



3

**URZĄD MIASTA**  
**Bydgoszczy**  
mgr inż. Anna Markiewicz  
Wydział Administracji i Budownictwa  
ul. Chełmińska 115/20, 86-300 Grudziądz,  
tel. kom. 663 304 262, tel./fax (56) 643 78 08  
e-mail: anna.markiewicz@idea-projekt.pl

## DOKUMENTACJA PROJEKTOWA 4

STADIUM PROJEKTU:

**Projekt budowlany (PB) - Węzeł cieplny – część technologiczna**

TOM 2/4

INWESTYCJA:

**Termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Ugory 18 w Bydgoszczy.**


ADRES:

**Bydgoszcz, ul. Ugory, dz. nr 205, obr. 099**

KATEGORIA OBIEKTU: **XIII**

INWESTOR:

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

<b>Projektant branży sanitarnej</b> mgr inż. Grzegorz Robionek Upr. KUP/0152/POOS/09	Podpis mgr inż. Grzegorz Robionek upr.nr ew. KUP/0152/POOS/09 do projektowania bez ograniczeń w specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.
<b>Asystent projektanta</b> inż. Dominika Borowiak	Podpis 
<b>Sprawdzający branży sanitarnej</b> mgr inż. Kazimierz Robionek Upr. ZP.I.7342/73/TO/98	Podpis mgr inż. Kazimierz Robionek upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacje i sieci sanitarne ZP.I.7342/73/TO/98, UAN-N.VI54/TO/85

Grudziądz, dnia 01.08.2016 r.

data uzupełnienia 29.09.2016r.



# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa	
2. Zawartość opracowania	
3. Kopie uprawnień	3
4. Oświadczenia	5
5. Opis techniczny	
3 Kopie uprawnień budowlanych oraz kopie zaświadczeń o przynależności do Izb Inżynierów Budownictwa	4
1 Podstawa opracowania.....	8
2 Przedmiot i zakres opracowania.....	8
3 Rozwiązania projektowe .....	8
3.1 Przyłącze ciepłe .....	8
3.2 Węzeł cieplny.....	8
3.2.1 Opis ogólny.....	8
3.2.2 Technologia węzła cieplnego.....	8
3.2.3 Zabezpieczenie instalacji.....	9
3.2.4 Pomiar energii cieplnej.....	9
3.2.5 Opis przyjętych rozwiązań.....	9
3.2.6 Automatyka węzła cieplnego.....	9
3.2.7 Przewody.....	9
3.2.8 Izolacja termiczna.....	9
3.2.9 Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych.....	10
3.2.10 Armatura.....	10
3.2.11 Odpowietrzenie i odwodnienie.....	10
3.2.12 Wentylacja węzła cieplnego.....	10
3.2.13 Próby ciśnieniowe i płukanie.....	10
3.3 Charakterystyka węzła cieplnego.....	10
3.3.1 Dobór wymiennika c.o.....	11
3.3.2 Dobór wymiennika c.w.u.....	11
3.3.3 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.....	12
3.3.4 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u.....	13
3.3.5 Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego wg PN-B-02414: 1999 r.....	14
3.3.6 Dobór pompy obiegowej c.o.....	15
3.3.7 Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.....	15
3.3.8 Dobór zaworu regulacyjnego c.o.....	15
3.3.9 Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.....	15
3.3.10 Dobór regulatora różnicy ciśnień.....	15
3.3.11 Obliczenia ciepłomierza do projektowanego budynku.....	15
3.3.12 Obliczenie oporów po stronie pierwotnej- PRZYŁĄCZE.....	16
3.3.13 Obliczenie oporów po stronie pierwotnej, w obrębie węzła.....	16
3.3.14 Obliczenie oporów po stronie wtórnej.....	16
3.4 Wytyczne branżowe.....	17
3.4.1 Wytyczne budowlane.....	17
3.4.2 Instalacje elektryczne.....	17
3.5 Uwagi końcowe.....	17
4 Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia.....	18
Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi .....	19
6. Informacja BIOZ	
7. Warunki techniczne	
8. Rysunki	
Lp	Nazwa
Nr S-1	Projekt zagospodarowania terenu
Nr S-2	Rzut piwnic – pomieszczenie węzła cieplnego
Nr S-3	Schemat technologiczny węzła cieplnego

URZĄD MIASTA  
Bydgoszcz

Wydział Administracji Budowlanej



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Bydgoszcz 2016-12-14

(miejscowość, data)

### Zaświadczenie

Pan/Pani **ROBIONEK GRZEGORZ**

miejsce zamieszkania

**86-300 GRUDZIĄDZ**

**UL. MŁYŃSKA 2/11**

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

**KUP/IS/0020/10**

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności

cywilnej.

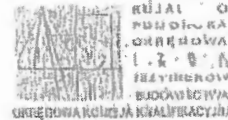
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2016-02-01**

do dnia **2017-01-31**

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w BYDGOSZCZY  
85-030 BYDGOSZCZ, ul. 8 Rumińskiego 6  
tel. 52 366 70 60 • fax 52 366 70 69

PRZEWODNICZĄCY  
Rady Okręgowej Izby

*prof. dr hab. inż. Adam Podkościelny*  
(pieczęć i podpis przewodniczącego)



Sygn. akt: KUP/OKK/06-0054-004-009

Bydgoszcz, dnia 21 grudnia 2008 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2009 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz techników (Dz. U. z 2009 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2005 r. Nr 150, poz. 1110, z późn. w związku z art. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2005 r. Nr 103, poz. 1364) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych listek technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

**u a d a j e**  
Panu Grzegorzowi Stanisławowi Robionek  
magistrowi inżynierowi o kierunku Inżynieria Środowiska  
urodzonemu dnia 01 września 1960 r. w Wąbrzeźnie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0152/POOS/09

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 zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano ra osobno w decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUP/OKK w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej ogłoszenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Witold Przytycki

mgr inż. Andrzej Markowski

mgr inż. Franciszek Szypłowski

- Orzynamy  
1. Pan Grzegorz Stanisław Robionek  
ul. Młyńska 2/11  
86-300 Grudziądz  
2. Okręgowa Rada Izby  
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
4. akt



3 Kopie uprawnień budowlanych oraz kopie zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa

**URZĄD MŁYŃSKA**

Bydgoszcz

Wydział Administracji Budowlanej

*[Signature]*

Potwierdzam zgodność  
kopi z oryginałem  
mgr inż. Kazimierz Robionek  
*[Signature]*  
Podpis



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Bydgoszcz 2016-12-08

(miejscowość, data)

### Zaświadczenie

Pan/Pani **ROBIONEK KAZIMIERZ**

miejsce zamieszkania

**86-300 GRUDZIĄDZ**

**UL. MARSZ. J. PIŁSUDSKIEGO 140A**

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

**KUP/IS/2969/02**

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności

cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2016-01-01**

do dnia **2016-12-31**

KUJAWSKO-POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w BYDGOSZCZY  
86-300 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6  
tel. 52 246 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY  
Rady Okręgowej Izby  
*Adam Podhorecki*  
prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki  
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

URZĄD MIASTA  
w TORUNIU  
ZP.1. T342/T3/T0/86

Torun, dnia 30 listopada 1998 r.

### Decyzja

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r. poz. 414 z późn. zm.), § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 4 z 1995 r. poz. 36 z późn. zm.), art. 104 § 1 i 2 oraz art. 107 § 4 KPA (Dz.U. Nr 8 z 1990 r. poz. 28 z późn. zm.) - po rozpatrzeniu wniosku Pana Kazimierza Robionka z dnia 05.11.1998 r., na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz po uzyskaniu pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane, złożonego przed Komisją powołaną przez Wojewodę Toruńskiego

**n a z a d a j e**  
Panu Kazimierzowi Robionkowi  
mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dn. 09.07.1954 r. w Hucie  
**uprawnienia budowlane**  
do projektowania  
- bez ograniczeń  
w specjalności instalacje i sieci sanitarne

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności "Instalacje i sieci sanitarne" stanowią równoznaczność z uprawnieniami do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami. Biorąc pod uwagę art. 107 § 4 KPA odstąpiono od uzasadnienia decyzji.

Od niniejszej decyzji przysługuje prawo wnoszenia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody Toruńskiego w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

QUEZYMIAL

1. Pan Kazimierz Robionek  
ul. Sobieskiego 44/27  
86-300 Grudziądz
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w M-wie
3. a/a

URZĄD MIASTA  
Bydgoszcz  
Wydział Administracyjny Bydgoszcz

Potwierdzam zgodność  
kopi z oryginałem  
mgr inż. Kazimierz Robionek  
podpis



## OŚWIADCZENIE

projektanta – sprawdzającego\* o sporządzeniu projektu budowlanego  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany

**Grzegorz Robionek**  
( imię i nazwisko projektanta )

nr uprawnień

**KUP/0152/POOS/09**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7. lipca 1994 roku – Prawo budowlane  
(tekst jednolity Dz. U. 2016, poz. 290) zgodnie z art. 20. ust. 4. tej ustawy,

oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:

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

.....  
( imię i nazwisko inwestora oraz jego adres zamieszkania )

dotyczący:

**Termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Ugory 18 w Bydgoszczy**

**Bydgoszcz, ul. Ugory 18, dz. nr 205 , obr.99**

.....  
(nazwa i rodzaj oraz adres całego zamierzenia budowlanego, rodzaj/ -e obiektu/ -ów bądź robót budowlanych, oznaczenie działki  
ewidencyjnej wg ewidencji gruntów i budynków poprzez określenie obrębu ewidencyjnego oraz numeru działki ewidencyjnej)

**sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy  
technicznej.**

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy,  
zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość  
danych zamieszczonych powyżej.

mgr inż. Grzegorz Robionek  
upr.nr ew. KUP/0152/POOS/09  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.

