



*Inwestor:*

**Miasto Bydgoszcz**  
**ul. Jezuita 1, 85-102 Bydgoszcz,**  
reprezentowane przez  
**Administrację Domów Miejskich „ADM” Sp. z o.o.**  
**ul. Śniadeckich 1, 85-011 Bydgoszcz**

*Temat opracowania:*

## **BUDYNEK MIESZKALNY**

**ul. Paderewskiego 15**

**85-075 Bydgoszcz**

**działka nr 72/1 obręb 169**

## **PROJEKT TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO**

*CPV – 45000000-7 Roboty budowlane*

*CPV – 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach*

*CPV – 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania*

*CPV – 45321000-3 Izolacja cieplna*

Stadium dokumentacji:		Branża:		
Projekt budowlano-wykonawczy		Sanitarna		
Autorzy:				
Imię i nazwisko:	Branża/Zakres	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:				
inż. Maria Ruta	sanitarna	instalacyjne w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	7131-7132/36/PW/2002	
Sprawdzający:				
mgr inż. Anna Taciak	sanitarna	instalacyjne w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	WKP/0132/POOS/08	
Data:				
Poznań, 20.07.2017 r.				

## CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

## Spis treści:

<b>A. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>5</b>
1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
2.0. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
3.0. STAN ISTNIEJĄCY .....	5
4.0. CHARAKTERYSTYKA EKSPLOATACYJNA WĘZŁÓW CIEPLNYCH .....	5
5.0. PROJEKTOWANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO .....	6
6.0. URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE .....	7
6.1. Wymienniki ciepła .....	7
6.2. Pompy obiegowe.....	8
6.3. Urządzenia automatycznej regulacji.....	8
6.4. Urządzenia filtrujące .....	8
6.5. Układ stabilizacji .....	8
6.6. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe .....	9
6.7. Armatura.....	9
7.0. WYTYCZNE MONTAŻOWE .....	10
7.1. Wykonanie węzła kompaktowego .....	10
7.2. Montaż rurociągów .....	10
7.3. Wytyczne elektryczne .....	12
8.0. POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO.....	12
9.0. UWAGI KOŃCOWE.....	13
10.0. INFORMACJA BIOZ .....	14
<b>B. OBLICZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO .....</b>	<b>16</b>
1.0. DANE WYJŚCIOWE DO OBLICZEŃ WĘZŁA .....	16
2.0. PRZEPŁYWY OBLICZENIOWE .....	16
3.0. DOBÓR ŚREDNIC.....	17
4.0. WĘZŁ C.W.U.....	18
4.1. WYMIENNIK C.W.U. ....	18
4.2. POMPA C.W.U.....	18
4.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.W.U. ....	18
5.0. WĘZŁ C.O.....	19
5.1. WYMIENNIK C.O. ....	19
5.2. POMPA C.O. ....	19
5.3. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI C.O.....	20
5.4. NACZYNIE WZBIORCZE .....	21
6.0. WĘZŁ PRZYŁĄCZENIOWY .....	22
6.1. Licznik ciepła .....	22
6.2. Wodomierz wody uzupełniającej.....	22
6.3. Opory modułu przyłączeniowego .....	22
6.5. Zawory regulacyjne .....	23
6.6. Regulator stałej różnicy ciśnień i przepływu .....	23
6.7. Parametry pracy węzła.....	24
7.0. WYKAZ URZĄDZEŃ WĘZŁA .....	25

<b>D. ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>29</b>
1. WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA DO SIECI CIEPLNEJ .....	29
2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	38
3. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	39
4. PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY PROJEKTANTA .....	40
5. UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO .....	41
6. PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY SPRAWDZAJĄCEGO .....	43
7. OPINIA KOMINIARSKA.....	44

**E. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

Nr rys.	Treść rysunku	Skala
Rys. 1	PLAN SYTUACYJNY	skala 1:500
Rys. 2	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO,	skala -
Rys. 3	RZUT WĘZŁA CIEPLNEGO	skala 1:50
Rys. 4	WYTYCZNE BRANŻOWE	skala 1:50
Rys. 5	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY I KS WĘZŁA CIEPLNEGO	skala 1:50

## **A. Opis techniczny**

### **1.0. Podstawa opracowania**

- o Zlecenie Inwestora – Miasto Bydgoszcz, ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz reprezentowane przez Administrację Domów Miejskich „ADM” Sp. z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy, ul. Śniadeckich 1,
- o „Audyty energetyczny budynku mieszkalno – usługowego przy ul. Paderewskiego 15 w Bydgoszczy” wykonany przez ENEPROJEKT BIURO PROJEKTOWE Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. czerwiec 2017,
- o "Warunki przyłączenia obiektu do miejskiej sieci ciepłowniczej" dla budynku mieszkalnego przy ul. Paderewskiego 15 w Bydgoszczy - nr EE/1138/2015, z dnia 8.09.2015 oraz aktualizacja "Warunków" nr EE/1563/2017 z dnia 9.08.2017 r.
- o "Założenia techniczno-eksploatacyjne do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego" oraz "Wytyczne dla pomieszczeń węzłów cieplnych"- wydane przez KPEC w Bydgoszczy, 12.2016r.
- o Projekt instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, oprac. „ENEPROJEKT”- 07.2017r.
- o Wizja lokalna i inwentaryzacja przedprojektowa,
- o Obowiązujące normy i literatura techniczna, DTR urzędzeń.
- o Uzgodnienia międzybranżowe.

### **2.0. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt źródła ciepła dla budynku mieszkalnego zlokalizowanego przy ul. Paderewskiego 15 w Bydgoszczy.

Źródłem ciepła dla obiektu będzie:

- 2-funkcyjny węzeł cieplny dla potrzeb części mieszkalnej budynku, o mocy 81,0 kW i c.w.u. o mocy 70,0 kW,

Zgodnie z "Warunkami przyłączenia" j.w. węzeł zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic i zasilany z sieci cieplnej DN150 prowadzonej w piwnicy przedmiotowego budynku.

Przyłącze sieci cieplnej nie stanowi zakresu opracowania.

Projekt centralnej ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz instalacji c.o. stanowią odrębne opracowanie.

### **3.0. Stan istniejący**

Istniejący budynek jest budynkiem mieszkalnym, 5-kondygnacyjnym, podpiwniczonym. Budynek jest wyposażony w instalację gazową, wodociągową, kanalizacyjną i elektryczną, nie posiada centralnej instalacji ciepłej wody użytkowej ani instalacji centralnego ogrzewania.

Pomieszczenia części mieszkalnej ogrzewane są za pomocą pieców kaflowych. Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w indywidualnych pojemnościowych elektrycznych pogrzewaczach c.w.u.

Projekt centralnej ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz podłączenia projektowanej instalacji c.o. do węzła cieplnego stanowi odrębne opracowanie.

### **4.0. Charakterystyka eksploatacyjna węzłów cieplnych**

Projektowany węzeł cieplny zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy, w pomieszczeniu obecnie przeznaczonym na pralnię.

Zgodnie z "Warunkami technicznymi" j.w. do węzła cieplnego należy doprowadzić przyłącze ciepłownicze, które będzie włączone do istniejącej sieci cieplnej 2 x DN150, biegnącej przez pomieszczenia piwniczne budynku.

Projektuje się :

- indywidualny węzeł cieplny kompaktowy stojący w układzie równoległym, z jednostopniowym podgrzewem c.w.u.
- moduł przyłączeniowy węzła.

#### TABELA PARAMETRÓW

1. Parametry miejskiej sieci ciepłej zgodnie z „Warunkami technicznymi podłączenia do sieci ciepłowniczej”, wynoszą:

L.p.	Parametry czynnika grzewczego	Zima	Latem
1.	Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej	130/60°C	70/35°C
2.	Parametry wody sieciowej do doboru wymienników w okresie letnim	-	70/35°C
4.	Ciśnienie dyspozycyjne	100kPa	100kPa
5.	Maksymalne ciśnienie robocze sieci ciepłej	1,6 MPa	

2. Parametry obliczeniowe instalacji c.o.:

L.p.	Parametry instalacji c.o. części mieszkalnej	
1.	Moc cieplna zamówiona	81,0 kW
2.	Obliczeniowa temperatura zasilania / powrotu instalacji	70/50°C
3.	Wymagane ciśnienie dyspozycyjne	13,1 kPa
4.	Pojemność wodna instalacji	703 l

3. Parametry obliczeniowe instalacji c.w.u.:

L.p.	Parametry instalacji c.w.u. części mieszkalnej	
1.	Moc cieplna	$Q_{cwuSr} = 20,0 \text{ kW}$   $Q_{cwumax} = 70 \text{ kW}$
2.	Obliczeniowa temperatura instalacji	5/55°C
3.	Strata ciśnienia w obiegu c.w.u.	25kPa

Proponuje się doprowadzenie przyłącze ciepłego 2 x Dn32 .  
Projekt przyłącza nie stanowi zakresu opracowania

#### 5.0. Projektowany układ technologiczny węzła ciepłego

W pomieszczeniu węzła ciepłego przewiduje się montaż kompaktowego węzła ciepłego:

- węzeł cieplny 2-funkcyjny, produkcji firmy Danfoss (lub inny równoważny), dla części mieszkalnej budynku, o mocy maksymalnej dla c.o. 81 kW oraz 70 kW na cele c.w.u.

Węzeł należy wykonać w wersji stojącej, montowany na ramie o wymiarach 1200x600x1400 mm (długość x szerokość x wysokość), waga ok. 111 kg.

Węzeł montowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu znajdującym się na poziomie piwnicy budynku. Zakres prac budowlanych niezbędnych dla dostosowania pomieszczenia do potrzeb i wymagań stawianych w normie PN-99/8864-46 „Węzły ciepłe. Wymagania i badania przy odbiorze” zawarto w p-cie A.8.0 opracowania.

#### WĘZEŁ KOMPAKTOWY WISZĄCY 2-FUNKCYJNY NA CO I CWU

W skład 2-funkcyjnego węzła ciepłego wchodzi poza orurowaniem technologicznym, niezbędną armaturą odcinającą i pomiarową, następujące moduły funkcjonalne:

##### - MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY

Moduł przyłączeniowy, montowany na progu węzła za głównymi zaworami odcinającymi węzła.

Moduł stanowi zespół urządzeń firmy Danfoss, w którego skład wchodzi :

- regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu, montowany na przewodzie powrotnym sieci ciepłej,
  - armatura odcinająco - nastawcza
- część filtracyjna
- część pomiarowo – rozliczeniowa:
  - dla strumienia wody sieciowej zasilającej moduł c.o. i c.w.u.,
  - zgodnie z wymaganiami KPEC- dla strumienia wody sieciowej zasilającej moduł c.w.u.
  - układ dla pomiaru uzupełniania wody w instalacji c.o.

Regulator różnicy ciśnienia i przepływu spełnia funkcje wymagane w „Wytycznych projektowania”.

#### **- MODUŁ REGULACJI ELEKTRONICZNEJ**

Moduł sterowniczo – pomiarowy, zlokalizowany w szafce sterowniczej zabudowanej na agregacie kompaktowym, złożony ze sterownika oraz kompletu czujników temperatury. Do sterowania pracą węzła ciepłego zastosowany został zespół urządzeń elektronicznych firmy Danfoss, w którego skład wchodzi :

- regulator pogodowy ECL Comfort 310 z kluczem do aplikacji ECL A266 – do pogodowej regulacji temperatury zasilania w układach centralnego ogrzewania i regulacją statotemperaturową obiegu ciepłej wody użytkowej w układzie przepływowym, przy zachowaniu priorytetu podgrzewu c.w.u.
- zespół elektronicznych czujników temperatury wody instalacyjnej, temperatury zewnętrznej ESMT oraz termostaat bezpieczeństwa TR/STW, jako ogranicznik temperatury instalacyjnej.

Regulator spełnia funkcje wymagane w „Wytycznych projektowania”.

#### **- MODUŁ C.O.**

Moduł przygotowania c.o. wchodzi w zakres 2-funkcyjnego węzła kompaktowego .

W skład modułu wchodzi następujące elementy:

- Wymiennik ciepła płytowy lutowany dla potrzeb c.o.
- Zawór bezpieczeństwa wymiennika c.o. – 1 szt.
- Przeponowe naczynie wzbiorcze – 1 szt.
- Część regulacyjno - nastawcza : zawór regulacyjny, z siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną, do sterowania pracą wymiennika ciepła, na powrocie wody sieciowej
- Zespół filtracyjny wody instalacyjnej
- Zespół pompy obiegowej instalacji c.o.

