

# PROJEKT BUDOWLANY

NAZWA OBIEKTU:	PROJEKT ROZBUDOWY, ZMIANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA – DOBUDOWA SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH ORAZ RAMPY DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH ZLOKALIZOWANE NA DZIAŁCE NR 233/4 W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA.  BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY, KATEGORIA IX.	BIURO PROJEKTOWE "PROINSTAL08" SP.J., UL. NAWOJOWSKA 129E, 33-300 NOWY SĄCZ, TEL: (18) 443-94-80, E-MAIL: PROINSTAL08@WP.PL NIP: 734-349-16-04 REGON: 121524117
ADRES OBIEKTU:	DZ. NR 233/4, OBRĘB BIAŁA, GMINA TARNÓW.	
INWESTOR:	URZĄD GMINY TARNÓW, UL. KRAKOWSKA 19, 33-100 TARNÓW.	
TEMAT:	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA, INSTALACJA WOD-KAN, INSTALACJA GAZOWA, KLIMATYZACJA.	
BRANŻA:	SANITARNA	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. <b>Piotr Serafin</b> Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych Nr ewid. MAP/0438/POOS/09	
SPRAWDZIŁ:	inż. <b>Marek Brenneisen</b> Projektant w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych Nr upr. GT.III.-63-8/76 33-300 Nowy Sącz, ul. Batorego 56/30	
DATA OPRACOWANIA:	LISTOPAD 2016	

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

### **I CZĘŚĆ FORMALNA**

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
2. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych dla projektanta
3. Zaświadczenie o przynależności projektanta do MOIIB
4. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych dla sprawdzającego
5. Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do MOIIB
6. Warunki gazowe wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o., Oddział w Tarnowie, z dnia 18.10.2016r.

### **II OPIS TECHNICZNY**

### **III CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**

### **IV ANALIZA ŚRODOWISKOWO – EKONOMICZNA**

### **V OBLICZENIA**

### **VI CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut parteru | 1:100 |
| 2. Instalacja wod-kan – rzut parteru                | 1:100 |
| 3. Instalacja gazowa – rzut parteru                 | 1:100 |
| 4. Aksonometria instalacji gazowej                  | 1:50  |
| 5. Szczegół punktu pomiarowego                      | - - - |
| 6. Szczegół prowadzenia instalacji gazowej          | - - - |
| 7. Klimatyzacja – rzut parteru                      | 1:100 |

Nowy Sącz, listopad 2016r.

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo Budowlane, oświadczam, że projekt budowlany pod nazwą:

- **INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ZE ŹRÓDEŁM CIEPŁA,**
- **INSTALACJA WOD-KAN,**
- **INSTALACJA GAZOWA,**
- **KLIMATYZACJA.**

Dla obiektu: **PROJEKT ROZBUDOWY, ZMIANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NA POTRZEBY PRZEDSZKOŁA – DOBUDOWA SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH ORAZ RAMPY DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH ZLOKALIZOWANE NA DZIAŁCE NR 233/4 W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA.**

**BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY, KATEGORIA IX.**

Adres obiektu: **DZ. NR 233/4,  
OBRĘB BIAŁA,  
33-100 TARNÓW.**

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

### PROJEKTANT:

**mgr inż. Piotr Serafin**

Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych  
Nr ewid. MAP/0438/POOS/09

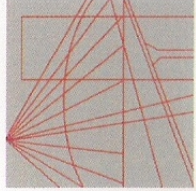
### SPRAWDZAJĄCY:

**inż. Marek Brenneisen**

Projektant w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych  
Nr upr. GT.III.-63-8/76, 33-300  
Nowy Sącz, ul. Batorego 56/30

.....  
(Pieczęć i podpis)

.....  
(Pieczęć i podpis)



MAP OIIB/KK/0054-0474/09

## 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.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 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.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

stwierdza, że

Pan mgr inż. **Piotr Lesław Serafin**

urodzony dnia 17.07.1978 r. w Stalowej Woli  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0438/POOS/09

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.**


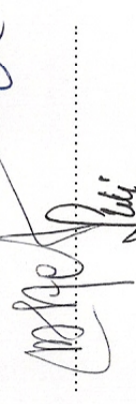
### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Piotr Serafin posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

  
  
.....

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk

2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Małgorzata Borsukowska - Stefaniczek

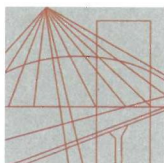
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Tadeusz Sułkowski

Otrzymują:

1. Pan Piotr Serafin  
Rożnów 360  
33-316 Rożnów
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a







MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



7 marca 2016 r.  
Kraków, .....

## Zaświadczenie

**Piotr Serafin**  
Pan/Pani.....

**Rożnów 360**  
miejsce zamieszkania.....

**33-316 Rożnów**  
.....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

**MAP/IS/0102/10**  
o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **1 marca 2016 r.** .....

**28 lutego 2017 r.**  
do dnia .....

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie

*dr inż. Stanisław Karczmarczyk*

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

**MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE**



Nowy Sącz, dnia 18 marca 1976 r.

GT.III -63-8/76.

# STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji  
technicznych w budownictwie.

=====

Na podstawie § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1, pkt 4 lit.a i l  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony  
Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych  
funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz. 46 /  
stwierdza się, że

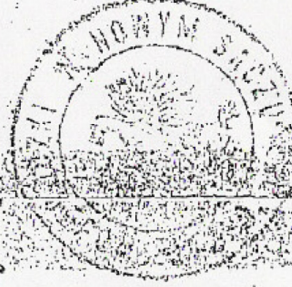
Obywatel Marek B r e n n e i s e n  
inżynier urządzeń sanitarnych

urodzony dnia 24 czerwca 1950 r. w Gdańsku, posiada  
przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania  
samodzielnej funkcji projektanta w specjalności  
instalacyjno inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych.

Ob.inż.Marek Brenneisen jest upoważniony do :

- 1/ sporządzania projektów sieci wodociągowych kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu, instalacji sanitarnych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji sanitarnych, oceniania i badania stanu technicznego sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych oraz instalacji sanitarnych.

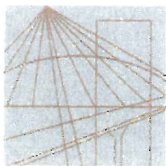
ZGADNIŁOŚĆ Z ORYGINAŁEM



Z a w o j e w o o

WYDZIAŁ INŻYNIERSTWA  
BUDOWNICTWA





MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

WOJEWÓDZTWO  
MAŁOPOLSKIE



map@map.pib.org.pl

11 października 2016

Kraków, .....

## Zaświadczenie

Pan/Pani.....  
Marek Brenneisen

ul. Batorego 56/30  
miejsce zamieszkania.....

33-300 Nowy Sącz  
.....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/IS/1634/03  
o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia ..... 1 października 2016 r.

31 marca 2017 r.  
do dnia .....

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie

*Stanisław Karczmarczyk*  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

www.map.pib.org.pl tel. +48 12 630 90 60, fax +48 12 632 30 59

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.

Oddział w Tarnowie

ul. Bandrowskiego 16, 33-100 Tarnów

tel. 14 632 31 00, faks 14 632 31 11

**Dział Rozwoju i Obsługi Klienta**

ul. Bandrowskiego 16, 33-100 Tarnów

tel. 14 632 31 00, faks 14 632 31 11

**Urząd Gminy Tarnów**

ul. Krakowska 19

33-100 Tarnów

Nasz znak: PSG6 / 181ODK / 62 / 0 / 448045/16 / 2 / 16

Numer dokumentu: 181ODK/WP1/2796/16

Tarnów, 18.10.2016 r.

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI GAZOWEJ

**Przewidywany pobór gazu ziemnego wysokometanowego w ilości nie większej niż 10 m<sup>3</sup>/h**

W odpowiedzi na wniosek z dnia 14.10.2016 r., w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego Dz. U. z 22 lipca 2010 r. nr 133 poz. 891, wydaje się następujące Warunki przyłączenia do sieci gazowej:

- Rodzaj paliwa wg PN-C-04750:2011: gaz z rodziny gazy ziemne, wysokometanowy, symbol E.
- Miejsce przyłączenia instalacji podmiotu (Punkt wyjścia z systemu gazowego): budynek wielofunkcyjny, Biała, dz. 233/4, gmina: Tarnów.
- Cel wykorzystania paliwa gazowego:
  - Przygotowanie posiłków
  - Przygotowanie ciepłej wody
  - Ogrzewanie pomieszczeń
- Rodzaj i ilość urządzeń gazowych, które będą podłączone do instalacji gazowej:

Urządzenie	Moc urządzenia [kW]	Liczba urządzeń [szt.]	Moc urządzeń [kW]
Kocioł CO + CWU	20	1	20
Kuchnia gazowa	8	2	16
Podgrzewacz CWU przepływowy	11	1	11
Łączna moc [kW]			47

- Dostawa i odbiór paliwa gazowego:
  - Moc przyłączeniowa: 5,8 [m<sup>3</sup>/h];
  - Roczny odbiór paliwa gazowego: 11 600 [m<sup>3</sup>/rok] / 127 278 [kWh/rok].
- Miejsce włączenia do czynnej sieci gazowej:
  - Przyłącze niskiego ciśnienia
  - Lokalizacja: Biała, dz. 233/4.
- Ciśnienie paliwa gazowego:
  - w sieci dystrybucyjnej: minimalne: 1.8 [kPa], maksymalne: 2.5 [kPa]
  - w punkcie dostarczania i odbioru: minimalne 1.8 [kPa], maksymalne: 2.5 [kPa].
- Wymagania dotyczące kontroli dostawy i odbioru paliwa gazowego:
  - Miejsce dostawy i odbioru: kurek główny;
  - Miejsce usytuowania punktu gazowego: jak w punkcie poniżej;
  - Charakterystyka układu pomiarowego:
    - typ gazomierza: miechowy G4 - 1 [szt.], rozstaw króćców: 250 [mm], lokalizacja: na budynku, urządzenie projektowane;



8.3.2. typ gazomierza: miechowy G4 - 1 [szt.], rozstaw króćców: 130 [mm], lokalizacja: na zewnątrz-  
utrudniony dostęp, urządzenie istniejące;

8.4. Inne wymagania: brak.

9. Miejsce rozgraniczenia sieci gazowej PSG sp. z o.o. i instalacji odbiorcy przyłączonego stanowi: kurek główny zainstalowany jako pierwszy kurek od strony gazociągu, zlokalizowany: na budynku .
10. Koszt przyłączenia ponosi przedsiębiorstwo gazownicze.
11. Instalacja gazowa powinna być zaprojektowana i wykonana w trybie określonym Prawem budowlanym, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690) z późn. zmianami w oparciu o dokumentację techniczną, na którą uzyskano prawomocne pozwolenie na budowę. Zgodnie z powyższymi przepisami zabrania się stosowania w jednym budynku gazu płynnego i gazu z sieci gazowej. Zaprojektowanie i wykonanie instalacji gazowej leży po stronie Klienta.
12. Przyłączane do sieci urządzenia i instalacje muszą spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne zapewniające:
  - 12.1. Bezpieczeństwo funkcjonowania systemu gazowego,
  - 12.2. Zabezpieczenie systemu gazowego przed uszkodzeniami spowodowanymi niewłaściwą pracą przyłączonych urządzeń,
  - 12.3. Zabezpieczenie przyłączonych urządzeń, instalacji przed uszkodzeniami w przypadku awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu paliw gazowych.
13. W przypadku zmiany parametrów odbioru paliwa gazowego należy ponownie wystąpić z Wnioskiem o określenie nowych Warunków przyłączenia do sieci gazowej.
14. Warunki przyłączenia są ważne przez okres 24 miesięcy od daty ich wydania.
15. Warunki przyłączenia sporządzono w dwóch egzemplarzach, w tym jeden dla Klienta.
16. Klauzule:
  - 16.1. W realizacji przyłączenia (w tym w opracowaniach projektowych i ich uzgadnianiu) należy stosować rozwiązania techniczne i technologiczne przewidziane wewnętrznymi opracowaniami PSG sp. z o.o. Oddział w Tarnowie, których odpowiednie części tematyczne będą udostępnione projektantowi / wykonawcy na jego zgłoszenie, wyrażone w formie pisemnej, lub elektronicznej.
  - 16.2. Projekt instalacji gazowej nie podlega uzgodnieniu w PSG sp. z o.o.
  - 16.3. Niniejsze Warunki przyłączenia do sieci gazowej stanowią oświadczenie o zapewnieniu dostarczania paliwa gazowego w rozumieniu art. 34 ust. 3 pkt. 3 lit. A) Ustawy Prawo budowlane oraz art. 7 ust. 14 Ustawy Prawo energetyczne, jednak nie są zobowiązaniem do sprzedaży paliwa gazowego.
  - 16.4. Inne istotne dla realizacji przedmiotowego przyłączenia informacje: nie dotyczy.

#### PRZEDSIĘBIORSTWO GAZOWNICZE

  
**KIEROWNIK**  
Sekcja Przyłączania  
**Marcin Polak**

Opracował: Witold Różycki

Dodatkowe informacje można uzyskać pod numerem telefonu: 14 63 23 304

Data odbioru lub wysłania do Klienta: .....

