





**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWE  
PROWÓJ WOJCIECH PATYK  
AL. KOPERNIKA 5/50  
88 – 100 INOWROCŁAW  
tel. 505 642 093  
NIP: 556 – 193 – 02 – 71**

## PROJEKT BUDOWLANY

### ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:

1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
2. ZAŁĄCZNIKI, OPINIE, UZGODNIENIA, POZWOLENIA
3. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

INWESTOR	<p>GMINA JANIKOWO UL. PRZEMYSŁOWA 6 88 – 160 JANIKOWO</p>
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<p>SIEĆ CIEPŁOWNICZA Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ WĘZŁAMI CIEPLNYMI DO BUDYNKÓW USŁUGOWO – PRZEMYSŁOWYCH PRZY UL. PRZEMYSŁOWEJ 30 – 33 W JANIKOWIE</p>
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<p>UL. PRZEMYSŁOWA 30 – 33 88 – 160 JANIKOWO KATEGORIA OBIEKTU XXVI</p>
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	<p>NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: JANIKOWO NAZWA I NUMER DZIAŁEK I OBRĘBU EWIDENCYJNEGO: 1/17, 1/16, 5 – OBRĘB 8</p>



	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień	Data	Podpis
<b>Projektant:</b>	mgr inż. Wojciech Patyk	KUP/0058/POOS/08 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	23.08.2023	
<b>Sprawdzający</b>	mgr inż. Piotr Banek	KUP/0058/POOS/04 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	23.08.2023	



**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWE  
PROWÓJ WOJCIECH PATYK  
AL. KOPERNIKA 5/50  
88 – 100 INOWROCŁAW  
tel. 505 642 093  
NIP: 556 – 193 – 02 – 71**

## **PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

INWESTOR	GMINA JANIKOWO UL. PRZEMYSŁOWA 6 88 – 160 JANIKOWO
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	SIEĆ CIEPŁOWNICZA Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ WĘZŁAMI CIEPLNYMI DO BUDYNKÓW USŁUGOWO – PRZEMYSŁOWYCH PRZY UL. PRZEMYSŁOWEJ 30 – 33 W JANIKOWIE
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	UL. PRZEMYSŁOWA 30 – 33 88 – 160 JANIKOWO KATEGORIA OBIEKTU XXVI
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: JANIKOWO NAZWA I NUMER DZIAŁEK I OBRĘBU EWIDENCYJNEGO: 1/17, 1/16, 5 – OBRĘB 8

	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień	Data	Podpis
<b>Projektant:</b>	mgr inż. Wojciech Patyk	KUP/0058/POOS/08 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	23.08.2023	
<b>Sprawdzający</b>	mgr inż. Piotr Banek	KUP/0058/POOS/04 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	23.08.2023	

## **Spis treści projektu zagospodarowania terenu**

### **Część opisowa**

1. Podstawa opracowania, przedmiot zamierzenia budowlanego	str. 3
2. Stan istniejący	str. 3
3. Geotechniczne warunki posadowienia	str. 3
4. Projektowane zagospodarowanie działki - parametry techniczne	str. 3
4.1 Sieć ciepłownicza z przyłączami	str. 3
5. Powierzchnia zabudowy	str. 4
6. Ograniczenia i zakazy zgodnie z MPZP	str. 4
7. Ochrona konserwatorska	str. 4
8. Wpływ eksploatacji górniczej na zamierzenie budowlane	str. 4
9. Zagrożenia dla środowiska przyrodniczego	str. 4
10. Obszar oddziaływania obiektu	str. 4
11. BIOZ	str. 5

### **Załączniki**

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	str. 6
2. Uprawnienia do projektowania projektanta i sprawdzającego	str. 7-8
3. Zaświadczenie potwierdzające przynależność do OIIB	str. 9-10

### **Część rysunkowa**

1. Projekt zagospodarowania terenu	str. 11
------------------------------------	---------

## **1. Podstawa opracowania, przedmiot zamierzenia budowlanego**

Podstawą opracowania projektowego są następujące materiały:

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Warunki techniczne budowy sieci ciepłowniczej wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Janikowie
- Normy i wytyczne branżowe

Przedmiotem projektowanej inwestycji jest budowa sieci ciepłowniczej z przyłączami oraz węzłami cieplnymi do obiektów usługowo – przemysłowych przy ulicy Przemysłowej w Janikowie – działki nr 1/16, 1/17, 5. Zakres projektu obejmuje przedstawienie graficzne prowadzenia przewodów wraz z opisem technicznym. Szczegóły techniczne przedstawiono w załącznikach rysunkowych.

## **2. Stan istniejący**

Obecnie obiekty usługowo – przemysłowe zasilane ogrzewane są za pomocą sieci ciepłowniczej parowej firmy Ciech S.A.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem budowę sieci ciepłowniczej z przyłączami oraz węzłami cieplnymi do obiektów usługowo – przemysłowych przy ulicy Przemysłowej w Janikowie – działki nr 1/16, 1/17, 5.

Włączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej miejskiej nastąpi do istniejącej sieci ciepłowniczej o średnicy Ø400mm wykonanej na estakadzie przy ul. Przemysłowej.

## **3. Geotechniczne warunki posadowienia**

Projektowany obiekt należy do I kategorii geotechnicznej

## **4. Projektowane zagospodarowanie działki - parametry techniczne**

### **4.1 Sieć ciepłownicza z przyłączami**

Sieć ciepłowniczą z przyłączami do obiektów usługowo – przemysłowych zaprojektowano z rur preizolowanych w zakresie średnic Ø 60,3/125mm – Ø 114,3/200mm.

Włączenie projektowanych rury preizolowanych nastąpi do istniejącej sieci ciepłowniczej napowietrznej Ø400mm.

Średnice oraz sposób rozprowadzenia przewodów pokazano w części graficznej.

## **5. Powierzchnia zabudowy**

Projektuje się następujące odcinki sieci i przyłączy o parametrach:

-Ø 60,3/125	2 x 89,0m
-Ø 76,1/140	2 x 2,5m
-Ø 88,9/160	2 x 380,5m
-Ø 114,3/200	2 x 160,5m

Łączna długość sieci i przyłączy ciepłowniczych – **2 x 632,5m**

## **6. Ograniczenia i zakazy zgodnie z MPZP**

Inwestycja nie jest objęta miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Dla inwestycji wydano decyzję inwestycji publicznego nr 02-CP-23 z dnia 27.03.2023 r wraz z postanowieniem zawierającym sprostowanie z dnia 31.03.2023 r.

W decyzji wskazano budowę sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami na działkach nr 1/17, 1/16 i 5 w obrębie ewidencyjnym 8 miasta Janikowo.

## **7. Ochrona konserwatorska**

Zgodnie z decyzją inwestycji publicznego nr 02-CP-23 z dnia 27.03.2023 r wraz z postanowieniem w przypadku odkrycia w trakcie robót budowlanych lub ziemnych przedmiotu, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem należy wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczyć przy użyciu środków ten przedmiot i miejsce odkrycia i niezwłocznie zawiadomić o tym wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli jest to możliwe Burmistrza Gminy i Miasta Janikowo – art. 32 ust. 1 ustawy z dnia 23 lipca 2023 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami ) tekst jednolity: Dz. U. z 2022 r. poz. 840 ).

## **8. Wpływ eksploatacji górniczej na zamierzenie budowlane**

Projektowana inwestycja nie znajduje się w strefie ochrony terenów górniczych, narażonych na niebezpieczeństwo powodzi oraz zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych

## **9. Zagrożenia dla środowiska przyrodniczego**

Projektowane rury ciepłownicze preizolowane nie będą wywierały negatywnego wpływu na środowisko. Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne i materiałowe eliminują ujemny wpływ projektowanych przewodów na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i obiekty budowlane.

Czasowa uciążliwość w trakcie realizacji obiektu wynika z konieczności zajęcia terenów niezbędnych do realizacji inwestycji.

#### **10. Obszar oddziaływania obiektu**

Na podstawie prawa budowlanego, warunków technicznych oraz norm branżowych obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których zostały zaprojektowane sieci i przyłącza ciepłownicze tzn. na działkach o numerach ewidencyjnych – działki nr 1/16, 1/17, 5 obręb 7 przy ul. Przemysłowej w Janikowie.

## INFORMACJA BIOZ

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

Zakres robót obejmuje budowę:

- sieci ciepłowniczej preizolowanej
- przyłączy ciepłowniczych preizolowanych

w miejscowości Janikowo przy ul. Przemysłowej – działki nr 5, 1/16, 1/17. W pierwszej kolejności należy wykonać podłączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej i poprowadzić przewody preizolowane do budynków usługowo – przemysłowych.

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- droga
- budynki
- płoty,
- linia telekomunikacyjna napowietrzna i podziemna
- kable energetyczne

### 3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- droga przy nieruchomości (ruch kołowy na drodze),

### 4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących robót budowlanych

- roboty ziemne – wykopy - nachylenie skarp, szalowanie wykopów,
- roboty mechaniczne - odległość wysięgnika od linii energetycznej (ustalenie stref niebezpiecznych w pobliżu istniejących linii energetycznych i telekomunikacyjnych),
- roboty montażowe w wykopie.