#### **- MODUŁ C.W.U.**

Moduł przygotowania c.w.u. wchodzi w zakres 2-funkcyjnego węzła kompaktowego .

W skład modułu wchodzi następujące elementy :

- Wymiennik ciepła płytowy lutowany 1 - stopniowy dla potrzeb przygotowania c.w.u.
- Zawór bezpieczeństwa wymiennika c.w.u. – 1 szt.
- Część regulacyjno - nastawcza : zawór regulacyjny, z siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną, do sterowania pracą wymiennika ciepła, zamontowany na powrocie wody sieciowej
- Zespół filtracyjny wody zimnej
- Zespół pompy cyrkulacyjnej c.w.u.
- Zespół pomiarowo - rozliczeniowy zużycia ciepła na c.w.u.

## **6.0. Urządzenia technologiczne**

### **6.1. Wymienniki ciepła**

Dla przedstawionych wielkości zapotrzebowania ciepła dobrano wymienniki ciepła płytowe, lutowane miedzią.

Główne dane techniczne:

- Min. temperatura -10 °C
- Max. temperatura +180 °C
- Max. ciśnienie robocze 25 bar
- Średnice króćców DN (gwintowane lub kotnierzowe)

Wymienniki posiadają fabryczną izolację termiczną:

Parametry techniczne izolacji

Typ	PU (Poliuretan)	Blacha stalowa powlekana z izolacją poliestrową
Przewodność cieplna $\lambda$ [W/mK]	0.027	0.042
Maksymalna temperatura, °C		
- Stała, °C	130	150
- Krótkotrwała (szczytowa), °C	160	180
Grubość ścianki, mm	20	30

UWAGA – projektowana instalacje wewnętrzną ciepłej wody wykonaną będzie z rur tworzywowych.

## 6.2. Pompy obiegowe

Obieg wody instalacyjnej zapewniają pompy obiegowe bezdławiowe z mokrym wirnikiem silnika i płynną regulacją, z zabezpieczeniem przed suchobiegiem.

Silnik 1-fazowy.

Silnik nie wymaga żadnego zewnętrznego zabezpieczenia.

Czynnik tłoczony: Ciepła woda użytkowa

Zakres temperatury cieczy: 2 .. 110 °C

### Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: 0 .. 40 °C

Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar

Ciśnienie: PN 10

Układ sterowania powinien zapewnić krótkotrwałe, cykliczne uruchamianie pompy obiegowej c.o. w okresie przerwy grzewczej.

## 6.3. Urządzenia automatycznej regulacji

Węzeł cieplny wyposażony będzie w system automatycznej regulacji temperatury c.o. i c.w.u. w oparciu o urządzenia firmy Danfoss:

- elektroniczny regulator temperatury c.o. i c.w. typu ECL Comfort 310 z kluczem aplikacji A266.
- zawór regulacyjny c.o. typu VM2, z siłownikiem typu AMV20,
- zawór regulacyjny c.w.u. typu VM2, z siłownikiem typu AMV33,
- czujnik temperatury instalacji c.o. i c.w.u. ESMU 100,
- czujnik temperatury zewnętrznej ESMT
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.o.) ST-1
- Stabilizację ciśnienia (oraz ograniczenie przepływu) po stronie sieciowej węzła osiąga się przez zastosowanie regulatora różnicy ciśnień i przepływu AVPQ4 (dostarczy i zamontuje KPEC)

## 6.4. Urządzenia filtrujące

W celu zabezpieczenia urządzeń przed zanieczyszczeniami mechanicznymi zastosowano po stronie sieciowej filtr siatkowy z wkładem magnetycznym.

Po stronie instalacyjnej c.o. zastosowano filtr z wkładem magnetycznym.

Na doprowadzeniu zimnej wody i cyrkulacji do wymiennika c.w. zamontowane będą filtry siatkowe gwintowane, a na przewodzie zimnej wody, poza zakresem kompaktu zawór antyskażeniowy typu EA DN40.

## 6.5. Układ stabilizacji

Zabezpieczenie instalacji c.o. - Zabezpieczenie instalacji c.o. zaprojektowano w układzie zamkniętym, zgodnie z wymogami normy PN-B-20414:1999. Zabezpieczenie wymiennika ciepła stanowi zawór bezpieczeństwa DN25, typu SYR1915, produkcji HUSTY, w wykonaniu na 4,0 bar.



Rozszerzalność termiczną wody w instalacji c.o. przejmie jedno naczynie wzbiorsche przeponowe typu REFLEX NG80/6.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. - Zabezpieczenie wymiennika i instalacji c.w.u. wykonano zgodnie z normą PN-76/B-02440 i stanowi go 1 zawór bezpieczeństwa DN25 typu SYR2115, produkcji HUSTY, wykonanie na 6 bar.

Stabilizacja ciśnienia i przepływu:

Zastosowano regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu produkcji Danfoss typu AVPQ do montażu na przewodzie powrotnym sieci ciepłej, spadek mierniczy 20 kPa, zakres nastawy regulatora :

- zakres nastaw ciśnienia: 0,2 do 1,0 bar
- zakres nastaw przepływu: 0,2 do 4,5 m<sup>3</sup>/h

#### **6.6. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe**

W węźle zainstalowane będą urządzenia pomiarowe:

- układ pomiarowo-rozliczeniowy energii ciepłej

**Licznik ciepła wraz z modułem telemetrycznym montowany przez dostawcę ciepła.**

- wodomierz wody uzupełniającej - do pomiaru ilości wody do uzupełniania zładu instalacji c.o. przewidziano zainstalowanie wodomierza jednostrumieniowego JS90\_NK Q3-2,5 m<sup>3</sup>/h

Do pomiaru temperatury:

- na wejściu do projektowanego kompaktowego węzła cieplnego projektuje się montaż termometrów bimetalicznych TDL150, produkcji Danfoss, posiadających zatwierdzenie prezesa GUM, o zakresie temperatur 0 ÷ 160 °C.
- instalacji c.o. i c.w.u. projektuje się termomanometry TDL150, produkcji Danfoss, posiadających zatwierdzenie prezesa GUM, o zakresie temperatur 0 ÷ 120 °C.

Do pomiaru ciśnienia:

- na wejściu do projektowanego kompaktowego węzła cieplnego projektuje się manometry tarczowe MDD80, o średnicy tarczy 80mm, z kurkiem manometrycznym fig.528, produkcji Danfoss, posiadające zatwierdzenie prezesa GUM, o zakresie pomiarowym dla rurociągów wysokoparametrowych 0 ÷ 16 bar.
- instalacji projektuje się manometr tarczowy Wika 111.10, o średnicy tarczy 80mm, z kurkiem manometrycznym fig.528, produkcji Danfoss, posiadające zatwierdzenie prezesa GUM, o zakresie pomiarowym dla rurociągów wysokoparametrowych 0 ÷ 10 bar.

#### **6.7. Armatura**

Armatura zainstalowana po stronie wysokoparametrowej węzła cieplnego musi spełniać warunki:

- temperatura Temp. max 135°C
- ciśnienie robocze p<sub>l</sub>=1,6 MPa,

Na progu węzła zawory kulowe spawane ,pozostałe : zawory kulowe gwintowane.

Zawory po stronie instalacyjnej kulowe gwintowane lub z końcówkami do wspawania

- temperatura t = 100 °C,
- ciśnienie robocze p<sub>i</sub> = 0,6 MPa

W celu odpowietrzenia węzła w najwyższych jego punktach zamontowane będą przewody odprowadzające powietrze wyposażone w zawory kulowe. W najniższych miejscach węzła - po stronie sieciowej i instalacyjnej - zostaną zamontowane przewody z zaworami kulowymi, które umożliwią odwodnienia urządzeń. Na instalacji c.o. należy zamontować zawór automatycznego odprowadzenia powietrza typu TACO.

## 7.0. Wytyczne montażowe

### 7.1. Wykonanie węzła kompaktowego

Węzeł dla potrzeb c.o. i c.w.u. wykonać jako węzeł kompaktowy stojący.

Węzeł kompaktowy powinien mieć budowę modułową, umożliwiającą jego rozkręcenie i powtórne złożenie w pomieszczeniu węzła ciepłego.

Wymiary poszczególnych modułów powinny umożliwiać wprowadzenie urządzeń do pomieszczenia przez otwory drzwiowe o szerokości 0,9 m. Długość poszczególnych modułów nie powinna przekraczać 1,0 m. Waga poszczególnych elementów nie powinna przekraczać 120 kg.

### 7.2. Montaż rurociągów

Instalację węzła ciepłego wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z normą PN-EN 10216-2+A2:2009, o średnicach i grubości ścianek wg PN-EN 10220:2005, posiadające świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 oraz poświadczenie badania Ośrodka Badania Jakości Wyrobów ZETOM Warszawa.

Na załamaniach trasy rurociągów stosować kolana „hamburskie” o promieniu gięcia  $R=1,5D$ .

Wymagane jest zachowanie minimalnej wysokości przejść pod rurociągami –  $H_{min} = 1,80m$ .

Instalację węzła ciepłego, po stronie niskich parametrów, wykonać należy z rur stalowych instalacyjnych, średnich typu S, ze szwem, zgodnie z normą PN-74/H-74200. Instalację c.w.u., po stronie niskich parametrów, wykonać należy z rur ze stali nierdzewnej, poza kompaktem wykonać z rur tworzywowych z polipropylenu (z.w.u. PN16, c.w.u., cyrkulacja PN20/25 stabi).

Rurociągi należy podporać na wspornikach przy ścianie, lub wspornikach mocowanych do stropu.

#### Rozstaw podpór - Instalacje z rur stalowych

Uchwyty należy stosować w następujących odległościach:

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup> m	inaczey m
1 stal nierdzewna (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję	2 DN 10 do DN 20	3 2,0	4 1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5

<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Najwyższe punkty należy wyposażyć w odpowietrzniki, a najniższe w zawory spustowe.

Odcinki poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku zaworów spustowych.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać próbę szczelności.

Wszystkie urządzenia, armatura i przewody zainstalowane w obiegu pierwotnym i wtórnym należy poddać próbie ciśnieniowej wg Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”,

Ciśnienie próby:

- strona wysokoparametrowa - 16 bar;
- strona instalacyjna c.o. - 8 bar,
- strona instalacyjna z.w.u., c.w.u. - 10 bar.

Czas próby ciśnieniowej min. 45 minut.

**Zawory bezpieczeństwa należy instalować po pomyślnym ukończeniu próby ciśnieniowej.**

Wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po montażu instalacji rurociągi należy oczyścić do III stopnia czystości wg PN-70/H-97051, przemyć roztworem odtłuszczającym, spłukać



- woda sieciowa powrót - niebieska
- woda instalacyjna zasilanie - biała
- woda instalacyjna powrót - biała.

Kierunki przepływu oznaczyć strzałkami o długości 50 - 300 mm, w zależności od średnicy rurociągu, w kolorze czarnym.

Dźwignie zaworów kulowych pomalować farbą w kolorach identyfikacyjnych rurociągów.

### **7.3. Wytyczne elektryczne**

- Węzeł cieplny zasilic z tablicy administracyjnej budynku. Szafkę licznikową, przystosowaną do opłombowania, umieścić przy tablicy administracyjnej.

- W pomieszczeniu węzła wykonać rozdzielnię elektryczną z wyłącznikiem głównym, zasilającą:

- szafkę sterowniczą węzła, z której będą zasilane wszystkie urządzenia kompaktowego węzła: napięcie 1~230V, przewidywana moc węzła ok. 2,0 kW,
- oświetlenie pomieszczenia węzła,
- min. 1 gniazdo wtykowe, napięcie 1~230V, umożliwiające podłączenie elektronarzędzi o mocy maksymalnej 2,0 kW.

Należy stosować rozdzielnice szafkowo-blaszane wyposażone w wyłącznik główny z zamykanymi drzwiczkami. Na drzwiach rozdzielnic umieścić tablicę ostrzegawczą. Na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnic umieścić w sposób trwały schemat rozdzielnic.

Rozdzielnicę należy umieścić możliwie najbliżej drzwi wejściowych, z zachowaniem wymaganych odległości od urządzeń technologicznych.

Stosować oprawy oświetleniowe jarzeniowe, energooszczędne, hermetyczne. Jedną z opraw należy wyposażyć w inwerter w celu zabezpieczenia oświetlenia awaryjnego. Osprzęt instalacyjny tj. wyłączniki, puszki instalacyjne, oprawy oświetleniowe, rozdzielnice w wykonaniu IP44. W celu zachowania szczelności rozdzielnic, odgałęźników gniazd należy stosować przewody okrągłe ze względu na okrągłe uszczelnienie dławikowe.