01.08.2016 29.09.2016  
.....  
( czytelny podpis )

\* - Niepotrzebne skreślić

# OŚWIADCZENIE

URZĄD MIASTA  
Bydgoszczy  
Wydział Administracji Budowlanej

projektanta – sprawdzającego\* o sporządzeniu projektu budowlanego  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany

**KAZIMIERZ ROBIONEK**

( imię i nazwisko projektanta )

nr uprawnień

**ZP.I.7342/73/TO/98**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7. lipca 1994 roku – Prawo budowlane  
(tekst jednolity Dz. U. 2016, poz. 290) zgodnie z art. 20. ust. 4. tej ustawy,

oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:

**Miasto Bydgoszcz, ul. Jezuitska 1, 85-102 Bydgoszcz**

.....  
( imię i nazwisko inwestora oraz jego adres zamieszkania )

dotyczący:

**Termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Ugory 18 w Bydgoszczy**

**Bydgoszcz, ul. Ugory 18, dz. nr 205 , obr.99**

.....  
(nazwa i rodzaj oraz adres całego zamierzenia budowlanego, rodzaj/ -e obiektu/ -ów bądź robót budowlanych, oznaczenie działki  
ewidencyjnej wg ewidencji gruntów i budynków poprzez określenie obrębu ewidencyjnego oraz numeru działki ewidencyjnej)

**sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy  
technicznej.**

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy,  
zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość  
danych zamieszczonych powyżej.

mgr inż. Kazimierz Robionek  
upr. bud. do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi oraz ograniczeń  
w specjalności instalacje i sieci szklarne  
ZP.I.7342/73/TO/98, UAN-N.V.61/TO/85

01.02.2016 29.09.2016

.....  
( czytelny podpis )

\* - Niepotrzebne skreśli

# OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego technologii węzła ciepłego centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej w budynku przy ul. Ugory 18, dz. nr 205, obr. 99

URZĄD MIASTA  
Bydgoszcz  
Wydział Administracji Budowlanej

## 1 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora -- Miasto Bydgoszcz  
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz
- Architektura obiektu,
- Warunki techniczne na podłączenie do sieci ciepłowniczej nr EE/765h/2940/2015 z dnia 03.07.2015r. wydane przez KPEC Spółka z o.o. w Bydgoszczy
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa,
- Uzgodnienia z Inwestorem – wytyczne przekazane przez użytkownika obiektu,
- Katalogi urzędzeń wydane przez producentów, obowiązujące przepisy i normy.

## 2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wymiennikowego węzła ciepłego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Ugory 18.  
Projekt zawiera rozwiązania w zakresie technologii przygotowania ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, a także wytyczne budowlane oraz elektryczne.

## 3 Rozwiązania projektowe

### 3.1 Przyłącze ciepłe

Węzeł ciepły dla budynku mieszkalnego zasilany będzie z sieci ciepłej.  
Projekt przyłącza ciepłego poza zakresem opracowania.

### 3.2 Węzeł ciepły

#### 3.2.1 Opis ogólny

Zgodnie z warunkami odnośnie przyłączenia obiektów do m.s.c. oraz odpowiednio do zapotrzebowania ciepła projektuje się dwufunkcyjny, wymiennikowy węzeł ciepły posiadający odgałęzienie dla potrzeb c.w.u. budowany w układzie kompaktowym.

Węzeł ciepły ma za zadanie zmianę parametrów sieciowych 130/60°C na parametry instalacji wewnętrznej 75/60°C oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej 55/5°C.

Lokalizacja węzła - w wydzielonym pomieszczeniu na parterze budynku.

Wysokość pomieszczenia 1,94 m. Dostęp do pomieszczenia – z korytarza w piwnicy.

Układ węzła i jego wyposażenie pokazano na załączonym schemacie technologicznym.

Bilans ciepła przedstawia się następująco:

- sekcja c.o - centralne ogrzewanie w/g projektu instalacji c.o.	$Q_{co} = 56,5 \text{ kW}$
- sekcja c.w.u - centralna ciepła woda użytkowa w/g obliczeń dla $n=42$ osób	$Q_{cwumaxh} = 34,3 \text{ kW}$ ( $Q_{cwhsr} = 9,16 \text{ kW}$ )
Całkowite zapotrzebowanie na ciepło	$Q_c = 90,8 \text{ kW}$

#### 3.2.2 Technologia węzła ciepłego.

Zaprojektowano kompaktowy wymiennikowy węzeł 2-funkcyjny DSE2 FLEX firmy „Danfoss”, realizujący funkcję centralnego ogrzewania oraz przygotowania centralnej ciepłej wody.

Praca w układzie równoległym z 1-stopniowym przygotowaniem c.w.u.

Parametry pracy węzła zimą:

- a) strona pierwotna z/p: 130/60°C,
- b) strona wtórna p/z: 60/75°C (centralne ogrzewanie)

Parametry pracy węzła latem:

- a) strona pierwotna z/p: 70/35°C,
- b) strona wtórna p/z: 5/55°C (c.w.u.)

W sekcji centralnego ogrzewania przewidziano jeden wymiennik płytowy lutowany np. Danfoss typu

XB12L-1-30.

Sekcja centralnej ciepłej wody składa się z jednego wymiennika płytowego lutowanego jednostopniowego Danfoss typu XB12M-1-16.

Po stronie wysokiego parametru węzeł wyposażony zostanie w układ automatycznej regulacji z funkcją kompensacji pogodowej. Regulator sterować będzie pracą zaworów regulacyjnych i pomp obiegowych. W zależności od zmierzonej temperatury zewnętrznej, zgodnie z zaprogramowaną krzywą grzewczą, regulowany będzie strumień masy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej w sekcji c.o.

Układ przygotowania centralnej ciepłej wody realizowany będzie przez stabilizator ciepłej wody użytkowej o pojemności  $V=300 \text{ dm}^3$ .

Układ automatycznej regulacji w oparciu np. o urządzenia firmy Danfoss ECL Comfort 310 z kluczem A266. Pełna specyfikacja węzła cieplnego oraz modułu przyłączeniowego znajduje się w załącznikach niniejszego opracowania.

### 3.2.3 Zabezpieczenie instalacji

Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania zabezpieczona zostanie za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności  $50 \text{ dm}^3$  np. Reflex typ NG50 oraz zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 Dn25 mm o ciśnieniu otwarcia 0,3 MPa.

Wewnętrzna instalacja ciepłej wody użytkowej zabezpieczono za pomocą zaworu bezpieczeństwa SYR 2125 DN25 o ciśnieniu otwarcia  $p = 0,6 \text{ MPa}$ .

Uwaga:

Zabrania się wykonywania próby ciśnieniowej instalacji centralnego ogrzewania przy podłączonym naczyniu przeponowym.

### 3.2.4 Pomiar energii cieplnej

Do pomiaru zużytej mocy cieplnej i ciepła przewidziano ciepłomierz główny, zamontowany na przewodzie zasilającym, bezpośrednio za pierwszym zaworem sieciowym.

Dodatkowo w celu wydzielenia kosztów c.o. oraz c.w.u. przewidziano dodatkowy ciepłomierz zlokalizowany na przewodzie powrotnym wysokiego parametru sekcji c.o.

Różnica wskazań licznika ciepła głównego oraz licznika c.o. wskaże zużycie po stronie ciepłej wody użytkowej.

Pozostawiono wolne miejsca do zabudowy ciepłomierza o długości 500 mm.

Ostateczny dobór wielkości ciepłomierzy po stronie KPEC Bydgoszcz.

### 3.2.5 Opis przyjętych rozwiązań

Projektowane urządzenia technologiczne węzła wykonać rozłącznie za pomocą połączeń gwintowanych, tzw. pół śrubunków z końcówkami do wspawania.

Projektowaną pompę obiegową c.o. zainstalować na przewodzie zasilającym za wymiennikiem centralnego ogrzewania.

### 3.2.6 Automatyka węzła cieplnego

Automatykę pogodową projektowanego węzła cieplnego należy wykonać stosując urządzenia wymagane przez dostawcę ciepła.

Na przyłączy w pomieszczeniu węzła należy zamontować regulator różnicy ciśnienia.

### 3.2.7 Przewody

Przewody instalacji c.o. w obrębie węzła po stronie wysokiego parametru zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu o wymiarach wg PN-H-74219, łączonych przez spawanie.

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji w pomieszczeniu węzła stosować ze stali kwasoodpornej w technologii zaciskanej.

Po stronie niskiego parametru przewody należy wykonać z rur stalowych instalacyjnych wg PN-H-74200, ze szwem, typu S, średnich, czarnych.

Przewody rozprowadzone będą wzdłuż ścian i podwieszane za pomocą mocowań systemowych.

Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych.

### 3.2.8 Izolacja termiczna

Wszystkie rurociągi w pomieszczeniu węzła cieplnego należy izolować termicznie. Przewody projektowanego kompaktu DSE2-FLEX zarówno po stronie wysokich jak i niskich parametrów c.o. i c.w.u. zaizolowane są otulinami z prefabrykowanych elementów z pianki PU o grubości 30 mm.

Izolację pozostałych przewodów wykonać jako rozbieralną z wełny mineralnej zagęszczonej i sztywnej folii PCW lub w oparciu o łupki ze sztywnej pianki poliuretanowej np. „Steinorm 300”.

Grubość izolacji na przewodach powinna być zgodna z PN-B-02421:2000 :



• wysoki parametr – zasilenie	30 mm
• wysoki parametr – powrót	30 mm
• c.o. niski parametr – zasilenie	20 mm
• c.o. niski parametr – powrót	20 mm
• c.w.u.	20 mm
• cyrkulacja	20 mm
• zimna woda	10 mm

Na przewodach należy oznaczyć kierunki przepływu zgodnie z dokumentacją.  
Całość prac należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02421.