Potwierdzam odbiór niniejszych Warunków przyłączenia do sieci gazowej

.....  
(miejscowość, data i czytelny podpis Klienta)

Otrzymują:

1. Klient,
2. ODK a/a.

## **OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA, INSTALACJI WOD-KAN. INSTALACJI GAZOWEJ ORAZ KLIMATYZACJI.**

### **I. DANE OGÓLNE**

#### **1. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje rozwiązania w zakresie instalacji centralnego ogrzewania ze źródłem ciepła, instalacji wod-kan., instalacji gazowej oraz klimatyzacji dla rozbudowy, zmiany sposobu użytkowania istniejących pomieszczeń w budynku szkoły podstawowej na potrzeby przedszkola – dobudowa schodów zewnętrznych oraz rampy dla niepełnosprawnych. Budynek objęty opracowaniem zlokalizowany jest na dz. nr 233/4, obręb Biała, gmina Tarnów.

#### **2. Podstawa opracowania**

- a) Zlecenie Inwestora,
- b) P.B. – „Architektura”,
- c) Normy i przepisy,
- d) Katalogi urządzeń,
- e) Uzgodnienia międzybranżowe,
- f) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane – tj. Dz.U. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami,
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dziennik Ustaw Nr 75 z dnia 15.06.2002, poz. 690.

#### **3. Charakterystyka rozwiązań instalacyjnych**

W budynku objętym opracowaniem dla zapewnienia potrzeb cieplnych centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej przewidziano dwufunkcyjny kocioł gazowy WGB-K20E 20 kW (lub równoważny). Sterowanie pracą kotła zapewni regulator kotła.

System grzewczy budynku wyposażony zostanie w układ ogrzewania grzejnikowego. Zastosowano grzejniki stalowe, płytowe typu KV11 i KV22 (z podejściem dolnym). Dla zasilenia systemu grzewczego budynku przewidziano jeden obieg grzewczy. Dla instalacji ogrzewania grzejnikowego przyjęto parametry temperaturowe 70/50°C. Szczegóły rozwiązań pokazano na rys. 1.

Źródłem zasilania budynku w wodę zimną będzie istniejące przyłącze wodociągowe. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej nastąpi za pomocą kotła gazowego WGB-K 20E z wbudowanym podgrzewaczem systemowym o pojemności 60l. Odprowadzenie ścieków sanitarnych nastąpi poprzez istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej Ø160PVC. Szczegóły rozwiązań pokazano na rys. 2.

W budynku projektuje się również instalację gazową zasilającą budynek w gaz ziemny wysokometanowy, który docelowo będzie służył do ogrzewania budynku oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wewnętrzna instalacja gazowa zasilana będzie z istniejącej sieci gazowej niskiego ciśnienia. Miejscem odbioru paliwa gazowego będzie kurek główny zlokalizowany w skrzynce gazowej na elewacji budynku. Szczegóły przedstawiono na rys. 3-6.

W wybranych pomieszczeniach przewidziano system klimatyzacji oparty na systemie Split. Szczegóły rozwiązań i lokalizację poszczególnych elementów systemu klimatyzacji pokazano na rysunku nr 7.

## II. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA C.O.

Obliczeń strat ciepła oraz rozwiązania techniczne przedstawiono w oparciu o następujące normy i wytyczne:

- a) Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- b) PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.,
- c) PN-M-75003:1990 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- d) PN-M-75009:1991 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- e) PN-EN 215-1:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania.
- f) PN-EN 442:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
- g) PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1).
- h) PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.,
- i) PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

### 1. Wyniki obliczeń cieplnych

Projektowane zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb centralnego ogrzewania dokonano przy pomocy programu ArcADia-Termo. Budynek zlokalizowany został w III strefie klimatycznej, temp. zewnętrzna obliczeniowa wynosi  $-20^{\circ}\text{C}$ . Temperatury wewnętrzne pomieszczeń w zależności od przeznaczenia zostały zawarte w tabeli nr 1.

Obliczeń cieplnych dokonano przy następujących właściwościach cieplnych przegród budowlanych, zgodnie z poniższą tabelą.

L.p.	Rodzaj przegrody budowlanej	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m <sup>2</sup> K]
1.	Ściana zewnętrzna	0,25
2.	Ściana wewnętrzna	1,00
3.	Podłoga na gruncie	0,26
4.	Strop zewnętrzny	0,20
5.	Strop wewnętrzny	0,25
6.	Okno zewnętrzne	1,30
7.	Drzwi zewnętrzne	1,70

### Podstawowe wyniki obliczeń:

Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych [m <sup>2</sup> ]	145,55 [m <sup>2</sup> ]
Całkowite zapotrzebowanie mocy cieplnej	10320 [W]
Parametry temperaturowe instalacji c.o. tz/tp	Grzejniki - 70/50 [°C]

### 2. Źródło zasilania

Źródłem zasilania projektowanej instalacji centralnego ogrzewania będzie projektowany dwufunkcyjny kocioł gazowy 20 kW. Regulacja temperatury odbywać będzie się za pomocą sterownika kotła, w zależności od temperatury zewnętrznej.

### 3. Rodzaj instalacji

Zaprojektowano ogrzewanie wodne pompowe w układzie dwururowym. Projektowane rozprowadzenia instalacji c.o. wykonane będą z rur polipropylenowych z wkładką aluminiową, łączonych poprzez zgrzewanie. Połączenia instalacji z projektowanymi grzejnikami należy wykonać za pomocą kształtek przejściowych pp/stal. Rozmieszczenia podpór stałych i przesuwnych dla poszczególnych średnic rurociągów określa tabela nr 4. Szczegóły rozwiązań pokazano na rys. 1.

#### **4. Grzejniki**

Doboru grzejników dokonano zależności od funkcji pomieszczeń i związanych z tym wymagań temperaturowych. Przyjęto parametry temperaturowe instalacji 70/50 °C.

Zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe typu KV11 i KV22. Podłączenie grzejników typu KV (podejście dolne) z instalacją należy wykonać za pomocą zestawów przyłączeniowych katowych. Grzejniki wyposażone są we wkładkę zaworową z regulacją wstępną, dodatkowo grzejniki należy wyposażyć w głowice termostaticzne.

Nastaw wstępnych dla poszczególnych grzejników należy dokonać po przepłukaniu instalacji oraz po przeprowadzonej próbie szczelności instalacji na zimno. Grzejniki należy montować w odległości od posadzki 100-150mm, w opakowaniach fabrycznych ściąganych po wszystkich pracach wykończeniowych.

#### **5. Próba ciśnieniowa**

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy przepłukać instalację oraz poddać ją próbie ciśnieniowej na zimno i na gorąco. Instalację należy płukać przy całkowicie otwartych zaworach termostaticznych.

Wartość ciśnienia próbnego przy próbie na zimno powinna być większa o 50% od ciśnienia roboczego, jednak nie mniej niż 0,4 Mpa. W czasie próby na poszczególnych elementach instalacji nie mogą wystąpić nieszczelności. Po stwierdzeniu poprawności połączeń hydraulicznych instalację należy poddać próbie ciśnieniowej na gorąco. Próbę należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, przy możliwie wysokiej temperaturze czynnika grzewczego. Podczas badania należy dokonać przeglądu instalacji celem stwierdzenia prawidłowości działania. Wynik próby na gorąco uznaje się za pozytywny jeśli nie stwierdzono nieszczelności, uszkodzeń oraz trwałych odkształceń będących wynikiem wydłużeń cieplnych.

#### **6. Regulacja instalacji**

Regulację instalacji c.o. zaprojektowano poprzez nastawy wstępne na zaworach termostaticznych (miejscowo) oraz za pośrednictwem sterownika kotła (regulacja centralna).

#### **7. Odpowietrzenie instalacji**

Odpowietrzenie instalacji c.o. nastąpi poprzez samoczynne odpowietrzniki zlokalizowane na pionie c.o. oraz za pomocą odpowietrzników przy grzejnikach.

#### **8. Odwodnienie instalacji**

Odwodnienie instalacji nastąpi pod pionem poprzez zawory z kurkami spustowymi.

#### **9. Izolacja termiczna**

Rurociągi rozprowadzające należy izolować otulinami z pianki polietylenowej. Piony oraz odcinki rurociągów prowadzonych podtynkowo należy izolować otulinami z pianki polietylenowej laminowanej na zewnątrz folią polietylenową. Grubość izolacji termicznej zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określa tabela nr 4.

#### **10. Uwagi końcowe**

- a) Roboty wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, część II Instalacje sanitarne i przemysłowe
- b) Materiały użyte do budowy instalacji powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie
- c) Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z zasadami BHP
- d) Prace należy wykonać zgodnie z projektem technicznym oraz pod nadzorem branżowym



### III. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WOD-KAN.

Rozwiązania techniczne instalacji wod-kan. przedstawiono w oparciu o następujące normy i wytyczne:

- a) PN-EN 806-1:2004P  
Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Część 1: Postanowienia ogólne
- b) PN-EN 806-2:2005E  
Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 2: Projektowanie
- c) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych Cobrti Instal
- d) Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacji wewnętrznej Cobrti Instal
- e) PN-EN 1452-1:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
- f) PN-EN 1452-2:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury.
- g) PN-EN 1452-3:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki.
- h) PN-EN 1452-4:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze.
- i) PN-EN 1452-5:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie.
- j) PN-EN 806-3:2006E  
Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 3: Wymiarowanie przewodów. Metody uproszczone
- k) PN-EN 806-4:2010E  
Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 4: Instalacja
- l) PN-EN 806-5:2012E  
Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 5: Działanie i konserwacja
- m) PN-EN 12056-1:2002P  
Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
- n) PN-EN 12056-2:2002P  
Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia

#### 1. Instalacja wodociągowa

Przepływy obliczeniowe dla poszczególnych odcinków instalacji wody zimnej i ciepłej wyznaczono z wzoru:

$$q = 4,4 \times (\Sigma q_n)^{0,27} - 3,41$$

gdzie:

$q_n$  – normatywny wypływ z punktów czerpalnych [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]

Powyższy wzór należy stosować przy następujących założeniach:

1.  $1,5 < \Sigma q_n \leq 20$  [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]

2.  $\Sigma q_n \leq 1,5$   $\text{dm}^3/\text{s}$   $q = \Sigma q_n$

Doboru średnic rurociągów instalacji wodociągowej dokonano przy założeniu następujących maksymalnych prędkości przepływu wody, w zależności od funkcji rurociągu:

1. W połączeniach od pionu do punktów czerpalnych: 1,5 m/s
2. W pionach: 1,5 m/s
3. W przewodach rozdzielczych: 1,0 m/s
4. W podłączeniach wodociągowych: 1,0 m/s

Normatywne wypływy z punktów czerpalnych dla poszczególnych typów przyborów przedstawiono w tabeli nr 5.

### 1.1 Instalacja wody zimnej

Źródłem zasilania instalacji wodociągowej będzie istniejące przyłącze wodociągowe. W budynku za ścianą zewnętrzną w szafce natynkowej zaprojektowano zestaw wodomierzowy składający się z:

- wodomierza JS6.3, Dn25
- zaworu zwrotnego antyskażeniowego EA
- zaworów kulowych gwintowanych
- złączek przejściowych

**Rodzaj przyborów sanitarnych oraz normatywny wpływ:**

Rodzaj punktu czerpального	Szt.	Qn [dm <sup>3</sup> /s]	Σqn [dm <sup>3</sup> /s]
Umywalka	4	0,07	0,28
Zlew, zlewozmywak	4	0,07	0,28
Natrysk	1	0,15	0,15
Miska ustępowa	3	0,13	0,39
Złączka	1	0,15	0,15
		<b>Σqn [dm<sup>3</sup>/s]</b>	<b>1,25</b>

**Przepływ obliczeniowy:**

$$q = 4,4 \times (\Sigma q_n)^{0,27} - 3,41 \dots\dots [l/s]$$

$$q = 4,4 \times 1,25^{0,27} - 3,41 = 1,26 [l/s]$$

Instalację wody zimnej zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-HT/Al/PE-RT PN20 np. firmy HERZ lub równoważne, łączonych przez zaprasowywanie. Przewody należy prowadzić w posadzce, oraz bruzdach ściennych. Rurociągi poziome prowadzić ze spadkiem, umożliwiającym odwodnienie instalacji w najniższych punktach. Przewody rozprowadzające należy mocować za pomocą podpór stałych i przesuwnych. Odległości podpór w zależności od średnicy i materiału rury określa tabela nr 3. Przy przejściach rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Po zakończonym montażu instalacji wodociągowej należy przeprowadzić próbę szczelności. Po pozytywnej próbie szczelności należy wykonać izolację termiczną elementów instalacji.

### 1.2 Instalacja wody ciepłej

Źródłem zasilania w wodę ciepłą będzie projektowany kocioł gazowy WGB-K 20E z wbudowanym podgrzewaczem systemowym o pojemności 60l, firmy Brojtje (lub równoważnej)

**Rodzaj przyborów sanitarnych oraz normatywny wpływ:**

Rodzaj punktu czerpального	Szt.	qn [dm <sup>3</sup> /s]	Σqn [dm <sup>3</sup> /s]
Umywalka	4	0,07	0,28
Zlew, zlewozmywak	4	0,07	0,28
Natrysk	1	0,15	0,15
		<b>Σqn [dm<sup>3</sup>/s]</b>	<b>0,71</b>

**Przepływ obliczeniowy:**

$$q = 4,4 \times (\Sigma q_n)^{0,27} - 3,41 \dots\dots [l/s]$$

$$q = 4,4 \times 0,71^{0,27} - 3,41 = 0,60 [l/s]$$

Instalację wody ciepłej zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-HT/Al/PE-RT PN20 np. firmy HERZ lub równoważne, łączonych przez zaprasowywanie. Przewody należy prowadzić ze spadkiem, umożliwiającym odwodnienie instalacji w najniższych punktach. Przewody rozprowadzające należy mocować za pomocą podpór stałych i przesuwnych. Odległości podpór w zależności od średnicy i materiału rury określa tabela nr 2. Przy przejściach rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Na pionach instalacji należy zamontować ogranicznik temperatury powrotu. Po zakończonym montażu instalacji wodociągowej należy przeprowadzić próbę szczelności. Po pozytywnej próbie szczelności należy wykonać izolację termiczną elementów instalacji.