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniu węzła ciepłego powinno wynosić minimum 200 luxów, a współczynnik równomierności minimum 0,7.

Wyłącznik oświetlenia zlokalizować przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia węzła.

Instalacje prowadzić w rurkach instalacyjnych lub korytkach. Podejście do silników i innej aparatury mocować na konstrukcjach wsporczych osłaniających od uszkodzeń mechanicznych (zasilanie od góry).

Należy stosować połączenia wyrównawcze urządzeń i instalacji przyłączonych do uziemionej głównej szyny uziemiającej.

W obwodach oświetlenia i gniazd oraz w obwodach silników stosować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe.

Dla urządzeń zamontowanych na stałe jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy stosować szybkie wyłączenie zasilania, dla urządzeń przenośnych (gniazda) –

wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo - prądowy. Niedopuszczalne jest zabezpieczenie jednym wyłącznikiem różnicowo - prądowym całego obiektu.

Ochroną przeciwporażeniową objąć szafkę licznikową. Konieczne jest wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych.

Podłączyć urządzenia automatyki w sposób umożliwiający samoczynne przejście pomp obiegowych w tryb czuwania (nie dotyczy cyrkulacji ciepłej wody).

### **8.0. Pomieszczenie węzła ciepłego**

Pomieszczenie przeznaczone na węzeł cieplny należy dostosować do wymagań stawianych w normie PN-99/8864-46 „Węzły ciepłe. Wymagania i badania przy odbiorze”.

W ramach prac adaptacyjnych należy wykonać:

- montaż nowych drzwi stalowych do węzła, o wymiarach 0,9 x 2,0 m, otwieranych na zewnątrz, z zamkiem typu B, o odporności ogniowej 30 min.,
- w celu osadzenia drzwi poszerzyć otwór drzwiowy do 90cm,

- istniejące okna wymienić na nowe i okratować
- wykonanie studni schładzającej z kręgów betonowych Dn600, h=1000mm, odprowadzenie przez istniejący przewód kanalizacji sanitarnej.
- wykonanie podposadzkowej kanalizacji z rur żeliwnych Dn100, od odwodnienia liniowego z rusztem żeliwnym oraz odprowadzenie ścieków ze zlewu do studni schładzającej rurą ŻelDn100,
- zlikwidować istniejący wpust podłogowy
- wykonanie grawitacyjnej wentylacji nawiewno-wywiewnej. Nawiew wykonać jako kanał blaszany 20x16cm wyprowadzony na zewnątrz na wysokość min.1,5m od poziomu terenu, a w pomieszczeniu węzła ciepłego sprowadzić 30 cm nad posadzkę. Wywiew - zgodnie z Opinią kominiarską - przez istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej.
- montaż zlewu z zaworem czerpalnym zimnej wody, do pomiaru wody zainstalować wodomierz do wody zimnej JS1,5 DN15, Powogaz.
- po wykonaniu robót remontowych wymagane jest wykonanie nieprzepuszczalnej dla wody posadzki ze spadkiem w kierunku odwodnienia liniowego. Powierzchnię wykonać jako cementową lub wyłożyć terakotą.
- wykonanie instalacji elektrycznej dla projektowanego węzła,
- skuć wszystkie tynki na ścianach. Ściany należy gładko wytynkować i do wysokości 1,50 m wymalować na jasny kolor powłoką malarską chroniącą przed przenikaniem wilgoci lub wyłożyć płytkami ceramicznymi nie pyłącymi, łatwo zmywalnymi. Powyżej 1,50 m ściany gładko wytynkować i wybiatковать.
- powierzchnię sufitu naprawić, wygipsować i wybiatковать.

Szczegółowy zakres prac budowlanych w zakresie standardów wykończenia pomieszczenia Wykonawca winien uzgodnić z Inwestorem.

## **9.0. Uwagi końcowe**

1. W trakcie montażu posługiwać się schematem technologicznym węzła ciepłego.
2. Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.
3. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
4. W przejściach rurociągi należy prowadzić na wysokości min. 1,9 m licząc od spodu izolacji,
5. Przejścia przewodów przez ściany wykonać w tulejach ochronnych,
6. Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień,
7. Przewody mocować na zawieszach systemowych,
8. Zawory bezpieczeństwa zamontować zgodnie z projektem na ciśnienie otwarcia:  
instalacja c.w.u. - 6 bar, instalacja c.o. - 3 bar,
9. Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na ścianie wschodniej budynku, na wysokości minimum 3,5 m ponad poziomem terenu,
10. Wszelkie zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem i KPEC Bydgoszcz,
11. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych, cz. II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi przepisami BHP i p.poż.

Węzeł cieplny należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi KPEC.

- 1) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439)
- 2) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz. 844)
- 3) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93)
- 4) Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. Nr 51/54 poz. 259)

5) Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)

Warunki techniczne wykonania, badania, prób i odbioru określają normy:

**PN-EN 288-1:1999** - Wymagania i badania dla procedur spawalniczych . Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem .

**PN-EN 288-2:1999** - Wymagania i badania dla procedur spawalniczych . Instrukcja technologiczna spawania łukowego .

**PN-EN 288-3:1999** - Wymagania i badania dla procedur spawalniczych . Badania technologii spawania łukowego stali .

**PN-EN 970:1999** - Spawalnictwo . Badania nieniszczące złączy spawanych . Badania wizualne .

**PN ISO 4200:1998** - Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcówkach . Wymiary i masy na jednostkę długości .

**PN ISO 6761:1996** - Rury stalowe . Przygotowanie końcówek rur i kształtek do spawania .

**PN-87/M-69772** - Spawalnictwo . Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów .

**PN-85/M-69775** - Spawalnictwo . Wadliwość złączy spawanych . Oznaczenie wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych .

**PN-89/M-69777** - Spawalnictwo . Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych .

**PN-92M-34031** - Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania

**PN-M-34031/A1:1996** i badania .

**PN-91/B-02416** - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego , przyłączonych do sieci ciepłych . Wymagania .

**PN-76/B-02440** - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej . Wymagania .

**BN-64/0330-1** - Ciśnienie nominalne , robocze i próbne w sieciach ciepłych oraz Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe .

**PN-B-02421/2000** - Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania

**PN-93/C-04607** - Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania jakości .

**PN-99/8864-46** - Węzły ciepłownicze , klasyfikacja , wymagania przy odbiorze . Terminologia przyjęta w niniejszym projekcie zgodna z normą

**PN-90/B-01421 oraz PN-90/B01430** – Ogrzewnictwo . Instalacje centralnego ogrzewania . Terminologia .

Roboty należy prowadzić zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku** w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych oraz zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r.** w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz z **Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku** w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93) .

Roboty montażowe – prowadzić wg wymagań normy **PN- M- 34031:1992 i PN-M-34031/A1**

## **10.0. Informacja BIOZ**

W ramach zadania planuje się następujący zakres robót:

- montaż instalacji, armatury, urządzeń oraz modułów (segmentów) węzła cieplnego,
- wykonanie próby szczelności,
- zabezpieczenie cieplotronne rur,
- wykonywanie prac budowlanych,
- wykonywanie robót elektrycznych,
- zamurowanie przebiegów i uzupełnienie tynku,
- czynności rozruchowe i regulacyjne.

### **Wskazanie zagrożeń podczas realizacji robót.**

Podczas prac instalacyjnych istnieje możliwość poparzenia .

### **Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót.**

Podczas prowadzenia kolejnych etapów zadania konieczne jest przeprowadzenie odrębnych instrukcji stanowiskowych stosownie do zakresu prowadzonych robót.

**Środki bezpieczeństwa.**

W celu uniknięcia zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia roboty prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

- Dz. U. Nr 129/1997, poz. 844, z późn. zm. - stosownie do prowadzonych robót,
- Dz. U. Nr 26/2000, poz. 313, z późn. zm. - podczas transportu materiałów sposobem ręcznym,
- Dz. U. Nr 40/2000, poz. 470, - w zakresie prac spawalniczych,
- Dz. U. Nr 47/2003, poz. 401, - przy pozostałych robotach.

Materiały wykorzystywane podczas budowy składować w sposób nie utrudniający ewakuacji z terenu działki.

Pracownicy muszą być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej zgodnie z Dz.U. Nr 91/2002, poz. 811 stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas prowadzenia robót.

**Uwagi końcowe.**

Z uwagi na zakres i rodzaj prowadzonych robót realizacja inwestycji nie wymaga opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - "planu bioz" wg Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126.

## B. Obliczenia węzła cieplnego

### 1.0. Dane wyjściowe do obliczeń węzła

1. Temperatura sieci LATO	zasilanie	$T_{zl}$	70°C
	powrót	$T_{PL}$	35°C
2. Temperatura sieci ZIMA	zasilanie	$T_{zz}$	130°C
	powrót	$T_{Pz}$	60°C
3. Maksymalne ciśnienie robocze sieci cieplnej		$P_{max}$	1,6 MPa
4. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	$T_{zco}$	70°C
	powrót	$T_{pco}$	50°C
5. Parametry temperaturowe instalacji c.w.u.	zasilanie	$T_{cwu}$	55°C
	powrót	$T_x$	5 °C
6. Zapotrzebowanie ciepła c.o.		$Q_{co}$	81,0kW
7. Zapotrzebowanie ciepła c.w.u.	maksymalne	$Q_{cwumax}$	70,0kW
	średnie	$Q_{cwuśr}$	20,0 kW
8. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	$dp_{co}$	13,1kPa
	c.w.u.	$dp_{cwu}$	25,0kPa
9. Dopuszczalne ciśnienie instalacji	centralne ogrzewanie	$P_{maxco}$	0,4MPa
	c.w.u.	$P_{maxw}$	0,6MPa
10. Ciśnienie statyczne centralne ogrzewanie		$P_{st}$	0,16MPa

### 2.0. Przepływy obliczeniowe

#### Okres grzewczy- parametry wg tabeli regulacyjnej

Przepływ obliczeniowy wody sieciowej dla węzła cieplnego z jednostopniowym podgrzewem ciepłej wody w sezonie grzewczym wynosi:

$$m_1 = \frac{Q_{co}}{c_w \cdot (130 - T_{p1})} + \frac{Q_{cwur}}{c_w \cdot (70 - 35)} \text{ [kg/s]}$$

gdzie:

$m_1$  – przepływ w sezonie grzewczym, [kg/s]

$c_w$  – ciepło właściwe wody, [kJ/kg·K]  $c_w = 4,19 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$

$T_{p1}$  – temperatura powrotu z wymiennika c.o., [°C]

$Q_{co}$  – zapotrzebowanie ciepła dla centralnego ogrzewania, [kW]  $Q_{co} = 81 \text{ kW}$

$Q_{cwśr}$  – zapotrzebowanie ciepła dla ciepłej wody średnie, [kW]  $Q_{cwśr} = 20 \text{ kW}$

$$m_1 = \frac{81}{4,19 \cdot (130 - 60)} + \frac{20}{4,19 \cdot (70 - 35)} = 0,276 + 0,136 = 0,412 \text{ kg/s}$$

Objętościowy strumień wody sieciowej:

**$V_{sz1} \quad 1,48 \text{ m}^3/\text{h}$**



### Okres letni

Przepływ obliczeniowy wody sieciowej dla węzła cieplnego z jednostopniowym podgrzewem ciepłej wody w sezonie letnim wynosi:

$$m_2 = \frac{Q_{cwu \max}}{c_w \cdot 35} \text{ [kg/s]}$$

gdzie:

$m_1$  – przepływ w sezonie letnim, [kg/s]

$c_w$  – ciepło właściwe wody, [kJ/kg·K]  $c_w = 4,19 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$

$Q_{cw \max}$  – zapotrzebowanie ciepła dla ciepłej wody maksymalnej, [kW]  
 $Q_{cw \max} = 70,0 \text{ kW}$

$$m_2 = \frac{70,0}{4,19 \cdot 35} = 0,477 \text{ kg/s}$$

Objętościowy strumień wody sieciowej:

$G_{scw} \quad 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$

**TABELA PRZEPŁYWÓW**

Węzeł c.o. i c.w.u. I <sup>o</sup>		Temperatury		Przepływ wody sieciowej		Przepływ wody instalacyjnej	
		Okres grzewczy [°C]	Łato [°C]	[m <sup>3</sup> /h]		[m <sup>3</sup> /h]	
sieć	zasilanie	130	70	zima	1,48	-	-
	powrót	60	35	łato	1,72	-	-
Instalacja c.o.	zasilanie	70	-	Wymiennik c.o.	0,99	Wymiennik c.o.	3,63
	powrót	50	-				
Instalacja c.w.u.	Zasilanie	55	55	Wymiennik c.w.u.	1,72	Inst. c.w.u.	1,21
	powrót	5	5			cyrkulacja	0,36

### 3.0. Dobór średnic

#### DOBÓR ŚREDNIC

Średnica przyłącza (przepływ łączny dla całego węzła):			
Przepływ 1,72m <sup>3</sup> /h	Przyjęto Dn rury	32 (38x2,9)	mm
	Prędkość przepływu v =	0,54	m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa):			
Przepływ 0,99m <sup>3</sup> /h	Przyjęto Dn rury	25	mm
	Prędkość przepływu v =	0,52	m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa):			
Przepływ 1,46m <sup>3</sup> /h	Przyjęto Dn rury	25	mm
	Prędkość przepływu v =	0,65	m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna):			
Przepływ 3,63m <sup>3</sup> /h	Przyjęto Dn rury	50	mm
	Prędkość przepływu v =	0,48	m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna):			
Przepływ 1,21m <sup>3</sup> /h	Przyjęto Dn rury	32	mm
	Prędkość przepływu v =	0,37	m/s
Średnica przyłącza cyrkulacji:			
Przepływ 0,36m <sup>3</sup> /h	Przyjęto Dn rury	20	mm
	Prędkość przepływu v =	0,30	m/s

#### 4.0. Węzeł c.w.u.

##### 4.1. Wymiennik c.w.u.

Obliczeniowa moc wymiennika

**70 kW**

Do doboru wymiennika

$T_{zi} / T_{PL}$

70/35°C

$T_{cwu} / T_z$

55/5°C

Dla powyższych danych dobrano:

**Typ wymiennika \_ płytowy, lutowany**

**XB12M-1-20 G4/5**

**Danfoss.**

Opory wymiennika :

- lato

Przepływ - strona sieciowa

1,46 m³/h

Przepływ- strona instalacyjna

1,21 m³/h

Strona sieciowa

$dp_{wcwu\ s}$

16 kPa

Strona instalacyjna

$dp_{wcwui}$

10 kPa

##### 4.2. Pompa c.w.u.

Przepływ wody cyrkulacyjnej

$G_{cyr}$

0,36 m³/h

Urządzenia oczyszczające wodę instalacyjną

Filtr siatkowy typu

FS-15 KvF

7 m³/h

$dp_f$

0,26 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

Opory instalacji c.w.u.

$dp_{cwu}$

25,00 kPa

Opór wymiennika c.w.- strona instalacyjna

$dp_{wcwui}$

10,00 kPa

Opory na filtrze

$dp_f$

1,00 kPa

Opory miejscowe

$dp_{wicw}$

1,00 kPa

**35,00 kPa**

**Dobrano pompę:**

( z płynną regulacją obrotów)

**ALPHA 2L 25-60N**

**Grundfos**

##### 4.3. Zabezpieczenie instalacji c.w.u.

Podstawa doboru zaworu bezpieczeństwa

**PN-76/B-02440**

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej

$P_{smax}$

1,6 MPa

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej

$P_{maxcwu}$

0,60 MPa

Powierzchnia przekroju XB12M

A

6 mm²

Masowa przepustowość zaworu:  $M = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot A \cdot [(p_3 - p_1) \cdot \gamma_1]^{1/2}$

1 906 kg/h

gdzie:

$\alpha_{c1}$  – współczynnik wypływu wody grzejnej;  $\alpha_{c1} = 1,0$

b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień dla  $p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$

b = 1

$p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$

b = 2

$p_3$  – ciśnienie czynnika grzejnego [bar];  $p_2 = 16 \text{ bar}$

$p_1$  – ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.u. [bar];  $p_1 = 6 \text{ bar}$

$\gamma_1$  – ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m³];

$\gamma_1$

977,81 kg/m³

Współczynnik wypływu dla zaworu

$\alpha = 0,54$

$\alpha_c$

0,189

Średnica wewnętrzna zaworu

$d_0$

20 mm

współczynnik wypływu wody grzejnej

$\alpha_{c1}$

1

ciśnienie na wylocie

$p_2$

0 bar

$$\text{Średnica króćca dopływowego } d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_{\max \text{ cwt}} - p_2) \cdot \gamma_1}}} \quad 9,98 \text{ mm}$$

<b>Dobrano zawór bezpieczeństwa typ</b>	<b>SYR 2115 DN25 , ilość 1 szt.</b>	<b>HUSTY</b>
średnica wewnętrzna	$d_o$	20 mm
ciśnienie otwarcia	$p_1$	6 bar

Obliczenia dla przepływu dwufazowego – mieszanina wody i pary:

Podstawa doboru

**UDT**

Obliczenie maksymalnego przepływu w przypadku uszkodzenia wymiennika:

$$\dot{m} \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \text{ [kg/h]} \quad 122,5 \text{ kg/h}$$

gdzie:

N – wydajność wymiennika ciepła w warunkach obliczeniowych [kW]; N = 70 kW

r – ciepło parowania dla ciśnienia 0,6 MPa [kJ/kg]; r = 2057,8 kJ/kg

Obliczenia przepływu przez 1 szt. zaworu bezpieczeństwa MTRHUSTY typ SYR2115 DN 25 6,0 bar.

$$\dot{m} = 10 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (1,1 \cdot p_{\max \text{ cwt}} + 0,1) \text{ [kg/h]} \quad 674,31 \text{ kg/h.}$$

gdzie:

$k_1$  – wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą,  $k_1 = 0,523$

$k_2$  – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa,  $k_2 = 1,0$

$\alpha$  – współczynnik wypływu dla pary wg. danych katalogowych;  $\alpha = 0,54$

$p_1$  – ciśnienie dopływu,  $p_1 = 1,1 \cdot p_z = 0,66 \text{ MPa}$

A = 314,16 mm<sup>2</sup> dla HUSTY typ SYR2115 DN25, 6,0 bar,  $d_o = 20 \text{ mm}$

Dobrano dla przepływu dwufazowego zawór spełnia warunek:

$$674,31 > 122,5$$

## 5.0. Węzeł c.o.

### 5.1. Wymiennik c.o.

**Obliczeniowa moc wymiennika**

**81,0 kW**

Do doboru wymiennika

$T_{zz}/T_{pz}$

130/60°C

zasilanie

$T_{zco}/T_{pco}$

70/50°C

Dla powyższych danych dobrano:

**Typ wymiennika \_ płytowy, lutowany**

**XB12L-1-30 G11/4G11/4**

**Danfoss.**

Opory wymiennika :

Przepływ - strona sieciowa

0,94 m<sup>3</sup>/h

Przepływ- strona instalacyjna

3,63 m<sup>3</sup>/h

Strona sieciowa

$dp_{wcos}$

1,0 kPa

Strona instalacyjna

$dp_{wcoi}$

17,0 kPa

### 5.2. Pompa c.o.

Przepływ wody obiegowej

$G_{ico}$

3,63 m<sup>3</sup>/h

Urządzenia oczyszczające wodę instalacyjną

filtr

DN32 Kv

20 m<sup>3</sup>/h

$dp_f$

3,30 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

Opory instalacji c.o.	$dp_{co}$	13,1 kPa
Opór wymiennika c.o.- strona instalacyjna	$dp_{wcoi}$	17,00 kPa
Opory na filtrze	$dp_f$	3,30 kPa
Opory miejscowe	$dp_{wico}$	5,00 kPa
		<b>38,40 kPa</b>

**Dobrano pompę:**

( z płynną regulacją obrotów)

**MAGNA3 25-60**

**Grundfos**

### 5.3. Zawór bezpieczeństwa instalacji c.o.

Podstawa doboru zaworu bezpieczeństwa

**PN-B-02414:1999 i zaleceniami UDT (WUDT-UC-WO-A/01, WUDT-UC-ZS/E)**

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	$P_{smax}$	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	$P_1$	0,40 MPa
Powierzchnia przekroju XB12L	$A$	9 mm <sup>2</sup>
Masowa przepustowość zaworu: $M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_{smax} - p_1) \cdot \rho]^{1/2}$		0,85 kg/s

gdzie:

$b$  – współczynnik zależny od różnicy ciśnień dla  $p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$   $b = 1$   
 $p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$   $b = 2$

$p_{smax}$  – ciśnienie czynnika grzejącego [bar];  $p_{smax} = 16 \text{ bar}$

$p_1$  – ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. [bar];  $p_1 = 4 \text{ bar}$

$\gamma_1$  – ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>];  $\gamma_1 = 934,82 \text{ kg/m}^3$

Współczynnik wypływu dla zaworu	$\alpha = 0,30$	$\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha$	0,27
Średnica wewnętrzna zaworu		$d_0$	20 mm
współczynnik wypływu wody grzejnej		$\alpha_{c1}$	1
ciśnienie na wylocie		$p_2$	0 bar

Średnica króćca dopływowego	$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$	12,27 mm
-----------------------------	--	----------

**Dobrano zawór bezpieczeństwa typ** **SYR1915 DN25 , ilość 1 szt.** **HUSTY**

średnica wewnętrzna	$d_o$	20 mm
ciśnienie otwarcia	$p_1$	4 bar

Obliczenia dla przepływu dwufazowego – mieszanina wody i pary:

Podstawa doboru

**UDT**

Obliczenie maksymalnego przepływu w przypadku uszkodzenia wymiennika:

$$\dot{m} \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \text{ [kg/h]} \quad 136,66 \text{ kg/h}$$

gdzie:

$N$  – wydajność wymiennika ciepła w warunkach obliczeniowych [kW];  $N = 81,0 \text{ kW}$

$r$  – ciepło parowania dla ciśnienia 0,4 MPa [kJ/kg];  $r = 2133,8 \text{ kJ/kg}$

Obliczenia przepływu przez 1 szt. zaworu bezpieczeństwa HUSTY typ SYR1915 DN 25 4,0 bar.

$$\dot{m} = 10 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \text{ [kg/h]} \quad 109,34 \text{ kg/h}$$

gdzie:

$k_1$  – wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą,  $k_1 = 0,533$

$k_2$  – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa,  $k_2 = 1,0$

$\alpha$  – współczynnik wypływu dla pary wg. danych katalogowych;  $\alpha = 0,54$

$p_1$  – ciśnienie dopływu,  $p_1 = 1,1 \cdot p_z = 0,44 \text{ MPa}$

$A = 314,16 \text{ mm}^2$  dla DN25, 4,0 bar,  $d_o = 20 \text{ mm}$

Dobry dla przepływu dwufazowego zawór spełnia warunek:

$$488,3 > 136,66$$

#### 5.4. Naczynie zbiorcze

Podstawa doboru

**PN-B-02414:1999:**

##### Parametry instalacji c.o.

zapotrzebowanie ciepła	$Q_{co}$	81,0 kW
pojemność instalacji	$V_{co}$	0,70 m <sup>3</sup>
maksymalne ciśnienie w instalacji	$P_{maxco}$	4,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu $T_z$		70,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie $T_p$		50,0 °C
ciśnienie statyczne budynku	$P_{stat.}$	1,4 bar

##### Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym

$p$  1,6 bar

##### Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

$p_{max}$  4,0 bar

##### Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	$\rho$	999,7 kg/m <sup>3</sup>
temperatura początkowa	$T_1$	10,0 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	$\Delta v$	0,0224 dm <sup>3</sup> /kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad \mathbf{V_u} \quad 15,7 \text{ dm}^3$$

##### Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad \mathbf{V_n} \quad 31,0 \text{ dm}^3$$

Obliczenie pojemności użytkowej naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 \text{ [dm}^3\text{]} \quad \mathbf{V_{uR}} \quad 38,0 \text{ dm}^3$$

- przyjęte procentowe ubytki wody instalacyjnej  $E = 1,0\%$

Obliczenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji i całkowitej pojemności naczynia zbiorczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej:

ciśnienie wstępne pracy instalacji:

$$p_R = \left[ \frac{\frac{p_{max} + 1}{V_u}}{1 + \frac{V_{uR} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}{V_u}} \right] - 1 \text{ [bar]} \quad p_R \quad 1,80 \text{ bar}$$

całkowita pojemność naczynia zbiorczego z uwzględnieniem rezerwy na ubytki eksploatacyjne:

$$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R} \text{ [dm}^3\text{]} \quad \mathbf{V_{nR}} \quad 85,7 \text{ l}$$

Dobrano naczynie typu:

	NG80 /6	1 szt.	Reflex
Rura wzbiorcza	d		6,50 mm
Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej (nie mniej niż 20 mm):	d <sub>min</sub>		25,0 mm

## 6.0. Węzeł przyłączeniowy

### 6.1. Licznik ciepła

#### Licznik główny - dobór i dostawa ciepłomierza głównego po stronie KPEC Bydgoszcz.

Do pomiaru ilości ciepła przewiduje się montaż ciepłomierza z przetwornikiem przepływu. Montaż ciepłomierza na przewodzie zasilającym, bezpośrednio za głównymi zaworami odcinającymi. Pozostawia się miejsce do zabudowy ciepłomierza o długości 500mm - miejsce montażu zaznaczono na schemacie oraz rzucie węzła.