### 3.2.9 Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych

Zewnętrzne powierzchnie rur czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych. Do zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni przewodów, spośród obecnie produkowanych farb, można stosować przy temperaturze ścianek do 140°C, farbę syntetyczną do gruntowania styrenowo-akrylową przeciwrzewną cynkową wysokoprocentową (dawny Cynkor) o symbolu 7921-004-950 lub emalię syntetyczną kreodurową tlenkową czerwoną o symbolu 7962-008-250. Do rozcieńczania należy używać rozpuszczalnika do wyrobów kreodurowych o symbolu 8159-705-060. Przed malowaniem powierzchnię rur należy starannie odtłuścić, oczyścić z rdzy, zgorzeli i innych zanieczyszczeń mechanicznych.

### 3.2.10 Armatura

W obrębie węzła cieplnego przyjęto armaturę na podstawie katalogów producentów.

Wykonawca może w trakcie realizacji przyjąć inną armaturę z tym, że musi ona opowiadać parametrom instalacji.

Zawory na wejściu do węzła stosować na ciśnienie 2,5 MPa.

Przed zaworami należy wykonać spinkę z rury Dn 25mm z zaworem Dn 25 mm.

Między zaworami na spięciu zamontować manometr i kryzę dławiącą średnicy 2,0 mm.

### 3.2.11 Odpowietrzenie i odwodnienie

Odpowietrzenie instalacji c.o. po stronie wtórnej realizowane będzie za pomocą automatycznych odwiertników zamontowanych w najwyższych punktach instalacji.

Odwodnienie instalacji przewidziano w najniższym punkcie poprzez zawory odcinająco-spustowe.

### 3.2.12 Wentylacja węzła cieplnego

Wykonać przewód nawiewny wentylacji grawitacyjnej typu „Z” z rury stalowej Spiro średnicy 160 mm. Otwór nawiewny usytuować ok. 30 cm nad poziomem gruntu i wyposażyć w kratkę wentylacyjną, z siatką, na kanał Spiro. Otwór wywiewny przewodu nawiewnego sprowadzić 30 cm nad posadzkę i pozostawić wolny.

Na przewód wywiewny wykorzystać istniejący kanał wentylacyjny montując w nim kratkę 14x21 cm.

### 3.2.13 Próby ciśnieniowe i płukanie

Przed przystąpieniem do prób ciśnieniowych przepłukać instalację wodą wodociągową z prędkością nie mniejszą od 2 m/s do czasu całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Niezależnie od tego po uruchomieniu instalacji w pierwszym okresie eksploatacji bacznie obserwować wskazania manometrów przed i za filtrodławnikiem i w przypadku wzrostu oporów powyżej wartości 0,5 bar niezwłocznie płukać.

Instalację c.o. po stronie pierwotnej poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,6 MPa w czasie 30 min., natomiast po stronie wtórnej na ciśnienie 0,55 MPa.

Instalację c.w.u. poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,9 MPa.

Po pozytywnych próbach ciśnieniowych węzeł należy poddać rozruchowi i ruchowi próbnemu przez okres 72 godzin od chwili uzyskania parametrów projektowanych.

## 3.3 Charakterystyka węzła cieplnego.

- maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla c.o.:	Q = 56,5 kW
- maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u	Q = 34,3 kW
- parametry wody sieciowej	130/60 °C,
- parametry wody instalacyjnej	75/60 °C,
- zbiorcze naczynie przeponowe c.o.	50 dm <sup>3</sup> ,
- wymiennik c.o	typ płytowy
- wymiennik c.w.u.	typ płytowy
- pompa obiegu c.o	1x elektroniczna,

- regulator różnicy ciśnień dla c.o. np. AVPQ, Danfoss	Dn15 (kvs=2,5 m <sup>3</sup> /h) – dostawa KPEC
- ciepłomierz c.o. ultradźwiękowy np. ULTRAFLOW 54	qp= 1,5m <sup>3</sup> /h, DN15 – dostawa KPEC
- podlicznik c.o. np. ULTRAFLOW 54	qp= 0,6m <sup>3</sup> /h, DN15 – dostawa KPEC
- zawór regulacyjny stopień c.o. typ VM2	Dn15 (kvs=1,6 m <sup>3</sup> /h)
- zawór regulacyjny stopień c.w.u typ VM2	Dn15 (kvs=1,6 m <sup>3</sup> /h)
- zawór bezpieczeństwa na instalacji c.o.	SYR 1915 Dn25mm, 0,30 MPa,
- zawór bezpieczeństwa na instalacji c.w.u.	SYR 2115 Dn25mm, 0,60 MPa,
- ciśnienie nominalne	16 bar
- pojemność zładu c.o.	0,4 m <sup>3</sup>

### 3.3.1 Dobór wymiennika c.o.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.	56,5 kW
	Tzz/Tpz 130/60 °C
	tzco/tpco 75/60 °C
dla powyższych parametrów dobrano typ wymiennika	XB12L-1-30
<u>Opory wymiennika c.o.</u>	
przepływ - strona sieciowa	0,69 m <sup>3</sup> /h
przepływ – strona instalacyjna	3,21 m <sup>3</sup> /h
strata ciśnienia - strona sieciowa	Hrco 1 kPa
strata ciśnienia - strona instalacyjna	Hpco 16 kPa

### 3.3.2 Dobór wymiennika c.w.u.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.	34,3 kW
	Tzz/Tpz 70/35 °C
	tzco/tpco 55/5 °C
dla powyższych parametrów dobrano typ wymiennika	XB12M-1-16
<u>Opory wymiennika c.o.</u>	
przepływ - strona sieciowa	0,73 m <sup>3</sup> /h
przepływ – strona instalacyjna	0,55 m <sup>3</sup> /h
strata ciśnienia - strona sieciowa	Hrco 7 kPa
strata ciśnienia - strona instalacyjna	Hpco 3 kPa

3.3.3 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

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

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		1915	
Średnica nominalna		DN 25	mm
Ilość zaworów		1	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_o$	20	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_o$	3	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	$\alpha_{crz}$	0,40	
Producent		HUSTY SYR	

Założenia:

Producent		HUSTY SYR	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		25	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	$p_1$	3	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	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$	0,36	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

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

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

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

$$p_2 - p_1 = 13 \text{ bar} \quad b = 2$$

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

$$M = 0,89 \quad \text{kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\text{min}} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1 * \rho}}} \quad 11,65 \text{ mm} < d_o = 20 \text{ mm}$$

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

Dobraný zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

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

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

Założenia:

Producent		HUSTY SYR	
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	$^{\circ}C$
Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze	$\gamma_1$	977,81	$kg/m^3$

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

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

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

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

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

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

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

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp :

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

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

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



## Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego

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

Dobrano naczynie wzbiórcze:

Typ	NG	
Ilość naczyń	1	szt.
Pojemność naczynia	50	l
Wysokość	495	mm
Średnica	441	mm
Średnica przyłącza	20	mm
Ciśnienie wstępne	1,30	bar
Producent	REFLEX	

Założenia:

Producent		REFLEX	
Pojemność instalacji	V	0,6	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	3	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	1,1	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	75	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0256	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>1</sub> =10°C	ρ <sub>1</sub>	999,7	kg/m <sup>3</sup>
Ilość naczyń	n	1	

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

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

$$V_u = 15,36 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 1,30 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

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

$$V_n = 36,13 \text{ dm}^3$$

Do kompensacji i stabilizacji ciśnienia w instalacji; przejmowania przyrostu objętości wody przy wzroście jej temperatury i oddawania przy spadku temperatury; dobrano wzbiórcze naczynie przeponowe systemu zamkniętego.

Naczynie podłączyć za pomocą rury wzbiórczej do przewodu powrotnego za wymiennikiem.

Odcinki rur poziomych powinny mieć spadek co najmniej 5‰.

Przy montażu naczynia wzbiórczego należy bezwzględnie przestrzegać wymagań normy PN-91/B-02414

„Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi”.

Uwaga:

Zabrania się wykonywania próby ciśnieniowej instalacji centralnego ogrzewania przy podłączonym naczyniu przeponowym.

### 3.3.6 Dobór pompy obiegowej c.o.

przepływ wody instalacyjnej c.o.	Gico	3,21	m <sup>3</sup> /h
wysokość podnoszenia		59	kPa
wydatek pompy	$V_p = 1,15 \cdot G_{ico}$	$V_p$	3,69 m <sup>3</sup> /h
Dobrano pompę typu:	MAGNA3 25-100	1 szt.	Grundfos

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

przepływ wody cyrkulacyjnej pompy	G <sub>cyr</sub>	0,21	m <sup>3</sup> /h
wysokość podnoszenia		15	kPa
wydatek pompy	$V_{p_{cyr}}$	0,21	m <sup>3</sup> /h
Dobrano pompę typu:	ALPHA 2 25-60N	1 szt.	Grundfos

### 3.3.8 Dobór zaworu regulacyjnego c.o.

Przepływ wody sieciowej przez zawór	0,69 m <sup>3</sup> /h
Przyjęto spadek ciśnienia na zaworze	$p = 18$ kPa
Dobrano zawór typ	VM2
Kvs zaworu	1,6 m <sup>3</sup> /h
średnica nominalna	15 mm

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

Przepływ wody sieciowej przez zawór	0,73 m <sup>3</sup> /h
Przyjęto spadek ciśnienia na zaworze	$p = 20$ kPa
Dobrano zawór typ	VM2
Kvs zaworu	1,6 m <sup>3</sup> /h
średnica nominalna	15 mm

### 3.3.10 Dobór regulatora różnicy ciśnień

Przepływ wody sieciowej przez zawór	0,96 m <sup>3</sup> /h
Przyjęto spadek ciśnienia	$p = 15$ kPa
Dobrano regulator	AVPQ
Kvs	2,5 m <sup>3</sup> /h
średnica nominalna	15 mm
zakres nastaw ciśnienia	0,2-1,0 bar

### 3.3.11 Dobór liczników ciepła

#### Obliczenie ciepłomierza głównego

#### Zapotrzebowanie ciepła

- cele c.o.	56,5 kW
- cele c.w.u.	34,3 kW
- razem	90,8 kW
- parametry wody	130/60 °C
- obliczeniowy przepływ	1,42 m <sup>3</sup> /h

Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy typu ULTRAFLOW 54 , Dn 15 , Kamstrup  
 $q_n = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $q_{max} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $L = 110 \text{ mm}$

Do pomiaru zużytej mocy cieplnej przewidziano ciepłomierz główny, zamontowany na przewodzie zasilającym, bezpośrednio za pierwszym zaworem sieciowym.