**UWAGA:**

**W umywalkach i nakrtrysku należy zastosować baterie termostatyczne z możliwością nastawy temperatury.**

**1.4 Zabezpieczenie p.poż.**

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4cm w ścianach i stropach dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 lub REI60 muszą mieć klasę odporności ogniowej EI tych elementów.

**1.3 Próba ciśnieniowa**

Próbie ciśnieniową należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji. Próbę przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów należy przeprowadzić próbę wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara.

**Uwaga! Podczas przeprowadzania próby należy odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu.**

**1.4 Izolacja termiczna**

Rurociągi rozprowadzające należy izolować otulinami z pianki polietylenowej. Odcinki rurociągów prowadzonych podtynkowo należy izolować otulinami z pianki polietylenowej laminowanej na zewnątrz folią polietylenową. Grubość izolacji termicznej zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określa tabela nr 4.

**2. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Rozwiązania systemu wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12056-2 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2. Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia”.

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji wyznaczono wg PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu, z wzoru:

$$q_s = K\sqrt{\sum AW_s} \quad \text{gdzie:}$$

K – odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku [dm<sup>3</sup>/s],  
AW<sub>s</sub> – równoważnik odpływu zależny od przyłączonego przyboru sanitarnego  
Wartość odpływów charakterystycznych przedstawiono w poniższej tabeli

Charakter budynku	[dm <sup>3</sup> /s]
Budynki mieszkalne, restauracje, hotele, budynki biurowe	0,5
Szkoły, szpitale, duże obiekty gastronomiczne i hotelowe	0,7

Pralnie, natryski zbiorowe	1,0
Laboratoria w zakładach przemysłowych	1,2
<sup>1)</sup> Jeżeli nie są znane inne, określone wartości odpływów	

Dla budynku objętego opracowaniem przyjęto:  $K = 0,5$

Wartości równoważników odpływu dla przyborów sanitarnych oraz średnice pojedynczych podejść, odpowiadających danym przyborom przedstawiono w tabeli nr 6.

#### Określenie przepływu obliczeniowego:

Przybór sanitarny	Średnica podejścia [m]	Ilość przyborów [szt]	Równoważnik odpływu AWs	ΣAWs
Umywalka	0,04	4	0,5	2,0
Zlew, zlewozmywak	0,05	4	1,0	4,0
Natrysk	0,05	1	1,0	1,0
Miska ustępowa	0,11	3	2,5	7,5
Wpust podłogowy	0,05	2	1,0	2,0
ΣAWs [dm <sup>3</sup> /s]				16,5

#### Przepływ obliczeniowy:

$$q_s = 0,5\sqrt{\Sigma AWs} = \dots\dots\dots [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q_s = 0,5\sqrt{16,5} = 2,03 [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Odbiór ścieków sanitarnych nastąpi poprzez istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej Ø160PVC. Całość prac montażowych kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta systemu.

#### 3. Uwagi końcowe

- Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, część II Instalacje sanitarne i przemysłowe
- Materiały użyte do budowy instalacji powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie
- Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z zasadami BHP



#### **IV. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA GAZOWA.**

##### **1. Dane wstępne, opis budynku, lokalizacja oraz miejsce włączenia do sieci gazowej.**

Przyłączany do sieci gazowej budynek jest obiektem zlokalizowanym na dz. nr 233/4, obręb Biała, gmina Tarnów. Projektuje się instalację gazową zasilającą budynek w gaz ziemny wysokometanowy, który docelowo będzie służył do ogrzewania budynku oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wewnętrzna instalacja gazowa zasilana będzie z istniejącej sieci gazowej niskiego ciśnienia. Miejscem odbioru paliwa gazowego będzie kurek główny zlokalizowany w skrzynce gazowej na elewacji budynku.

##### **2. Założenia do opracowania projektu budowlanego instalacji gazowej**

Przystępując do opracowania dokumentacji projektowej instalacji gazowej, przyjęto następujące założenia:

- budynek zaopatrywany jest w gaz typu „E” w ilości 5,8 m<sup>3</sup>/h z sieci niskiego ciśnienia,
- na odcinku od szafki z kurkiem odcinającym na budynku do urządzeń gazowych, projektuje się instalację z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN80/74219 ze stali R35 łączonych poprzez spawanie,
- do wentylacji pomieszczeń, w których zlokalizowane są kotły gazowe i kuchenki gazowe oraz do odprowadzania spalin z kotłów należy wykorzystać zaprojektowane w budynku kanały wentylacyjne i spalinowe.

##### **3. Dobór punktu pomiarowego**

W projektowanym budynku przewiduje się zastosowanie nw. odbiorników gazu:

- kocioł gazowy – KGGW-N – 2,4 m<sup>3</sup>/h – 1 szt. (projektowany)
- kocioł gazowy – KGGW-N – 1,0 m<sup>3</sup>/h – 1 szt. (istniejący)
- kuchenka gazowa KG-4P – 1,2 m<sup>3</sup>/h – 2 szt. (istniejące)

Projektowana szafka gazowa wyposażona zostanie w:

- pion gazowy DN32
- rury przewodowe DN25
- kurek gazowy główny DN32
- nypel redukcyjny DN32/25
- kolana DN25
- łączniki DN25
- nakrętki DN32
- gazomierz G4 (rozstaw króćców 250 mm)

Istniejąca szafka gazowa wyposażona jest w gazomierz G4.

##### **4. Przewody, armatura i urządzenia**

Instalacje prowadzona w budynku należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie na styk, połączenia na gwint z uszczelnieniem nitkami konopnymi nasyconymi pastą niewysychającą jedynie przed armaturą oraz urządzeniami gazowymi. Urządzenia gazowe połączyć na stałe z przewodem gazowym za pomocą dwuzłączki i zamontować zgodnie z instrukcją producenta. Przed kotłami gazowymi należy zamontować na pionowym odcinku przewodu zawory kulowe odcinające oraz filtr do gazu. Zastosowane urządzenia gazowe i materiały do budowy instalacji gazowej powinny posiadać odpowiednie atesty i być przystosowane do spalania gazu ziemnego „E”.

##### **5. Prowadzenie przewodów w budynku**

Przeście przewodem gazowym przez przegrodę konstrukcyjną (ścianę zewnętrzną) wykonać należy w tulei ochronnej uszczelnionej szczeliwem. Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (ogrzewczej, wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, piorunochronnej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwić wykonanie prac konserwatorskich. Przewód gazowy wewnątrz budynku należy prowadzić natynkowo, powyżej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej, w odległości co najmniej 10 cm. W przypadku skrzyżowań z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone od nich co najmniej o 20 mm. Ponadto mogą krzyżować się i być prowadzone wzdłuż przewodów instalacji

elektrycznej, lecz powinny być prowadzone nad nimi. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami: „przewody instalacji gazowych w piwnicach i suterrenach należy prowadzić na powierzchni ścian lub pod stropem, natomiast na pozostałych kondygnacjach nadziemnych dopuszcza się prowadzenie ich także w brzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych – po uprzednim wykonaniu próby szczelności instalacji – łatwo usuwalną masą tynkarską, niepowodującą korozji przewodów. Wypełnianie brzd, w których są prowadzone przewody z rur miedzianych, jest zabronione.”

oraz

„dopuszcza się prowadzenie przewodów gazowych z rur stalowych bez szwu i rur stalowych ze szwem przewodowych, łączonych za pomocą spawania przez jedną kondygnację garażu, znajdującą się bezpośrednio pod kondygnacją nadziemną budynku, pod warunkiem zabezpieczenia tych przewodów przed uszkodzeniem mechanicznym”.

## 6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody należy zabezpieczyć bardzo dokładnie farbą antykorozyjną podkładową (np. miniową) oraz emalią nawierzchniową koloru żółtego.

Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą podkładową i nawierzchniową wg technologii wykonawcy.

Powłoka malarska powinna być wykonana zgodnie z normą PN-EN-ISO 12944 "Farby i lakiery". Po pozytywnej próbie szczelności ruraż oczyścić z rdzy do 2° czystości, zgodnie z normą PN-EN ISO 8502 a następnie zabezpieczyć:

- odcinek w przejściu przez ścianę – taśmą POLYKEN 15 (żółta), system ANTICOR „B”
- ruraż prowadzony po wierzchu ściany pomalować farbą podkładową UNICOR C i jeden raz nawierzchniową koloru żółtego.

## 7. Podwieszenia i podparcia

Rurociągi winny być mocowane za pomocą typowych systemów mocowania i zawiesi do konstrukcji lub ścian budynku. Odległości między podparciami uzależnione są od wielkości rurociągów. Elementy montażowe winny być dopasowane do średnicy i ciężaru i rurociągów. Rurociągi należy podpierać lub podwieszać przy użyciu podpór wg KER (Katalog Elementów Rurociągów) Hilti, Mupro, Erico lub równoważne. Na punkty stałe stosować rozwiązania systemowe. Kompensacje naturalną wykonać z łuków gładkich giętych o promieniu  $r > 3d$ ; Maksymalne rozstaw podpór pomiędzy rurociągami pokazuje poniższa tabela:

DN	Wymiar (cale)	$\Phi$ zewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Ciężar 1mb pustej rury (kg)	Ciężar 1mb rury z wodą (kg)	Ciężar 1mb rury z wodą i izolacją (kg)	Max. rozstaw podpór (m)
10	3/8"	17,2	1,8	0,69	0,83	1,5	1,40
15	1/2"	21,3	2,00	0,96	1,20	2,5	1,60
20	3/4"	26,9	2,30	1,41	1,80	3,2	1,85
25	1"	33,7	2,60	2,01	2,65	4,3	2,15
32	1 1/4"	44,5	2,60	2,70	3,91	5,5	2,50
40	1 1/2"	48,3	2,60	2,95	4,41	6,0	2,60

## 8. Próby i odbiory

### INSTALACJA GAZOWA

Instalacje gazowa prowadzona w budynku należy przedmuchać powietrzem w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzenia drożności przewodów, a następnie wykonać próbę szczelności przy pomocy powietrza na cienie 0,05 MPa (włączony manometr rtęciowy nie powinien wykazać w przeciągu 30 min spadku ciśnienia). Próbę szczelności przeprowadza się przed pomalowaniem instalacji. Instalacje gazowe po jej wykonaniu powinny być sprawdzone przez wykonawcę w obecności dostawcy gazu, a jej odbiór po

wykonaniu prób z wynikiem pozytywnym. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z następującymi przepisami:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami)
- Norma PN-89/B-10425 „Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne”.

#### **PUNKT POMIAROWY**

Punkt pomiarowy należy poddać próbie szczelności na ciśnienie MOP=0,75 [MPa] zgodnie z normą ZN-G-4122.

### **9. Wentylacja pomieszczeń i odprowadzenie spalin**

Wszystkie pomieszczenia, w których projektuje się zainstalowanie urządzeń gazowych powinny posiadać przewody wentylacyjne wywiewne, a kotły gazowe wymagające odprowadzenia spalin podłączone winne być do kanałów spalinowych. Kanały wentylacyjne winny posiadać minimalny przekrój 14 x 14 cm.

Podłączenie kotła gazowego do kanału spalinowych należy wykonać za pomocą rur blaszanych aluminiowych lub ocynkowanych o średnicy zgodnej z DTR urządzenia gazowego. Długość przewodu spalinowego nie powinna przekraczać 2,0 m, z zachowaniem 5 % spadku poziomego odcinka przewodu w kierunku kanału spalinowego oraz łagodnego pokonywania zmian kierunków przewodu za pomocą łuków.

W pomieszczeniu w którym zainstalowany będzie projektowany kocioł gazowy zaprojektowano wentylację grawitacyjną wywiewną o wymiarach 120x170 mm oraz kratkę wentylacji nawiewnej o powierzchni minimalnej 200 cm<sup>2</sup>. W pomieszczeniu w którym zlokalizowany jest istniejący kocioł gazowy zaprojektowano wentylację grawitacyjną wywiewną o wymiarach 140x140 mm oraz kratkę wentylacji nawiewnej o powierzchni minimalnej 200 cm<sup>2</sup>. W pomieszczeniu, w którym znajdować się będą kuchenki gazowe zaprojektowano wentylację grawitacyjną wywiewną o wymiarach 140x140 mm oraz kratkę wentylacji nawiewnej o powierzchni minimalnej 200 cm<sup>2</sup>.

### **10. Uwagi końcowe**

- Przed rozpoczęciem robót należy uzyskać pozwolenie na budowę instalacji gazowej.
- Instalację gazową należy wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową, a wszelkie zmiany należy uzgodnić przed wykonaniem z autorem projektu.
- Roboty wykonać należy zgodnie z:
  - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
  - Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II -Roboty instalacji sanitarnych.
- Przed odbiorem instalacji gazowej należy uzyskać zaświadczenie o prawidłowym funkcjonowaniu przewodów spalinowych i wentylacyjnych, wydane przez uprawniony do tego

Niniejszy projekt budowlany wykonany został w celu otrzymania pozwolenia na budowę. Podstawą prowadzenia prac budowlanych jest projekt wykonawczy, którego opracowanie należy skonsultować z projektantem i pod jego nadzorem przed przystąpieniem do realizacji obiektu będącego przedmiotem w/w opracowania. Wszelkie rozwiązania materiałowe i technologiczne zawarte w projekcie budowlanym powinny być traktowane jako przykładowe. Wskazane rozwiązania materiałowe i technologiczne mogą zostać zastąpione innymi rozwiązaniami pod warunkiem zachowania parametrów technicznych danego materiału oraz pod warunkiem wyrażenia zgody przez inwestora i projektanta. Wszystkie prace związane z realizacją inwestycji należy wykonać zgodnie z polskimi normami, przepisami BHP oraz Prawem Budowlanym i pod nadzorem oraz kierownictwem osób do tego uprawnionych.