Wstępny dobór ciepłomierza:

Przepływ wody sieciowej zima:	V <sub>sz1</sub>	1,48 m³/h
Przepływ wody sieciowej lato:	V <sub>sl</sub>	1,72 m³/h

Zakres pomiarowy	q <sub>min</sub>	0,005m³/h
	q <sub>max</sub>	7,5 m³/h

obliczeniowy spadek ciśnienia dla kv=13,4 m³/h :		
- dla V <sub>sz1</sub> 1,48 m³/h	dp <sub>liz1</sub>	1,21 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia lato	dp <sub>liz</sub>	1,65 kPa

Przepływomierz typu:	Ultraflow54 2,5 m³/h DN20 (G1) L=190mm	Kamstrup
Z przelicznikiem typu:	Multical 602	

#### Licznik ciepła do pomiaru energii cieplnej obiegu c.w.u.

Przepływ wody sieciowej lato	V <sub>sl</sub>	1,72 m³/h
Zakres pomiarowy	q <sub>min</sub>	0,002m³/h
	q <sub>max</sub>	2,5 m³/h
obliczeniowy spadek ciśnienia dla kv=13,4 m³/h :		
obliczeniowy spadek ciśnienia lato	dp <sub>liz</sub>	1,65 kPa

Przepływomierz typu:	Ultraflow54 2,5 m³/h DN20 (G1) L=190mm	Kamstrup
Z przelicznikiem typu:	Multical 602	

### 6.2. Wodomierz wody uzupełniającej

Pojemność zładu c.o.	V <sub>co</sub>	0,75 m³
Czas napełniania		3 h
Przepływ wodomierza	G <sub>w</sub>	0,25 m³/h

Wodomierz do wody ciepłej z nadajnikiem impulsów typ **JS90Q3-2,5** **POWOGAZ**

### 6.3. Opory modułu przyłączeniowego

#### Opór węzła przyłączeniowego - zima

- dla przepływu: V<sub>sz1</sub> 1,48 m³/h

Opór na urządzeniach czyszczących:

Filtr typu FVF(300) DN32 kvs = 20 m³/h dp<sub>sf</sub> 0,54kPa

Opór na przepływomierzu licznika głównego 1,21kPa

Opory miejscowe 2,00kPa

**opór węzła przyłączeniowego zima dP<sub>przylz</sub> 3,75kPa**

### Opór węzła przyłączeniowego - lato

- dla przepływu:  $V_{sz1}$  1,72 m<sup>3</sup>/h

Opór na urządzeniach czyszczących:

Filtr typu FVF(300) DN32  $kvs = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp_{sf}$  0,74kPa

Opór na przepływomierzu licznika głównego

1,65kPa

Opory miejscowe

2,00kPa

**opór węzła przyłączeniowego lato**

**$dp_{przyl}$  4,39kPa**

### 6.5. Zawory regulacyjne

#### Zawór regulacyjny c.o.

Przepływ wody sieciowej przez zawór:

- wg tabeli regulacyjnej

$G_{sR1}$  1,48 m<sup>3</sup>/h

**Kvs zaworu regulacyjnego**

**4,0m<sup>3</sup>/h**

**Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego**

**$dp_{100\%}$  13,7kPa**

**Dobór zaworu typu:**

**VM2 DN20 Danfoss**

Kvs zaworu

4,0 m<sup>3</sup>/h

Średnica nominalna

DN20

**Siłownik elektryczny typu**

**AMV20 Danfoss**

#### Zawór regulacyjny c.w.

Przepływ wody sieciowej przez zawór

$G_{scw}$  1,72m<sup>3</sup>/h

**Kvs zaworu regulacyjnego**

**4,0m<sup>3</sup>/h**

**Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego**

**$dp_{100\%}$  18,5kPa**

**Dobór zaworu typu:**

**VM2 Danfoss**

Kvs zaworu

4,0m<sup>3</sup>/h

Średnica nominalna

DN20

**Siłownik elektryczny typu**

**AMV33 Danfoss**

### 6.6. Regulator stałej różnicy ciśnień i przepływu

Przepływ wody sieciowej przez zawór:

**zima :**

- wg tabeli regulacyjnej

$V_{sz1}$  1,48 m<sup>3</sup>/h

**lato :**

$V_{sl}$  1,72 m<sup>3</sup>/h

Ciśnienie dyspozycyjne węzła cieplnego

zima/lato 100/100 kPa

**Kvs zaworu regulacyjnego**

**Kvs 6,3 m<sup>3</sup>/h**

**Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego**

**Zima:**

- dla  $V_{sz1}$

**$H_{100\%}$  5,52kPa**

Ciśnienie dyspozycyjne węzła cieplnego

zima/lato 100/100 kPa

**Kvs zaworu regulacyjnego**

**Kvs 6,3 m<sup>3</sup>/h**

**Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego**

**Lato**

**$H_{100\%l}$  7,45kPa**

**Dobrano regulator typu**

**AVPQ DN20(G1) Danfoss**

Kvs zaworu

6,3m<sup>3</sup>/h

Średnica nominalna	20 mm
Spadek ciśnienia na dławiku	20 kPa
Zakres nastawy przepływu	0,2 - 1,0
Współczynnik z	0,60
Prędkość przepływu na wylocie zaworu	1,5m/s

#### Dobór nastaw regulatora ciśnienia i przepływu

STRATY CIŚNIENIA WĘZŁA CIEPLNEGO	SEZON GRZEWICZY	LATO
	c.o.	c.w.u.
	[kPa]	[kPa]
Obliczenia i sprawdzenie	130/60	70/35
Wymiennik ciepła	1,0	16,0
Opory miejscowe i liniowe	1,00	1,00
Zawór regulacyjny całkowicie otwarty	13,7	18,5
Licznik na c.w.u.	-	1,65
Opór gałęzi	<b>15,7</b>	<b>22,15</b>
Regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	<b>16,0</b>	<b>23,0</b>
Węzeł przyłączeniowy	130/60	70/35
Opór regulatora dP/V + Pmier	25,52	27,45
Obieg węzła (filtr)	0,54	0,74
Licznik ciepła	1,21	1,65
Opory miejscowe i liniowe	2,00	2,00
<b>Ciśnienie dyspozycyjne węzła</b>	<b>45,27</b>	<b>53,99</b>

Zakres nastaw ciśnienia na regulatorze: 0,2...1,0 bar      zima: 20 kPa      lato: 23kPa  
Zakres nastaw przepływu na regulatorze:      zima : 1,48 m³/h      lato:1,72 m³/h

#### Sprawdzenie zaworu dP/V ze względu na:

##### - stopień otwarcia zaworu regulacji

		Vsz1	Lato
Spadek ciśnienia na zaworze	kPa	25,52	27,45
Przepływ przez zawór	m³/h	1,48	1,72
kv obliczeniowy	m³/h	2,92	3,28
Kvs dobrany	m³/h	6,3	6,3
<b>Stopień otwarcia zaworu</b>		<b>0,47</b>	<b>0,52</b>

#### 6.7. Parametry pracy węzła

**TABELA PARAMETRÓW**

WĘZEŁ C.O. I C.W.U I <sup>0</sup>	ZIMA	LATO
<b>Parametry sieci:</b>		
- temperatury tabeli regulacyjnej:	130/60°C	70/35°C
- ciśnienie dyspozycyjne węzła:	46,0 kPa	54,0 kPa
- przepływ	1,48m³/h	1,72 m³/h
<b>Parametry c.o.:</b>		
- moc zamówiona	81,0 kW	
- temperatury	70/50°C	
- nastawa termostatu c.o.	70°C	



- ciśnienie dyspozycyjne - ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym - nastawa otwarcia zaworu bezpieczeństwa - pompa obiegowa: tryb pracy	13,1 kPa 1,8 bar 4,0 bar p-v/auto	
<b>Parametry c.w.u.</b> - bilans c.w.u.: - Q cwu max - Qcwu śr - temperatury - straty ciśnienia w instalacji - nastawa termostatu c.w.u. - nastawa otwarcia zaworu bezpieczeństwa - pompa cyrkulacyjna: tryb pracy	70,0 kW 20,0kW 55°C 25 kPa 60°C 6,0 bar p-v/auto	70,0 kW 20,0kW 55°C 25 kPa 60°C 6,0 bar p-v/auto
<b>Nastawa regulatora dP-V</b> - regulowana różnica ciśnienia - przepływ	16 kPa 1,48 m³/h	23 kPa 1,72 m³/h

## 7.0. Wykaz urządzeń węzła

Zestawienie urządzeń węzła kompaktowego, schemat węzła wg rysunku nr 2:

Ozn. rys.	Pozycja	Typ	Opis	Ilość
1	1	Wymiennik ciepła co	XB12L-1-30, Danfoss	1
2	2	Wymiennik ciepła cwu	XB12M-1-20, Danfoss	1
	INSU	Izolacja węzła	.	1
<b>Moduł przyłączeniowy</b>				
<b>Układ regulacyjno-pomiarowy</b>				
3	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany	2
5	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła		2
6	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	Danfoss typu AVPQ, średnica DN20 G1, k <sub>vs</sub> = 6,3 m³/h, Gwint zewnętrzny, PN25	1
7	FQQ FQQ1	Licznik ciepła	Kamstrup, Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp2,5m³/h, 190mm, G5/4", PN16, Gwint zewnętrzny, Zasilanie	2
	FQQ FQQ1	Moduł licznika ciepła	Moduł RS232 wejście/wyjście impulsowe 670010	2
8	F1	Filtr	Danfoss, FVF - [300], DN32, Magnetyczny, Kołnierz	1
9	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny	1
10	T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C	2
11	PI1	Manometr	Wika, 111.10.100, 0-16 bar, Temp. max 150°C Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25 RURKA SYF. 1/2"x 1/2" CZARNA	3
<b>Układ stabilizujący -uzupełniający</b>				
13	G6	Zawór odcinający	Zawór gwintowany BVR-DZR, DN15, PN25	1
14	G7	Zawór spustowy	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węzła, DN15, PN10	2

**PROJEKT TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO**  
**Budynek mieszkalny, ul. Paderewskiego 15 w Bydgoszczy**

15	RE	Reduktor ciśnienia	Regulator ciśnienia typ D06FH DN15 zak.1,5-12 bar t-70C PN25, HONEYWELL. <b>NASTAWA 4,0 bar</b>	1
16	FQ1	Wodomierz	JS90-NK Q3=2,5 m³/h 10imp/h, POWOGAZ	1
17	NW	Naczynie wzbiórcze	Naczynie wzbiórcze przeponowe NG80/6 bar, REFLEX	1
18	G5	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 1 "	1
19	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2" Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25	5
20	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny	1
<b>Wysoki parametr</b>				
21	S2	Zawór odcinający	602 DN20/1" PN25, WESA	2
22	S3	Zawór odcinający	602 DN20/1" PN25, WESA	2
23	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 20, 230V	1
24	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM2, kvs 4,0, DN20	1
25	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 4,0 , DN20	1
26	ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 33, 230V	1
<b>WYM.CO niskie parametry</b>				
27	F2	Filtr	Filtr siatkowy gwintowany DN32 PN20 FVR-DZR 280 oczek, Danfoss	1
28	Z1	Zawór odcinający	Zawór odcinający gwintowany BVR-DZR DN32 PN25, Danfoss	2
29	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-60, 1*230V	1
30	TM2	Termomanometr	KFM, WP 80/R kl.2.5, 0-1,0MPa / 0-120°C	2
31	Tco	Czujnik przylgowy	Danfoss, ESM-11	1
32	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN25/4,0 bar , HUSTY	1
32a	Trco	Termostat	Termostat TR/STW ST-1 (30-120C) G1/2", Danfoss	1
<b>WYM.CWU niskie parametry</b>				
33	F3	Filtr	Filtr siatkowy gwintowany DN32 PN20 FVR-DZR 280 oczek, Danfoss	1
34	F4	Filtr	Filtr siatkowy gwintowany DN15 PN20 FVR-DZR 280 oczek, Danfoss	1
35	Z2	Zawór odcinający	Zawór odcinający gwintowany BVR-DZR DN32 PN25, Danfoss	5
36	Z2a	Zawór odcinający	Zawór odcinający z wbudowanym zaworem zwrotnym DN25 323050 BALLSTOP , CALEFFI	1
37	Z3	Zawór odcinający	Zawór odcinający gwintowany BVR-DZR DN15 PN25, Danfoss	3
38	Z3a	Zawór odcinający	Zawór odcinający z wbudowanym zaworem zwrotnym DN15 323050 BALLSTOP , CALEFFI	1
39	PC	Pompa cyrkulacyjna	Grundfos, ALPHA2L 25-60 N 180, 1*230V, 0.3A, DN25, PN10	1
40	TM2	Termomanometr	KFM, WP 80/R kl.2.5, 0-1,0MPa / 0-120°C	2
41	Tcw	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st	1
42	Trcw	Termostat	Termostat TR/STW ST-1 (30-120C) G1/2", Danfoss	1
43	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	SYR2115 DN25/6,0 bar , HUSTY	1