Pozostawiono wolne miejsca do zabudowy ciepłomierza o długości 500 mm.  
**Ostateczny dobór wielkości ciepłomierzy po stronie KPEC Bydgoszcz.**  
Obliczenie podlicznik na sekcji c.o.

**URZĄD MIASTA**  
**Bydgoszczy**  
**Wydział Administracji Budowlanej**

Zapotrzebowanie ciepła

- cele c.o.	56,5 kW
- parametry wody	130/60 °C
- obliczeniowy przepływ	0,69m <sup>3</sup> /h

Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy typu ULTRAFLOW 54 , Dn 15 , Kamstrup  
qn= 0,6m<sup>3</sup>/h ; qmax= 1,5 m<sup>3</sup>/h; L=110 mm

Do pomiaru zużytej mocy cieplnej na sekcję c.o. przewidziano podlicznik, zamontowany na przewodzie powrotnym, za wymiennikiem c.o..

Pozostawiono wolne miejsca pod zabudowę podlicznika o długości 500 mm.

**Ostateczny dobór wielkości ciepłomierzy po stronie KPEC Bydgoszcz.**

Licznik uzupełnienia c.o.:

Dobrano licznik przepływu typu JS90-NK, Dn 15, POWOGAZ, qn= 2,5m<sup>3</sup>/h

Wodomierz zimnej wody:

Dobrano wodomierz wody zimnej typu JS 1,6, Dn 15, POWOGAZ, qn= 1,6 m<sup>3</sup>/h

### 3.3.12 Obliczenie oporów po stronie pierwotnej, w obrębie węzła

Opory po stronie pierwotnej, w obrębie węzła obieg c.o.

- przewód dn25; L = ok 5 m ;  $\Delta p = (5 \cdot 30) \cdot 1,4 = 210 \text{ Pa} = 0,2 \text{ kPa}$

- Opór przewodów	0,2 kPa
- Opór wymiennika	1 kPa
- Opór głównego licznika ciepła i podlicznika	13+5 kPa
- Opór filtroomulnik	3 kPa
- Opór zaworu regulacyjnego	18 kPa
- Opór regulator różnicy ciśnień	15 kPa
- Opór zawór odcinający ( 0,15*2)	0,3 kPa

Razem 55,5 kPa

### 3.3.13 Obliczenie oporów po stronie wtórnej c.o.

- Opór instalacja	36,5 kPa
- Opór wymiennika	16,0 kPa

Razem 52,5 kPa

### 3.4 Wytyczne branżowe

#### 3.4.1 Wytyczne budowlane

W celu adaptacji pomieszczenia na węzeł ciepły należy:

- wykonać roboty budowlane w/g projektu budowlanego;
- wykonać nowe drzwi wejściowe do węzła – metalowe, otwierane na zewnątrz, okno okratować;
- projektowaną ścianę zaizolować w celu wygłuszenia pomieszczenia;
- wykonać nową posadzkę w pomieszczeniu, powierzchnię wyłożyć terakotą ustalając jej spadek w kierunku studzienki schładzającej;
- 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 pylącymi, łatwo zmywalnymi, powyżej 1,50 m ściany gładko wytynkować i wybialkować;
- Wykonać przewód nawiewny wentylacji grawitacyjnej typu „Z” z rury stalowej Spiro średnicy 160 mm. Otwór nawiewny usytuować ok. 30 cm nad poziomem gruntu i wyposażać w kratkę wentylacyjną, z siatką, na kanał Spiro. Otwór wywiewny przewodu nawiewnego sprowadzić 30 cm nad posadzkę i pozostawić wolny.
- Na przewód wywiewny wykorzystać istniejący kanał wentylacyjny montując w nim kratkę 14x21 cm.

#### 3.4.2 Instalacje elektryczne

Węzeł będzie posiadał osobny obwód zasilający. Zasilanie węzła wyprowadzić z rozdzielnic niskiego napięcia budynku i zaopatrzyć w wyłącznik główny. Rozdzielnicę węzła umieścić w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Nie zasilać z niej urządzeń nie związanych z technologią węzła. Przewidzieć jedno gniazdo wtykowe o napięciu 230V i jedno 24 V.

W razie zaniku napięcia pompa obiegowa powinna ruszyć bez konieczności ręcznego włączenia.

Należy dokonać montażu regulatora wg dyspozycji producenta. Przewody elektryczne oraz impulsowe prowadzić natynkowo w korytkach lub w ochronnych rurkach winidurowych. Urządzenia i osprzęt elektryczny powinny być wyposażone w instalację ochrony od porażeń wg obowiązujących przepisów. Osprzęt elektryczny wykonać w stopniu ochrony IP44. Pomieszczenie należy wyposażać w instalację oświetleniową dzienną i sztuczną, zapewniającą natężenie oświetlenia zgodnie z PN-E-02033. Wyłącznik światła należy umieścić wewnątrz pomieszczenia przy drzwiach od strony zamknięcia na wysokości 1,4 m nad posadzką. Zasilane urządzenia:

- |  |          |                                     |
|--|----------|-------------------------------------|
| - pompa obiegowa C.O.                  | - 1 szt. | Grundfos MAGNA 3 25–100, U = 230V,  |
| - pompa cyrkulacyjna C.W.U.            | - 1 szt. | Grundfos ALPHA 2 25-60 N130 U=230 V |
| - siłownik zaworu regulacyjnego c.o.   | - 1 szt. | Danfoss AMV13, U = 230V,            |
| - siłownik zaworu regulacyjnego c.w.u. | - 1 szt. | Danfoss AMV 33, U = 230 V           |

### 3.5 Uwagi końcowe.

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II „Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych” oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 03.121.1138 z dn. 11 lipca 2003r.) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP.

Rozpoczęcie robót zgłosić zainteresowanym instytucjom zgodnie z treścią uzgodnień.

O terminie rozpoczęcia robót należy powiadomić użytkowników innego uzbrojenia.

W projekcie podano przykładowe typy urządzeń co nie oznacza konieczności ich stosowania.

Dopuszcza się w realizacji inwestycji zastosowanie materiałów równoważnych i urządzeń innych firm pod warunkiem zachowania wskazanych w projekcie parametrów technicznych oraz uzyskania akceptacji Projektanta, Inwestora i KPEC Bydgoszcz.

Przed przystąpieniem do rozpoczęcia robót wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia zestawienia materiałów i uzgodnienia go z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru.

**UWAGA!**

Projekt chroniony jest Prawem Autorskim.

Wszelkie zmiany i wykorzystanie projektu do innych celów niż inwestycja, której bezpośrednio on dotyczy, wymaga zgody autorów. Za jakiegokolwiek zmiany dokonane bez ich wiedzy, autorzy projektu nie ponoszą odpowiedzialności.

mgr inż. Krzysztof Robionek  
upr.nr ew. KUP/0152/POOS/09  
do projektowania bez ograniczeń  
w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacji i c.o.  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych



4 . Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY  
ZDROWIA**

do projektu budowlanego technologii węzła ciepłego centralnego ogrzewania  
oraz ciepłej wody użytkowej w budynku przy ul. Ugory 18, dz. nr 205, obr. 99

**Dane ogólne:**

Przedmiotem opracowania są dane informacyjne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas realizacji i docelowego użytkowania węzła ciepłego.

**Nazwa obiektu:** Termomodernizacja budynku mieszkalnego  
przy ul. Ugory 18 w Bydgoszczy

**Adres:** UL. UGORY 18  
BYDGOSZCZ, DZ. NR 205 OBRĘB 99

**Inwestor:** Miasto Bydgoszcz  
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

**Projektant:** mgr inż. Grzegorz Robionek

URZĄD MIASTA  
Bydgoszczy  
Wydział Administracji i  
Ochrony Środowiska

## Zakres robót dla zamierzenia budowlanego.

Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie przejść pod roboty technologiczne,
- wykonanie technologii węzła cieplnego,
- montaż przewodów z rur stalowych czarnych bez szwu,
- izolacje termiczne przewodów,
- próby i płukania instalacji, regulacja,
- uruchomienie instalacji.
- uporządkowanie oraz przywrócenie budynku do stanu pierwotnego.

**URZĄD MIASTA**  
**Bydgoszczy**  
**Wydział Administracji Budowlanej**

### Instruktaż pracowników.

Kierownik budowy musi posiadać budowlane uprawnienia wykonawcze.

Przed przystąpieniem do realizacji poszczególnych robót każdy pracownik musi odbyć szkolenie bhp na stanowisku pracy zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do prac wykonywanych należy zatrudnić osoby z odpowiednimi kwalifikacjami. Wyznaczyć bezpośredni nadzór nad pracami niebezpiecznymi.

Instruktaż pracowników winien obejmować w szczególności:

- imienny podział pracy,
- kolejność wykonywania robót,
- wymagania pracowników przy poszczególnych czynnościach,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia bezpośredniego zagrożenia,
- konieczność stosowania środków ochrony indywidualnej.

### Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Każdy element podlegający demontażowi oraz roboty spawalnicze stwarzają zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych.

