

<i>Faza</i>	<b>Projekt techniczny</b>
<i>Nazwa inwestycji</i>	<b>Projekt remontu budynku leśniczówki</b>
<i>Adres inwestycji</i>	<b>Krutyń, gm. Piecki, obręb ewidencyjny Krutyń, dz. nr 3084/2</b>
<i>Inwestor</i>	<b>Nadleśnictwo Strzałowo z siedzibą Strzałowo 2, gm. Piecki, 11-710 Piecki</b>
<i>Branża</i>	<b><u>SANITARNA</u></b>
<i>Zakres</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Instalacja centralnego ogrzewania</li> <li>– Wewnętrzna instalacja wodociągowa</li> <li>– Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej</li> <li>– Instalacja wentylacji</li> </ul>
<i>Projektant:</i>	mgr inż. Aleksander Borowski, nr upr. POM/0215/PWOS/14 spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentyl., gaz., wod. i kan. B/O
<i>Sprawdzający:</i>	mgr inż. Maria Kowaliszyn, nr upr. POM/0083/PWBS/20 spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentyl., gaz., wod. i kan. B/O
<i>Data opracowania:</i>	28.07.2021

## INSTALACJE SANITARNE - ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	3
UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO .....	4
OŚWIADCZENIE DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI PODŁĄCZENIA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO DO ISTNIEJĄCEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ .....	10
INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	11
OPIS TECHNICZNY .....	14
1. DANE OGÓLNE.....	14
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	14
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	14
2. CHARAKTERYSTYKA ROBÓT I DEMONTAŻ .....	14
3. INSTALACJA OGRZEWANIA .....	14
3.1. DANE OGÓLNE, ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	14
3.2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE .....	15
3.3. OGRZEWANIE GRZEJNIKOWE NAŚCIENNE .....	15
3.4. PRZEWODY.....	15
3.5. REGULACJA INSTALACJI.....	15
3.6. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY .....	15
3.7. IZOLACJA PRZEWODÓW .....	15
3.8. PŁUKANIA I PRÓBA SZCZELNOŚCI .....	16
4. KOTŁOWNIA .....	16
4.1. DANE OGÓLNE, ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	16
4.2. MOC KOTŁOWNI .....	16
4.3. ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	16
4.4. WYTYPYKOWANE POMIESZCZENIA KOTŁOWNI .....	16
4.5. WENTYLACJA POMIESZCZENIA Z KOTŁEM .....	17
4.6. ARMATURA REGULACYJNA .....	17
4.7. ARMATURA ZABEZPIECZAJĄCA .....	17
4.7.1. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI C.O.....	17
4.7.2. NACZYNIĘ WZBIORCZE INSTALACJI C.O.....	18
4.7.3. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI WODY.....	18
4.7.4. NACZYNIĘ WZBIORCZE INSTALACJI WODY.....	18
4.8. ARMATURA .....	19
5. INSTALACJA WODOCIĄGOWA .....	19
5.1. DANE OGÓLNE .....	19
5.2. BILANS WODY .....	19
5.3. ŹRÓDŁO CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ .....	19
5.4. PROWADZENIE I MOCOWANIE PRZEWODÓW .....	19
5.4.1. IZOLACJA CIEPŁOCHŁONNA I PRZECIWZROSZENIOWA .....	19
5.5. PRÓBY SZCZELNOŚCI, DEZYNFEKCJA I PŁUKANIE .....	20
6. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	20
6.1. DANE OGÓLNE, ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE .....	20
6.2. BILANS ŚCIEKÓW .....	20
6.3. MATERIAŁY.....	20
6.4. PROWADZENIE I MOCOWANIE PRZEWODÓW .....	21
6.5. PRÓBY .....	21
7. INSTALACJA WENTYLACJI .....	21
7.1. DANE OGÓLNE, ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE .....	21
8. UWAGI KOŃCOWE .....	21
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	22
CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	24

# OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że dokumentacja projektowa w zakresie instalacji sanitarnych dla projektu pn. "Projekt remontu budynku leśniczówki" zlok. Krutyń, gm. Piecki, obręb ewidencyjny Krutyń, dz. nr 3084/2 została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej.