44	WZ	Wodomierz	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody zimnej typ JS2,5 Dn15, POWOGAZ	1
45	R	Reduktor	Reduktor ciśnienia wody typ 315 DN32 (G1 1/4"), SYR	1
<b>Układ regulacji elektronicznej</b>				
-	O	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 2, < 16A, KMK2, obudowa plastik	1
46	R	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V	1
-	R	Klucz aplikacji ECL	A266	1
47	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT	1

**Zestawienie urządzeń dodatkowych:**

Ozn. rys.	Nazwa urządzenia		Typ	Producent	Ilość
48	ZA	Zawór antyskażeniowy	EA251 DN32	Socla	1
49	O	Odpowietrznik automatyczny	DN15		1
50	SCWA	Stabilizator c.w.	Stabilizator ciepłej wody SCWA2 V-300, PN10 /85C	Instalmet	1
-	Rurociągi c.w.u. np. z rur typu Inox		DN32		3 m
			DN15		2 m
-	Rury instalacyjne c.o. wg PN-74/H-74200, ze stali typu S, łączone przez spawanie		DN32		3 m
			DN25		2 m
-	Rury instalacyjne wg PN-EN 10216-2:2004, ze stali P235GH., łączone przez spawanie		DN15		1 m
			DN32		8 m
-	Kanał blaszany		20x16cm		4,5 m
-	Rura kanalizacyjna żeliwna kielichowa		Dn100	Koneckie Zakłady Odlewnicze SA	2,0 m
-	Rura kanalizacyjna PVC-U		DN110x3,2	WAVIN	1,0 m
-	Rura kanalizacyjna PVC		DN40	WAVIN	2,0m
			DN50	WAVIN	2,0 m
-	Zawór napowietrzający		DN50	WAVIN	1 SZT.
-	Studnia schładzająca		Kręgi betonowe Dn600 – 1 szt. Zwężka kanalizacyjna z włazem typu lekkiego A15		1 szt.
-	Odwodnienie liniowe		Odwodnienie liniowe rusztem żeliwnym L=1,0m V100 z odpływem bocznym Dn100	ACO	1
-	Zlew				1
-	Zawór ze złączką do węża				1
-	Wodomierz		Wodomierz do pomiaru wody zimnej JS1,5 Dn15	POWOGAZ	1

Rurociągi kompaktowego węzła cieplnego:

strona wysokoparametrowa:

strona niskoparametrowa - obieg c.o.:

strona niskoparametrowa - obieg c.w.u.:

rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe czarne ze szwem

rury Inox

**UWAGA:**

Wszystkie urządzenia stosowane w węźle cieplnym winny spełniać wymagania eksploatacyjne KPEC Bydgoszcz:

- urządzenia i elementy po stronie wysokich parametrów:
  - temperatura obliczeniowa  $t_o = 130^{\circ}\text{C}$
  - ciśnienie obliczeniowe  $p_o = 1,6 \text{ MPa}$
- urządzenia i elementy stosowane w instalacji centralnego ogrzewania:
  - temperatura obliczeniowa  $t_o = 100^{\circ}\text{C}$
  - ciśnienie obliczeniowe  $p_o = 1,0 \text{ MPa}$

## D. Załączniki

### 1. Warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłej

Wzór IO-6.05-02-Z03-1

 <b>KPEC</b> Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Ks. J. Szulca 5 85-315 Bydgoszcz	<b>WARUNKI PRZYŁĄCZENIA OBIEKTU DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ</b>	EE/1138/2015
---	--	--------------

Bydgoszcz, 8 września 2015 r.

KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPŁEJ  
Spółka z o.o.  
DZIAŁ ZARZĄDZANIA INFRASTRUKTURĄ

Nasz znak: EE/1138/4188/2015

**Miasto Bydgoszcz**  
ul. Jezuicka 1  
85-102 Bydgoszcz

**Dotyczy:** warunków przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej budynku mieszkalnego przy ul. Ignacego Paderewskiego 15 w Bydgoszczy

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych, zamieszczone w Dzienniku Ustaw Nr 16 Poz. 92, podajemy warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej ww. obiektu o zapotrzebowaniu ciepła 0,173 MW.

1. Przyłączenie obiektu zaplanować z: **sieci rozdzielczej 2xDN150 (zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym).**
2. Średnica przyłącza ciepłowniczego: **ustali projektant uwzględniając potrzeby cieplne.**
3. Sieć ciepłownicza w miejscu przyłączenia pracuje w sezonie grzewczym na parametrach temperaturowych 130/60°C, zmiennych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego. Parametry czynnika grzewczego w okresie lata są stałe i wynoszą 70/35°C.
4. Ciśnienie do wykorzystania dla węzła cieplnego przyjąć nie większe niż **10,0 m.sł.w.**
5. Na nowo projektowanym przyłączy ciepłowniczym przewidzieć zawory odcinające.
6. Węzeł cieplny zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby zabezpieczyć służbom eksploatacyjnym KPEC długość montażową  $l = 500$  mm:
  - na przewodzie zasilającym wysokiego parametru za pierwszym zaworem odcinającym węzeł cieplny celem montażu licznika ciepła,
  - w celu montażu zaworu stabilizacji ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego w miejscu jego projektowanej lokalizacji.
7. Dostawę i montaż regulatora różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego oraz licznika ciepła dla węzła cieplnego wykona KPEC Spółka z o.o. w Bydgoszczy.
8. Granicę eksploatacji i własności pomiędzy KPEC Spółka z o.o. w Bydgoszczy a odbiorcą ciepła określi odrębna umowa.

1/2

9. Dokumentację projektową sieci ciepłowniczej, węzła wymiennikowego oraz instalacji wewnętrznych należy przedłożyć do uzgodnienia w Dziale Zarządzania Infrastrukturą KPEC Spółka z o.o. w Bydgoszczy.
10. Usytuowanie projektowanej sieci ciepłowniczej należy uzgodnić na naradzie koordynacyjnej, organizowanej przez Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej dla miasta Bydgoszczy.
11. Projekty sieci i przyłączy ciepłowniczych prowadzonych w pasie drogi / ulicy muszą zawierać postanowienie ZDMiKP lub decyzję władającego drogą, określającą warunki realizacji.
12. Okres ważności warunków technicznych wygasa po dwóch latach od daty ich wydania.

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik Nr 1 – „Szczegółowe warunki techniczne podłączenia do m.s.c.”.

Załącznik Nr 2 – „Szczegółowe warunki techniczne podłączenia do m.s.c. - Branża – aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka”.

Załącznik Nr 3 – „Szczegółowe warunki techniczne przy projektowaniu instalacji elektrycznych w węzłach c.o.”.

Załącznik Nr 4 – „Warunki techniczne układania przewodów teletechnicznych”.

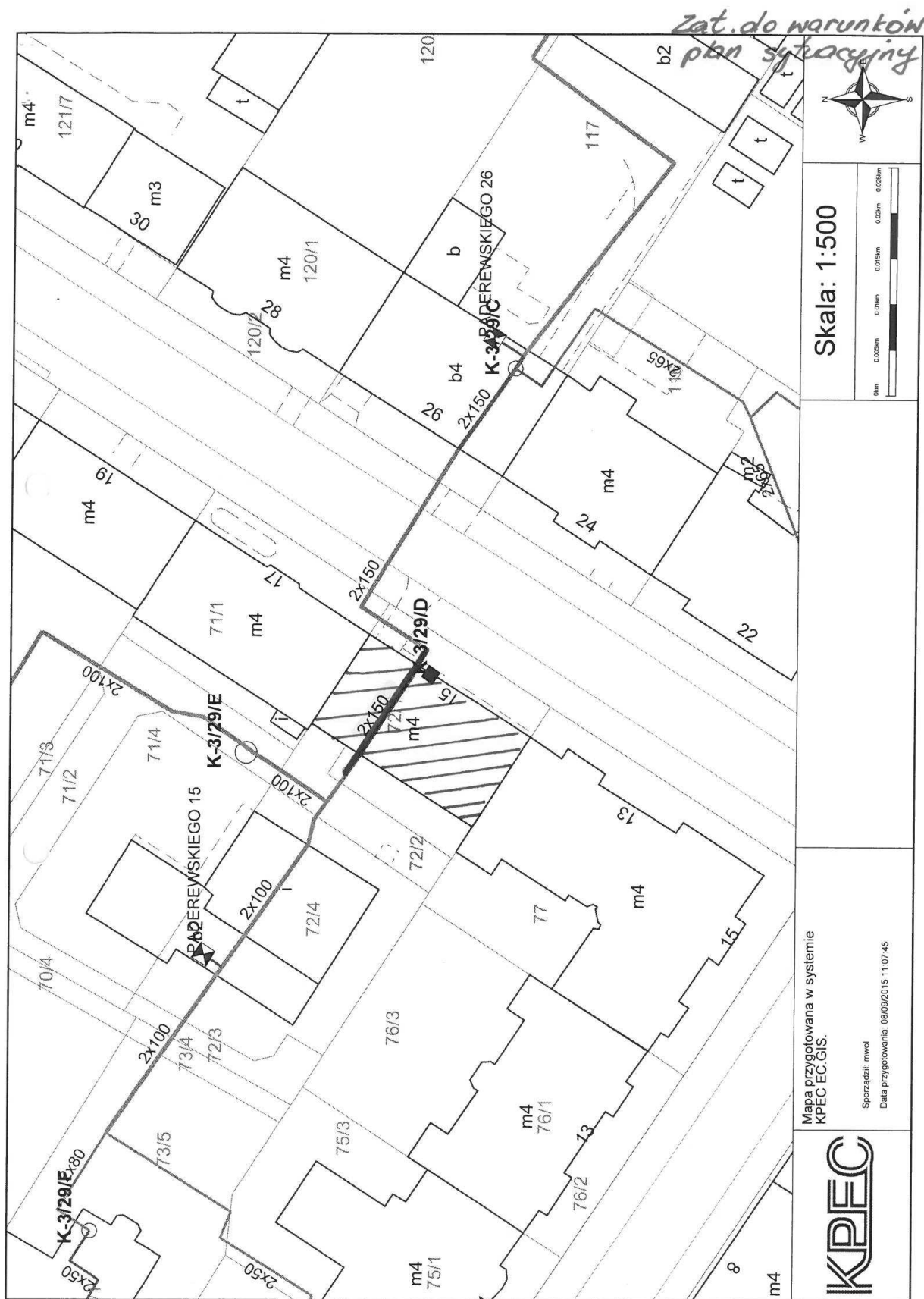
- Węzły ciepłe KPEC Sp. z o.o. - Wytyczne dla pomieszczeń węzłów ciepłych.

