyłącza – 2 lata.**

PREZES Zarządu  
  
inż. Robert Cwiertno

## 2. Dobór naczyń zbiorczych

### Dobór przeponowego naczynia zbiorczego

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

#### Dobrano naczynie zbiorcze:

Typ	<b>N</b>	
Ilość naczyń	<b>1</b>	szt.
Pojemność naczynia	<b>50</b>	l
Wysokość	<b>487</b>	mm
Średnica	<b>441</b>	mm
Średnica przyłącza	<b>20</b>	mm
Ciśnienie wstępne	<b>1,20</b>	bar

#### Założenia:

Pojemność instalacji	V	1,4	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	5	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	1	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	70	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	ΔV	0,0224	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>1</sub> =10°C	ρ <sub>1</sub>	999,7	kg/m <sup>3</sup>
Ilość naczyń	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia V<sub>u</sub>:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V / n$$

$$V_u = \mathbf{31,35} \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = \mathbf{1,20} \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u \cdot \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = \mathbf{49,50} \text{ dm}^3$$

### Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

#### Dobrano naczynie wzbiorcze:

Typ	<b>S</b>	
Ilość naczyni	<b>1</b>	szt.
Pojemność naczynia	<b>33</b>	l
Wysokość	<b>455</b>	mm
Średnica	<b>354</b>	mm
Średnica przyłącza	<b>20</b>	mm
Ciśnienie wstępne	<b>1,20</b>	bar

#### Założenia:

Pojemność instalacji	V	0,9	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	5	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	1	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	70	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	ΔV	0,0224	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>1</sub> =10°C	ρ <sub>l</sub>	999,7	kg/m <sup>3</sup>
Ilość naczyni	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia V<sub>u</sub>:

$$V_u = V \times \rho_l \times \Delta V / n$$

$$V_u = \quad \mathbf{20,15} \quad \text{dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = \quad \mathbf{1,20} \quad \text{bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = \quad \mathbf{31,82} \quad \text{dm}^3$$

### 3. Dobór zaworów bezpieczeństwa

#### Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o./c.t.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

##### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		<b>1915</b>	
Średnica nominalna		<b>DN 25</b>	mm
Ilość zaworów		<b>1</b>	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_0$	<b>20</b>	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_0$	<b>5</b>	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	$\alpha_{crz}$	<b>0,41</b>	

##### Założenia:

Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		25	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	$p_1$	5	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	$p_2$	16	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej		135	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	$\rho$	930,495	kg/m <sup>3</sup>
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$	0,369	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

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

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 11 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000090 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 12L}$$

$$M = 0,81 \quad \text{kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{0min} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = 9,71 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek:  $d_0 > d_{0min}$  jest spełniony.

**Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414**

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

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p.. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440

#### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		<b>2115</b>	
Średnica nominalna		<b>DN 25</b>	mm
Ilość zaworów		<b>1</b>	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_0$	<b>20</b>	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_0$	<b>6</b>	bar
Wsp. wypływu dla gazu dla dobranych zaworów	$\alpha$	<b>0,54</b>	
$\alpha_c$ dla wybranego zaworu	$\alpha_c = 0,35 * \alpha$	<b>0,189</b>	
Wsp. wypływu wody grzejnej	$\alpha_{c1}$	<b>1</b>	

#### Założenia:

Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		25	mm
Ciśnienie dopuszczalne instalacji cwu	$p_1$	6	bar
Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa	$p_2$	0	bar
Ciśnienie czynnika grzejnego	$p_3$	16	bar
Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu	$T_1$	70	°C
Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze	$\gamma_1$	977,81	kg/m <sup>3</sup>

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * F \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma_1} \text{ kg/h}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy } p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$b = 2 \quad \text{gdy } p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$p_3 - p_1 = 10 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$F = 9,0 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 12L}$$

$$G = 2\,859 \text{ kg/h}$$

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp :

$$d_{0min} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma_1}}} = 12,22 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

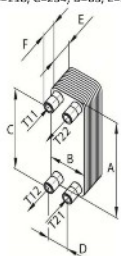
Warunek:  $d_0 > d_{0min}$  jest spełniony.

**Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-76/B-02440**

## 4. Dobór wymienników ciepła

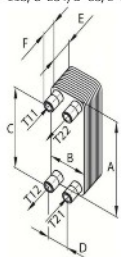
Wymiarowanie węzła	DSE3 FLEX IB032-032-D125-P0-PL				
Obiekt	61923 DEN_PBL_Pińczów_PL32 3F Z. Opieki Zdrowotnej			00708318/R1 – 10	
Wymiennik ciepła	Jednostka	Ogrzewanie	Ogrzewanie	Woda użytkowa	
Typ		<b>XB12L-1-16</b>	<b>XB12L-1-10</b>	<b>XB12L-1-26</b>	
PED-Class		2_25_AQ_G2114_G2114	2_25_AQ_G2114_G2114	2_25_AQ_G2114_G2114	
Moc	kW	24.8	15.8	32.4	
Natężenie przepływu	m <sup>3</sup> /h	Pierwotny 0.28 Wtórny 1.45	Pierwotny 0.18 Wtórny 0.92	Pierwotny 0.77 Wtórny 0.56	
Temperatury	°C/°C	135.0/56.0 70.0/55.0	135.0/56.2 70.0/55.0	70.0/33.5 60.0/10.0	
Spadek ciśnienia	kPa	1 10	1 10	2 1	
Ciśnienie projektowe	bar	16 6	16 6	16 10	
Materiał płyty		EN1.4404(AISI316L)	EN1.4404(AISI316L)	EN1.4404(AISI316L)	
Flow media		Woda Woda	Woda Woda	Woda Woda	
Temp rzeczywista zasil./powrót	l/s/ °C	0.28/ 56.0	0.18/ 56.2	0.77/ 33.5	
Lmtd	°C	15.0	16.0	16.0	
Numer/element		7 8	4 5	12 13	
Objętość wody	l	0.29 0.34	0.17 0.21	0.5 0.55	
Przewymiarowanie	%	10	10	10	
Powierzchnia grzewcza	m <sup>2</sup>	0.39	0.22	0.67	
Waga	kg	3	2	4	
Moc	kJ/kgK	4	4	4	
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	962.4 982.8	962.3 982.8	988.1 994.7	
Lepkość	mNs/m <sup>2</sup>	0.298 0.451	0.298 0.451	0.533 0.723	
Przewodność termiczna	W/mK	0.68 0.65	0.68 0.65	0.64 0.62	

A=289, B=118, C=234, D=63, E=38, F=25



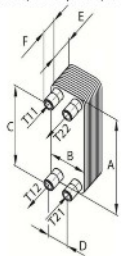
1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25
2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25
3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25
4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25

A=289, B=118, C=234, D=63, E=28, F=25



1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25
2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25
3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25
4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25

A=289, B=118, C=234, D=63, E=56, F=25



1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25
2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25
3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25
4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25