## **V. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – KLIMATYZACJA.**

### **OPIS SYSTEMU KLIMATYZACJI**

Proces chłodzenia powietrza obiegowego w okresie lata będzie realizowany za pomocą systemów klimatyzacji typu split np. firmy Aermec lub równoważnej o porównywalnych parametrach technicznych. Układ obejmuje klimatyzację pomieszczeń sal dzieci starszych oraz młodszych. Realizowany będzie poprzez jednostki zewnętrzne typu SE500 firmy Aermec lub równoważnej o porównywalnych parametrach technicznych zlokalizowane na elewacji budynku oraz poprzez jednostki wewnętrzne typu SE500W firmy Aermec lub równoważnej o porównywalnych parametrach technicznych.

### **Parametry techniczne zaprojektowanych urządzeń:**

#### **SYSTEM split:**

Jednostka zewnętrzna:

Typ: SE500

Nominalna moc chłodnicza min 5,27kW (1,26-6,6kW)

Nominalna moc grzewcza min 5,8kW (1,12-6,8kW)

Nominalny pobór mocy dla chłodzenia 1,62kW

Maksymalny pobór mocy dla chłodzenia 2,65kW

Nominalny pobór mocy dla grzania 1,76kW

Maksymalny pobór mocy dla grzania 2,65kW

Klasa energetyczna A++

SEER min 6,1

SCOP min 4,

Zasilanie 230V do jednostki zewnętrznej przewód 3x 2,5mm<sup>2</sup>, przewód pomiędzy jednostkami 4x 2,5mm<sup>2</sup> (bezpiecznik 16A)

Max ciśnienie akustyczne z odległości 1m w komorze pół-bezechowej: Jed. zew. max 56dB(A)

Gabaryty jed zew. wys/szer/gł: 700x963x396 mm

#### **Jednostki wewnętrzne ściennie:**

Typ: SE500W

Nominalna moc chłodnicza min 5,27kW (1,26-6,6kW)

Nominalna moc grzewcza min 5,8kW (1,12-6,8kW)

Nominalny pobór mocy dla chłodzenia 1,62kW

Maksymalny pobór mocy dla chłodzenia 2,65kW

Nominalny pobór mocy dla grzania 1,76kW

Maksymalny pobór mocy dla grzania 2,65kW

Gabaryty jed. wew. wys/szer/gł: 298x 940x200 mm

Max masa jed. wew: 12kg

Czynnikiem chłodniczym w instalacji jest R410A. Zadaniem zaprojektowanej instalacji klimatyzacyjnej jest zapewnienie komfortu cieplnego (temperaturowego) w wybranych pomieszczeniach w/w obiektu.

Elementy pojedynczego systemu chłodniczego split:

System składa się z:

- jednostki zewnętrznej zawierających skraplacz z bardzo cichym wentylatorem zlokalizowanej na zewnątrz budynku na elewacji na typowych stalowych wspornikach,
- jednostek wewnętrznych ściennych o dyskretnym wyglądzie,
- pilotów zdalnego sterowania
- rur rozprowadzających czynnik chłodniczy
- przewodów zasilających oraz sterujących,
- rur odprowadzających skropliny z poszczególnych jednostek wewnętrznych oraz zewnętrznych.

Główne trasy rurociągów chłodniczych prowadzone będą w korytkach maskujących PVC (korytarze, pomieszczenia biurowe, strych). Wraz z instalacją freonową prowadzona będzie instalacja sterująca i zasilająca.

Szczegółowe umiejscowienie jednostek wewnętrznych, zewnętrznych wraz z rozprowadzeniem przewodów gazowych, cieczowych i sterujących przedstawiają



rysunki dołączone do opracowania. Instalację skroplin należy podłączyć do kanalizacji po uprzednim ich zasyfonowaniu.

Dla poszczególnych pomieszczeń w zależności od obliczonych zysków ciepła dobrano indywidualne urządzenia wewnętrzne – parowniki, które poprzez instalację chłodniczą z rur miedzianych połączone będą do dobrego źródła chłodu czyli agregatu chłodniczego. Agregaty dobrane zostały na docelowe zapotrzebowanie chłodu dla pomieszczeń.

Czynnik chłodniczy w postaci par i cieczy prowadzony będzie przewodami miedzianymi o średnicach jak na rysunkach. Przewody łączyć lutując. Łączenia rur chłodniczych wykonać jako lutowane w osłonie gazów szlachetnych.

Montaż i rozruch instalacji oraz napełnienie instalacji freonem winna wykonać firma udzielająca gwarancji dla całego zaprojektowanego systemu.

#### **PILOT BEZPRZEWODOWY**

- tryb pracy nocny
- możliwość adresowania systemu z pilota bezprzewodowego
- sterowanie temperaturowe w pomieszczeniu

#### **POSADOWIENIE JEDNOSTEK**

##### **AGREGATY**

Agregaty po uzgodnieniu z Inwestorem zostaną zamontowane na zewnątrz budynku w miejscu wskazanym w części rysunkowej tzn. na elewacji.

Agregaty zewnętrzne zamontowane będą na stalowych wspornikach. Wspornik przykręcić bezpośrednio do ściany budynku. Zastosować należy podkładki dystansowe między uchwytem a ścianą budynku o grubości równej grubości izolacji ścian. Jednostka powinna być zamocowana poziomo z zachowaniem możliwie największego odstępu od ściany.

#### **MATERIAŁY I WYKONANIE INSTALACJI CHŁODNICZEJ**

Instalację rurową obiegu chłodniczego należy wykonać z rur miedzianych – miękkich o strukturze cienkościennej, w paroszczelnej izolacji termicznej (chłodniczej). Rury które będą instalowane w obiegach środka chłodniczego powinny odpowiadać polskiej normie PN-EN 12735-1. Do łączenia rur w instalacjach ze środkiem chłodniczym stosuje się łączniki do lutowania kapilarnego lutem twardym wg normy PN-EN 1254-1,5, złączki do spawania np. wg DIN 2607 oraz w połączeniach rozłącznych kołnierze lub łączniki zaciskowe skręcane. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem elastycznym, odporność ogniowa przepustu powyżej średnicy Dn40mm musi być równa odporności ogniowej przegrody. Rurociąg powinien być odpowiednio podparty stosownie do swojej średnicy. Przewody freonowe izolować otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego np. Thermaflex AF gr. min. 9 mm lub zastosować fabrycznie izolowane przewody. Widoczne odcinki instalacji (korytarze, pomieszczenia biurowe, strych) prowadzić w korytkach maskujących o szerokości uwzględniającej spadek przewodów ze skroplinami. Bezwzględnie należy przestrzegać określonych w dokumentacji techniczno rozruchowej urządzeń zasad dotyczących:

- maksymalnej długości rurociągów czynnika chłodniczego
- sprawdzenia i ewentualnego uzupełnienia czynnika chłodniczego do wymaganego poziomu
- wykonania pułapek olejowych (syfonowania) instalacji chłodniczej

Szczegółowe dane dotyczące montażu zawiera dokumentacja techniczno rozruchowa urządzeń dostarczana przez producenta.

#### **KOORDYNACJA MIĘDZYBRANŻOWA**

##### **BRANŻA BUDOWLANA**

Otwory w przegrodach budowlanych dla przejść przewodami instalacji klimatyzacji wraz z osadzeniem tulei ochronnych wykonane zostaną przez wykonawcę klimatyzacji.

### **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

Doprowadzenie energii elektrycznej do wszystkich urządzeń wyspecyfikowanych w wytycznych dla branży elektrycznej wykona wykonawca instalacji elektrycznych.

### **KLAUZULA**

- Część graficzna stanowi integralną część niniejszego opracowania
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, architekturę, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora w okresie późniejszym niż data niniejszego opracowania.
- Na jakiegokolwiek zmiany materiałowe oraz rozwiązania technologiczne należy bezzwzględnie uzyskać zgodę i aprobatę Inwestora oraz Projektanta.
- Użycie materiałów niezgodnych z specyfikacją materiałową bez zgody Projektanta skutkuje automatycznym zniesieniem odpowiedzialności Projektanta za prawidłowe działanie instalacji.

### **UWAGI I WYMAGANIA**

Instalację należy wykonać zgodnie z:

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” Arkady 1988  
Obsługa i eksploatacja urządzeń zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta w D.T.R. Wszystkie zauważone usterki należy bezzwłocznie usunąć. Wszelkie zmiany standardów muszą być zgodne z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami i warunkami technicznymi.  
Przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, wyroby i materiały ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe. Oznacza to, że Wykonawca może zaproponować innych producentów dla urządzeń, wyrobów i materiałów określonych w projekcie budowlanym z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych ww. urządzeń, wyrobów i materiałów pozwalających osiągnąć oczekiwaną funkcjonalność całego układu będącego przedmiotem projektu – po uzyskaniu zgody projektanta. Wykonawca zobligowany jest do uzyskania wszelkich ewentualnie wymaganych uzgodnień.

## VI. ZAŁĄCZNIKI

Tabela nr 1

Temperatury obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych

Temperatury obliczeniowe <sup>1)</sup>	Przeznaczenie lub sposób wykorzystywania pomieszczeń	Przykłady pomieszczeń
1	2	3
+5°C	- nieprzeznaczone na pobyt ludzi, - przemysłowe - podczas działania ogrzewania dyżurnego (jeżeli pozwalają na to względy technologiczne)	magazyny bez stałej obsługi, garaże indywidualne, hale postojowe, (bez remontów), akumulatornie, maszynownie i szyby dźwigów osobowych
+8°C	- w których nie występują zyski ciepła, a jednorazowy pobyt osób znajdujących się w ruchu i w okryciach zewnętrznych nie przekracza 1h, - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., przekraczające 25W na 1m <sup>3</sup> kubatury pomieszczenia	klatki schodowe w budynkach mieszkalnych  hale sprężarek, pompownie, kuźnie, hartownie, wydziały obróbki cieplnej
+12°C	- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone do stałego pobytu ludzi, znajdujących się w okryciach zewnętrznych lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym powyżej 300W - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., wynoszące od 10 do 25W na 1m <sup>3</sup> kubatury pomieszczenia	Magazyny i składy wymagające stałej obsługi, hotele wejściowe, poczekalnie przy salach widowiskowych bez szatni  Hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300W, hale formiarni, maszynownie chłodni, ładownie akumulatorów, hale targowe, sklepy rybne i mięsne
+16°C	- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt ludzi: • w okryciach zewnętrznych w pozycji siedzącej i stojącej • bez okryć zewnętrznych, znajdujących się w ruchu lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym do 300W, - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia, nieprzekraczające 10W na 1m <sup>3</sup> kubatury pomieszczenia	sale widowiskowe bez szatni, ustępy publiczne, szatnie okryć zewnętrznych, hale produkcyjne, sale gimnastyczne  kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska węglowe
+20°C	- przeznaczone na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych, niewykonujących w sposób ciągły pracy fizycznej	pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń
+24°C	- przeznaczone do rozbierania, - przeznaczone na pobyt ludzi bez odzieży	Łazienki, rozbieralnie-szatnie, umywalnie, natryskownie, hale pływalni, gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach
<sup>1)</sup> Dopuszcza się przyjmowanie innych temperatur obliczeniowych dla ogrzewanych pomieszczeń niż jest to określone w tabeli, jeżeli wynika to z wymagań technologicznych		

Tabela nr 2

Maksymalny odstęp między podporami przewodów z rur wielowarstwowych

Poz.	Materiał	Średnica rury	Przewód montowany w instalacji			
			Trob ≤ 80°C		Trob ≤ 60°C	
			Pionowo [m]	Inaczej [m]	Pionowo [m]	Inaczej [m]
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X/Al/PE-X	Dn12 do Dn25	1,0	0,5	1,0	0,5
	PE-X/Al/PE-HD	Dn25	1,2	0,7	1,2	0,7
2	PP-R/Al/PP-R	Dn16	1,0	0,8	1,3	1,0
		Dn20	1,3	1,0	1,5	1,2
		Dn25	1,4	1,1	1,7	1,3
		Dn32	1,7	1,3	1,9 <sup>1)</sup>	1,5
		Dn40	1,9 <sup>1)</sup>	1,5	2,2 <sup>1)</sup>	1,7
		Dn50	2,2 <sup>1)</sup>	1,7	2,5 <sup>1)</sup>	1,9
		Dn63	2,5 <sup>1)</sup>	1,9	2,7 <sup>1)</sup>	2,1
		Dn75	2,6 <sup>1)</sup>	2,0	2,8 <sup>1)</sup>	2,2
		Dn90	2,7 <sup>1)</sup>	2,1	3,0 <sup>1)</sup>	2,3