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

- instruktaż ustny przed robotami,
- instruktaż na stanowisku pracy (pokaz z omówieniem).

### 6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie

- szalowanie wykopów wąsko-przestrzennych,
- oznaczenie stref niebezpiecznych przy istniejących czynnych liniach energetycznych i telekomunikacyjnych,
- odpowiednie oznakowanie robót w pobliżu drogi asfaltowej,
- roboty montażowe wykonywać przez 2 robotników,
- w przypadku odkopania kabli nieznanego pochodzenia należy zgłosić do domniemanego właściciela tj.
  - kable telefoniczne do TP S.A. ,
  - kable energetyczne do odpowiedniego Rejonu Energetycznego.



**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWE  
PROWOJ WOJCIECH PATYK  
AL. KOPERNIKA 5/50  
88 – 100 INOWROCŁAW  
tel. 505 642 093  
NIP: 556 – 193 – 02 – 71**

## **ZAŁĄCZNIKI OPINIE, UZGODNIENIA, POZWOLENIA**



INWESTOR	<p style="text-align: center;">GMINA JANIKOWO UL. PRZEMYSŁOWA 6 88 – 160 JANIKOWO</p>		
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<p style="text-align: center;">SIEĆ CIEPŁOWNICZA Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ WĘZŁAMI CIEPLNYMI DO BUDYNKÓW USŁUGOWO – PRZEMYSŁOWYCH PRZY UL. PRZEMYSŁOWEJ 30 – 33 W JANIKOWIE</p>		
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<p style="text-align: center;">UL. PRZEMYSŁOWA 30 – 33 88 – 160 JANIKOWO KATEGORIA OBIEKTU XXVI</p>		
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	<p style="text-align: center;">NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: JANIKOWO NAZWA I NUMER DZIAŁEK I OBRĘBU EWIDENCYJNEGO: 1/17, 1/16, 5 – OBRĘB 8</p>		
SPIS ZAWARTOŚCI	1. Warunki techniczne Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej	str.	2-3
	2. Postanowienie prostujące do decyzji inwestycji celu publicznego RIT.GP.6733.01.2023.AS z dnia 31.03.2023	str.	4
	3. Decyzja Burmistrza Janikowa o ustaleniu inwestycji celu publicznego RIT.GP.6733.01.2023.AS z dnia 27.03.2023	str.	5-11
	4. Odpis z narady koordynacyjnej Starostwa Powiatowego w Inowrocławiu z dnia 02.06.2023r.	str.	12-16
	5. Zgoda firmy Rembis na lokalizację sieci na działce nr 1/16	str.	17
	6. Zgoda firmy Hoffmann na lokalizację sieci na działce nr 5	str.	18
	7. Zgoda firmy Ciech Cargo na lokalizację sieci na działce nr 1/17	str.	19
	9. Zgoda firmy Solino Grupa Orlen na skrzyżowanie projektowanej sieci z rurociągiem solanki na działce nr 1/17	str.	20



**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWE  
PROWOJ WOJCIECH PATYK  
AL. KOPERNIKA 5/50  
88 – 100 INOWROCŁAW  
tel. 505 642 093  
NIP: 556 – 193 – 02 – 71**

## **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY**

INWESTOR	GMINA JANIKOWO UL. PRZEMYSŁOWA 6 88 – 160 JANIKOWO
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	SIEĆ CIEPŁOWNICZA Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ WĘZŁAMI CIEPLNYMI DO BUDYNKÓW USŁUGOWO – PRZEMYSŁOWYCH PRZY UL. PRZEMYSŁOWEJ 30 – 33 W JANIKOWIE
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	UL. PRZEMYSŁOWA 30 – 33 88 – 160 JANIKOWO KATEGORIA OBIEKTU XXVI
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: JANIKOWO NAZWA I NUMER DZIAŁEK I OBRĘBU EWIDENCYJNEGO: 1/17, 1/16, 5 – OBRĘB 7

	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień	Data	Podpis
<b>Projektant:</b>	mgr inż. Wojciech Patyk	KUP/0058/POOS/08 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	23.08.2023	
<b>Sprawdzający</b>	mgr inż. Piotr Banek	KUP/0058/POOS/04 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	23.08.2023	



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>A.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3.	ISTNIEJĄCE UZBROJENIE.....	3
4.	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....	3
5.	SIEĆ CIEPŁOWNICZA Z PRZYŁĄCZAMI.....	3
5.1	MONTAŻ RUR .....	3
5.2	SYSTEM ALARMOWY .....	4
5.3	PRÓBY I PŁUKANIE.....	4
5.4	KOLIZJE .....	4
5.5	ROBOTY ZIEMNE.....	5
5.6	DŁUGOŚĆ SIECI Z PRZYŁĄCZAMI .....	5
6.	WĘZŁY CIEPLNE .....	6
6.1	OBLICZENIA.....	6
6.2	KARTY DOBOROWE WĘZŁÓW CIEPLNYCH.....	7
6.3	TECHNOLOGIA WĘZŁÓW CIEPLNYCH.....	10
6.4	PRÓBY.....	11
6.5	IZOLACJA TERMICZNA.....	11
6.6	WYTYCZNE BUDOWLANE.....	11
6.7	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AKPIA .....	12
7.	OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU .....	12
8.	WYKONAWSTWO .....	13
9.	UWAGI KOŃCOWE .....	13
<b>B.</b>	<b>SPECYFIKACJA GŁÓWNYCH ELEMENTÓW SIECI CIEPŁOWNICZEJ .....</b>	<b>18</b>
<b>C.</b>	<b>SPECYFIKACJA KOMPAKTOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH .....</b>	<b>19</b>
<b>D.</b>	<b>DOBÓR WYMIENNIKÓW CIEPŁA.....</b>	<b>24</b>
<b>E.</b>	<b>DOBÓR NACZYŃ WZBIORCZYCH .....</b>	<b>29</b>
<b>F.</b>	<b>DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA.....</b>	<b>32</b>

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
2. PROFIL PODŁUŻNY SIECI CIEPŁOWNICZEJ NR 1
3. PROFIL PODŁUŻNY SIECI CIEPŁOWNICZEJ NR 2
4. SCHEMAT MONTAŻOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ
5. SCHEMAT ALARMOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ
6. SZCZEGÓŁY MONTAŻOWE SIECI CIEPŁOWNICZEJ
7. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO REMBIS
8. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO REMBIS BIUROWIEC
9. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO HOFFMANN
10. RZUT POMIESZCZEŃ WĘZŁÓW CIEPLNYCH REMBIS
11. RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO HOFFMANN

## **A. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- 1.1. Zlecenie Inwestora,
- 1.2. Wizja lokalna,
- 1.3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- 1.4. Wytyczne projektowania oraz obowiązujące normy i przepisy.

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA.**

W ramach inwestycji projektuje się wysokoparametrową (130/90<sup>0</sup>C), preizolowaną sieć ciepłowniczą z przyłączami, która będzie zasilać w ciepło dla celów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej istniejące obiekty usługowo-przemysłowe znajdujące się przy ul. Przemysłowej 30-33 w Janikowie. Włączenie rur preizolowanych nastąpi do istniejącej napowietrznej sieci ciepłowniczej DN400. Ponadto dla w/w obiektów projektuje się kompaktowe, wymiennikowe węzły cieplne.

Na rozpatrywanym terenie nie ma obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego, w związku z czym wydano decyzję o ustalenie lokalizacji inwestycji celu publicznego (w załącznikach)

Planowana inwestycja jest zgodna z zapisami w/w decyzji. Ponadto projektowana inwestycja znajduje się na terenie, na którym nie ma stanowisk ochrony konserwatorskiej.

### **3. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE.**

Na trasie projektowanych przewodów ciepłowniczych znajduje się istniejąca infrastruktura podziemna tj. m.in. kable energetyczne, kable telekomunikacyjne, sieć ciepła parowa, przewody kanalizacyjne i wodociągowe oraz sieć solanki. Wszystkie skrzyżowania z istniejącym i projektowanym, uwidocznionym na planie sytuacyjno-wysokościowym uzbrojeniem podziemnym zostały pokazane na profilach podłużnych.

### **4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.**

Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - na terenie inwestycji występują proste warunki gruntowe. Projektowany obiekt zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

### **5. SIEĆ CIEPŁOWNICZA Z PRZYŁĄCZAMI.**

#### **5.1. MONTAŻ RUR.**

Sieć ciepłowniczą z przyłączami projektuje się z rur preizolowanych o średnicach jak na rysunkach ze standardową izolacją termiczną. Sieć będzie wykonana w technice samokompensacji. Połączenia wykonać za pomocą muf zgrzewanych. Rurociągi napowietrzne wykonać z rur preizolowanych blachy ocynkowanej.