Lp	Rodzaj zagrożenia	Skala zagrożenia	Miejsce zagrożenia	Czas występowania zagrożenia
1	Wypadki komunikacyjne	Częste	drogi komunikacyjne	Czas dojazdu, czas pracy, czas powrotu
2	Obrażenia na skutek uderzeń, przygniecenia	Częste	teren demontażu	Czas wykonywania pracy
3	Spadające przedmioty	Częste	teren demontażu	Czas wykonywania pracy
4	Obrażenia ciała na skutek kontakty z ostrymi przedmiotami	Częste	teren budowy	Czas wykonywania pracy
5	Upadki	Sporadyczny	teren budowy	Czas wykonywania pracy
6	Hałas	Sporadyczny	teren budowy	Czas wykonywania pracy
7	Przemoknięcie	Sporadyczny	teren budowy	Czas wykonywania pracy
8	Osoby niepowołane w miejscu pracy	Sporadyczny	teren budowy	Czas wykonywania pracy

Prace spawalnicze w budynku prowadzić ze szczególną ostrożnością pod nadzorem użytkownika.

Zabrania się prowadzenia prac spawalniczych w pobliżu elementów palnych.

Występujące materiały palne w pomieszczeniu w trakcie prowadzenia prac spawalniczych należy usunąć.

Przed rozpoczęciem prac spawalniczych w budynku należy każdorazowo uzyskać pisemną zgodę od właściciela budynku. Przewidywany czas realizacji obiektu wynosi 3 tygodnie. Przewidywana dzienna liczba robotników max. 4 pracowników.

### Wydzielenie i oznakowanie budowy, dojazd, urządzenie i wyposażenie terenu.

Zaplecze budowy na terenie działki Inwestora, urządzić zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### Sposób przechowywania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych.

Do artykułów o pewnym stopniu niebezpieczeństwa używanych w trakcie budowy w określonych technologiach ilościach można zaliczyć rozpuszczalniki, farby chlorokauczukowe, masa bitumiczna.

Należy je przechowywać w magazynie zgodnie z zaleceniami producenta. Nie wolno dopuszczać do zanieczyszczenia powierzchni terenu materiałami chemicznymi jak farby, paliwo, smary itp.

### Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Należy stosować ogólnodostępne informacje i instrukcje pisemne, które umożliwią szybki kontakt z odpowiednimi służbami, ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

### Użytkowanie budowli docelowe.

Należy przeprowadzać okresową ogólną kontrolę stanu technicznego urządzeń i wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wynikającą z przepisów eksploatacji urządzeń i obiektu budowlanego.

Należy dbać o dobry stan techniczny urządzeń i instalacji w lokalach i budynku.

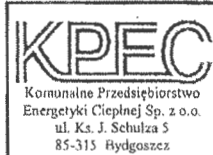
Projekt chroniony jest Prawem Autorskim!

Wszelkie zmiany i wykorzystanie projektu do innych celów niż inwestycja, której bezpośrednio on dotyczy, wymaga zgody autorów.

mgr inż. Grzegorz Robioneck  
opracował  
52/POOS/09  
do projektowania bez ograniczeń  
w szczególności instalacji i urządzeń w zakresie sieci  
instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

ZATACZNIK nr 9/8 do SIWZ

Wzór IO-6.05 02-Z03-1



**WARUNKI PRZYŁĄCZENIA OBIEKTU  
DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

URZĄD MIASTA  
Bydgoszcz  
Wydział Administracji Budowlanej  
EE/765h/2015

Bydgoszcz, 3 lipca 2015 r.

Nasz znak: EE/765h/2940/2015

KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPŁEJ  
Sp. z o.o.  
UL. KARŁOŁAZA 5  
85-315 BYDGOSZCZ

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

**Dotyczy:** warunków przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej budynku mieszkalnego przy ul. Ugory 18 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. budynku o zapotrzebowaniu ciepła 0,115 MW.

1. Przyłączenie obiektu projektować: z istniejącej sieci ciepłowniczej 2xDN350, (zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym).
2. Średnica przyłącza ciepłowniczego: od punktu włączenia na teren działki nr 205 zaplanować średnicę 2xDN40, średnicę wejścia do budynku ustali projektant uwzględniając moc projektową.
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 projektowanym odgałęzieniu, jak najbliżej punktu włączenia, należy przewidzieć zawory odcinające. Dodatkowe odcięcie zaprojektować na bezpośrednim przyłączy do budynku.
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

Potwierdzam zgodność  
kopii z oryginałem  
mgr nż. Grzegorz Robionek  
.....  
podpis

19

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.

ZALĄCZNIKI:

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”.

Otrzymują:

① ST  
2. EE a/a

Wykonał: M.W., tel. (52) 30-45-384

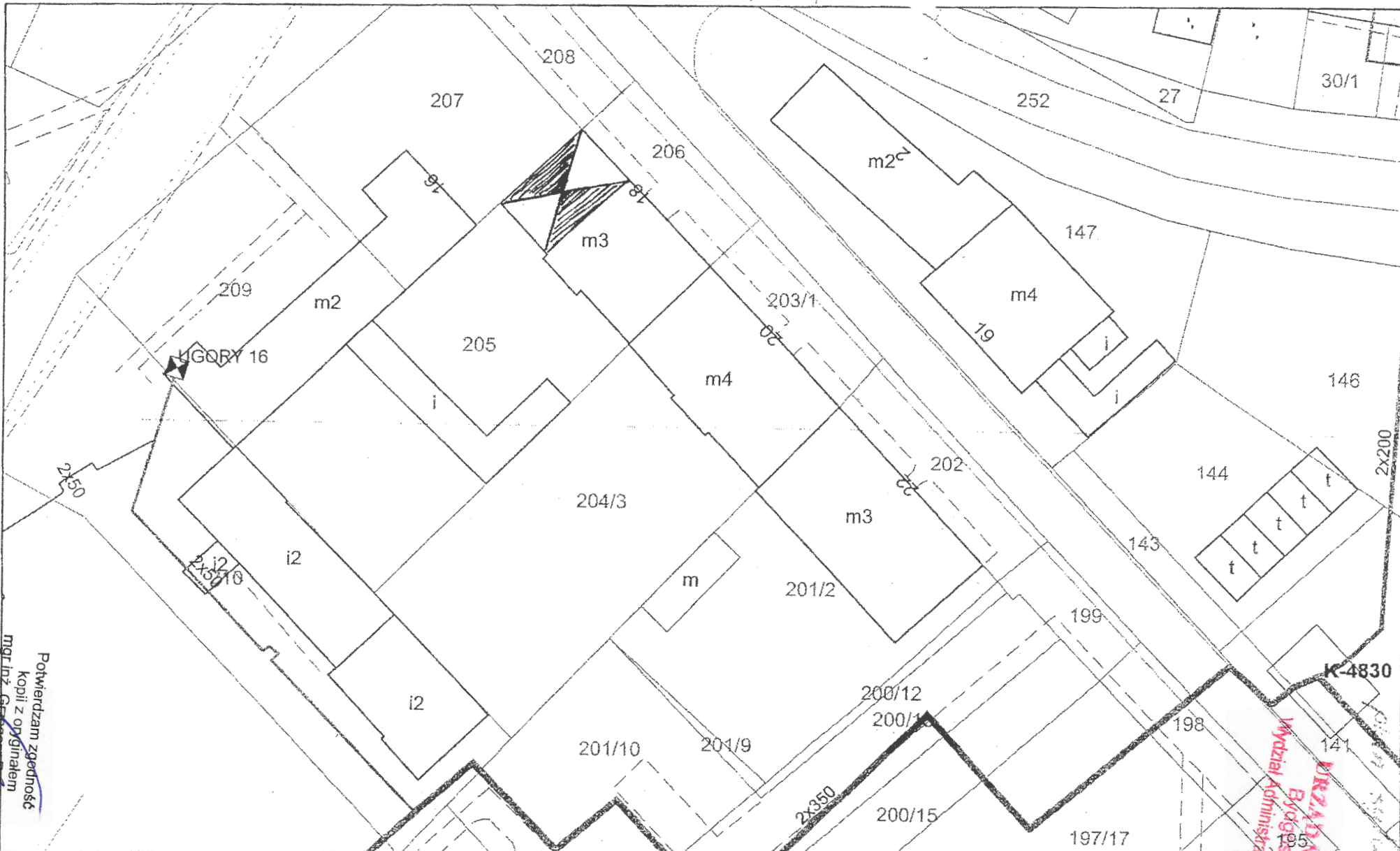
Dyrektor  
ds. Eksploatacji

mgr Andrzej Bożancwski

Potwierczam zgodność  
kopii z oryginałem  
mgr inż. Grzegorz Robiornek

.....  
podpis



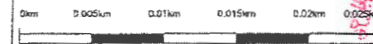


Potwierdzam zgodność  
Kopii z oryginałem  
mgr inż. Grzegorz Rębionek  
podpis

Mapa przygotowana w systemie  
KPEC EC.GIS.

Sporządził: mwoł  
Data przygotowania: 03/07/2015 08:43:31

Skala: 1:500



URZĄD MIASTA  
 Biłgoraj  
 Wydział Administracji Budowlanej  
 K-4830

203.

**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, klapy).
- e) Całość armatury na sieci łącznie z zaworami na spięciu i pierwszymi zaworami odcinającymi w węźle stosować na ciśnienie 2,5 MPa.  
Między zaworami na spięciu 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 mieszanką 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 niemożliwości 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.

Potwierdzam zgodność  
kopii z oryginałem  
mgr inż. Grzegorz Robłonek  
.....  
podpis

- 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.
- f) 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.  
Nagrzewnice zaopatrzyć w zawór elektromagnetyczny z obejściem.
- 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 ureguluje stosunek prawny z właścicielem terenu zapewniający eksploatatorom dostęp do urządzeń sieci.
6. Odrzys 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

Brzoza - 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 innym wpływom, 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 zestawić w miarę możliwości z urządzeń 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.

Potwierdzam zgodność  
kopi z oryginałem  
mgr inż. Grzegorz Robionek  
.....  
podpis



### III. Wymagania w zakresie urządzeń automatycznej regulacji

URZĄD MIASTA  
Bydgoszczy  
Wydział Administracji Budowlanej

#### 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 niecce basenu, z wykorzystaniem funkcji obniżen i podwyższeń dobowych, tygodniowych, miesięcznych.