Podstawa: Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy Prawo Budowlane. Art. 1 wprowadza zmianę w art. 20 przez dodanie ust. 4 w brzmieniu „4. Projektant a także sprawdzający, o którym mowa w ust. 2, do projektu budowlanego dołącza oświadczenie o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej”.

DATA: 28.07.2021

**PROJEKTANT: mgr inż. Aleksander Borowski, nr upr. POM/0215/PWOS/14**

**SPRAWDZAJACY: mgr inż. Maria Kowaliszyn, nr upr. POM/0083/PWBS/20**

# UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
88-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155  
tel. 58-324-89-77, fax 58-301-44-98  
- 1 -

Gdańsk, dnia 29 grudnia 2014 r.

sygn. akt. 234/POM/OKK/14

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pan ALEKSANDER TADEUSZ BOROWSKI**  
magister inżynier inżynierii środowiska  
urodzony dnia 18.02.1987 r. w Piszcu

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0215/PWOS/14

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

## UZASADNIENIE

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

**Pan Aleksander Tadeusz Borowski upoważniony jest:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

**Pouczenie**

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

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

**PRZEWODNICZĄCY**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

  
**dr inż. Leszek Niedostatkiwicz**

**CZŁONEK**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

  
**prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski**

**CZŁONEK**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

  
**inż. Eugeniusz Blicharski**



**Otrzymują:**

1. Pan Aleksander Tadeusz Borowski  
80-180 Gdańsk, ul. Jeleniogórska 37/9
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-W3T-85N-L2A \*

Pan Aleksander Tadeusz Borowski o numerze ewidencyjnym POM/IS/0019/15  
adres zamieszkania ul. Łódzka 44B/8, 80-180 Gdańsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-03-01 do 2022-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-02 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

Gdańsk, dnia 28 września 2020 r.

sygn. akt. 42/POM/OKK/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117 ze zm.) i **art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b, art. 15a ust. 1 i ust. 20** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2020 r., poz. 256 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pani Maria Kowaliszyn**  
**magister inżynier inżynierii środowiska**  
urodzona dnia 04.09.1991 r. w Bartoszycach

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny: POM/0083/PWBS/20**

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

## UZASADNIENIE

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



**Pani Maria Kowaliszyn upoważniona jest:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- f) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- g) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

**Pouczenie**

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 256 ze zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

**PRZEWODNICZĄCY**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

**dr inż. Marek Wesółowski**

**ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

**mgr inż. Maciej Małinowski**

**CZŁONEK**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

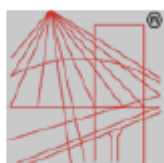
**prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski**



**Otrzymują:**

- 1. Pani Maria Kowaliszyn
- 80-215 Gdańsk, ul. Czubińskiego 4c/23
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a





P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-BUT-8VD-JXS \*

Pani Maria Kowaliszyn o numerze ewidencyjnym POM/IS/0280/20

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-04-23 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



# OŚWIADCZENIE DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI PODŁĄCZENIA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO DO ISTNIEJĄCEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Nazwa inwestycji	Projekt remontu budynku leśniczówki
Adres inwestycji	Krutyń, gm. Piecki, obręb ewidencyjny Krutyń, dz. nr 3084/2
Inwestor	Nadleśnictwo Strzałowo z siedzibą Strzałowo 2, gm. Piecki, 11-710 Piecki

Ja, niżej podpisany oświadczam, pod rygorem odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia wynikającej z art. 233 § 6 ustawy z dnia 6 czerwca 1997 roku- Kodeks karny (Dz.U. z 2019 roku poz. 1950 i 2128), że dla w/w obiektu nie ma możliwości podłączenia projektowanego obiektu budowlanego do istniejącej sieci ciepłowniczej, zgodnie z warunkami określonymi w art. 7b ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 755, z późn. zm.).