Włączenie do istniejącej napowietrznej sieci ciepłowniczej DN400 wykonać po uprzednim zamknięciu zaworów sekcyjnych i opróżnieniu odcinka sieci z wody wstawiając odgałęzienia Ø273/400 x Ø114,3/200. Miejsca włączeń powinny być zaizolowane oraz zabezpieczone blachą ocynkowaną. Projektowane napowietrzne odcinki sieci powinny być zamontowane w sposób stabilny przy użyciu obejm stalowych przymocowanych do konstrukcji stalowej zakotwiczonej w betonowym podłożu. Włączenie wykonać w uzgodnieniu z właścicielem sieci ciepłowniczej.

Sieć ciepłownicza powinna być odpowietrzona w najwyższych punktach. Podczas montażu należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe podłączenie rur (zasilanie/powrót) przy włączeniu do istniejących rurociągów. Zmiany niwelety sieci mogą być rozwiązane przy pomocy gięcia elastycznego rur i ukosowania na złączach. Przy wykonywaniu montażu należy ściśle przestrzegać zasad podanych przez producenta systemu. Przyłącza w budynkach powinny być zakończone zaworami odcinającymi wraz z armaturą odpowietrzającą i spinką obiegową. Wejścia przewodów do budynków niepodpiwniczonych rozwiązać stosując systemowe rury wejściowe zakończone końcówkami termokurczliwymi. Na sieci montować zawory preizolowane oraz zawory odwadniające umieszczone w studzience betonowej przykrytej włazem w odpowiedniej klasie wytrzymałości. Odgałęzienia wyposażać w nakładki wzmacniające. Na załamaniach trasy - w strefach kompensacji zastosować poduszki piankowe lub poszerzenie wykopu zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

#### **5.2. SYSTEM ALARMOWY.**

Przyjęto system sygnalizacji awarii za pomocą wbudowanego systemu alarmowego typu nordyckiego. Instalacja posiada dwa identyczne obwody (jeden obwód monitoruje rurę zasilającą, a drugi powrotną). Obwody będą monitorowane przy użyciu detektora usterek. Instalację wykonać zgodnie ze schematem alarmowym.

#### **5.3. PRÓBY I PŁUKANIE.**

Rury preizolowane należy przechowywać i montować w sposób całkowicie eliminujący przedostanie się do wnętrza rur zanieczyszczeń. W przypadku przestrzegania reżimu technologicznego w czasie składowania i montażu można zrezygnować z płukania sieci. W przypadku przeciwnym należy przewody przepłukać aż do uzyskania czystości wnętrza rurociągów. Płukanie należy przeprowadzić także wtedy, gdy życzy sobie tego użytkownik sieci. Próbę sieci przeprowadzić przed włączeniem do istniejącej sieci, przed mufowaniem i

zasypaniem. Wartość ciśnienia próbnego sieci z przyłączami powinna wynosić 2,0 MPa. Próbę na gorąco (72 godz.) wykonać przy roboczych parametrach sieci.

Należy wykonać próbę radiologiczną spawów zgodnie z wymaganiami Inwestora.

#### 5.4. KOLIZJE

Przy wytyczaniu trasy sieci i wykonywaniu wykopów należy zachować bezpieczne odległości w stosunku do istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego oraz zastosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach. Należy wykonywać przekopy (odkrywki) kontrolne w celu wyznaczenia niwelety sieci na odcinkach między kolizjami. W okolicach kolizji z uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonać ręcznie pod nadzorem gestora sieci. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy niezwłocznie skontaktować się z jego użytkownikiem a odkryte uzbrojenie zabezpieczyć. W przypadku wystąpienia kolizji z przewodami nieczynnymi, należy je zdemontować w porozumieniu z Inwestorem i właścicielem tych sieci. W ostateczności należy przebudować (przesunąć) element uzbrojenia kolidujący z projektowaną siecią. Przy dużych zbliżeniach do drzew, słupów energetycznych, studzienek - roboty mogą być wykonane za pomocą wykopu tunelowego na odległość 1,5m z każdej strony przeszkody.

Na odcinkach wymiany sieci parowej na preizolowaną należy zdemontować płyty przykrywające kanał ciepłowniczy, zdemontować rurociągi i wykonać podsypkę oraz zasypkę nowych przewodów.

Kable teletechniczne należy podwiesić i zabezpieczyć na czas prowadzenia robót. W miejscu skrzyżowań z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi przewidzieć montaż rur dwudzielnych jeżeli są wymagane przez danego gestora sieci. Ewentualne kolizje wymagające zmiany posadowienia bądź lokalizacji projektowanej sieci powinny zostać rozwiązane w ramach nadzoru inwestorskiego bądź autorskiego.

#### 5.5. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą:

PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Rzędna dna wykopu powinna być niższa o 0,10 m od dolnej krawędzi płaszcza rury. Przestrzeń tę stanowi podsypka z piasku lub drobnego żwiru nie zawierającego kamieni. Analogiczne wypełnienie powinna stanowić warstwa zasypki do wysokości 0,10 m ponad górną krawędź płaszcza rurociągu.

Należy zwracać uwagę na prawidłowe zagęszczenie i podparcie dla rurociągów. Nad warstwą zasypki należy umieścić taśmę ostrzegawczą wykonaną z polietylenu. Zasypywanie wykopu należy wykonać po odbiorze technicznym przez gestora sieci. Pierwszą warstwę wykonać z piasku średnioziarnistego, pozostałe w zależności od możliwości uzyskania stopnia zagęszczenia można wykonać z gruntu rodzimego. Grunty słabo przepuszczalne, spoiste lub organiczne nie nadają się na zasypkę w górnej części podłoża tj. do 1,2 m ppt. – należy je wymienić na grunty piaszczyste. Na mufach należy pogłębić i poszerzyć wykop. W miejscu załamania trasy rurociągu należy wykonać poszerzenie wykopu zgodnie z wymaganiami systemu. Piasek otaczający rurę nie powinien mieć większego zagęszczenia niż 94%. Przy tak poszerzonym wykopie nie ma potrzeby stosowania mat piankowych. Mechaniczne zagęszczanie można rozpocząć gdy nad wierzchem rury jest co najmniej 0,30 m materiału wypełniającego wykop. Zasypkę wykopu należy wykonywać warstwami co 0,20 m z równoczesnym zagęszczaniem gruntu ubijakiem wibracyjnym. Stopień zagęszczenia gruntu  $I_D$  winien wynosić minimum 0,95, a w pasie drogowym powinien być zgodny z wytycznymi gestora drogi oraz PN-S-02205:1998 i wynosić minimum 0,97. Należy wykonać wycinkę (lub przesadzenie) drzew i krzewów, które kolidują z projektowaną siecią oraz znajdują się w pasie technicznym dla jej konserwacji. W pobliżu drzew nieprzeznaczonych do wycinki wykopy wykonać ręcznie, zabezpieczyć drzewa znajdujące się w bliskiej odległości od ściany wykopu przed mechanicznym uszkodzeniem i zsunięciem się do wykopu oraz zabezpieczając pnie matami i deskami. Wykopy należy zabezpieczać wysokim ogrodzeniem budowlanym, oświetlić i ustawić odpowiednie tablice informacyjne oraz oznakowanie. Zaleca się aby wykopy przy w zbliżeniach do budynków (<2,0m) prowadzić zachowując szczególną ostrożność pozostawiając szalunek w wykopie po zakończeniu budowy eliminując możliwość naruszenia stateczności gruntu. Nie przewiduje się konieczności odwadniania wykopów.

#### 5.6. DŁUGOŚĆ SIECI Z PRZYŁĄCZAMI.

-Ø 60,3/125	2 x 89,0m
-Ø 76,1/140	2 x 2,5m
-Ø 88,9/160	2 x 380,5m
-Ø 114,3/200	2 x 160,5m
	<b>Σ= 2 x 632,5m</b>