		Dn110	2,6 <sup>1)</sup>	2,0	3,2 <sup>1)</sup>	2,5
3	PB-RT/Al/PE-RT	Dz14 do Dz16	1,5	1,2	1,5	1,2
		Dz18 do Dz20	1,7	1,3	1,7	1,3
		Dz25	1,9 <sup>1)</sup>	1,5	1,9 <sup>1)</sup>	1,5
		Dz32	2,1 <sup>1)</sup>	1,6	2,1 <sup>1)</sup>	1,6
		Dz40	2,2 <sup>1)</sup>	1,7	2,2 <sup>1)</sup>	1,7
		Dz50	2,6 <sup>1)</sup>	2,0	2,6 <sup>1)</sup>	2,0
		Dz63	2,8 <sup>1)</sup>	2,2	2,8 <sup>1)</sup>	2,2
		Dz75 do Dz110	3,1 <sup>1)</sup>	2,4	3,1 <sup>1)</sup>	2,4
<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację						

Tabela nr 3

Maksymalny odstęp między podporami przewodów z PE-X, PP-R i PB

Poz.	Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji			
			60°C < Trob ≤ 80°C		Trob ≤ 60°C	
			Pionowo[m]	Inaczej[m]	Pionowo[m]	Inaczej[m]
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X	Dn12 do Dn25	1,0	0,8	1,0	0,8
2	PP-R	Dn16	0,6	0,5	0,9	0,7
		Dn20	0,8	0,6	1,0	0,8
		Dn25	0,9	0,7	1,0	0,8
		Dn32	0,9	0,7	1,3	1,0
		Dn40	1,0	0,8	1,4	1,1
		Dn50	1,2	0,9	1,5	1,2
		Dn63	1,3	1,0	1,8 <sup>1)</sup>	1,4
		Dn75	1,4	1,1	1,9 <sup>1)</sup>	1,5
		Dn90	1,5	1,2	2,1 <sup>1)</sup>	1,6
		Dn100	1,8 <sup>1)</sup>	1,4	2,3 <sup>1)</sup>	1,8
3	PB	Dn16 do Dn25	1,0	0,4	1,0	0,4
		Dn32 do Dn50	1,2	0,7	1,2	0,7
		od Dn63	1,3	0,9	1,3	0,9
<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację						

Tabela nr 4

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ [W/(mK)] <sup>1)</sup>
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z lp. 1-4
11.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z lp. 1-4
<p>Uwaga:</p> <p>1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej</p> <p>2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna</p>		

Tabela nr 5

Normatywny wypływ z punktów czerpalnych i wymagane ciśnienie przed punktem czerpalnym

Rodzaj punktu czerpalnego		Wymagane ciśnienie MPa	Normatywny wypływ wody		
			Mieszanej <sup>1)</sup>		Tylko zimnej lub ciepłej
			qn [dm3/s] zimna	qn [dm3/s] zimna	qn [dm3/s]
Zawór czerpalny bez perlatora <sup>2)</sup> Z perlatozem	Dn15 <sup>4)</sup>	0,05			
	Dn20	0,05			
	Dn25	0,05			
	Dn10	0,1			
	Dn15	0,1			
Głowica natrysku	Dn15	0,1	0,1	0,1	0,2
Płuczka ciśnieniowa	Dn15	0,12			0,7
	Dn20	0,12			1,0
	Dn25	0,04			1,0
Zawór splukujący do pisuarów	Dn15	0,1			0,3
Zmywarka do naczyń (domowa)	Dn15	0,1			0,15
Pralka automatyczna (domowa)	Dn15	0,1			0,25
Baterie czerpalne:					
Dla natrysków	Dn15	0,1	0,15	0,15	
Dla wanien	Dn15	0,1	0,15	0,15	
Dla zlewozmywaków	Dn15	0,1	0,07	0,07	
Dla umywalek	Dn15	0,1	0,07	0,07	
Dla wanien do siedzenia	Dn15	0,1	0,07	0,07	
Bateria czerpalna z mieszalnikiem	Dn20	0,1	0,3	0,3	
Płuczka zbiornikowa	Dn15	0,05			0,13
Warnik elektryczny <sup>3)</sup>	Dn15	0,1			0,1

<sup>1)</sup>woda zimna tz=15 °C, ciepła tc=55 °C  
<sup>2)</sup>jeżeli zawór z węzłem L ≤ 10m, to ciśnienie 0,15MPa  
<sup>3)</sup>przy całkowicie otwartej śrubie dławiącej  
<sup>4)</sup>dn – średnica nominalna punktu czerpalnego [mm]

Tabela nr 6

Wartości równoważników odpływu dla przyborów sanitarnych oraz średnice pojedynczych podejść, odpowiadających danym przyborom

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu [AWS]	Średnica podejścia [m]
Umywalka, bidet	0,5	0,04
Zlewozmywak, domowa zmywarka do naczyń, zlew, pralka automatyczna do 6 kg bielizny (z osobnym syfonem)	1,0	0,05
Pralka automatyczna 6-12 kg bielizny	1,5	0,07
Maszyny do mycia naczyń (profesjonalne)	2,0	0,10
Pisuary (pojedyncze)	0,5	0,05
Wypusty podłogowe:		
1. d = 0,05 m	1,0	0,05
2. d = 0,07 m	1,5	0,07
3. d = 0,10 m	2,0	0,10
Miska ustępowa	2,5	0,10
Natrysk, umywalka do nóg	1,0	0,05
Wanna połączona bezpośrednio z pionem	1,0	0,05
Wanna połączona bezpośrednio – podejście o długości do 1 m prowadzone nad stropem o średnicy 0,07 m	1,0	0,04
Wanna lub natrysk połączone pośrednio przez wpust podłogowy przy długości podejścia ponad 2 m	1,0	0,05
Wanna przy długości podejścia ponad 2 m	1,0	0,07
Przewód łączący przelew wanny z jej odpływem	-	min 0,032

Opracował:



<b>ADRES OBIEKTU:</b>	<b>DZ. NR EWID. 233, OBRĘB BIAŁA, GMINA TARNÓW.</b>
<b>INWESTOR:</b>	<b>URZĄD GMINY TARNÓW, UL. KRAKOWSKA 19, 33-100 TARNÓW.</b>
<b>TEMAT:</b>	<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)</b>
<b>BRANŻA:</b>	<b>SANITARNA</b>
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>mgr inż. Piotr Serafin</b> Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych Nr ewid. MAP/0438/POOS/09
<b>DATA OPRACOWANIA:</b>	<b>LISTOPAD 2016r.</b>

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)**

### **1. Zakres robót objętych zamierzeniem budowlanym.**

Opracowanie obejmuje rozwiązania w zakresie instalacji centralnego ogrzewania ze źródłem ciepła, instalacji wod-kan., instalacji gazowej oraz klimatyzacji dla rozbudowy, zmiany sposobu użytkowania istniejących pomieszczeń w budynku szkoły podstawowej na potrzeby przedszkola – dobudowa schodów zewnętrznych oraz rampy dla niepełnosprawnych. Budynek objęty opracowaniem zlokalizowany jest na dz. nr 233/4, obręb Biała, gmina Tarnów. Zakres rzeczowy zamierzenia budowlanego:

- wbudowanie kotła gazowego,
- budowa systemu ogrzewania grzejnikowego wraz z armaturą,
- budowa instalacji wod-kan. w tym: przewodów wodociągowych oraz kanalizacyjnych, przyborów sanitarnych,
- budowa instalacji gazowej,
- budowa układów klimatyzacji,

Kolejność wykonywanych robót:

- wytyczenie trasy instalacji ogrzewania grzejnikowego,
- wytyczenie trasy instalacji wodociągowej i ciepłej wody;
- wytyczenie trasy instalacji kanalizacji sanitarnej,
- wytyczenie trasy instalacji gazowej,
- wytyczenie trasy instalacji klimatyzacji,
- przygotowanie miejsc na montaż kotła,
- przygotowanie miejsc na montaż instalacji ogrzewania,
- roboty związane z przewiertami i rozkuwaniem ścian i stropów;
- montaż przewodów zimnej i ciepłej wody, c.o. i kanalizacji sanitarnej,
- montaż rurociągów gazowych,
- montaż kotła gazowego,
- montaż elementów systemu wentylacyjnego,
- odbiór techniczny,
- roboty murarskie przy obróbce otworów; wywóz nadmiaru gruzu.

### **2. Wykaz aktualnych obiektów budowlanych występujących na terenie planowanej inwestycji:**

Rozbudowa istniejącego budynku.

### **3. Elementy zagospodarowania terenu mogące wpływać na zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Do elementów mogących stwarzać zagrożenie można zaliczyć:

- droga montażowa,
- projektowane instalacje wewnętrzne,
- projektowane przyłącza zewnętrzne,

### **4. Zagrożenia występujące podczas wykonywania robót.**

a) Maszyny i urządzenia wykorzystywane na placu budowy

- Potrącenie sprzętem mechanicznym lub ręcznym,
- Porażenie prądem elektrycznym wskutek uszkodzenia izolacji przewodów zasilających urządzenia elektryczne.

Roboty należy prowadzić na podstawie projektu określającego położenie infrastruktury technicznej. Pracownicy realizujący zadanie powinni zostać poinstruowani o mogących wystąpić zagrożeniach i zasadach postępowania w

przypadku ich wystąpienia. Nad pracami szczególnie niebezpiecznymi powinien być sprawowany nadzór kierownika budowy, który powinien wskazać sposób prowadzenia prac. W czasie wykonywania robót, miejsca niebezpieczne należy odgrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

## **5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników.**

Udzielenie instruktażu praktycznego i teoretycznego jest przygotowaniem pracowników do warunków bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie robót. Poinstruowanie pracowników polega na poglądowym i praktycznym omówieniu istniejących lub mogących zaistnieć zagrożeń jak również wskazaniu metod i środków zapobiegawczych. W czasie szkolenia należy zapoznać z:

- bezpiecznymi metodami pracy (w teorii i praktyce),
- przeanalizować istniejące warunki i mogące powstać zagrożenia na stanowiskach pracy,
- przeanalizować przypadki nieprzestrzegania przepisów BHP i ich konsekwencje w związku z wypadkami przy pracy,
- łączyć zagadnienia zawodowe z problematyką BHP

W trakcie instruktażu należy przedyskutować następujące zagadnienia:

- dyscyplina pracy w założeniach regulaminu pracy,
- ogólne przepisy dotyczące poruszania się pracowników po ciągach komunikacyjnych oraz postępowania w trakcie przewozu transportem,
- zagrożenia wypadkiem na stanowisku pracy,
- założenia w odniesieniu do prawidłowej organizacji pracy oraz zasady i przepisy dotyczące używania narzędzi,
- rodzaj i sposób używania i przechowywania sprzętu ochrony osobistej, odzieży ochronnej i roboczej,
- obowiązek zgłaszania obrażeń ciała i udzielania pierwszej pomocy,
- informowanie kierownika budowy o wypadku w pracy i awariach sprzętu i urządzeń,
- osobista higiena pracownika,
- ochrona p.poż.,
- prawa i obowiązki pracowników budowy min prawo do odmowy wykonywania pracy jeżeli występuje zagrożenie życia i zdrowia

Całość instruktażu przeprowadza kierujący robotami budowlanymi – kierownik budowy, który po zakończeniu szkolenia wpisuje do książki szkolenia fakt odbycia w/w czynności. W książce szkolenia powinny się znajdować podpisy osób biorących udział w szkoleniu.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

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

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

## **6. Środki techniczne oraz organizacyjne które zapobiegają niebezpieczeństwom powstałym przy wykonywaniu robót budowlanych w rejonach szczególnie niebezpiecznych.**

Do podstawowych przyczyn technicznych powstawania wypadków należą:

- Wady konstrukcyjne materiałów,

- Brak lub niewystarczające urządzenia zabezpieczające,
- Brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- Zastosowanie materiałów zastępczych,
- Niedotrzymanie parametrów technicznych,
- Ukryte wady materiałów,
- Nadmierne eksploatowanie materiałów i sprzętu.

#### **Wskazanie środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom**

##### **a) Roboty ziemne**

- Ogrodzenie pozostawionych wykopów balustradami zaopatrzonymi w światła ostrzegawcze koloru czerwonego,
- Wykopy o ścianach nieumocnionych mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren w wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu,
- Wykopy o głębokości od 1,0 do 2,0 m można wykonywać bez umocnień jeśli dopuszcza to wynik badań gruntu i dokumentacja geologiczna
- W przypadku głębokości wykopu od 1,0 do 2,0 m należy wykonać zejścia do wykopu w odległości nie większej niż 20,0 m
- W przypadku wykopów o głębokości większej niż 2,0 m należy określić rodzaje prac, które muszą być wykonywane przez min. dwie osoby (asekuracja prac)
- Zabronione jest składowanie materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu jeżeli ściany wykopu są obudowane
- Zabronione jest składowanie materiałów i urobku w strefie klina naturalnego odłamu gruntu

##### **b) Maszyny i urządzenia techniczne**

- Przemieszczanie się środków transportu powinno odbywać się poza strefą klina naturalnego odłamu gruntu,
- Maszyny techniczne i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu mogą być wykorzystywane jeżeli posiadają dokumenty dopuszczające do eksploatacji
- Zabronione jest przebywanie pracowników w strefie pomiędzy ścianą wykopu a koparką
- Maszyny i sprzęt techniczny powinny być używane zgodnie z ich przeznaczeniem,
- Operatorzy sprzętu i maszyn budowlanych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje,
- Stanowiska pracy operatorów maszyn i urządzeń powinny być zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami oraz osłonięte w okresie zimowym

##### **c) Zaplecze budowy**

- Zaplecze należy wyposażyć w podstawowe środki ochrony osobistej i zdrowia (ubrania robocze, kaski, szelki bezpieczeństwa, drabiny),
- Należy zapewnić dostęp do toalety, apteczki pierwszej pomocy, materiały opatrunkowe

#### **Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy oraz mistrz budowlany odpowiednio do zakresu obowiązków.

Do podstawowych przyczyn organizacyjnych powstawania wypadków należą:

- Niewłaściwe rozplanowanie pracy,
- Niewłaściwe polecenia przełożonych,
- Tolerowanie odstępstw od zasad BHP przez przełożonych
- Niewłaściwe przeszkolenie BHP,
- Dopuszczenie do prac osób z przeciwwskazaniami lub bez wymaganych badań lekarskich,
- Brak środków ochrony indywidualnej,

- Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy (przejścia i dojścia, usytuowanie urządzeń)

Obowiązki osoby kierującej pracami budowlanymi:

- Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami BHP,
- Organizacja pracy w sposób uwzględniający zabezpieczenie pracowników przed wypadkami w pracy i chorobami zawodowymi i związanymi ze środowiskiem pracy,
- Nadzór nad stosowaniem środków ochrony indywidualnej,

Działania profilaktyczne kierownika budowy:

- Zapewnienie organizacji pracy w sposób minimalizujący zagrożenia wypadkowe oraz wpływ zewnętrznych czynników szkodliwych i uciążliwych,
- Działania mające na celu likwidację zagrożeń zdrowia i życia osób pracujących poprzez wdrażanie technologii i materiałów nie powodujących takich zagrożeń

Kierownik budowy zobowiązany jest do informowania pracowników o sposobach posługiwania się środkami ochrony indywidualnej i zbiorowej.