Zgodnie z art.7b ust. 3 ustawy Prawo energetyczne: obowiązku, o którym mowa w ust. 1, nie stosuje się, jeżeli:

- 1) *ceny ciepła stosowane przez przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się wytwarzaniem ciepła i dostarczające ciepło do sieci ciepłowniczej, o której mowa w ust. 1, są równe lub wyższe od obowiązującej średniej ceny sprzedaży ciepła, o której mowa w art. 23 ust. 2 pkt 18 lit. c, dla źródła ciepła zużywającego tego samego rodzaju paliwo albo*
- 2) *planowane jest dostarczanie ciepła z indywidualnego źródła ciepła w obiekcie, które charakteryzuje się współczynnikiem nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej nie wyższym niż 0,8 lub pompy ciepła lub ogrzewania elektrycznego.>*

Zgodnie z zagospodarowaniem terenu dla w/w obiektu objętego opracowaniem nie znajduje się infrastruktura umożliwiająca podłączenie się i przyłączenie obiektu do sieci ciepłowniczej i brak jest technicznych i ekonomicznych warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej i dostarczania ciepła do tego obiektu z sieci ciepłowniczej.

DATA: 28.07.2021

**PROJEKTANT** mgr inż. Aleksander Borowski, nr upr. POM/0215/PWOS/14

## INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

<i>Nazwa inwestycji</i>	<b>Projekt remontu budynku leśniczówki</b>
<i>Adres inwestycji</i>	<b>Krutyń, gm. Piecki, obręb ewidencyjny Krutyń, dz. nr 3084/2</b>
<i>Inwestor</i>	<b>Nadleśnictwo Strzałowo z siedzibą Strzałowo 2, gm. Piecki, 11-710 Piecki</b>

<i>Branża</i>	<b><u>SANITARNA</u></b>
<i>Zakres</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Instalacja centralnego ogrzewania</li> <li>– Wewnętrzna instalacja wodociągowa</li> <li>– Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej</li> <li>– Instalacja wentylacji</li> </ul>
<i>Projektant:</i>	mgr inż. Aleksander Borowski, nr upr. POM/0215/PWOS/14 spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan. B/O

<i>Data opracowania:</i>	28.07.2021
--------------------------	------------

**1. Zakres robót:**

- Instalacja centralnego ogrzewania,
- Wewnętrzna instalacja wodociągowa,
- Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej,
- Instalacja wentylacji.

**2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- Budynek leśniczówki wraz z przyłączami wodociągowym, kanalizacji sanitarnej, elektrycznym oraz wewnętrznymi instalacjami centralnego ogrzewania, wodociągową, kanalizacji sanitarnej, elektrycznej.

**3. Elementy mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia:**

- instalacja elektryczna.

**4. Przewidywane zagrożenia występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:**

- prace instalacyjne przy demontażu i wykonaniu instalacji,
- prace na wysokości przy demontażu i montażu instalacji i próbach szczelności,
- prace demontażowe i montażowe urządzeń, przyborów sanitarnych, urządzeń c.o.

Należy przewidzieć zagrożenia mogące wystąpić na budowie:

- zagrożenie upadku z wysokości,
- zagrożenie zawaleniem, przywaleniem, itp.
- zagrożenia wynikające z obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- zagrożenie przy pracach spawalniczych,
- zagrożenie pożarem,
- inne zagrożenia mogące wystąpić na budowie.

Charakter prowadzonych robót może stwarzać wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, szczególnie ze względu na zagrożenie upadku z wysokości. Ewentualne rusztowania montować z zachowaniem szczególnej staranności i zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Ściany wykopu zabezpieczyć przed ewentualnym obsunięciem, czy zasypaniem wykopu.