## 6. WĘZŁY CIEPLNE.

### 6.1. OBLICZENIA.

#### **Węzeł firmy Rembis – budynek dla pracowników fizycznych** **Węzeł dwufunkcyjny**

W związku z brakiem danych zapotrzebowania na ciepło przyjęto wskaźnik  $W/m^3$

$$385m^2 \times 2,6m \times 55 W/ m^3 = 55,0 kW - \text{bud 524}$$

$$688m^2 \times 5,2m \times 28 W/ m^3 = 100,0 kW - \text{bud 522}$$

sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło dla c.o. =  $55,0 kW + 100,0 kW = 155,0 kW$   
zapotrzebowanie c.w.u:

$$q_{srh} = 188 dm^3/h$$

$$q_{maxh} = 1125,0 dm^3/h$$

$$Q_{cw sr} = 11,0 kW$$

$$Q_{cw max} = 66,0 kW$$

$$\text{przepływ c.w.u. w/g PN-92/B-01706} = 3670,0 dm^3/h$$

#### **Węzeł firmy Rembis – budynek biurowy** **Węzeł dwufunkcyjny**

W związku z brakiem danych zapotrzebowania na ciepło przyjęto wskaźnik  $W/m^3$

$$660m^2 \times 3,0m \times 45 W/ m^3 = 89,0 kW$$

zapotrzebowanie na ciepło dla c.o. =  $89,0 kW$

zapotrzebowanie c.w.u:

$$q_{srh} = 388 dm^3/h$$

$$q_{maxh} = 2328,0 dm^3/h$$

$$Q_{cw sr} = 23,0 kW$$

$$Q_{cw max} = 136,0 kW$$

$$\text{przepływ c.w.u. w/g PN-92/B-01706} = 3820,0 dm^3/h$$

#### **Węzeł firmy Hoffmann** **Węzeł jednofunkcyjny**

W związku z brakiem danych zapotrzebowania na ciepło przyjęto wskaźnik  $W/m^3$

$$1100m^2 \times 4,9m \times 21 W/ m^3 = 113,0 kW - \text{hala magazyn}$$

$$1100m^2 \times 4,9m \times 11 W/ m^3 = 59,0 kW - \text{hala warsztat}$$

$$570m^2 \times 4,0m \times 34 W/ m^3 = 77,0 kW - \text{biurowiec}$$

$$335m^2 \times 4,0m \times 36 W/ m^3 = 48,0 kW - \text{bud. mieszkalny}$$

$$100m^2 \times 4,0m \times 33 W/ m^3 = 13,0 kW - \text{rampa}$$

sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło dla c.o. =  $310,0 kW$

$3000m^2 \times 8,0m \times 10 W/ m^3 = 240,0 kW$  - docelowo 2 dodatkowe hale "Hoffmann" - rezerwę mocy pozostawiono w projektowanej sieci ciepłowniczej DN80.

6.2. KARTY DOBOROWE WĘZŁÓW CIEPLNYCH.

WEZŁ CIEPLNY FIRMY REMBIS  
BUDYNEK PRACOWNIKÓB. FIZYCZNYCH

Obliczenia

Rembis

Wymiennik ciepła		Jednostka	Ogrzewanie		Woda użytkowa			
Producent								
Typ								
Kategoria-PED								
Moc		kW	155.0		130.0			
			Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny		
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego								
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)			130.0/14.3	90.0/5.7	130.0/14.3	70.0/10.0		
Natężenie przepływu		m3/h	2.39	6.84	2.52	2.05		
Temperatura		°C/°C	130.0/72.1	90.0/70.0	70.0/25.2	60.0/5.0		
Spadek ciśnienia		kPa	2	17	16	10		
Ciśnienie nominalne		bar	16.0	6	16.0	10		
Materiał płyt			EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)			
Czynnik			Woda	Woda	Woda	Woda		
Obliczenia przyłączy		Przyłącze	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny		
Średnice przyłączy (DN)		32	32	50	32	32/25		
Zawory regulacyjne								
Producent								
Typ								
Natężenie przepływu		m3/h	MIN 2.39		MIN 2.52			
Spadek ciśnienia		kPa	36		40			
Wartość kvs		DN/kvs	20/4.0		20/4.0			
Regulator								
Pompy								
Producent								
Typ								
Natężenie przepływu		m3/h	MIN 6.84		MIN 0.72			
Wysokość podnoszenia		kPa	MIN 55		MIN 27			
Zasilanie		A/V	1.55/1*230		0.3/1*230			
Regulator różnicy ciśnień								
Producent/Model								
Przepływ/Spadek ciśnienia		m3/h / kPa	MIN 3.48/30					
Wartość kvs		DN/kvs	20/6.3					
Nastawa ciśnienia		Bar	0.2/1.0					
Dodatkowe informacje								
Dane obliczeniowe	Temperatury	°C/°C	130.0/90.0	90.0/70.0	70.0/35.0	60.0/5.0		
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp	kPa	20	20	20	20		
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.			100 kPa					
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła			120 kPa					

WĘZŁ CIEPLNY FIRMY REMBIS  
BUDYNEK BIUROWY

Obliczenia      Rembis biurowiec

Wymiennik ciepła		Jednostka	Ogrzewanie		Woda użytkowa			
Producent								
Typ								
Kategoria-PED								
Moc		kW	89.0		180.0			
			Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny		
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego								
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)			130.0/14.3	90.0/5.7	130.0/14.3	70.0/10.0		
Natężenie przepływu		m3/h	1.38	3.93	4.47	2.83		
Temperatura		°C/°C	130.0/72.6	90.0/70.0	70.0/34.9	60.0/5.0		
Spadek ciśnienia		kPa	3	19	16	7		
Ciśnienie nominalne		bar	16.0	6	16.0	10		
Materiał płyt			EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)			
Czynnik			Woda	Woda	Woda	Woda		
Obliczenia przyłączy		Przyłącze	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny		
Średnice przyłączy (DN)		40	25	40	40	40/25		
Zawory regulacyjne								
Producent								
Typ								
Natężenie przepływu		m3/h	MIN 1.38		4.47			
Spadek ciśnienia		kPa	31		31			
Wartość kvs		DN/kvs	15/2.5		25/8.0			
Regulator								
Pompy								
Producent								
Typ								
Natężenie przepływu		m3/h	MIN 3.93		MIN 0.72			
Wysokość podnoszenia		kPa	MIN 52		MIN 27			
Zasilanie		A/V	1.02/1*230		0.3/1*230			
Regulator różnicy ciśnień								
Producent/Model								
Przepływ/Spadek ciśnienia		m3/h / kPa	MIN 4.47/31					
Wartość kvs		DN/kvs	25/8.0					
Nastawa ciśnienia		Bar	0.2/1.0					
Dodatkowe informacje								
Dane obliczeniowe		Temperatury	°C/°C	130.0/90.0	90.0/70.0	70.0/35.0	60.0/5.0	
Dane obliczeniowe		Dopuszczalne dp	kPa	20	20	20	20	
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.		103 kPa						
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła		120 kPa						

# WĘZEŁ CIEPLNY FIRMY HOFFMANN

Obliczenia      Hoffmann

<b>Wymiennik ciepła</b>	Jednostka	<b>Ogrzewanie</b>					
Producent							
Typ							
Kategoria-PED							
Moc	kW	<b>310.0</b>					
		Pierwotny	Wtórny				
<b>Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego</b>							
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)		130.0/14.3	95.0/5.6				
Natężenie przepływu	m3/h	4.67	10.96				
Temperatura	°C/°C	130.0/70.9	95.0/70.0				
Spadek ciśnienia	kPa	3	15				
Ciśnienie nominalne	bar	16.0	6				
Materiał płyt		EN1.4404(AISI316L)					
Czynnik		Woda	Woda				
Obliczenia przyłączy	Przyłącze	Pierwotny	Wtórny				
Średnice przyłączy (DN)	40	40	65				
<b>Zawory regulacyjne</b>							
Producent							
Typ							
Natężenie przepływu	m3/h	MIN 4.67					
Spadek ciśnienia	kPa	34					
Wartość kvs	DN/kvs	25/8.0					
<b>Regulator</b>							
<b>Pompy</b>							
Producent							
Typ							
Natężenie przepływu	m3/h	MIN 10.96					
Wysokość podnoszenia	kPa	MIN 61					
Zasilanie	A/V	1.96/1*230					
<b>Regulator różnicy ciśnień</b>							
Producent/Model							
Przepływ/Spadek ciśnienia	m3/h / kPa	MIN 4.67/22					
Wartość kvs	DN/kvs	32/10.0					
Nastawa ciśnienia	Bar	0.2/1.0					
<b>Dodatkowe informacje</b>							
Dane obliczeniowe	Temperatury	°C/°C	130.0/90.0	95.0/70.0			
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp	kPa	20	20			
<b>Całkowity spadek ciś. po str. pierw.</b>			85 kPa				
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła			120 kPa				

### 6.3. TECHNOLOGIA WĘZŁÓW CIEPLNYCH.

Projektuje się kompaktowe węzły dwufunkcyjne (dla obiektów Rembis) oraz jednofunkcyjne (Hoffmann) obejmujący układy:

I układ - do przygotowania ciepłej wody użytkowej. W skład tego układu wchodzi m.in.:

- wymiennik płytowy – 1 szt.,
- pompa cyrkulacyjna - 1 szt.,
- stabilizator c.w.u..  $V=300 \text{ dm}^3$  - 1 szt.

II układ - do centralnego ogrzewania. W skład układu wchodzi m.in.:

- wymiennik płytowy – 1 szt.
- pompa obiegowa - 1 szt.

Projektowane węzły ciepłownicze posiadają dwa układy regulacji temperatury:

1 - układ regulacji pogodowej w funkcji temperatury zewnętrznej i czasu.

2. - układ regulacji statotemperaturowej c.w.u. przy wypływie z wymiennika c.w.u.