W przypadku stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracami zobowiązana jest niezwłocznie przerwać roboty i podjąć działania zmierzające do eliminacji zagrożenia.

Opracował:



---

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
**dla budynku wielofunkcyjnego**

Budynek oceniany:	
Nazwa obiektu	Budynek wielofunkcyjny
Adres obiektu	Działka nr 233/4, obręb Biała, gmina Tamów
Całość/ część budynku	Część budynku
Nazwa inwestora	Urząd Gminy Tamów
Adres inwestora	ul. Krakowska 19
Kod, miejscowość	33-100 Tamów
Powierzchnia o regulowanej temp. ( $A_t$ , m <sup>2</sup> )	166,8

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 3) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 5) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

## 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,25	0,25	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,18	0,20	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,26	0,30	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	1,00	Bez wymagań	Tak
V. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	0,25	0,25	Tak
VI. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,70	1,70	Tak
VII. Okna zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U$ wg WT 2014 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,10	1,30	Tak

## 2) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-

Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	2488,10	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,90	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,72	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	441,37	kWh/rok

### 3) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy z zasobnikiem	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_W$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	1329,57	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprzewadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-

Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,58	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	74,53	kWh/rok

#### 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Wiatrołap	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	42,36	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	3,94	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego $F_D$	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników $F_O$	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Pom. porządkowe	
Nr źródła	2	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	21,29	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	1,98	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	

Wpływ światła dziennego $F_D$	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników $F_O$	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Sale, gabinety, pom. gospodarcze	
Nr źródła	3	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	1462,75	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	136,07	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego $F_D$	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników $F_O$	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Sanitariaty	
Nr źródła	4	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	142,33	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	6,62	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	



Wpływ światła dziennego $F_D$	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników $F_O$	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

## 5) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kocioł gazowy	3452,24	5121,58
Suma		3452,24	5121,58
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Kocioł gazowy z zasobnikiem	2300,29	2753,90
Suma		2300,29	2753,90
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Wiatrołap	61,50	184,49
2	Pom. porządkowe	30,90	92,71
3	Sale, gabinety, pom. gospodarcze	2123,84	6062,23
4	Sanitariaty	174,49	523,48
Suma		2390,74	6862,91
Zestawienie energii końcowej $E_K=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			
		58,27	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			
		14738,39	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			
		101,26	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT 2014</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	145,55	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	115,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{max}$ $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
101,26	<	115,00	Warunek spełniony

# Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoenergetycznych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

**TEMAT:**  
BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY.

**ADRES OBIEKTU:**  
DZ. NR 233/4, OBREB BIAŁA, GMINA TARNÓW.

**INWESTOR:**  
URZĄD GMINY TARNÓW, UL. KRAKOWSKA 19, 33-100 TARNÓW.

**OPRACOWAŁ:**  
MGR INŻ. PIOTR SERAFIN

## Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
11. Bezpośredni efekt ekologiczny
12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
13. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
17. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
18. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

## 1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Tarnów

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=166,8 \text{ m}^2$

Liczba kondygnacji: 1

## 2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	2488,1

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	2488,1

2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	1329,6

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1329,6

## 3. Dostępne nośniki energii

Gaz ziemny, energia elektryczna.

## 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Gaz ziemny, energia elektryczna.

## 5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Kocioł gazowy' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wH=1,10$ , typu Kotle gazowe kondensacyjne ( $70/55^\circ\text{C}$ ) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $hH,g=0,91$ , Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $hH,e=0,88$ , C.o. z local. źródła ciepła w ogrzew. budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz.	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie o sprawności wytwarzania $hH,g=3,00$ , Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji $hH,e=0,89$ , C.o. z local. źródła ciepła w ogrzew. budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o



		nieogrzew. o sprawności przesyłu $h_H, d=0,90$ , System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $h_H, s=1,00$ .	sprawności przesyłu $h_H, d=0,90$ , System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $h_H, s=1,00$ .
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=176,55 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=127,95 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=35,31 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=127,95 \text{ m}^3/\text{h}$ .	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=176,55 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=127,95 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=35,31 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=127,95 \text{ m}^3/\text{h}$ .
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Kocioł gazowy z zasobnikiem' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wW=1,10$ , typu Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $h_W, g=0,85$ , Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $h_W, d=0,80$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $h_W, s=0,85$ .	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $h_W, g=2,60$ , Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $h_W, d=0,80$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $h_W, s=0,85$ .

## 6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

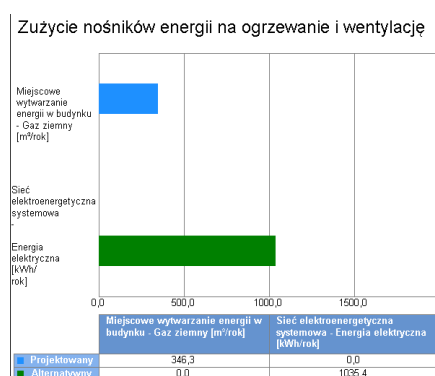
### 6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,72	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	3452,2	346,3	m <sup>3</sup> /rok

### 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	2,40	1,00	kWh/kWh	1035,4	1035,4	kWh/rok

### 6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

## 7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

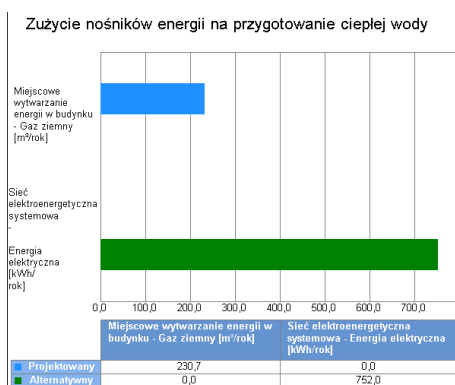
### 7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{w,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,58	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	2300,3	230,7	m <sup>3</sup> /rok

### 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

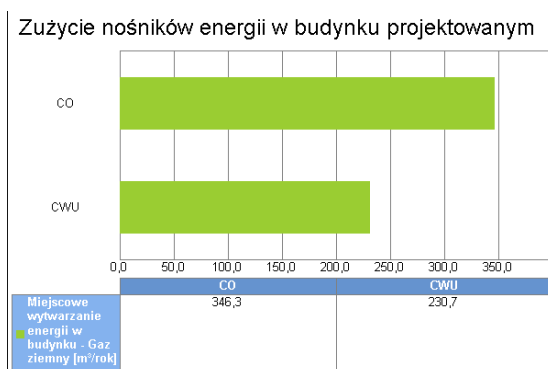
Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{w,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,77	1,00	kWh/kWh	752,0	752,0	kWh/rok

### 7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

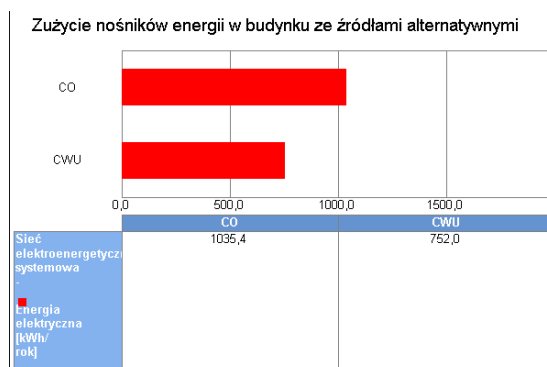


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

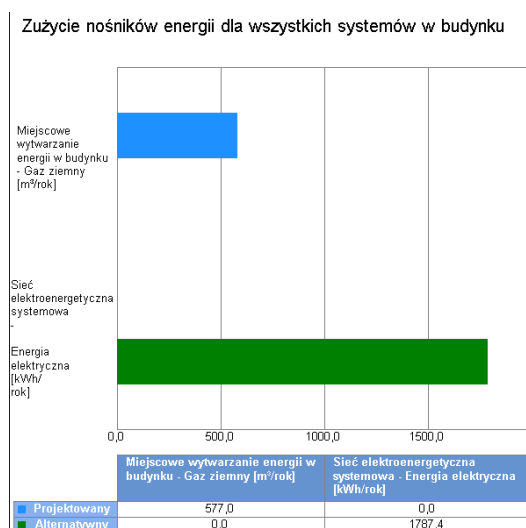
## 8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

## 9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

### 9.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m <sup>3</sup>	0,000 120	1280,00 0000	360,000 000	1964000, 000000	15,00 0000	0,00000 0	0,0000 00
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m <sup>3</sup>	0,000 120	1280,00 0000	360,000 000	1964000, 000000	15,00 0000	0,00000 0	0,0000 00

### 9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P

Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009 100	0,00230 0	0,00069 0	0,812000	0,001 500	0,00000 3	0,0000 00
<b>System przygotowania ciepłej wody</b>								
<b>Rodzaj paliwa</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009 100	0,00230 0	0,00069 0	0,812000	0,001 500	0,00000 3	0,0000 00

## 10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 10.1. Budynek projektowany

<b>System</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,000 0	0,4432	0,1247	680,0610	0,005 2	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,000 0	0,2953	0,0831	453,1367	0,003 5	0,0000	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>								
	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	0,000 0	0,7385	0,2077	1133,197 8	0,008 7	0,0000	0,0000

### 10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

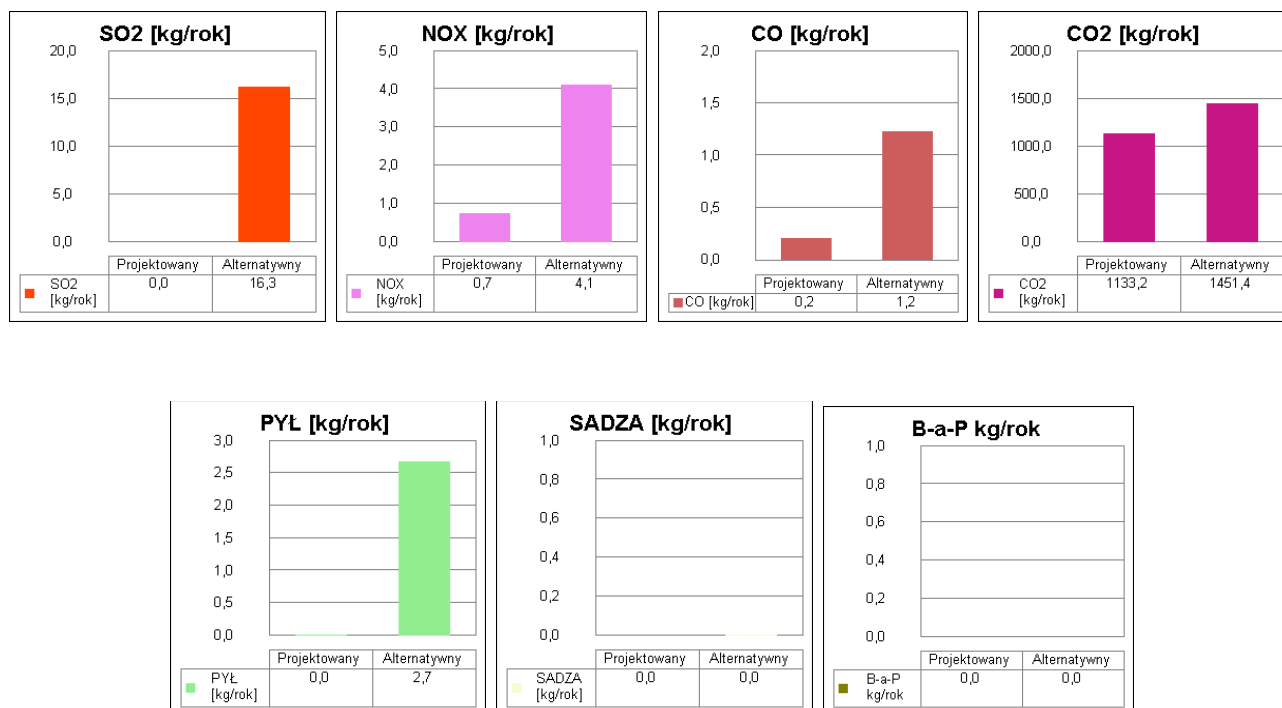
<b>System</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	9,4223	2,3815	0,7144	840,7568	1,5531	0,0028	0,0001
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	6,8434	1,7296	0,5189	610,6390	1,1280	0,0020	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>								
	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	16,2656	4,1111	1,2333	1451,395 9	2,6811	0,0048	0,0001

## 11. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 11.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

<b>Emitowane zanieczyszczenie</b>	<b>Budynek projektowany [kg/rok]</b>	<b>Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]</b>	<b>Efekt ekologiczny [kg/rok]</b>	<b>Redukcja emisji [%]</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	0,000000	16,265643	-16,265643	-23492312098,2 9
<b>NO<sub>x</sub></b>	0,738540	4,111097	-3,372556	-456,65
<b>CO</b>	0,207714	1,233329	-1,025615	-493,76
<b>CO<sub>2</sub></b>	1133,197779	1451,395853	-318,198074	-28,08
<b>PYŁ</b>	0,008655	2,681150	-2,672495	-30878,87
<b>SADZA</b>	0,000000	0,004826	-0,004826	...
<b>B-a-P</b>	0,000000	0,000097	-0,000097	...