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

Potwierdzam zgodność  
kopii z oryginałem  
mgr inż. Grzegorz Robioneck  
.....  
podpis

## SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE PRZY PROJEKTOWANIU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W WĘZŁACH C.O.

### 1. WSTĘP

#### Przedmiot wymagań

Przedmiotem wymagań są wytyczne przy projektowaniu instalacji elektrycznych, układów sterowania i rozdzielnic dla urządzeń elektrycznych w węzłach cieplnych c.o. i c.w.u.

#### Zakres stosowania

Wymagania stosuje się do nowo budowanych oraz modernizowanych węzłów cieplnych.

#### Normy i przepisy związane

Instalacje elektryczne c.o. i c.w.u w węzłach cieplnych, powinny być zaprojektowane według aktualnych norm i obowiązujących przepisów prawnych.

### 2. WYMAGANIA

#### Zasilanie węzłów cieplnych

Zasilanie węzłów cieplnych w energię elektryczną należy uzgodnić z właścicielem budynku. Przy projektowaniu węzłów w nowo budowanych budynkach, które będą docelowo własnością KPEC oraz przy modernizacji węzłów cieplnych KPEC nie posiadających oddzielnego licznika energii elektrycznej projektant branży elektrycznej występuje w imieniu Inwestora do Rejonu Energetycznego o wydanie warunków podłączenia węzła cieplnego do sieci elektroenergetycznej.

Zaprojektować odrębną linię zasilającą od głównej rozdzielniczy budynku, kondygnacji lub segmentu budynku do rozdzielniczy węzła cieplnego.

W obiektach o mocach cieplnych jednej sekcji do 0,5MW należy zaprojektować zasilanie jednofazowe z zabezpieczeniem przedlicznikowym 16A, natomiast w obiektach o mocach powyżej 0,5 MW jako trójfazowe z zabezpieczeniem przedlicznikowym wynikającym z mocy umownej.

Minimalny przekrój żyły przewodu zasilającego 4mm<sup>2</sup>.

Do pomieszczenia węzła cieplnego nie wprowadzać instalacji elektrycznych nie należących do węzła,

#### Napędy pomp

Należy stosować zestawy pompowe z silnikami jednofazowymi przy wyższych mocach, trójfazowe.

#### Zabezpieczenie silnika

- zwarciove
- przeciążeniowe
- przed pracą niepełnofazową
- zaleca się stosować zamiast bezpieczników topikowych, samoczynne wyłączniki instalacyjne

Potwierdzam zgodność  
kopii z oryginałem  
mgr inż. Grzegorz Robionek

.....  
podpis

8.

#### Układ sterowania elektrycznego, funkcje

- włączenie silnika ręczne i automatyczne
- silniki ze stykowymi czujkami temperatury uzwojenia, należy wyposażyć w układ sterowania blokujący samoczynne ponowne załączenie po ostygnięciu uzwojenia silnika.

#### Rozdzielnica

Rozdzielnicę elektryczną należy umieścić blisko wejścia do pomieszczenia węzła cieplnego. Wokół rozdzielnic zapewnić wolną przestrzeń.

Wszystkie urządzenia elektryczne węzła zasilic z rozdzielnic stopień ochrony IP 54 lub wyższy.

Z rozdzielnic nie zasilac urządzeń elektrycznych nie należących do węzła cieplnego.

Obudowa rozdzielnic wykonana w postaci jednodrzwiowych szafek z tworzywa sztucznego (klasa II ochronności).

Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic od dołu.

Na drzwiczkach rozdzielnic umieścić wyłącznik główny, przełączniki manipulacyjne, lampki sygnalizacyjne diodowe.

Stosować wyłączniki różnicowoprądowe.

#### Instalacja elektryczna

W pomieszczeniu węzła c.o. w pobliżu rozdzielnic węzła należy zainstalować gniazda wtykowe na napięciu 230V oraz na napięciu bezpieczne 25V (moc transformatora ochronnego 100VA). Gniazda należy trwale oznaczyć.

Przewody prowadzić w korytkach i rurkach instalacyjnych.

Przewody do silników prowadzić od góry.

Do oświetlenia stosować oprawy świetlówkowe.

W pomieszczeniach węzła w formie otoku zamocować bednarkę dla połączeń wyrównawczych, bednarkę należy uziemić. Do bednarki należy podłączyć rozdzielnicę, rury stalowe, zbiorniki, konstrukcje metalowe itp.

Bednarkę należy podłączyć do uziomu otokowego budynku lub uziomu szpilkowego.

#### Dokumentacja techniczna węzła cieplnego powinna zawierać:

- schemat zasilania węzła cieplnego,
- schemat zasilania urządzeń elektrycznych węzła cieplnego,
- schemat sterowania pomp i innych urządzeń elektrycznych,
- oświetlenie węzła cieplnego,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- system ochrony od porażen,
- zestawienie materiałów.

### 3. UZGODNIENIA

Projekty techniczne instalacji elektrycznej, należy uzgodnić w Komunalnym Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bydgoszczy.

## Warunki techniczne budowy rurociągu kablowego dla przewodów teletechnicznych

Rurociąg kablowy wzdłuż nowo projektowanych ciepłociągów należy budować z rur HDPE Ø40/3,7. Ilość ułożonych rur od 2 do 6 w zależności od ważności i miejsca ułożenia. W miejscach rozpoczęcia oraz zakrętach projektować studzienki teletechniczne. Zalecane jest uzgodnienie ilości przewodów i studzienek z Wydziałem Automatyki, Informatyki i Techniki Pomiarowej. Na projektach dokładnie pokazać na mapie miejsce ułożenia przewodów teletechnicznych i studzienek. Na projektowanych ciągach rurociągu kablowego budować studnie kablowe typu SK1, SK2 oraz SKR-1. Ciągi kanalizacji kablowej powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych, płynnych i gazowych.

Przed ułożeniem rur dno wykopu winno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem max 3<sup>o</sup>/m. Podłoże w miejscach po głazach, fundamentach, grubych korzeniach należy ubić i wyrównać.

Zасыpywanie kanalizacji należy wykonywać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami.

Wprowadzone ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła studni, bądź komory ciepłowniczej. Zrywanie nawierzchni powinno być wykonane w taki sposób, aby zerwane elementy nawierzchni mogły być w jak największym stopniu użyte do jej naprawy po ułożeniu kanalizacji i zasypaniu wykopów (dotyczy chodników z płyt betonowych).

Podczas budowy powinien być zapewniony nadzór służb, które są właścicielami uzbrojenia terenu.

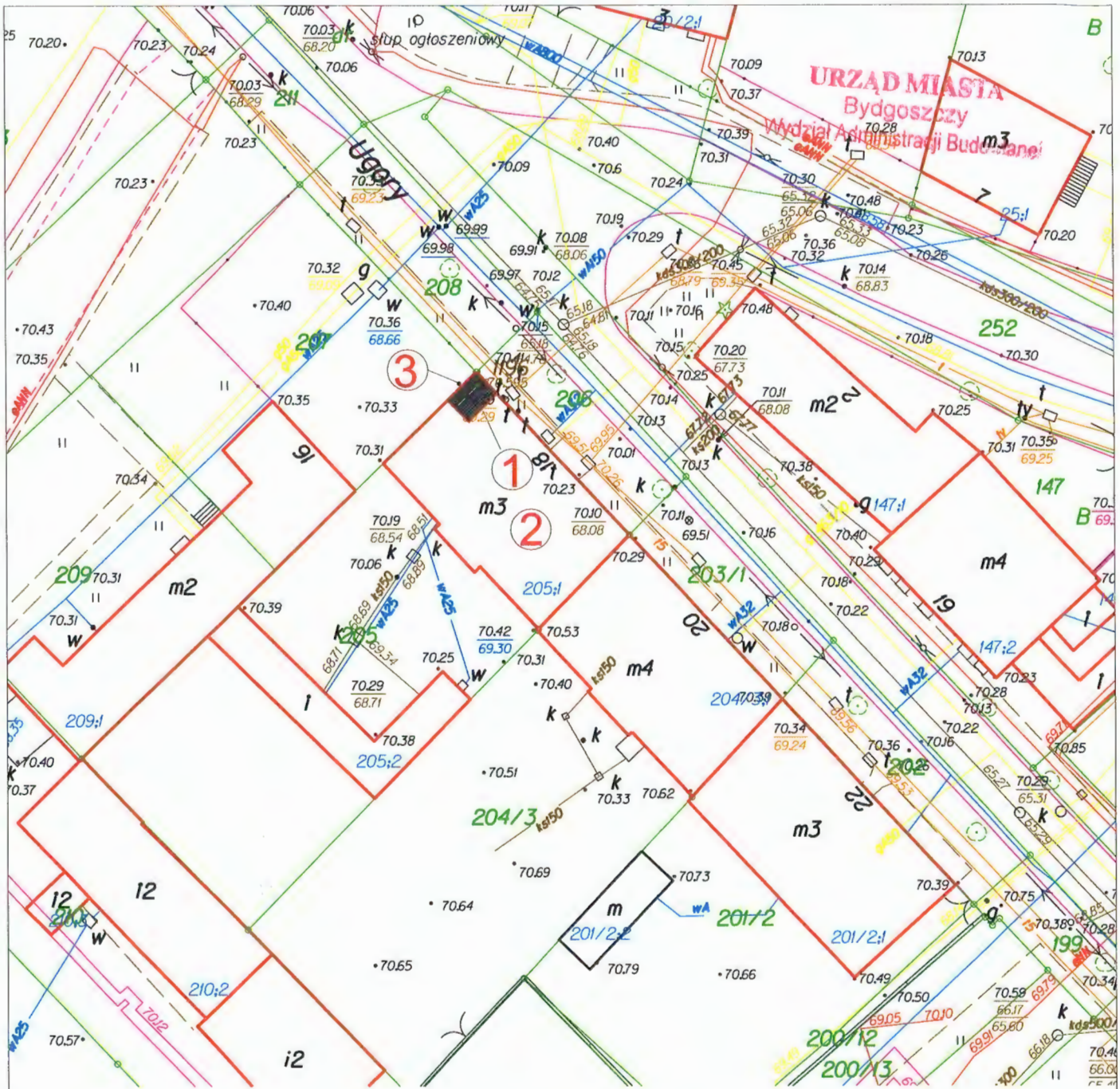
Po wykonanych robotach teren powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego. Wszelkie naruszenia szaty roślinnej powinny być odtworzone.