Przewidziano układ automatycznej regulacji poprzez zastosowanie regulatora dla c.w.u. i c.o. z czujnikami temperatury zewnętrznej, wody instalacyjnej i sieciowej sterującego pracą zaworu regulacyjnego obiegu c.o. i zaworu regulacyjnego c.w.u. oraz pracą wszystkich pomp. Temperatura wody zasilającej instalację c.o. jest regulowana po stronie wysokich i niskich parametrów w funkcji temperatury zewnętrznej w połączeniu z programem dobowym i tygodniowym za pomocą regulatora. Elementami wykonawczymi po stronie wysokich parametrów są dwudrogowe zawory regulacyjne (regulacja ilościowa). Temperatura ciepłej wody utrzymywana jest na stałym poziomie  $55^{\circ}\text{C}$  w połączeniu z programem dobowym i tygodniowym za pomocą regulatora. Elementem wykonawczym dla c.w.u. jest zawór regulacyjny. Regulator powinien umożliwiać przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej instalacji c.w.u. przy temperaturze wody nie niższej niż  $70^{\circ}\text{C}$ . Regulator otrzymuje na wejściu aktualne wielkości temperatury zewnętrznej, temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu instalacji c.o. i temperatury na powrocie sieciowym z wymiennika c.o., na wyjściu podaje impuls sterujący na siłownik zaworu regulacyjnego c.o. sterującego strumieniem czynnika grzejącego zmniejszając lub zwiększając przepływ przez wymiennik. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na ścianie zewnętrznej po północnej stronie budynku a jeżeli jest to niemożliwe zamontować dwa czujniki na różnych ścianach do automatycznego wyboru przez regulator mniejszej wartości temperatury. Do stabilizacji różnicy ciśnień i ograniczenia przepływu przez węzeł przyjęto regulator różnicy ciśnień i ograniczenia przepływu o działaniu bezpośrednim. Pompa obiegowa c.o. sterowana elektronicznie ma możliwość utrzymywania zmiennego ciśnienia dyspozycyjnego o charakterystyce rurociągu instalacji przy zmieniającym się przepływie wskutek przemykania lub otwierania zaworów termostatycznych i regulacyjnych. Posiada też możliwość regulacji ręcznej. Zabezpieczenie węzła po stronie niskich parametrów rozwiązano stosując układ zamknięty z naczyniem wzbiorczym i zaworem bezpieczeństwa (odrębne zabezpieczenie również dla instalacji c.w.u.).

Węzeł ciepły powinien być połączony z instalacjami wewnętrznymi w zakresie niezbędnym dla prawidłowego funkcjonowania układu. Instalacja wewnętrzna c.o. powinna być wykonana w układzie zamkniętym, wyposażona w automatyczne odpowietrzniki. Instalacje wewnętrzne powinny być wyregulowane w celu zapewnienia dopływu odpowiedniej ilości czynnika grzejącego do poszczególnych odbiorców.

Przewody po stronie sieciowej w/p zaprojektowano z rur stalowych przewodowych typ B bez szwu ze stali gatunku R wg PN-80/H-74219. Zewnętrzne powierzchnie rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych.

### 6.4. PRÓBY

Węzeł ciepły w wersji kompaktowej dostarczany jest na miejsce budowy jako prefabrykowany element poddany próbie szczelności u producenta.

Cały węzeł podłączony do sieci i instalacji należy poddać próbie na gorąco na parametry aktualnie panujące w sieci przez okres 72 godzin.

Z przeprowadzonych prób powinny być sporządzone zapisy w Dzienniku Budowy.

### 6.5. IZOLACJA TERMICZNA

Izolację rurociągów po stronie sieciowej zaprojektowano otulinami z wełny mineralnej z płaszczem z folii PVC lub aluminiowej (o współczynniku min.  $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ). Dodatkowo zakończenia izolacji wzmocnić mankietami systemowymi z aluminium. Własności fizyczne materiałów izolacji cieplochronnej powinny odpowiadać warunkom PN-B-02421:2000.

średnica nominalna	15	20	25	32	40	50	65
woda sieciowa - zasilanie	40	40	50	50	60	60	60
woda sieciowa - powrót	30	30	30	40	40	40	40

Na przewodach namalować kierunki przepływu zgodnie z dokumentacją.

Strzałki lub folia na izolacji zgodnie z PN-84/B-01400 powinny być w następujących kolorach

- przewody sieciowe z/p - cynober/fiolet
- przewody instalacyjne z/p - karmin/niebieski



- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| - woda zimna     | - zieleń        |
| - woda ciepła    | - pomarańcz     |
| - cyrkulacja     | - żółty         |
| - rura wzbiorcza | - jasnoczerwony |

Izolacje w obrębie kompaktowego węzła cieplnego powinny być wykonane według standardu producenta węzła.

## 6.6. WYTYCZNE BUDOWLANE

Dla każdego węzła cieplnego kanał nawiewny wentylacji grawitacyjnej powinien być wykonany w kształcie litery "Z" o powierzchni netto min. 225cm<sup>2</sup> z kratką wyposażoną w przepustnicę. Na zewnątrz wlot powietrza czerpnia (poprzez ścianę zewnętrzną) umieszczoną ok. 2,0m nad powierzchnią terenu. Kanał wywiewny wentylacji grawitacyjnej o powierzchni netto min. 200cm<sup>2</sup> powinien być wyprowadzony ponad dach.

Drzwi do pomieszczenia węzła powinny mieć szerokość co najmniej 0,8m i wysokość 2,0m oraz powinny się otwierać pod naciskiem na zewnątrz. Pomieszczenie powinno mieć oświetlenie dzienne i elektryczne.

Ściany i strop pomieszczenia powinny być gładko otynkowane oraz pomalowane na jasny kolor. Posadzka powinna mieć odpowiednią wytrzymałość na nacisk projektowanych urządzeń. Podłoga powinna być wykonana z nieścieralnego, niepalnego i nienasiąkliwego materiału o odpowiednich spadkach (0,5-1%) w kierunku wpustów odwadniających. Ścieki zrzucane do kanalizacji nie mogą mieć temperatury wyższej niż 70°C. Pomieszczenie węzła należy wyposażyć w zlew, zawór ze złączką do węzła oraz studzienkę schładzającą z odprowadzeniem ścieków grawitacyjnie lub pompowo do najbliższego pionu lub poziomu kanalizacji sanitarnej. Należy przewidzieć rury odciekowe z odwodnień, odpowietrzeń i wyrzutów zaworów bezpieczeństwa wyposażone w lejki spustowe sprowadzone do wpustów i studzienki schładzającej.

Pomieszczenie przeznaczone na węzeł w istniejącym budynku powinno spełniać wymagania i przepisy przeciwpożarowe. Pomieszczenie węzła powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

Na drzwiach wejściowych należy umieścić napis:

**WĘZEŁ CIEPLNY**

**OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM WSTĘP WZBRONIONY**

## 6.7. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AKPIA

Węzeł powinien być wyposażony w instalację oświetleniową sufitową zapewniającą natężenie oświetlenia zgodnie z PN-68/E-02033 oraz szafkę sterująco-elektryczną. Na szafce zamontować przynajmniej jedno gniazdo wtykowe 24 V dostosowane do oprawy przenośnej i jedno 220 V dla podłączenia narzędzi.

Należy wykonać instalację ochronną od porażeń wg obowiązujących przepisów.

Rozprowadzenia od szafki do urządzeń wykonać w rurach lub korytkach z tworzyw sztucznych natynkowo. W razie zaniku napięcia pompy obiegowe powinny uruchomić się bez konieczności ręcznego włączenia. Należy przewidzieć zasilanie regulatora oraz wykonać połączenia impulsowe elementów regulacyjnych i wykonawczych. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić badania izolacji obwodów i skuteczności ochrony od porażeń. Wyniki pomiarów zamieścić w protokołach. Zasilanie urządzeń elektrycznych i pomiarowo - zabezpieczających podłączyć do regulatora zgodnie z DTR regulatora. Na ścianie umieścić szynę wyrównawczą i podłączyć do niej wszystkie metalowe elementy instalacji.

## 7. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU.

Wyznaczenia obszaru oddziaływania obiektu dokonano na podstawie:

- Art. 5 i 7b Ustawy - Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997r. z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U.2022 poz.1385 ze zmianami),
- §143, §144 oraz §154 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003/47, poz.401).
- Art. 1 ust.1 pkt. 10 oraz art. 50 Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003r. z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U.2023 poz.977 ze zmianami),

W związku z powyższym obszar oddziaływania obiektu obejmuje działki nr 1/16, 1/17, 5 obręb 0001.

## 8. WYKONAWSTWO.

Wykonywać montaż i uruchomienia urządzeń zgodnie z ich DTR wyłącznie przez przeszkolony personel posiadający aktualne uprawnienia energetyczne i przeszkolenie producenta urządzeń.

Roboty montażowe powinny być wykonane przez uprawnionych monterów i spawaczy.

- Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP i p.poż, stosownych do rodzaju wykonywanych prac, a w szczególności:
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr. 47, poz.401),
  - Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr. 129, poz.844),
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912),
  - Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr. 26, poz. 313).

- Całość robót i odbiorów należy wykonać zgodnie z wyżej powołanymi normami i przepisami oraz:
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz II "Instalacje sanitarne i przemysłowe";
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 4. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych"
- Ustawa z dnia 1994-07-07. "Prawo Budowlane" z późniejszymi zmianami (tekst jednolity z 2023r. poz. 682 ze zmianami)

oraz pozostałymi obowiązującymi normami i przepisami na dzień wykonywania robót.

## **9. UWAGI KOŃCOWE.**

- Wszystkie materiały muszą posiadać decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez odpowiednie jednostki badawcze,
- Należy zlecić służbie geodezyjnej wytyczenie trasy sieci ciepłowniczej z przyłączami,
- Wykonane odcinki sieci przed ich zasypaniem winny być odebrane pod względem technicznym przez gestora sieci oraz powinny być geodezyjnie zinwentaryzowane w stanie odkrytym i zakrytym,
- Całość robót związanych z realizacją sieci z rur preizolowanych wykonać ściśle wg instrukcji Poradnika Technicznego,
- Elementy podlegające odbiorowi przez gestora sieci: połączenia spawane, próba ciśnieniowa, system alarmowy (testy), mufowanie.
- Wykonawca powinien wykonać wszystkie prace odtworzeniowe do stanu pierwotnego w pełnym zakresie zgodnie z wytycznymi właścicieli gruntów,
- Przed rozpoczęciem robót w terminie 14 dni powiadomić właściwe instytucje, w tym gestora sieci ciepłowniczej,
- Wszystkie materiały podano jako wzorcowe, dopuszcza się stosowanie urządzeń zamiennych pod warunkiem zachowania takiej samej lub wyższej jakości i możliwości pracy materiałów zamiennych. W przypadku stosowania materiałów zamiennych Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu zamiennego.

**B. SPECYFIKACJA GŁÓWNYCH ELEMENTÓW SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

60,3/125	Rura preizolowana 12m	15 szt.
88,9/160	Rura preizolowana 12m	64 szt.
114,3/200	Rura preizolowana 12m	26 szt.
125	Mufa SX-WP	28 szt.
160	Mufa SX-WP	92 szt.
200	Mufa SX-WP	50 szt.
60,3/125	Kolano prefabr. 2,5D 90° różnoramienne	6 szt.
60,3/125	Kolano prefabrykowane 2,5D 90°	2 szt.
88,9/160	Kolano prefabrykowane 2,5D 90°	18 szt.
114,3/200	Kolano prefabrykowane 2,5D 90°	12 szt.
160-125	Odgałęzienie prefabrykowane 45°	2 szt.
200-125	Odgałęzienie równoległe	2 szt.
114,3/200	Zawór odc. pref. z poj.odwodn/odpow.	2 szt.
160-140	Redukcja	2 szt.
200-160	Redukcja	2 szt.
125	Pierścień uszczelniający	8 szt.
140	Pierścień uszczelniający	4 szt.
60,3/125	Końcówka termokurczliwa	4 szt.
76,1/140	Końcówka termokurczliwa	2 szt.
114,3/200	Końcówka termokurczliwa	2 szt.
	Detektor usterek	1 szt.
	Puszka przyłączeniowa	4 szt.
	Końcówka zerująca detektora	2 szt.
	Kabel do detektora	2 szt.
60,3/125	Rura wejściowa do budynku 2,5m x 1,5m	4 szt.
76,1/140	Rura wejściowa do budynku 2,5m x 1,5m	2 szt.
200	Mufa z blachy ocynkowanej	6 szt.
114,3/200	Rura preizolowana z blachy ocynkowanej 6m	2 szt.
114,3/200	Kolano prefabrykowane 2,5D 90° z blachy ocynkowanej	2 szt.

*Wszystkie elementy przed zamówieniem należy sprawdzić ze schematem montażowym i pozostałą częścią projektu z uwzględnieniem akcesoriów typu pianki izolacyjne, podkładki filcowe, łączniki zaciskowe, luty, pasty itp.*

## C. SPECYFIKACJA KOMPAKTOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH

### Węzeł Rembis

#### SPECYFIKACJA

Węzeł cieplny: Rembis – budynek pracowników fizyczny

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
1	WYM.1	Wymiennik ciepła	XB12L-1-60
1	WYM.1	Podstawa montażowa	.
1	WYM.1	Izolacja	.
1	WYM.2	Wymiennik ciepła	XB37M-1-30
1	WYM.2	Podstawa montażowa	.
1	WYM.2	Izolacja	.
<b>Wysoki parametr</b>			
2	P1	Zawór spustowy	DN15, Gwint wewnętrzny
1	PP	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	S1	Zawór odcinający	DN32, Spawany
2	S2	Zawór odcinający	DN32, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	DN32, Spawany
2	T1	Termometr	0-160°C
2	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	kvs 6.3, 0,2-1,0bar, 1 ", Gwint zewnętrzny, PN25
5	PI1	Manometr	0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	FOM1	Zawór spustowy filtroomulnika	1 ", Gwint wewnętrzny
1	FOM1	Odpowietrznik filtroomulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	FOM1	Izolacja filtroomulnika	Izolacja do FO2M, DN25/DN32
1	FOM1	Filtroomulnik	FO2M, Malowany, kvs 19.3, PN16, DN32, Temp.max. 150°C, DN32, Kołnierz
1	FQQ1	Licznik ciepła	Wstawka pod - Kamstrup, Multical 603, Qp 3.5m³/h, 1 1/4"x260mm, Powrót, PN16, max.130°C, Batt(D-Cell), GJ, ø5,8mm/3,0m,
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	kvs 4, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	230V
1	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	kvs 4, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	230V
<b>WYM.1 niskie parametry</b>			
1	F2	Filtr	2 ", Gwint wewnętrzny
1	G5	Zawór rozprężny	Gwint wewnętrzny, 1 "
1	P2	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	1*230V
1	T2	Termometr	0-120°C
1	T2	Termometr	0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	2 ", Gwint wewnętrzny
1	NWP	Naczynie wzbiornicze	6 bar
3	PI2	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	PI2	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"

5	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	100 St st
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN25 5,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	Trco	Termostat TR/STW	AT120
1	Trco	Kieszka do termostatu	sensor_for_thermo_004F1752_code_LPMPL
<b>WYM.2 niskie parametry</b>			
1	F2	Filtr	1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	F3	Filtr	1 ", Gwint wewnętrzny
2	G1	Zawór odcinający	1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
2	G2	Zawór odcinający	1 ", Gwint wewnętrzny
1	P4	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PC	Pompa	UPS 25-60 N 180, 1*230V, 0.3A, DN25, PN10
1	T3	Termometr	0-120°C
1	T4	Termometr	0-120°C
5	PI3	Manometr	0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	PI3	Manometr	0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
6	PI3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	100 St st
1	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	2115 DN25 6,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	ZZ1	Zawór zwrotny	DN32, kvs 11.4, PN16, Temp. max 90°C, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ2	Zawór zwrotny	DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	Trcw	Termostat TR/STW	AT120
1	Trcw	Kieszka do termostatu	Kieszka do termostatu, L=100, CWU
<b>Układ regulacji elektronicznej</b>			
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 2, < 16A, KMK2, obudowa plastik
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział węzła na dwa moduły
1	R	Regulator pogodowy	230V
1	R	Klucz aplikacji ECL	A266
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	
<b>Układ stabilizujący-uzupełniający</b>			
1	F4	Filtr	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	G3	Zawór odcinający	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	S4	Zawór odcinający	DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	W2	Licznik przepływu	JS90 Q3-2,5m3/h, PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
1	ZUZ	Zawór uzupełnienia zładu	2128, 1/2 ", Gwint wewnętrzny/Gwint zewnętrzny

## SPECYFIKACJA

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
3	G1	Zawór odcinający	BVR-DZR, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	G1	Stabilizator CWU	Zasobnik, 300l, S, Emaliowany, Izolacja, PN10
1	G6	Zawór rozprężny	Zawór przepływowy Flowjet, Gwint zewnętrzny, 3/4 "
1	NWcw	Naczynie wzbiorcze	DE 25, 10 bar
1	V01.3	Manometr	M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	V01.3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	V01.4	Termometr	TDL150, 0-120°C
1	V01.5	Odpowietrznik	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	V01.6	Zawór spustowy	BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny

**Węzeł Rembis biurowiec**

## SPECYFIKACJA

Węzeł ciepły: Rembis biurowiec

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
1	WYM.1	Wymiennik ciepła	XB12L-1-30
1	WYM.1	Podstawa montażowa	.
1	WYM.1	Izolacja	.
1	WYM.2	Wymiennik ciepła	XB12M-1-60
1	WYM.2	Podstawa montażowa	.
1	WYM.2	Izolacja	.
<b>Wysoki parametr</b>			
2	P1	Zawór spustowy	DN15, Gwint wewnętrzny
1	PP	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	S1	Zawór odcinający	DN40, Spawany
2	S2	Zawór odcinający	DN40, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	DN25, Spawany
2	T1	Termometr	0-160°C
2	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	kvs 8, 0,2-1,0bar, 1 1/4 ", Gwint zewnętrzny, PN25
5	PI1	Manometr	0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	FOM1	Zawór spustowy filtroomulnika	1 ", Gwint wewnętrzny
1	FOM1	Odpowietrznik filtroomulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	FOM1	Izolacja filtroomulnika	Izolacja do FO2M, DN40/DN50
1	FOM1	Filtroomulnik	Malowany, kvs 32.2, PN16, DN40, Temp.max. 150°C, DN40, Kołnierz
1	FQQ1	Dostarczono z wstawką, Licznik ciepła	Wstawka Qp 6m³/h, 1 1/4"x260mm, Powrót, PN16, max.130°C, Batt(D-Cell), GJ, ø5,8mm/3,0m
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	kvs 2.5, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	230V
1	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	kvs 8, 1 1/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	230V
<b>WYM.1 niskie parametry</b>			
1	F2	Filtr	1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	G5	Zawór rozprężny	Gwint wewnętrzny, 1 "
1	P2	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	25-80, 1*230V, 1.02A, G1 1/2inch, PN10
1	T2	Termometr	0-120°C
1	T2	Termometr	0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	NWP	Naczynie wzbiornicze	6 bar
3	PI2	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	PI2	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	100 St st
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	DN25 5,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	Trco	Termostat TR/STW	AT120
1	Trco	Kieszka do termostatu	sensor for thermo 004F1752 code LPMPL
<b>WYM.2 niskie parametry</b>			
1	F2	Filtr	1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	F3	Filtr	1 ", Gwint wewnętrzny

2	G1	Zawór odcinający	1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
2	G2	Zawór odcinający	1 ", Gwint wewnętrzny
1	P4	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PC	Pompa	25-60 N 180, 1*230V, 0.3A, DN25, PN10
1	T3	Termometr	0-120°C
1	T4	Termometr	0-120°C
5	PI3	Manometr	0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	PI3	Manometr	0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
6	PI3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	100 St st
1	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	DN25 6,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	ZZ1	Zawór zwrotny	DN40, kvs 15.9, PN16, Temp. max 90°C, 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ2	Zawór zwrotny	DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	Trcw	Termostat TR/STW	AT120
1	Trcw	Kieszka do termostatu	Kieszka do termostatu, L=100, CWU
<b>Układ regulacji elektronicznej</b>			
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 2, < 16A, KMK2, obudowa plastik
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział węzła na dwa moduły
1	R	Regulator pogodowy	230V
1	R	Klucz aplikacji ECL	A266
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	
<b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b>			
1	F4	Filtr	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	G3	Zawór odcinający	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	S4	Zawór odcinający	DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	W2	Licznik przepływu	JS90 Q3-2,5m3/h, PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
1	ZZ5	Zawór zwrotny	DN15, kvs 1.9, PN25, Temp. max 90°C, 1/2 ", Gwint wewnętrzny

## SPECYFIKACJA

Węzeł cieplny: Rembis biurowiec kompletacja

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
3	G1	Zawór odcinający	1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	G1	Stabilizator CWU	Zasobnik, 300l, S, Emaliowany, Izolacja, PN10
1	G6	Zawór rozprężny	Zawór przepływowy, Gwint zewnętrzny, 3/4 "
1	NWcw	Naczynie wzbiorcze	DE 25, 10 bar
1	V01.3	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	V01.3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	V01.4	Termometr	0-120°C
1	V01.5	Odpowietrznik	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	V01.6	Zawór spustowy	1 ", Gwint wewnętrzny

## Węzeł Hoffmann

### SPECYFIKACJA

Węzeł cieplny: Hoffmann

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
1	WYM.1	Wymiennik ciepła	XB52M-1-50
1	WYM.1	Podstawa montażowa	.
1	WYM.1	Izolacja	.
<b>Wysoki parametr</b>			
1	P1	Zawór spustowy	DN15, Gwint wewnętrzny
1	PP	Połączenie rurki	DN15/6mm spawany

		impulsowej	
2	S1	Zawór odcinający	DN40, Spawany
2	T1	Termometr	0-160°C
2	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	kvs 10, 0,2-1,0bar, 1 3/4 ", Gwint zewnętrzny, PN16
5	PI1	Manometr	0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	FOM1	Zawór spustowy filtroomulnika	1 ", Gwint wewnętrzny
1	FOM1	Odpowietrznik filtroomulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	FOM1	Izolacja filtroomulnika	Izolacja do FO2M, DN40/DN50
1	FOM1	Filtroomulnik	FO2M, Malowany, kvs 32.2, PN16, DN40, Temp.max. 150°C, DN40, Kołnierz
1	FQQ1	Dostarczono z wstawką, Licznik ciepła	Wstawka, 1 1/4 inch, L=260 mm, stal węglowa, P235GH
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	kvs 8, 1 1/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	230V
<b>WYM.1 niskie parametry</b>			
1	F2	Filtr	DN65, Kołnierz
1	G4	Zawór rozprężny	Gwint wewnętrzny, 1 "
1	NW	Naczynie wzbiornicze	N 400, 6 bar
1	P2	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	40-120 F, 1*230V
1	T2	Termometr	0-120°C
1	T2	Termometr	0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	515, 2 1/2 ", Gwint wewnętrzny
3	PI2	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	PI2	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	100 St st
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	DN25 5,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	Trco	Termostat TR/STW	AT120
1	Trco	Kieszeń do termostatu	sensor_for_thermo_004F1752_code_LPMPL
<b>Układ regulacji elektronicznej</b>			
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 1, < 16A, KMK1, obudowa plastik
1	R	Regulator pogodowy	230V
1	R	Klucz aplikacji ECL	A230
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	
<b>Układ stabilizująco-uzupełniający</b>			
1	F4	Filtr	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	G3	Zawór odcinający	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	S5	Zawór odcinający	DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	W2	Licznik przepływu	JS90 Q3-2,5m3/h, PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
1	ZZ5	Zawór zwrotny	DN15, Międzykołnierz



D. DOBÓR WYMIENNIKÓW CIEPŁA

WĘZŁ FIRMY REMBIS

Wymiarowanie węzła

Obiekt

Wymiennik ciepła

Jednostka

Ogrzewanie

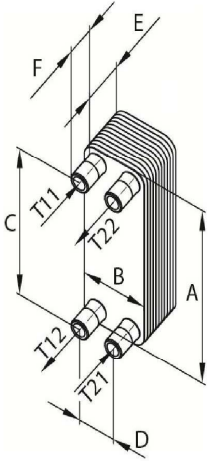
Woda użytkowa

Producent

Typ

Moc	kW	155.0		130.0	
		Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Natężenie przepływu	m3/h	2.39	6.84	2.52	2.05
Temperatury	°C/°C	130.0/72.1	90.0/70.0	70.0/25.2	60.0/5.0
Spadek ciśnienia	kPa	2	17	16	10
Ciśnienie projektowe	bar	16	6	16	10
Materiał płyty		EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)	
Flow media		Woda		Woda	
Temp rzeczywista zasil./powrót	l/s/ °C	2.39/ 72.1		2.52/ 25.2	
Lmtd	°C	13.0		14.0	
Numer/element		29	30	14	15
Objętość wody	l	1.22	1.26	0.98	1.05
Przewymiarowanie	%	0		10	
Powierzchnia grzewcza	m2	1.62		1.57	
Waga	kg	6		7	
Moc	kJ/kgK	4	4	4	4
Gęstość	kg/m3	958.4	972.7	989.9	995.5
Lepkość	mNs/m2	0.282	0.357	0.572	0.761
Przewodność termiczna	W/mK	0.68	0.67	0.64	0.62

A=289, B=118, C=234, D=63, E=115, F=25



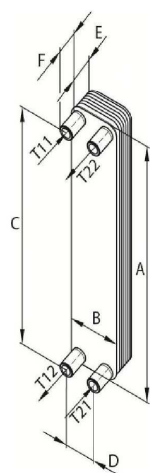
1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25