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

- pracownicy wykonujący roboty zagrażające bezpieczeństwu i ochronie zdrowia muszą mieć odpowiednie uprawnienia do prowadzenia takich robót,
- prace stwarzające szczególne zagrożenie muszą być nadzorowane przez wyznaczone do tego celu osoby (kierownicy robót, osoby o odpowiednich uprawnieniach),
- wszyscy pracownicy muszą mieć wymagane przeszkolenie dotyczące znajomości i umiejętności stosowania przepisów BHP na budowie.
- przed przystąpieniem do robót należy obowiązkowo przeszkolić każdego pracownika na jego stanowisku pracy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dokumentacja potwierdzająca powyższe szkolenia powinna być w każdej chwili dostępna na terenie budowy dla organów kontrolnych.

**6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

- budowa powinna być wyposażona w instrukcje określające zasady zachowania się i sposobu ewakuacji w przypadku wystąpienia zagrożeń zdrowia lub życia oraz zagrożeń pożarowych,
- budowa powinna być wyposażona w projekt zagospodarowania placu budowy uwzględniający drogę ewakuacji w przypadku zagrożenia życia lub zdrowia lub na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń,
- pracownicy na budowie muszą mieć odpowiednie ubranie ochronne oraz środki ochrony indywidualnej (np. kaski, nauszники, maski itp.)
- budowa prawidłowo przygotowana powinna być wyposażona w komplet instrukcji stanowiskowych, instrukcji bezpiecznej obsługi poszczególnych urządzeń, instrukcji określających zasady zachowania się, alarmowania i powiadamiania w przypadku wystąpienia zagrożeń życia lub zdrowia oraz zagrożeń pożarowych, Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. Wykaz osób odpowiedzialnych, numery ich telefonów oraz telefonów alarmowych powinny zostać umieszczone na Tablicy Informacyjnej wykonanej i zlokalizowanej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**Uwagi:**

- [1] Przed przystąpieniem do robót kierownik budowy jest obowiązany w oparciu o wyżej wymienioną informację sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę i warunki prowadzenia robót budowlanych, w tym planowane jednocześnie prowadzenie robót budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r.

- [2] Wykonanie robót należy powierzyć wykwalifikowanym wykonawcom zapewniając należyty nadzór techniczny. Roboty należy wykonać zgodnie z projektem, przepisami BHP, warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz zgodnie z obowiązującymi normami.
- [3] Wszelkie uzasadnione i uzgodnione zmiany do niniejszego projektu należy wprowadzić do dziennika budowy z potwierdzeniem przez projektanta i inspektora nadzoru.

**PROJEKTANT:** mgr inż. Aleksander Borowski, nr upr. POM/0215/PWOS/14

# OPIS TECHNICZNY

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny branży instalacyjnej sanitarnej dla inwestycji pn. Projekt remontu budynku leśniczówki zlok. Krutyń, gm. Piecki, obręb ewidencyjny Krutyń, dz. nr 3084/2.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- projekt instalacji centralnego ogrzewania,
- projekt wewnętrznej instalacji wodociągowej,
- projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- projekt wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- projekt instalacji wentylacyjnej,
- wytyczne branży budowlanej związane z przedmiotem tej części projektu.

### 1.2. Podstawa opracowania

Opracowanie zostało wykonane na zlecenie Inwestora. Projekt wykonano w oparciu o podkład architektoniczno – budowlany oraz zgodnie z obowiązującymi normami, ustawami, rozporządzeniami, przepisami i literaturą techniczną, a w szczególności:

- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Wymagania Techniczne CobrTi Instal.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą
- Ustawa Kodeks pracy
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej
- Ustawa o systemie oceny zgodności
- Ustawa o normalizacji
- Ustawa Prawo budowlane
- PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000.

Wykonawca będzie zobowiązany do realizacji robót zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami Prawa Budowlanego.

## 2. CHARAKTERYSTYKA ROBÓT I DEMONTAŻ

Dokumentacja obejmuje projekt instalacji sanitarnych: ogrzewania, wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz wentylacji dla remontu budynku leśniczówki.