Otrzymują:

1. ST
2. EE a/a

Wykonał: M.W., tel. (52) 30-45-384

**Dyrektor**  
**ds. Eksploatacji**  
*inż. Andrzej Bocianowski*



## **I. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE PODŁĄCZENIA DO M.S.C.**

### **1. Sieć ciepła**

- a) Sieci ciepłe podziemne i nadziemne montowane z rur preizolowanych z alarmem za wyjątkiem preizolowanych rur podwójnych.  
Minimalna średnica przyłącza  $\phi$  33,7/90 dla rur łatwognących  $\phi$  28/90 mm.  
Preizolowane rury i kształtki oraz wszystkie inne elementy wyposażenia sieci powinny być:
  - dopuszczone do stosowania w budownictwie to znaczy powinny mieć certyfikat zgodności lub deklarację zgodności na zgodność z Polską Normą PN-EN 253/2005, PN-EN 448/2005, PN-EN 488/2005, PN-EN 489/2005 lub odpowiednią Aprobata Techniczną;
  - stosowanie do budowy sieci ciepłowniczej zgodnie z przeznaczeniem i parametrami technicznymi pracy zapisanymi w Polskiej Normie lub Aprobacie Technicznej.
- b) Połączenia rur preizolowanych tylko materiałami termozgrzewalnymi.
- c) Sieci ciepłe w pomieszczeniach kubaturowych montować z rur stalowych bez szwu w/g PN- /H-74219 zgodnie z normami PN- /H-34031 oraz PN- /B-10405.  
Minimalna średnica przyłącza  $\phi$  38 x 2,9 mm.  
Izolację termiczną wykonać z łupek z pianki poliuretanowej.
- d) W rozległych sieciach sterować ich podział przez montaż armatury odcinającej (zawory kulowe, kurki cylindryczne, kłapy).
- e) Całość armatury na sieci łącznie z zaworami na spieciu i pierwszymi zaworami odcinającymi w węźle stosować na ciśnienie 2,5 MPa.  
Między zaworami na spieciu zamontować manometr i kryzę dławiącą średnicy 2,0 mm.
- f) Próby ciśnienia dla rurociągów wraz z armaturą
  - na zimno – 2,4 MPa,
  - na gorąco – na maksymalne parametry robocze.
- g) Komory sekcyjne wykonać zgodnie z BN-77/8973-11.
- h) Do projektów docelowych sieci osiedlowych lub sieci czteroprzewodowych niskoparametrowych załączyć projekt regulacji c.o. i c.w.u.
- i) Płukanie sieci wykonywać mieszkanką wodno-powietrzną.
- j) Przystosować sieci do telemetrycznego przekazywania danych.

### **2. Węzły ciepłe w budynkach**

- a) Podłączenie do sieci tylko pośrednie – wymiennikowe.
- b) Lokalizację pomieszczenia węzła ciepłego ustalić od strony wejścia projektowanego przyłącza ciepłowniczego do budynku.
- c) W przypadku niemożności spełnienia warunku j/w właściciel podłączanego obiektu ustanowi nieodpłatną służebność gruntową na rzecz KPEC z tytułu prowadzenia w/w przyłącza przez kubaturę budynku do węzła ciepłego.
- d) Pomieszczenie węzła ciepłego musi odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02423/1999.
- e) Zamknięcie pomieszczenia węzła drzwiami metalowymi.
- f) Okna węzła ciepłego należy okratować (nie dotyczy bud. jednorodzinnych).
- g) Instalację węzła ciepłego wypróbować na ciśnienie 1,6 MPa, a wymienniki na ciśnienie próbne podane przez producenta.
- h) Węzeł wyposażać w przyrządy pomiarowe ciśnienia i temperatury urządzeń tam gdzie występuje zmiana ich wartości.
- i) Wymienniki stosować tylko ze stali nierdzewnej (np. typu S-1 lub JAD i jego pochodne, płytowe dla ciepłownictwa).
- j) Na przewodzie powrotnym z wymiennika c.w.u. po stronie wysokich parametrów zamontować zawór regulacyjny z czujnikiem umieszczonym na wyjściu c.w.u. z wymiennika II stopnia lub w przypadku układu jednostopniowego na wyjściu ciepłej wody z wymiennika.  
Maksymalna temperatura c.w.u. nie może przekraczać 60°C.



- k) Pompy stosować bezdławicowe z możliwością pracy o zmiennej wydajności.
- l) Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych wykonać zgodnie z PN-91/B-02413 lub PN-99/B-02414.  
Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych wykonać zgodnie z PN-91/B-02416.
- l) Wyposażenie węzła w aparaturę pomiarową (licznik ciepła) oraz zawór stabilizacji ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego zapewnia i montuje KPEC jako dostawca energii cieplnej.

### **3. Instalacja wewnętrzna budynku**

- a) System instalacji dwururowej (inne systemy wymagają odrębnych uzgodnień).
- b) Wykonanie instalacji i próby ciśnienia wg PN- /B-10400.
- c) Stosować osobne rozprzewadzenia dla nagrzewnic.
- d) Wydzielić zasilenie części usługowej z instalacji c.o. budynku mieszkalnego z możliwością zamontowania odrębnego licznika ciepła.
- e) Odpowietrzenie instalacji wykonać w/g PN-91/B-02420.
- f) Na poszczególnych przewodach powrotnych c.o. przy rozdzielaczu powrotnym w węźle montować termometry.
- g) Instalację wyregulować na rozdzielaczach, pionach i grzejnikach za pomocą kryz. Przy stosowaniu dwunastawowych zaworów termostatycznych przy grzejnikach kryzę zastępuje nastawa wstępna.
- h) Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna być wykonana z materiałów pozwalających na okresowe przegrzewanie ciepłej wody użytkowej w celu zwalczania bakterii typu Legionella.
- i) Projekt regulacji powinien zawierać:
  - kartę danych wyjściowych ( kubaturę budynku, powierzchnia ogrzewalna, charakterystyka cieplna budynku  $W/m^3$ , zapotrzebowanie ciepła na c.o., ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach),
  - wydruk obliczeń hydraulicznych instalacji,
  - opis działek na rozwinięciu instalacji.
- j) Płukanie instalacji przeprowadzić zgodnie z PN- / B-10400.
- k) W centralach ciepłych przewidzieć stosowanie preparatu hydro.

## **II. Wymagania ogólne**

1. Wszystkie projekty branżowe c.o. winny być uzgodnione z KPEC.  
1 egz. uzgodnionej dokumentacji pozostaje w naszym archiwum.  
Jeżeli w czasie wykonawstwa wniesiono poprawki do projektu należy je przenieść do egzemplarza archiwalnego lub dostarczyć dokumentację powykonawczą.
2. O terminie rozpoczęcia budowy, zakończenia robót zanikających (dot. sieci ciepłowniczej zewnętrznej, wewnętrznej), przeprowadzonych prób ciśnieniowych i naciągach wstępnych rurociągów należy nas powiadomić, celem zapewnienia uczestnictwa naszego przedstawiciela.
3. Zabrania się włączyć nowe instalacje do pracujących sieci ciepłych.  
Po wykonaniu przyłącza na końcowych zaworach założyć zaślepki, które zostaną przez nas zaplombowane. Napełnienie instalacji wodą sieciową można wykonać tylko w obecności naszego pracownika.
4. Przy podłączeniu budynku do pracującej sieci należy komisyjnie ustawić i wycechować zawór bezpieczeństwa, z czego sporządzony zostanie protokół.
5. Jeżeli sieć przebiega przez tereny zamknięte, inwestor przed rozpoczęciem budowy sieci ureguje stosunek prawny z właścicielem terenu zapewniający eksploatatorom dostęp do urządzeń sieci.
6. Odrys komór z planów sieci przez nas posiadanych można dokonać w Sekcji d/s Rozwoju KPEC.
7. Okres ważności warunków wygasa po dwóch latach od daty ich wydania.

## SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE PODŁĄCZENIA DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ

**Branża - aparatura kontrolno - pomiarowa i automatyka**

### UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI

#### **L Zakres stosowania**

Niniejsze warunki techniczne dotyczą wszystkich obiektów zasilanych z miejskiego systemu ciepłowniczego. Niezbędne pomiary miejscowe ujęte są w warunkach technicznych branży technologicznej.

#### **II. Wymagania w zakresie projektowania i wykonawstwa**

1. Projekt techniczny branży akp i a powinien obejmować wszystkie urządzenia niezależnie od miejsca ich lokalizacji w obiekcie podłączonym do sieci ciepłowniczej.
2. Projekt musi być opracowany kompleksowo i zawierać m.in.:
  - obliczenia i dobór zaworów regulacyjnych,
  - ustawienia, konfiguracje i parametry zastosowanych regulatorów,
  - szczegółową specyfikację urządzeń,
  - schematy i miejsca zabudowy urządzeń akp i a, w szczególności czujników temperatury, zaworów regulacyjnych,
  - elektryczne schematy montażowe poszczególnych urządzeń,
  - nastawy regulowanych wielkości.
3. Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego należy projektować od strony północnej budynków w miejscach niepodlegających innemu wpływowi, jak tylko atmosferyczne lub, jeżeli jest to niemożliwe w innym miejscu spełniającym wyżej podane warunki. Wysokość instalowania czujnika winna wynosić ok. 3 + 4 m. i powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi.
4. Czujniki ciśnienia montować na tym samym poziomie.
5. Przepływomierze montować zgodnie z zaleceniami producenta.
6. Instalację elektryczną należy prowadzić przewodami zgodnie z DTR producenta danego urządzenia.
7. Układ sterowania pompą c.o. i cyrkulacji należy powiązać elektrycznie z elektronicznym regulatorem temperatury.
8. Należy połączyć licznik ciepła z rozdzielnią elektryczną magistralą M-BUS.
9. Wodomierz uzupełniania podłączyć do licznika ciepła.
10. Układy regulacyjne w węźle należy zestawiać w miarę możliwości z urządzeniami jednej firmy.
11. Regulatory w węzłach należących do KPEC powinny współpracować z systemem nadrzędnym przedsiębiorstwa.
12. Regulatory w węzłach należących do KPEC powinny współpracować z licznikami ciepła i mieć opcję ograniczania przepływu i mocy.
13. W celu zdalnego rejestrowania i kontrolowania parametrów nośnika ciepła należy zamontować w pomieszczeniu węzła gniazdo komputerowe podłączone do głównego punktu dystrybucyjnego budynku.
14. W przypadku węzłów nienależących do KPEC, należy umożliwić podłączenie urządzenia do zdalnego kontrolowania parametrów węzła przez system nadrzędny KPEC.
15. Projekt techniczny w zakresie akp i a należy uzgodnić w KPEC.

### III. Wymagania w zakresie urządzeń automatycznej regulacji

#### 1. Automatyka węzła cieplnego c. o.

Parametr regulowany: — ciśnienie dyspozycyjne pomiędzy zasilaniem a powrotem sieciowym, z ograniczeniem przepływu bezpośredniego.

— temperatura wody do instalacji wewnętrznej c.o. w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego,  
— regulacja temperatury powrotu sieciowego, ograniczenie przepływu przy temperaturze powrotu przekraczającej wartość 70°C,

— sterowanie pompą obiegową c. o. w zależności od temperatury zewnętrznej, wyłączenie powyżej 15°C. Siłowniki elektryczne zaworów regulacyjnych w węzłach zmieszania pompowego powinny być wyposażone w sprężynę zwrotną.

#### 2. Automatyka układów przygotowania ciepłej wody użytkowej c.w.u.

Parametr regulowany:

— temperatura c.w.u. na wyjściu z wymiennika II°,

— wartość zadana max 55°C,

— regulatory powinny umożliwiać automatyczne, okresowe przegrzewanie ciepłej wody użytkowej (funkcja Legionella).

#### 3. Automatyka układów przygotowania wody w basenie pływackim

Parametr regulowany:

— temperatura wody do basenu na wyjściu z wymiennika ciepła, z możliwością korekty wartości zadanej od temperatury wody w nioście basenu, z wykorzystaniem funkcji obniżień i podwyższeń dobowych, tygodniowych, miesięcznych.

W wymienniku ciepła należy zainstalować wyłącznik termostatyczny bezpieczeństwa działający w obwodzie siłownika elektrycznego zaworu regulacyjnego, wyposażonego w sprężynę zwrotną.



KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SPÓŁKA Z O.O.

85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. Józefa Schulza 5

Centrala: 52 30 45 200  
Sekretariat: 52 30 45 247  
fax: 52 30 45 470

Biuro Obsługi Klienta:  
tel. 52 30 45 400  
bok@kpec.bydgoszcz.pl

www.kpec.bydgoszcz.pl  
biuro.zarzadu@kpec.bydgoszcz.pl  
sekretariat@kpec.bydgoszcz.pl



Bydgoszcz, dnia 9 sierpnia 2017 r.