2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25

4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25

3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25

A=525, B=119, C=479, D=72, E=62, F=20



1. Strona pierwotna - zasilanie

XB\_DN25, PN25, L=50

2. Strona pierwotna - powrót

XB\_DN25, PN25, L=50

4. Strona wtórna - zasilanie

XB\_DN25, PN25, L=50

3. Strona wtórna - powrót

XB\_DN25, PN25, L=50

WĘZŁ FIRMY REMBIS  
BIUROWIEC

Wymiarowanie węzła

Obiekt

Wymiennik ciepła

Jednostka

Ogrzewanie

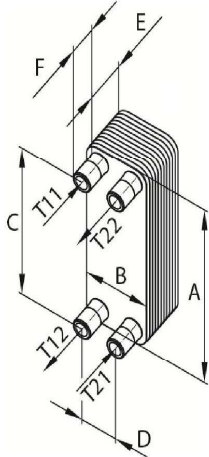
Woda użytkowa

Producent

Typ

Moc	kW	89.0		180.0	
		Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Natężenie przepływu	m3/h	1.38	3.93	4.47	2.83
Temperatury	°C/°C	130.0/72.6	90.0/70.0	70.0/34.9	60.0/5.0
Spadek ciśnienia	kPa	3	19	16	7
Ciśnienie projektowe	bar	16	6	16	10
Materiał płyty		EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)	
Flow media		Woda	Woda	Woda	Woda
Temp rzeczywista zasil./powrót	l/s/ °C	1.38/ 72.6		4.47/ 34.9	
Lmtd	°C	14.0		18.0	
Numer/element		14	15	29	30
Objętość wody	l	0.59	0.63	0.93	0.96
Przewymiarowanie	%	0		10	
Powierzchnia grzewcza	m2	0.78		1.62	
Waga	kg	4		6	
Moc	kJ/kgK	4	4	4	4
Gęstość	kg/m3	958.3	972.7	987.7	995.5
Lepkość	mNs/m2	0.281	0.357	0.527	0.761
Przewodność termiczna	W/mK	0.68	0.67	0.64	0.62

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



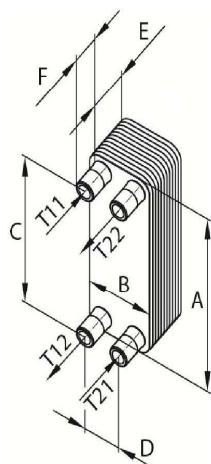
1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25

2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25

4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25

3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25

A=289, B=118, C=234, D=63, E=94, F=25



1. Strona pierwotna - zasilanie

XB\_DN32 PN25, L=25

2. Strona pierwotna - powrót

XB\_DN32 PN25, L=25

4. Strona wtórna - zasilanie

XB\_DN32 PN25, L=25

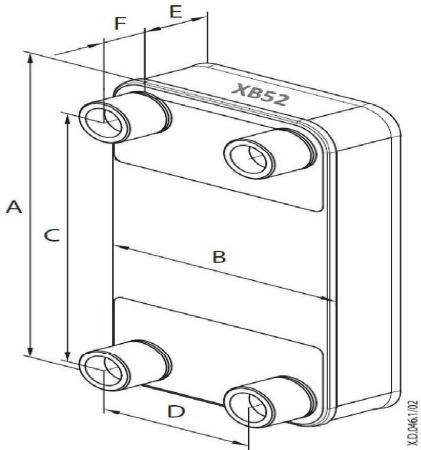
3. Strona wtórna - powrót

XB\_DN32 PN25, L=25

# WĘZEŁ FIRMY HOFFMANN

Wymiarowanie węzła			
Obiekt		00834690/R1 – 30	
Wymiennik ciepła	Jednostka	Ogrzewanie	
Producent			
Typ			
Moc	kW	310.0	
		Pierwotny	Wtórny
Natężenie przepływu	m3/h	4.67	10.96
Temperatury	°C/°C	130.0/70.9	95.0/70.0
Spadek ciśnienia	kPa	3	15
Ciśnienie projektowe	bar	16	6
Materiał płyty		EN1.4404(AISI316L)	
Flow media		Woda	Woda
Temp rzeczywista zasil./powrót	l/s/ °C	4.67/ 70.9	
Lmtd	°C	9.0	
Numer/element		24	25
Objętość wody	l	3.79	3.95
Przewymiarowanie	%	0	
Powierzchnia grzewcza	m2	5.04	
Waga	kg	21	
Moc	kJ/kgK	4	4
Gęstość	kg/m3	958.9	971.1
Lepkość	mNs/m2	0.283	0.346
Przewodność termiczna	W/mK	0.68	0.67

A=466, B=256, C=379, D=170, E=105, F=50



XB\_DN50, PN25, L=50

XB\_DN50, PN25, L=50

XB\_DN50, PN25, L=50

XB\_DN50, PN25, L=50

## E. DOBÓR NACZYŃ WZBIORCZYCH

### WĘZŁ FIRMY REMBIS BUDYNEK PRACOWNIKÓW FIZYCZNYCH

#### Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego

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

##### Dobrano naczynie wzbiorcze:

Typ	<b>N</b>	
Ilość naczyni	<b>1</b>	szt.
Pojemność naczynia	<b>140</b>	l
Wysokość	<b>890</b>	mm
Średnica	<b>512</b>	mm
Średnica przyłącza	<b>25</b>	mm
Ciśnienie wstępne	<b>1,00</b>	bar
Producent		

##### Założenia:

Producent			
Pojemność instalacji	V	1,95	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	5	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	0,8	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	90	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0356	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 naczyni	n	1	

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

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

$$V_u = \mathbf{69,40} \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = \mathbf{1,00} \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

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

$$V_n = \mathbf{104,10} \text{ dm}^3$$

**WĘZŁ FIRMY REMBIS  
BIUROWIEC**

**Dobór przeponowego naczynia wzbiorniczego**

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

**Dobrano naczynie wzbiornicze:**

Typ	<b>N</b>	
Ilość naczyni	<b>1</b>	szt.
Pojemność naczynia	<b>80</b>	l
Wysokość	<b>558</b>	mm
Średnica	<b>512</b>	mm
Średnica przyłącza	<b>25</b>	mm
Ciśnienie wstępne	<b>1,00</b>	bar
Producent		

**Założenia:**

Producent			
Pojemność instalacji	V	1,335	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	5	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	0,8	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	90	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0356	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 naczyni	n	1	

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

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

$$V_u = \quad \mathbf{47,51} \quad \text{dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = \quad \mathbf{1,00} \quad \text{bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

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

$$V_n = \quad \mathbf{71,27} \quad \text{dm}^3$$

## WĘZEL FIRMY HOFFMANN

### Dobór przeponowego naczynia wzbiorniczego

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

#### Dobrano naczynie wzbiornicze:

Typ	N	
Ilość naczyń	1	szt.
Pojemność naczynia	400	l
Wysokość	1092	mm
Średnica	634	mm
Średnica przyłącza	25	mm
Ciśnienie wstępne	1,00	bar
Producent		

#### Za ożenia:

Producent			
Pojemność instalacji	V	4,65	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	5	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	0,8	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	95	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0393	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>i</sub> =10°C	ρ <sub>i</sub>	999,7	kg/m <sup>3</sup>
Ilość naczyń	n	1	

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

$$V_u = V \times \rho_i \times \Delta v / n$$

$$V_u = 182,69 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 1,00 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

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

$$V_n = 274,04 \text{ dm}^3$$



## F. DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA

### WEZŁ FIRMY REMBIS BUDYNEK PRACOWNIKÓW FIZYCZNYCH

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

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

##### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ			
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>	
Producent			

##### Założenia:

Producent			
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		130	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	$\rho$	934,824	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]

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

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

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

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

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

$$M = 0,82 \quad \text{kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

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

Warunek:  $d_o > d_{\text{omin}}$  jest spełniony.

**Dobraný 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			
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 grzewczej	$\alpha_{ct}$	<b>1</b>	
Producent			

### Założenia:

Producent			
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 grzewczego	$p_3$	16	bar
Najniższa temperatura wody grzewczej na zasilaniu	$T_1$	70	°C
Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze	$\gamma_1$	977,81	kg/m³

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

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

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

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

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

$$F = 11,0 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 37M}$$

$$G = 3\,494 \text{ kg/h}$$

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp :

$$d_{0min} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma_1}}} = 13,51 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

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

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

**WĘZŁ FIRMY REMBIS  
BIUROWIEC**

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

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

**Dobrano zawór bezpieczeństwa:**

Typ			
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	$\alpha_{cz}$	<b>0,41</b>	
Producent			

**Założenia:**

Producent			
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		130	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	$\rho$	934,824	kg/m <sup>3</sup>
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{cz}$	0,369	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

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

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

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

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

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

$$M = 0,82 \text{ kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

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

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

**Dobraný 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			
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 dobranego zaworu	$\alpha_c = 0,35 * \alpha$	<b>0,189</b>	
Wsp. wypływu wody grzejnej	$\alpha_{ct}$	<b>1</b>	
Producent			

### Założenia:

Producent			
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.

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

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

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

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

$$F = 6,0 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 12M}$$

$$G = 1\,906 \text{ kg/h}$$

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp :

$$d_{0min} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma_1}}} = 9,98 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

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

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

## WĘZEL FIRMY HOFFMANN

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

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

#### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ			
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	$\alpha_{cz}$	<b>0,41</b>	
Producent			

#### Założenia:

Producent			
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		130	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	$\rho$	934,824	kg/m <sup>3</sup>
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{cz}$	0,369	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

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

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

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

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

$$A = 0,0000100 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 52M}$$

$$M = 0,91 \text{ kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\min} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = 10,24 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

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

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