Istniejącą instalację centralnego ogrzewania, wodociągową, kanalizacji sanitarnej zdemontować wraz z istniejącymi przyborami sanitarnymi. Dopuszcza się niedemontowanie istniejących instalacji wewnętrznych jeśli odpowiadają wytycznym niniejszego projektu, a ich stan techniczny/drożność nie budzą zastrzeżeń.

Demontaż nie obejmuje: istniejącego zabytkowego oraz istniejących przyłączy do budynku.

Wszystkie demontowane elementy są własnością Inwestora i należy je protokolarnie przekazać Inwestorowi. Demontaż wykonać w taki sposób, aby nie zakłócić prac pozostałych części instalacji, a jeśli będzie to konieczne to należy dokonać ich przebudowy.

## 3. INSTALACJA OGRZEWANIA

### 3.1. Dane ogólne, założenia projektowe

- Współczynniki przenikania ciepła U:

○ Ściana zewnętrzna nadziemna	0,20 W/(m <sup>2</sup> K)
○ Ściana zewnętrzna piwnicy	1,00 W/(m <sup>2</sup> K)
○ Podłoga na gruncie	0,75 W/(m <sup>2</sup> K)
○ Dach/Stropodach	0,17 W/(m <sup>2</sup> K)
○ Okna zewnętrzne/Drzwi balkonowe	0,90 W/(m <sup>2</sup> K)
○ Drzwi zewnętrzne	1,30 W/(m <sup>2</sup> K)

- Temperatury w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą *PN EN 12831*:
  - Łazienka: +24°C,
  - Pomieszczenia użytkowe/mieszkalne: +20°C,
- Zapotrzebowanie ciepła poszczególnych podano na rzutach poszczególnych kondygnacji;
- Strefa klimatyczna / projektowana temperatura zewnętrzna: IV/ -22°C;
- Projektowe obciążenie cieplne budynku: 11,3 kW;
- Źródło ciepła: kocioł na paliwo stałe (pellet);
- Parametry pracy źródła ciepła: 70/50°C.

### 3.2. Rozwiązanie projektowe

Projektuje się demontaż istniejącego źródła ciepła (kotła na paliwo stałe) wraz z instalacją c.o. oraz grzejnikami. Pomieszczenie kotłowni oczyścić ze zbędnych urządzeń i armatury.

Zachować istniejący piec zabytkowy.

Źródłem ciepła dla budynku będzie projektowany kocioł na paliwo stałe – pellet. Zaprojektowano instalację c.o. jako dwururową z odpowietrzeniem, w układzie zamkniętym, z ogrzewaniem podłogowym oraz grzejnikami naściennymi. Zasilanie ogrzewania rozdzielaczowo / trójnikowo zgodnie z częścią rysunkową. Założono parametry pracy instalacji grzewczej 70/50°C.

**Rozbudowę instalacji c.o. wykonać poza sezonem grzewczym.** W przypadku wykonywania modernizacji instalacji c.o. w sezonie grzewczym prace należy prowadzić w sposób niezakłócający dostaw ciepła dla budynku.

### 3.3. Ogrzewanie grzejnikowe naścienne

Projektuje się płytowe grzejniki ściennie z wbudowanym zaworem termostatycznym, natomiast w łazienkach przewiduje się grzejniki łazienkowe, dla których należy zamontować zawór termostatyczny. Podejścia pod grzejniki wykonać poprzez przyłączeniowe zawory kątowe. Grzejniki wyposażać we wkładki zaworowe z nastawą wstępną i mocować na ścianach z zastosowaniem wsporników. Każdy grzejnik wyposażać w odpowietrznik ręczny. Zestaw przyłączeniowy umożliwi odcięcie grzejnika od przewodów bez opróżniania instalacji.

Dla grzejników łazienkowych proponuje się montaż dodatkowej grzałki elektrycznej – ustalić z Inwestorem.