## 11.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego



## 12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

### 12.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

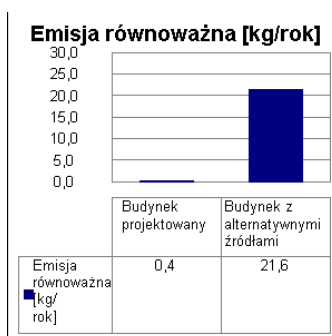
### 12.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1,00	0,000000	16,265643	0,000000	16,265643
NO <sub>x</sub>	0,50	0,738540	4,111097	0,369270	2,055548



PYŁ	0,50	0,008655	2,681150	0,004327	1,340575
SADZA	2,50	0,000000	0,004826	0,000000	0,012065
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000097	0,000000	1,930428
<b>Łączna emisja równoważna</b>				0,373598	21,604260

### 12.3. Wykres emisji równoważnej



### 12.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest korzystniejszy niż wariant alternatywny.

## 13. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

### 13.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	2,40	zł/m <sup>3</sup>	

### 13.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

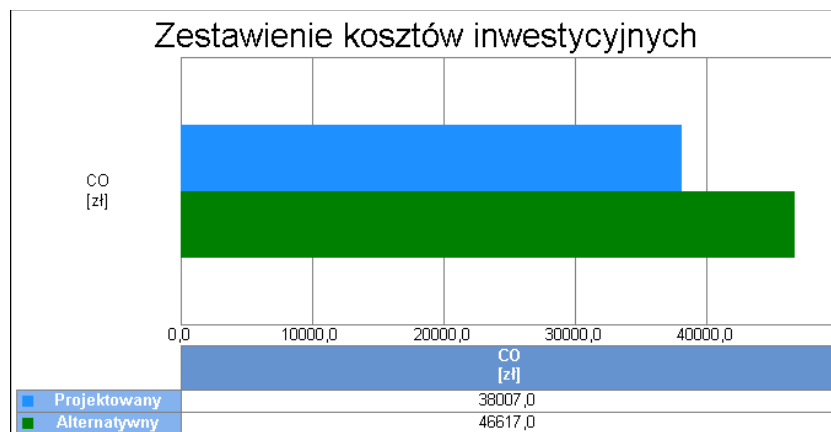
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	

## 14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

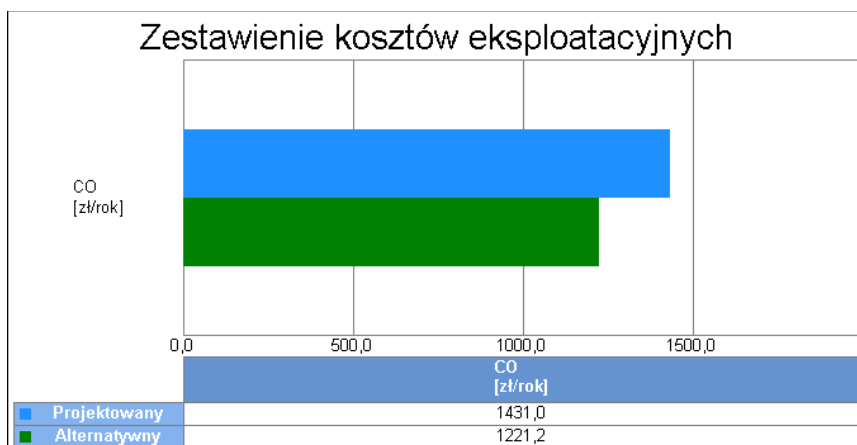
ogrzewania i wentylacji.

Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	346,26	m <sup>3</sup> /rok	831,03	
Opłaty stałe O <sub>m</sub>			zł/m-c	50,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne K <sub>H,E</sub> = 12•O <sub>m</sub> + 12•Ab + SB•Cena jedn.=			zł/rok	1431,03	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Montaż kotła	1,0	5000,00	6150,00	
2	Montaż grzejników	16,0	1000,00	19680,00	

3	Montaż instalacji c.o.	1,0	7500,00	9225,00	
4	Montaż szafek z rozdzielaczami	2,0	1200,00	2952,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{H,I} =</math></b>			<b>zł</b>	<b>38007,00</b>	
<b>Budynek z alternatywnymi źródłami energii</b>					
<b>Koszty eksploatacyjne</b>					
<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj robót</b>	<b>Zużycie paliwa</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Koszty</b>	<b>Uwagi</b>
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1035,41	kWh/rok	621,25	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	50,00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b>			<b>zł/rok</b>	<b>1221,25</b>	
$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$					
<b>Koszty inwestycyjne</b>					
<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj robót</b>	<b>Ilość robót</b>	<b>Cena jedn.</b>	<b>Koszty robót</b>	<b>Uzasadnienie przyjętych kosztów</b>
1	Montaż pompy ciepła	1,0	18000,00	22140,00	
2	Technologia pompy	1,0	3000,00	3690,00	
3	Montaż ogrzew. podłogowego	1,0	14500,00	17835,00	
4	Montaż szafek z rozdzielaczami	2,0	1200,00	2952,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{H,I} =</math></b>			<b>zł</b>	<b>46617,00</b>	



Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

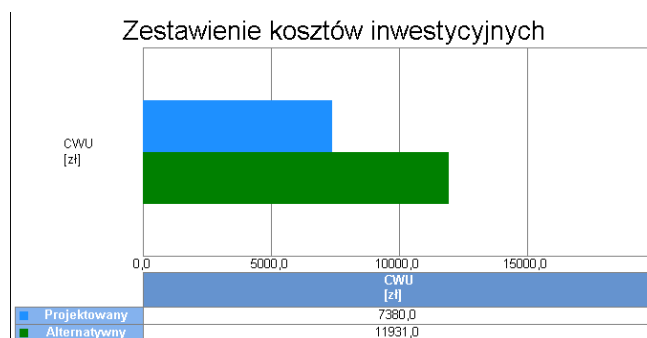


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

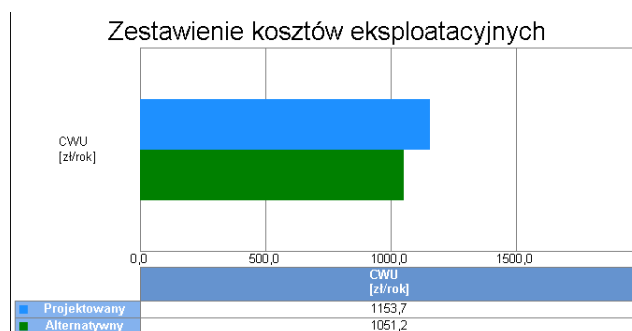
### 15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	230,72	m <sup>3</sup> /rok	553,73	
Opłaty stałe O <sub>m</sub>			zł/m-c	50,00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>1153,73</b>	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Montaż instalacji c.w.u	1,0	6000,00	7380,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne K<sub>w,i</sub></b>			<b>zł</b>	<b>7380,00</b>	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	752,02	kWh/rok	451,21	
Opłaty stałe O <sub>m</sub>			zł/m-c	50,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>1051,21</b>	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych

					<b>kosztów</b>
1	Montaż podgrzewacza	1,0	2500,00	3075,00	
2	Montaż ukł. cyrkulacyjnego	1,0	1200,00	1476,00	
3	Montaż instalacji c.w.u	1,0	6000,00	7380,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{w,i}</math></b>			<b>zł</b>	<b>11931,00</b>	

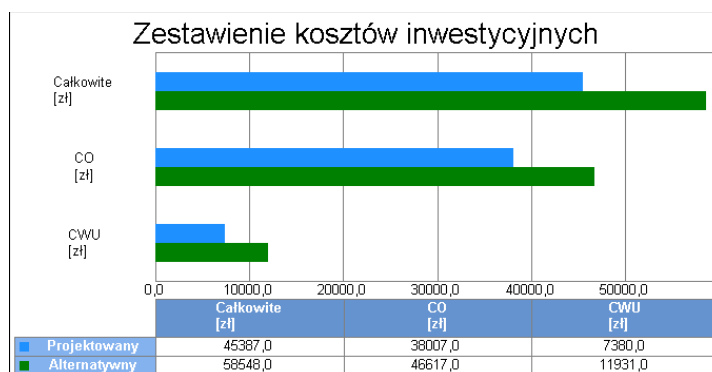


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

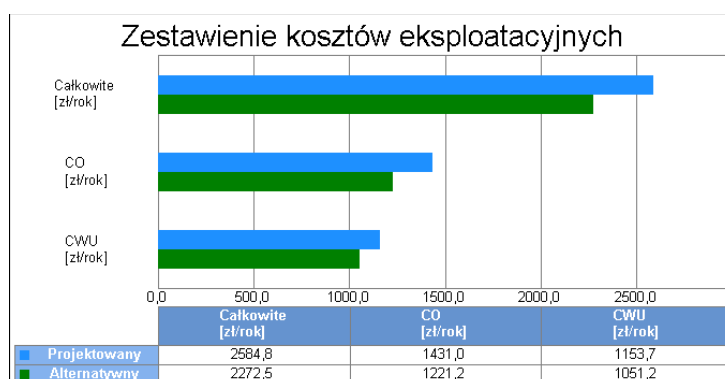


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

## 16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

## 17. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

### 17.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

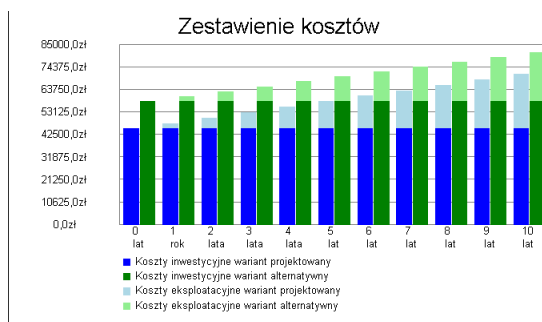
Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	1431,03	1221,25
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	14,66
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	38007,00	46617,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-22,65
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	9,63	8,22
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	255,75	313,69
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	209,78
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	41,04
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

### 17.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	1153,73	1051,21
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	8,89
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	7380,00	11931,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-61,67
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	7,76	7,07
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	49,66	80,28
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	102,52
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	44,39
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		



## 18. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	45387,00	-	58548,00	-
1	45387,00	5169,53	58548,00	4544,92
2	45387,00	7754,29	58548,00	6817,38
3	45387,00	10339,05	58548,00	9089,84
4	45387,00	12923,82	58548,00	11362,30
5	45387,00	15508,58	58548,00	13634,76
6	45387,00	18093,34	58548,00	15907,22
7	45387,00	20678,10	58548,00	18179,68
8	45387,00	23262,87	58548,00	20452,14
9	45387,00	25847,63	58548,00	22724,60
10	45387,00	28432,39	58548,00	24997,06

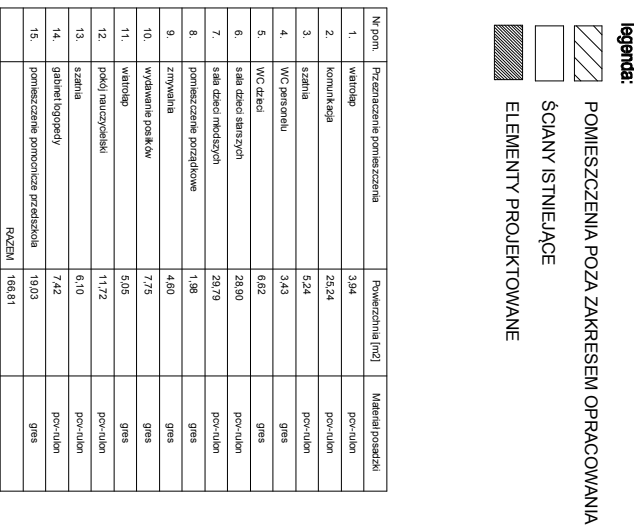
Nr działki	Rodzaj obciążeni a	Q	L	d	Opory miejscowe [m]								Z	Z+L	Jednostko wa strata ciśnienia	Całkowita strata ciśnienia na działce
					Kurek	Zwężka	Kolano	Trójnik	[m]	[m]	[Pa/m]	[Pa]				
-	-	[m3/h]	[m]	[mm]												
1	KGW-N, KG-4P	5,8	7,35	25	0	0	0	0	2	1,3	1	0,4	3	10,35	4,304	44,55
2	KGW-N	2,4	15,05	20	1	1	1	0,4	7	1,3	0	0	10,5	25,55	2,18	55,70

Σ 100,25

Spadek ciśnienia nie przekracza dopuszczalnej wartości !!!