Skrzyżowania i zbliżenia projektowanej kanalizacji teletechnicznej z urządzeniami uzbrojenia podziemnego (sieć wodno-kanalizacyjna, sieć gazownicza, kable telekomunikacyjne i energetyczne) należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych.

Potwierdzam zgodność  
kopi z oryginałem  
mgr inż. Grzegorz Robionek

.....  
podpis





- ① proj. węzeł cieplny
- ② budynek objęty modernizacją
- ③ lokalizacja czujnika temperatury zewnętrznej

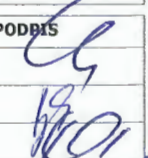
<b>INWESTOR:</b>	<b>Miasto Bydgoszcz</b> <b>ul. Jezuicka 1</b> <b>85-102 Bydgoszcz</b>
<b>INWESTYCJA:</b>	<b>Termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Ugory 18 w Bydgoszczy</b> Bydgoszcz, ul. Ugory 18, dz. nr 205, obr.99



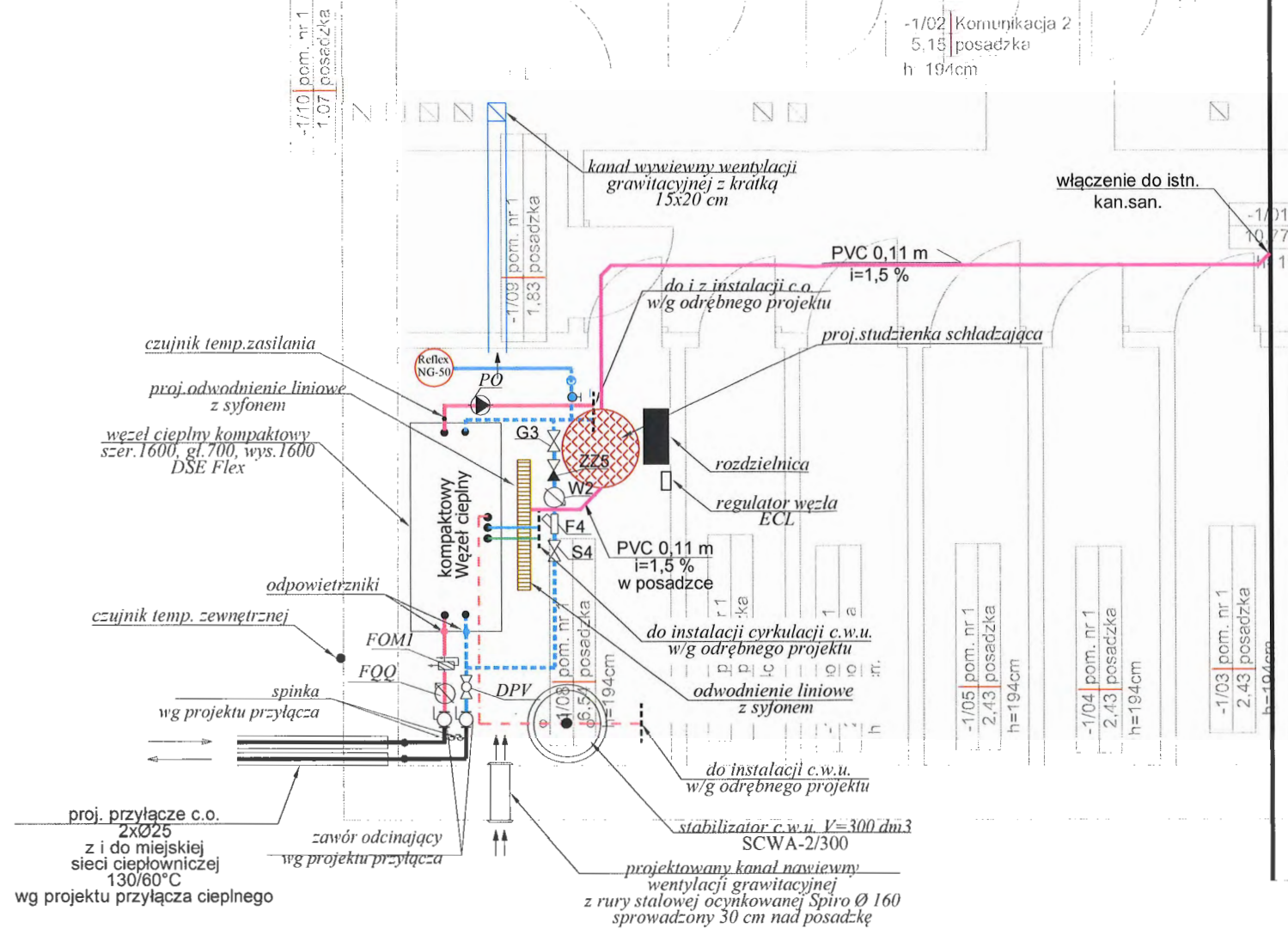
**BIURO PROJEKTOWE**  
**ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANE**  
mgr inż. ANNA MARKIEWICZ

ul. Wililano 9/29 86-300 Grudziądz  
tel. kom. 863 304 262, fax. (56) 643-78-08  
e-mail: anna.markiewicz@idea-projekt.pl  
PRACOWNIA: ul. Chelmińska 115/20, 86-300 Grudziądz

<b>NAZWA RYSUNKU:</b> <b>Projekt zagospodarowania terenu</b>	<b>SKALA:</b> <b>1:500</b>	<b>Sanitarna</b>
<b>FAZA:</b> <b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	<b>DATA:</b> <b>01.08.2016</b>	<b>NR ARKUSZA:</b> <b>S - 01</b>

FUNKCJA:	AUTOR:	NR UPRAWNIENI	BRANŻA	PODBIS
PROJEKTANT	mgr inż. Grzegorz Robionek	KUP/0152/POOS/09	SANITARNA	
ASYSTENT PROJEKTANTA	inż. Dominika Borowiak		SANITARNA	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Kazimierz Robionek	ZP.I.7342/73/TO/98	SANITARNA	





Legenda:

- przewody zasilające c.o.
- przewody powrotne c.o.
- przewody wody zimnej
- przewody c.w.u.
- przewody c.w.u.
- przyłącze c.o. z miejskiej sieci ciepłowniczej wg projektu przyłącza
- przyłącze c.o. do miejskiej sieci ciepłowniczej wg projektu przyłącza

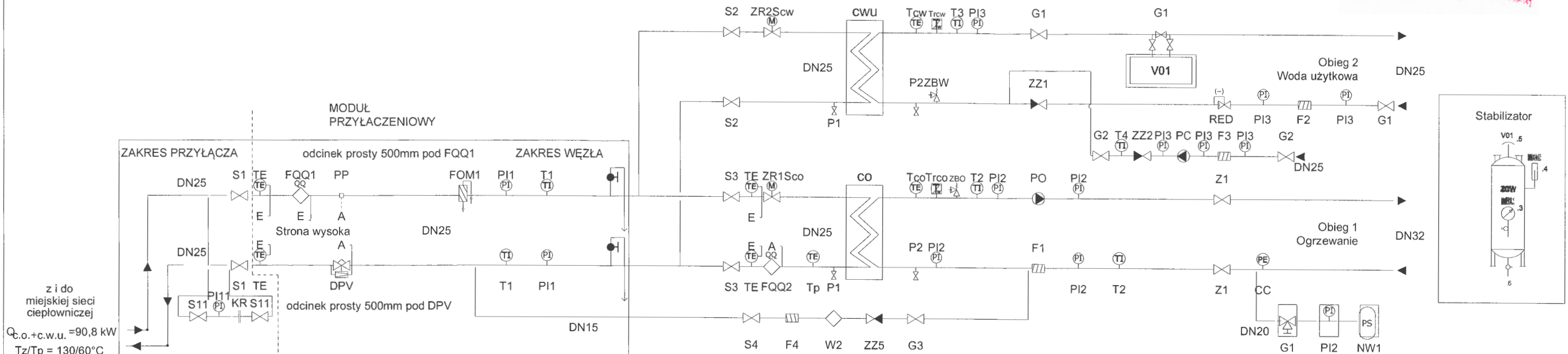
**URZĄD MIASTA**  
Bydgoszcz  
Wydział Administracji Budowlanej

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	Odcinek prosty 500mm pod DPV
1	FQQ	Licznik ciepła	Odcinek prosty 500mm pod licznik
1	FOM1	Filtroomulnik	Thermo, FO2M, kvs 13.2, PN16, DN25, Temp. max 150°C, DN25, Kołnierz
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-60, 1*230V, 0.75A, Outside thread, 1 1/2 inch, PN10, Heating

**Układ 1 stabilizująco-uzupełniający**

1	F4	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1/2", Gwint wewnętrzny
1	G3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2", Gwint wewnętrzny
1	S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-IW, DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	W2	Licznik przepływu	POWOGAZ, JS90-NK Q3-2.5m3/h, 10 [l/impuls], PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
1	ZZ5	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN15, kvs 1.9, PN25, Temp. max 90°C, 1/2", Gwint wewnętrzny