### 3.4. Przewody

Instalację c.o. prowadzoną pod stropem piwnicy projektuje się z rur stalowych, natomiast rozprowadzenie instalacji na wyższych kondygnacjach z rur wielowarstwowych z barierą antydyfuzyjną. Rury należy łączyć za pomocą systemowych, samo odkurczających się pierścieni zaciskowych oraz kształtek wykonanych z PPSU lub mosiądzu. Instalację zaprojektowano w systemie trójnikowym zgodnie z częścią rysunkową. Rozprowadzenie instalacji c.o. w posadzce w warstwie izolacyjnej podłogi, zabezpieczone przed zalaniem szlichtą cementową. Należy przewidzieć mocowanie rur specjalnymi uchwytami do podłoża, aby zabezpieczyć je przed wytworzeniem w trakcie wykonywania wylewki betonowej. Przewody układać wg wytycznych producenta.

Instalację należy tak montować, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia. Mocowania przewodów z przekładką termiczną między przewodem a obejmą. Opaski zaciskowe z wkładką gumową tłumiącą drgania. Maksymalne rozmieszczenie uchwytów:

- 16x2,2      - 1,0 m,
- 20x2,8      - 1,0 m,
- 25x3,5      - 1,2 m,
- 32x4,4      - 1,4 m;

skorygować z wytycznymi wybranego producenta rur.

Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów wykorzystując w tym celu naturalne załamania tras przewodów.

Dla odpowietrzenia instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne.

### 3.5. Regulacja instalacji

Regulacja instalacji odbywać się będzie przy pomocy odpowiednio dobranych średnic rurociągów oraz armatury regulacyjnej: grzejnikowych zaworów termostatycznych.

### 3.6. Przejścia przez przegrody

Przejścia rurociągów cieplnych przez przegrody budowlane należy wykonać zgodnie z *PN-B-82/8976-50*. Należy zastosować rury ochronne, w postaci tulei stalowych trwale osadzonych w przegrodzie, o średnicy umożliwiającej swobodne przejście rurociągu izolowanego. Konieczne jest wstawienie tulei o 2 cm dłuższych od przegrody, po każdej jej stronie, pozostała przestrzeń między tuleją a przewodem musi zostać wypełniona materiałem trwale plastycznym. Łączenie przewodów w miejscu przejść przez przegrody jest niedopuszczalne.

### 3.7. Izolacja przewodów

Rurociągi wewnątrz budynku powinny być izolowane na całej długości otuliną izolacyjną paroszczelną zgodnie z *PN-B-02421*. Przewody należy zaizolować z otulin PU/PE ( $\lambda(40^\circ\text{C})=0,035\text{W/mK}$ ) o grubości:

- $\varnothing 15 \div 20$       - 20mm,
- $\varnothing 25 \div 35$       - 30mm,



- $\varnothing 40 \div 100$  – grubość równa średnicy rury,
  - Przewody układane w posadzce – 6mm.
- Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.
- UWAGA:** Izolację wykonuje się po zakończeniu montażu przewodów, urządzeń i uzbrojenia, po uzyskaniu pozytywnego wyniku z próby szczelności.

### 3.8. Płukania i próba szczelności

Po wykonaniu montażu należy instalację c.o. przepłukać, a następnie poddać próbie szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, lecz nie większym niż 0,6 MPa. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 minut wytworzyć ciśnienie próbne w odstępach co 10 min. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż 0,6 bar. Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bar. Podczas przeprowadzania prób odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu. Po wykonaniu próby szczelności należy instalację poddać dwukrotnemu płukaniu. Próby instalacji wykonać zgodnie z PN-92/M-34031.

Przed wykonaniem posadzki należy poddać system próbie ciśnieniowej. Zaleca się przeprowadzenie testu szczelności przy ciśnieniu z zakresu 5-6 bar w ciągu doby. Spadek ciśnienia podczas przeprowadzania testu nie może przekroczyć wartości 0,2 bar. Zaleca się jednocześnie przeprowadzenie kontroli optycznej w celu wykrycia ewentualnych przecieków. Procedura wymaga, aby posadzka cementowa była poddana rozgrzaniu wstępnemu dopiero po 21 dniach od jej ułożenia (wymogi testowe wymagają temperatury czynnika grzewczego w rurach 20-25°C przez pierwsze trzy dni, a w ciągu kolejnych czterech - na poziomie maksymalnej projektowej temperatury zasilania).