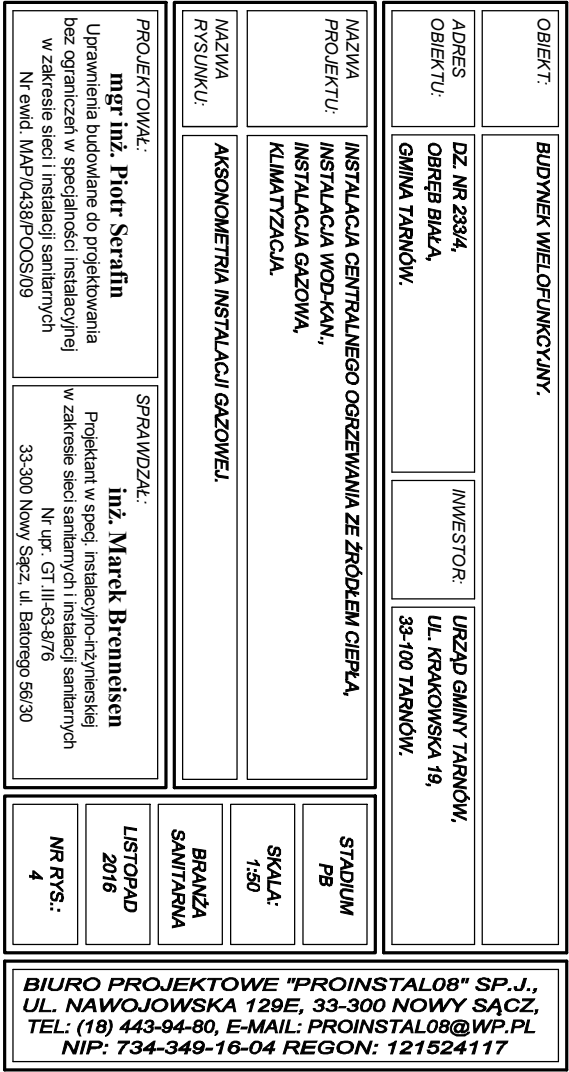






OBIEKT:		BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY.	
ADRES OBIEKTU:		DZ. NR 233/4, OBRĘB BIAŁA, GMINA TARNÓW.	
NAZWA PROJEKTU:		INWESTOR:	
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA, INSTALACJA WOD-KAN, INSTALACJA GAZOWA, KLIMATYZACJA.		URZĄD GMINY TARNÓW, UL. KRAKOWSKA 19, 33-100 TARNÓW.	
NAZWA RYSUNKU:		INSTALACJA GAZOWA - RZUT PARTERU.	
PROJEKTOWAŁ:		SPRAWDZAŁ:	
mgr inż. Piotr Serafin		inż. Marek Brenneisen	
Upewnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych Nr ewid. MAB/0438/POOS/09		Projektant w specj. instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych Nr upr. GI-III-63-8/6 33-300 Nowy Sącz, ul. Batorego 56/30	
NR RYS.: 3		LISTOPAD 2016	
BRANŻA SANITARNA		SKALA: 1:100	
STADIUM PB			

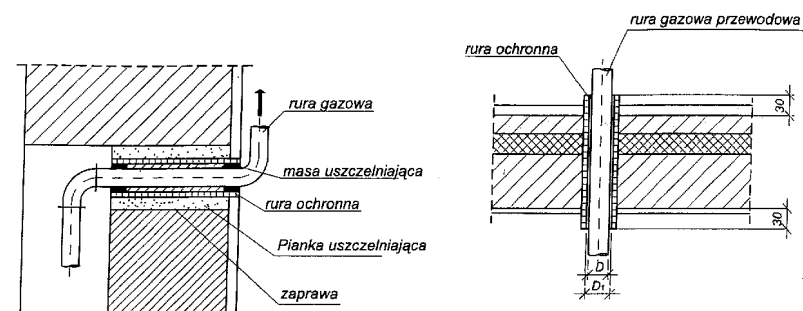
**BIURO PROJEKTOWE "PROINSTAL08" SP.J.,  
UL. NAWOJOWSKA 129E, 33-300 NOWY SĄCZ,  
TEL: (18) 443-94-80, E-MAIL: PROINSTAL08@WP.PL  
NIP: 734-349-16-04 REGON: 121524117**





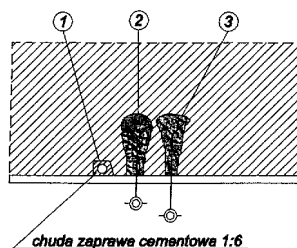
Technical drawing of a water meter assembly. The drawing shows a central water meter (8) with a horizontal pipe (2) connected to a vertical pipe (1) on the left. The meter has two side ports (7) with caps (6). A vertical pipe (9) is connected to the right side of the meter. The entire assembly is housed in a box (10). Dimensions are indicated: 250 for the horizontal distance and 100 for the vertical distance from the meter to the top of the box.

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| OBIEKT:   |  | BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY.  |  |
| ADRES OBIEKTU:  |  | DZ. NR 233/4,<br>OBRĘB BIAŁA,<br>GMINA TARNÓW.   | INWESTOR: URZĄD GMINY TARNÓW,<br>UL. KRAKOWSKA 19,<br>33-100 TARNÓW. |
| NAZWA PROJEKTU:   |  | INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA,<br>INSTALACJA WOD-KAN.,<br>INSTALACJA GAZOWA,<br>KLIMATYZACJA.  |  |
| NAZWA RYSUNKU:  |  | SZCZEGÓŁ PUNKTU POMIAROWEGO.   |  |
| PROJEKTOWAŁ:  |  | SPRAWDZAŁ:   |  |
| mgr inż. Piotr Serafin<br>Uprawnienia budowlane do projektowania<br>bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej<br>w zakresie sieci i instalacji sanitarnych<br>Nr ewid. MAP/0438/POOS/09 |  | inż. Marek Brenneisen<br>Projektant w specj. instalacyjno-inżynierskiej<br>w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych<br>Nr upr. GT.III-63-8/76<br>33-300 Nowy Sącz, ul. Batorego 56/30 |  |
|   |  | STADIUM<br>PB  |  |
|   |  | SKALA:<br>---  |  |
|   |  | BRANŻA<br>SANITARNA  |  |
|   |  | LISTOPAD<br>2016   |  |
|   |  | NR RYS.:<br>5  |  |
- BIURO PROJEKTOWE "PROINSTAL08" SP. J.,  
UL. NAWOJOWSKA 129E, 33-300 NOWY SĄCZ,  
TEL: (18) 443-94-80, E-MAIL: PROINSTAL08@WP.PL  
NIP: 734-349-16-04 REGON: 121524117



ZABEZPIECZENIE PRZEJŚCIA RURY PRZEZ  
ZEWNĘTRZNĄ ŚCIANĘ BUDYNKU.

PRZEJŚCIE PRZEWODU PRZEZ STROP.



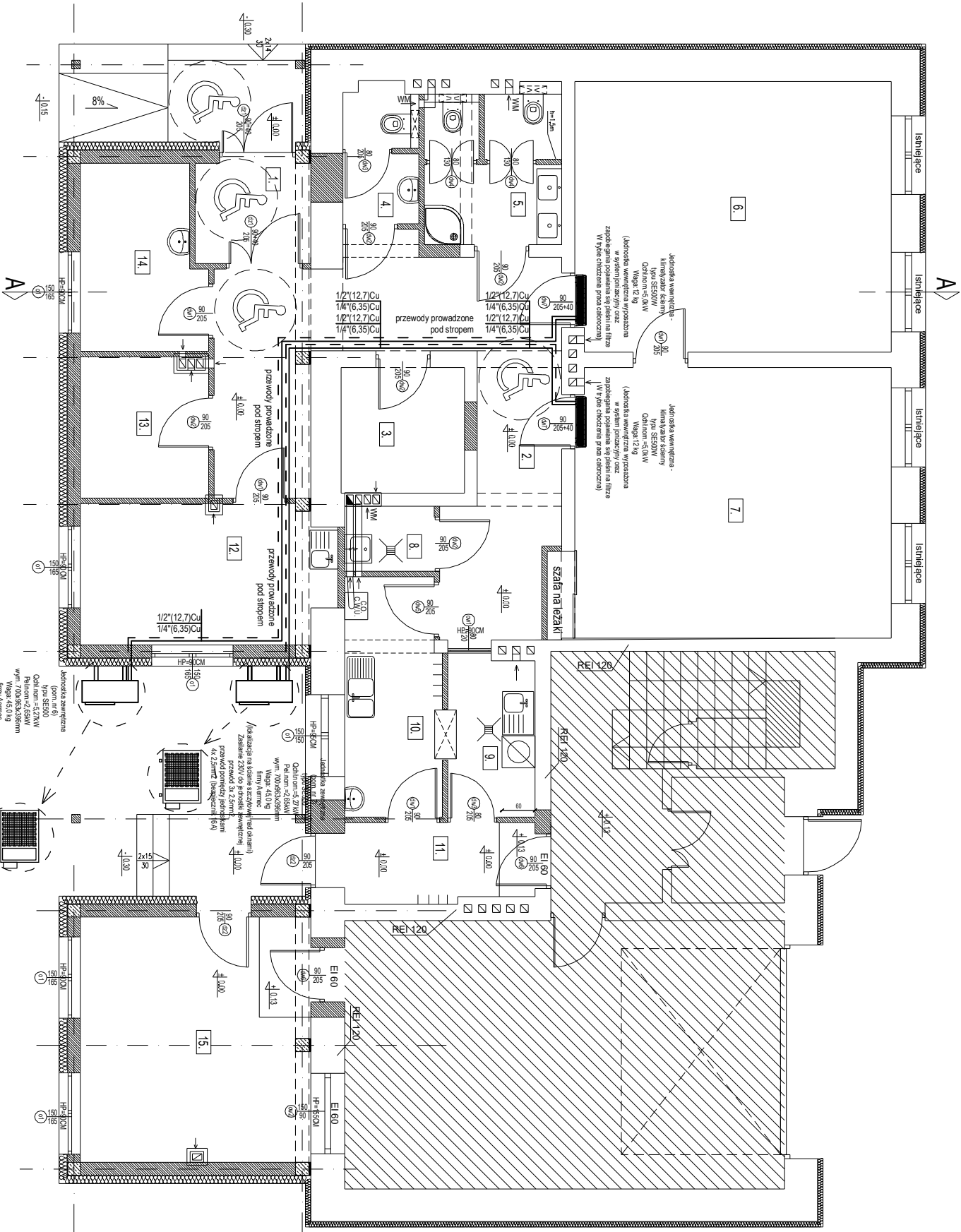
SPOSÓB PROWADZENIA PRZEWODÓW GAZOWYCH.

LEGENDA:

1. Pion gazowy prowadzony w bruzdzie / niedopuszczalny w piwnicach i pomieszczeniach wilgotnych /.
2. Nad tynkiem w odległości 20 mm.
3. Nad tynkiem w pomieszczeniach wilgotnych i piwnicach w odległości 30 mm.

OBIEKT:	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY.		
ADRES OBIEKTU:	DZ. NR 233/4, OBRĘB BIAŁA, GMINA TARNÓW.	INWESTOR:	URZĄD GMINY TARNÓW, UL. KRAKOWSKA 19, 33-100 TARNÓW.
NAZWA PROJEKTU:	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA, INSTALACJA WOD-KAN., INSTALACJA GAZOWA, KLIMATYZACJA.		STADIUM PB
NAZWA RYSUNKU:	SZCZEGÓŁ PROWADZENIA INSTALACJI GAZOWEJ.		SKALA: ---
PROJEKTOWAŁ: <b>mgr inż. Piotr Serafin</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych Nr ewid. MAP/0438/POOS/09	SPRAWDZAŁ: <b>inż. Marek Brenneisen</b> Projektant w spec. instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych Nr upr. GT.III-63-8/76 33-300 Nowy Sącz, ul. Batorego 56/30		BRANŻA SANITARNA
			LISTOPAD 2016
			NR RYS.: 6

BIURO PROJEKTOWE "PROINSTAL08" SP. J.,  
UL. NAWOJOWSKA 129E, 33-300 NOWY SĄCZ,  
TEL: (18) 443-94-80, E-MAIL: PROINSTAL08@WP.PL  
NIP: 734-349-16-04 REGON: 121524117



OBIEKT:	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY.		
ADRES OBIEKTU:	DZ. NR 233/4, OBRĘB BIAŁA, GMINA TARNÓW.	INWESTOR:	URZĄD GMINY TARNÓW, UL. KRAKOWSKA 19, 33-100 TARNÓW.
NAZWA PROJEKTU:	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA, INSTALACJA GAZOWA KLIMATYZACJA		
NAZWA RYSUNKU:	KLIMATYZACJA - RZUT PARTERU.		
PROJEKOWAŁ: <b>mgr inż. Piotr Serafin</b>		SPRAWDZAŁ: <b>inż. Marek Brenneisen</b>	
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych		Projektant w specj. instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych	
Nr ewid. MAP/0438/POOS/09		Nr upr. GT.III-63-8/76	
		33-300 Nowy Sącz, ul. Batorego 56/30	
STADIUM PB	BRANŻA SANITARNA	LISTOPAD 2016	NR RYS.: 7