<b>Miasto Bydgoszcz</b> ul. Jezuicka 1 85-102 Bydgoszcz				
<b>INWESTYCJA:</b> Termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Ugory 18 w Bydgoszczy Bydgoszcz, ul. Ugory 18, dz. nr 205, obr.99				
<b>BIURO PROJEKTOWE</b> ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANE mgr inż. ANNA MARKIEWICZ <small>ul. Witłana 9/29 85-300 Grudziądz tel. kom. 663 304 262, fax. (58) 643-78-08 e-mail: anna.markiewicz@idea-projekt.pl FRACOWNIA: ul. Chełmińska 115/20, 85-300 Grudziądz</small>				
<b>NAZWA RYSUNKU:</b> Rzut piwnic - węzeł ciepły	<b>SKALA:</b> 1:50			
<b>FAZA:</b> PROJEKT BUDOWLANY	<b>DATA:</b> 01.08.2016			
<b>NR ARKUSZA:</b> S - 02				
<b>FUNKCJA:</b>	<b>AUTOR:</b>	<b>NR UPRAWNIENI:</b>	<b>BRANŻA:</b>	<b>PODPIS:</b>
PROJEKTANT	mgr inż. Grzegorz Robionek	KUP/0152/POOS/09	SANITARNA	
ASYSTENT PROJEKTANTA	inż. Dominika Borowiak		SANITARNA	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Kazimierz Robionek	ZP.1.7342/73/TO/98	SANITARNA	



z i do  
miejskiej sieci  
ciepłowniczej  
Q<sub>c.o.+c.w.u.</sub> = 90,8 kW  
T<sub>z</sub>/T<sub>p</sub> = 130/60°C

Ilość	Pozycja	Typ	Opis	Opis	Opis	
1	co	Wymiennik ciepła	XB12L-1-30 G 5/4 (25mm)	6	PI3 Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	cwu	Wymiennik ciepła	XB12M-1-16 G 5/4 (25mm)	6	PI3 Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	co	Podstawa montazowa		1	PI5.3 Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	cwu	Podstawa montazowa		1	PI5.3 Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	co	Izolacja		1	RED Reduktor ciśnienia	Syr, 315 DN25, kvs 5.4, 1", Gwint zewnętrzny
1	cwu	Izolacja		1	Tcw Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	INSU	Izolacja węzła		1	ZBW Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 2115 DN25 6.0 BAR, 1", Gwint wewnętrzny
<b>Wysoki parametr</b>				1	ZZ1 Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1", Gwint wewnętrzny
2	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny	1	ZZ2 Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1", Gwint wewnętrzny
1	PP	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany	1	Trcw Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1
2	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany	<b>Układ regulacji elektronicznej</b>		
2	S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany	1	0 Skrzynka elektryczna	Słycznik, 2, < 16A, KMK2, obudowa plastik
2	T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C	1	0 Dodatkowa funkcja	Przetwornik ciśnienia, max 2 szt.
4	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła		1	R Klucz aplikacji ECL	Podział węzła na dwa moduły
1	TP	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st	1	R Regulator pogodowy	A266
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	ODCINEK PROSTY 500MM POD AVPQ Dostawa i montaż KPEC	1	Tzew Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V
2	PI1	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"	1	Tzew Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT
2	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25	<b>Układ 1 stabilizująco-uzupełniający</b>		
1	FOM1	Izolacja filtrodłulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle	1	F4 Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1/2", Gwint wewnętrzny
1	FOM1	Odpowietrznik filtrodłulnika	Thermo, FO2M, kvs 13.2, PN16, DN25, Temp. max 150°C, DN25, Kołnierz	1	G3 Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2", Gwint wewnętrzny
1	FOM1	Filtrodłulnik	Thermo, FO2M, kvs 13.2, PN16, DN25, Temp. max 150°C, DN25, Kołnierz	1	S4 Zawór odcinający	Danfoss, JIP-IW, DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	FOM1	Zawór spustowy filtrodłulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny	1	W2 Licznik przepływu	POWOGAZ, JS90-NK Q3-2.5m3/h, 10 [l/impuls], PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
1	FQQ1	Licznik ciepła	ODCINEK PROSTY 500MM POD LICZNIK Dostawa i montaż KPEC	1	ZZ5 Zawór zwrotny	GENEBRE, DN15, kvs 1.9, PN25, Temp. max 90°C, 1/2", Gwint wewnętrzny
1	FQQ2	Licznik ciepła	ODCINEK PROSTY 500MM pod zabudowę podlicznika Na sekcji CO			
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 1.6, 3/4", Gwint zewnętrzny			
1	ZR1Sco	Silownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 13, 230V			
1	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 1.6, 3/4", Gwint zewnętrzny			
1	ZR2Scw	Silownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 33, 230V			
2	S11	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN15, Spawany			
1	PI11	Manometr	Danfoss, M80, 0-25 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"			
1	PI11	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25			
<b>WYM.1 niskie parametry</b>						
1	CC	Przetwornik ciśnienia	Danfoss, MBS 3000, zakres: 0-6 bar, 4-20mA			
1	F1	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 1/4", Gwint wewnętrzny			
1	G1	Zawór rozprężny	Reflex, SU, 120°C, Gwint wewnętrzny, 3/4"			
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2", Gwint wewnętrzny			
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-100, 1*230V, 1.33A, Outside thread, 1 1/2 inch, PN10, Heating			
1	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C			
1	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C			
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/4", Gwint wewnętrzny			
1	NW1	Naczynie wzbiorcze	Reflex, NG 50, 6 bar			
5	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25			
4	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"			
1	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"			
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st			
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3.0 BAR, 1", Gwint wewnętrzny			
1	Trco	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1			
<b>WYM.2 niskie parametry</b>						
1	F2	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1", Gwint wewnętrzny			
1	F3	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1", Gwint wewnętrzny			
1	G1	Izolacja	Instalmet, Naturflex SCWA/ZCW 300			
5	G1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1", Gwint wewnętrzny			
1	G1	Stabilizator CWU	Instalmet, SCWA-2/300, wersja S, Ocynkowany, PN10			
2	G2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1", Gwint wewnętrzny			
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2", Gwint wewnętrzny			
1	P5.6	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1", Gwint wewnętrzny			
1	PC	Pompa	Grundfos, Alpha 2 25-60 N, 1*230V, 0.44A, DN25, PN10			
1	T3	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C			
1	T4	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C			
1	T5.4	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C			
1	ODP.5	Odpowietrzenie	Zawór spawalny Dn15+przewód odpowietrzający			

INWESTOR: **Miasto Bydgoszcz ul. Jezuitska 1 85-102 Bydgoszcz**

INWESTYCJA: **Termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Ugory 18 w Bydgoszczy**  
Bydgoszcz, ul. Ugory 18, dz. nr 205, obr.99

**IDEA PROJEKT**

BIURO PROJEKTOWE  
ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANE  
mgr inż. ANNA MARKIEWICZ

ul. Wilłona 9/29 RE-300 Grudziądz  
tel. kom. 863 304 262, fax. (56) 643-78-08  
e-mail: anna.markiewicz@idea-projekt.pl  
FRACOWNIA: ul. Chelmska 115/20, 85-302 Grudziądz

NAZWA RYSUNKU: <b>Schemat technologiczny węzła ciepłego</b>		SKALA: -----	<b>Sanitarna</b>	
FAZA: <b>PROJEKT BUDOWLANY</b>		DATA: <b>01.08.2016</b>	NR ARKUSZA <b>S - 03</b>	
FUNKCJA:	AUTOR:	NR UPRAWNIENI	BRANŻA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Grzegorz Robionek	KUP/0152/POOS/09	SANITARNA	
ASYSTENT PROJEKTANTA	inż. Dominika Borowiak		SANITARNA	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Kazimierz Robionek	ZP.I.7342/73/TO/98	SANITARNA	

Projekt zawiera ..... 26 .....  
ponumerowanych kartek  
.....  
podpis *CA*





**URZĄD MIASTA**  
**Bydgoszczy**  
**Wydział Administracji Budowlanej**

**PROTOKÓŁ UZGODNIENIA**  
**DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ**

- 1. Nazwa obiektu i adres: **Budynek mieszkalny przy ul. Ugory 18 w Bydgoszczy**
- 2. Branża: **Węzeł cieplny – cz. technologiczna**
- 3. Autor dokumentacji: **IDEAPROJEKT 86-300 Grudziądz, ul. Chełmińska 115/20**

**4. Dział opiniujący**

4.1. Zakład Produkcji i Przesyłu

data złożenia dokumentacji .....

Uwagi ..... *bez uwagi* .....

*06.09.2016*

data i podpis

4.2. Sekcja ds. BHP i p.poż.

data złożenia dokumentacji .....

Uwagi .....

data i podpis

4.3. Dział Technicznej Obsługi Klienta

data złożenia dokumentacji .....

Uwagi ..... *bez uwagi* .....

*W. Z. Joanna Duda-Sierda  
mgr inż. Tomasz Karulski 06.09.2016*

data i podpis

4.4. Wydział Automatyki, Informatyki i Tech. Pom.

data złożenia dokumentacji .....

Uwagi ..... *bez uwagi* .....

*[Signature]*

data i podpis

4.5. Wydział Elektroenergetyczny

data złożenia dokumentacji .....

Uwagi .....

data i podpis

4.6. Dział Inwestycji i Remontów

data złożenia dokumentacji .....

Uwagi .....

data i podpis

4.7. Dział Rozliczeń z Klientami

data złożenia dokumentacji .....

Uwagi ..... *bez uwagi* .....

*Kierownik Działu Rozliczeń z Klientami  
[Signature]*

data i podpis

4.8. Dział Zarządzania Infrastrukturą

data złożenia dokumentacji .....

Uwagi ..... *bez uwagi* .....

*Kierownik Działu Zarządzania Infrastrukturą  
[Signature]*

data i podpis

4.9. Uzgodnienie końcowe

data złożenia dokumentacji .....

Uwagi .....

*Kierownik Działu Zarządzania Infrastrukturą  
[Signature]*

data i podpis

Potwierdzam zgodność kopii z oryginałem  
mgr inż. Grzegorz Robionek  
.....  
podpis

*[Signature]*

mgr inż. Grzegorz Robionek  
upr.nr ew. KUP/0452/POOS/09  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.

Projekt zawiera .....  
ponumerowanych kartek

.....  
podpis