EE/MW/1563/5490/2017

**ENEPROJEKT**

**Artur Dziamski**

ul. Unii Lubelskiej 3 lok. 413

61-249 Poznań

**Dotyczy:** uzgodnienia lokalizacji węzła ciepłego w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy  
ul. Ignacego Paderewskiego 15 w Bydgoszczy

W odpowiedzi na pismo z dnia 03.08.2017 r. przekazuję w załączeniu plan sytuacyjny,  
z naniesionym uzgodnieniem nowej lokalizacji węzła ciepłego w budynku przy ul. Ignacego  
Paderewskiego 15 w Bydgoszczy.

Załącznik: 1

**Otrzymują:**

1. Adresat
2. EE a/a

Pełnomocnik Zarządu ds. Eksploatacji  
  
inż. Włodzisław Janczarski

Wykonał: M.W., tel. (52) 30-45-384

**Oddziały Spółki**

86-010 Koronowo  
ul. Al. Wolności 3D  
tel. 52 34 82 173

86-050 Solec Kujawski  
ul. Garbary 4  
tel. 52 34 82 174

89-100 Nakło n/Notecią  
ul. Rudki 9-13  
tel. 52 38 65 245

89-200 Szubin  
ul. Nakiejska 25  
tel. 52 39 10 915



KRS 0000033107

NIP 554-030-90-86

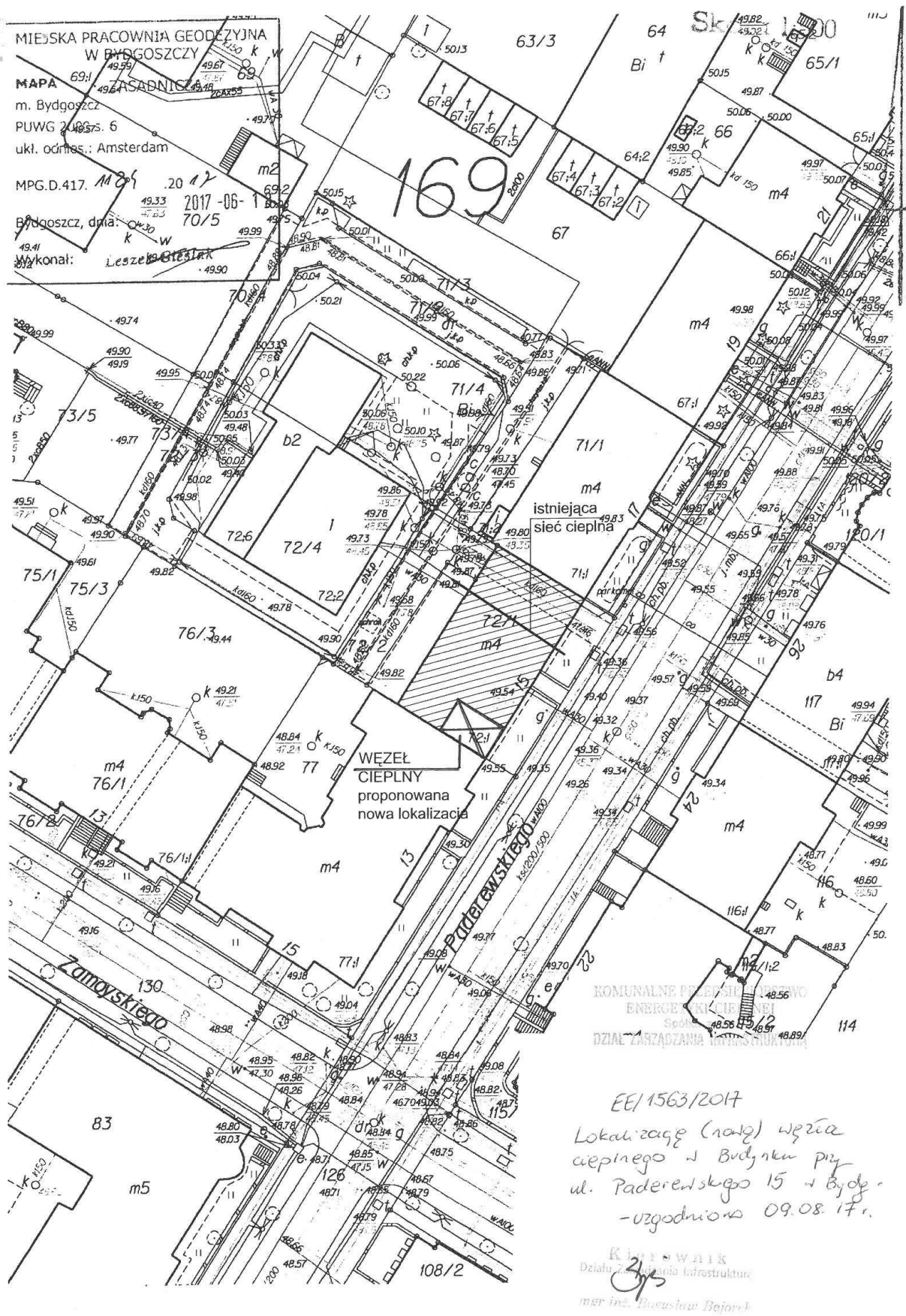
REGON 090523340

Kapitał zakładowy: 45 900 000,00 zł

PKO Bank Polski S.A.: 34 1440 1215 0000 0000 1377 5176

Bank Pocztowy S.A.: 45 1320 1117 2048 0747 2000 0001

PROJEKT TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO  
Budynek mieszkalny, ul. Paderewskiego 15 w Bydgoszczy



## 2. Oświadczenie projektanta



Poznań, 20.07.2017r

---

**Miasto Bydgoszcz**  
**ul. Jezuita 1, 85-102 Bydgoszcz,**  
reprezentowane przez  
**Administrację Domów Miejskich „ADM” Sp. z o.o.**  
**ul. Śniadeckich 1, 85-011 Bydgoszcz**

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.20 ust.1 Ustawy Prawa Budowlanego z dnia 07.07.1994 r. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami), oświadczamy, że projekt budowlany pod nazwą:

**„PROJEKT TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO W BUDYNKU MIESZKALNYM PRZY  
UL. PADEREWSKIEGO 15 W BYDGOSZCZY ”**

w zakresie instalacji sanitarnych został wykonany zgodnie z wymaganiami Ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Lokalizacja: **85-075 BYDGOSZCZ, UL. PADEREWSKIEGO 15**

inż. Maria Ruda  
7131-7132/36/PW/2002

mgr inż. Anna Taciak  
WKP/0132/POOS/08

### 3. Uprawnienia projektanta

WOJEWODA WIELKOPOLSKI

Poznań, dnia 16 stycznia 2002 roku

Nr uprawn. 7131-7132/36/PW/2002

#### DECYZJA o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1-6, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 i ust. 3 pkt. 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pani **Maria RUTA**

inżynier inżynierii środowiska

córka Adama i Czesławy  
urodzona 19 marca 1954 r. w Bydgoszczy

zdała egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaje Pani uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania **bez ograniczeń** w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych.

Pani **Maria Ruta**

jest uprawniona do:

- kierowania budową i robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- wykonywania nadzoru budowlanego,
- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego.



Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Andrzej J. Nowak  
Dyrektor Wydziału  
Architektury i Budownictwa  
Główny Architekt Wojewódzki

#### 4. Przynależność do izby projektanta



##### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-WFW-DB1-SZ4 \*

Pani Maria Anna Ruta o numerze ewidencyjnym WKP/IS/6794/02

adres zamieszkania os. Przemysława 8B/8, 61-064 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-01 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

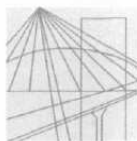
(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom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

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

Poprawność danych  
www.piiib.org.pl



## 5. Uprawnienia sprawdzającego



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-SP-0054-118/2008

Poznań, dnia 05 czerwca 2008 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje

**Pani**  
**Anna Taciak**

magister inżynier  
kierunek: Inżynieria Środowiska  
urodzona dnia 05 sierpnia 1980 r. w Lesznie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr ewidencyjny **WKP/0132/POOS/08**

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

## UZASADNIENIE

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

### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki: .....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: .....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda: .....

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pani Anna Taciak jest upoważniona w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 23 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z dobozem właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

  
dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pani Anna Taciak  
64-100 Leszno, ul. Wierzbowa 35
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a

## 6. Przynależność do izby sprawdzającego



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-JPY-KRV-N36 \*

Pani Anna Taciak o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0488/07  
adres zamieszkania ul. Wierzbowa 35, 64-100 Leszno  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-10-17 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

## 7. Opinia kominiarska

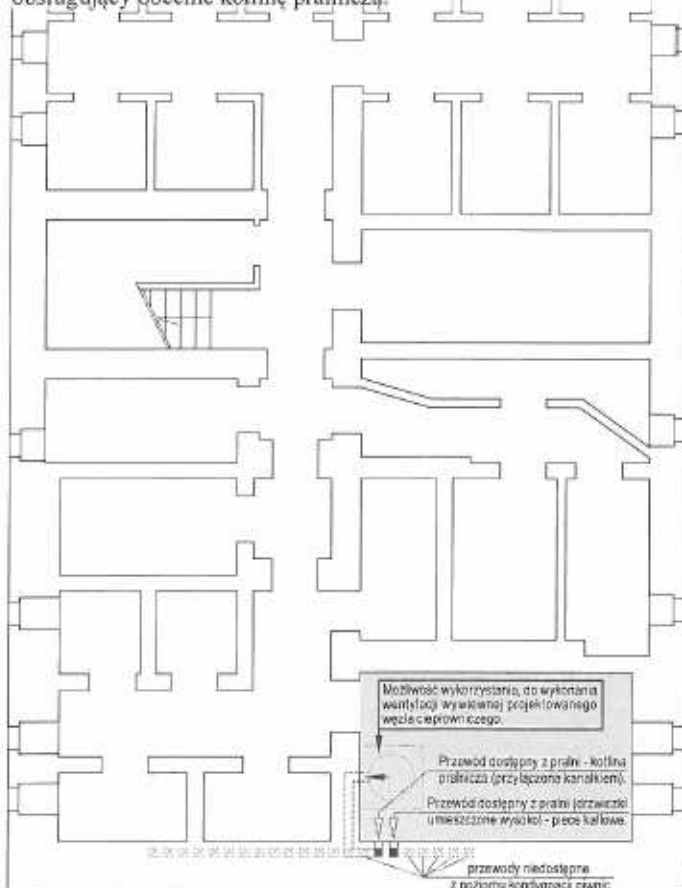
**ZAKŁAD KOMINIARSKI**  
Marian Dąbrowski i Tomasz Opiat s.c.  
85-326 BYDGOSZCZ, ul. Lubelska 38  
www.kominiarze.bydgoszcz.pl  
tel.: 52 373 31 21, kom.: 602 28 55 95

Bydgoszcz, 22.07.2017 r.

### OPINIA KOMINIARSKA

o możliwości wykorzystania istniejących przewodów kominowych do wykonania wentylacji wywiewnej pomieszczenia przeznaczonego na wybudowanie węzła ciepłowniczego w budynku położonym przy ul. Ignacego Jana Paderewskiego 15 w Bydgoszczy.

Na wybudowanie węzła ciepłowniczego wybrane zostało pomieszczenie nie używane już pralni. W obrysie tego pomieszczenia, ponad dachem znajdują się osiem wylotów przewodów kominowych. Przeprowadzona inwentaryzacja wykazała, że obecnie z tych przewodów wykorzystywane są tylko cztery: dwa przewody obsługują piece kaflowe, do jednego przyłączona jest kotłowna pralnicza, a jeden wykorzystywany jest do wentylacji wywiewnej w mieszkaniu. Inwentaryzacja wykazała również, że z tej grupy przewodów, do kondygnacji piwnic sięgają tylko dwa przewody kominowe - jeden obsługujący piec kaflowy oraz jeden obsługujący kotłownię pralniczą (→ rys.) - pozostałe przewody znajdujące się w zasięgu pralni nie są dostępne z kondygnacji piwnic. Przewody kominowe usytuowane w dalszej części komina nie były brane pod uwagę. Do wykonania wentylacji wywiewnej projektowanego węzła ciepłowniczego można wykorzystać przewód kominowy obsługujący obecnie kotłownię pralniczą.



RZUT PIWNIC

SKALA 1:100

*T. Opiat*  
mgr inż. Tomasz Opiat  
MISTRZ KOMINIARSKI  
kom.: 602 34 62 86  
ul. Nr 9854 - Osiedle Rzem. w Skąpsku  
specjalność: Rzemiosło Kominiarskie

ul. Paderewskiego