## 4. KOTŁOWNIA

### 4.1. Dane ogólne, założenia projektowe

- Istniejące źródło ciepła wraz z technologią kotłowni zdemontować;
- Pomieszczenie kotłowni oczyścić ze zbędnych urządzeń i armatury;
- Źródło ciepła: kocioł na paliwo stałe (pellet);
- Parametry pracy źródła ciepła: 70/50°C.

### 4.2. Moc kotłowni

- Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. dla budynku wynosi 13,3 kW.
- Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby podgrzewu ciepłej wody użytkowej przy podgrzewaczu c.w.u. o pojemności 200 l wynosi 2,8 kW (zgodnie z PN-90/B-01706) – *por. pkt „Źródło ciepłej wody użytkowej”*.

Działanie kotła będzie się opierać na zasadzie priorytetu wody ciepłej. Podczas zwiększonego zapotrzebowania na c.w.u. automatyka przełącza układ na grzanie ciepłej wody kosztem strumienia masy wody grzejnej w obiegu centralnego ogrzewania. Minimalna moc grzewcza urządzenia to 20 kW.

### 4.3. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla budynku będzie kocioł na paliwo stałe (pellet) o mocy grzewczej 20 kW - kocioł stalowy, trójciągowy, z wymiennikiem o konstrukcji płomieniówkowej w układzie poziomym, (z poziomym przepływem spalin), wyposażony w wodną podłogę i urządzenie do awaryjnego odprowadzenia nadmiaru ciepła.

Kocioł musi spełniać wymagania dla klasy 5 (wg normy PN-EN 303-5:2012) i Dyrektywy UE o Eco Design, i dodatkowo posiadać sprawność nie mniejsza niż 91,5 %, emisję pyłów poniżej 16 mg/m<sup>3</sup> a emisję CO poniżej 304 mg/m<sup>3</sup>. Parametry te muszą być potwierdzone stosownym świadectwem, wydanym przez Polski instytut badawczy – Polską jednostkę akredytowaną.

Projektowane urządzenie zamontować w pomieszczeniu technicznym zgodnie z częścią rysunkową. Przewody w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie i montowanych ze spadkiem 3% w kierunku odwodnień. Rurociągi zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki ze spienionego polietylenu. Czopuch wykonać z przewodów systemowych dymowych zgodnych z DTR kotła.

Wytyczne elektryczne zasilanie max.: 0,06 kW / 230V.

Przewód spalinowy kotła włączyć do istniejącego komina wyposażonego we wkład żaroodporny, wyprowadzić ponad dach budynku na wys. min. 1,0m. Sprawdzić stan techniczny oraz drożność przewodu, w razie konieczności dostosować do wymagań wybranego producenta kotła

### 4.4. Wytyczne pomieszczenia kotłowni

Należy sprawdzić stan istniejący pomieszczenia kotłowni, w razie konieczności dostosować.

Pomieszczenie i jego wyposażenie wraz z instalacją hydrauliczną powinno spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w wymaganiach techniczno-budowlanych. Pomieszczenie powinno być suche i zabezpieczone przed zamarznięciem. W projekcie przewidziano ogrzewanie pomieszczenia do temperatury 20°C. Kocioł musi być odsunięty od przegrody zgodnie z zaleceniami producenta, tak aby umożliwić łatwy dostęp do urządzenia.

Zgodnie z wymaganiami dla kotłowni z kotłem na paliwo stałe o mocy do 25 kW kotłownia powinna:

- być osobnym pomieszczeniem,

- mieć podłogę niepalną lub obitą stalową blachą o szerokości min. 0,5m od krawędzi kotła,
- mieć w podłodze zamontowany wpust podłogowy,
- posadzka wykonana z terakoty ze spadkiem min. 1,0% w kierunku kratki ściekowej z odprowadzeniem do kanalizacji.
- mieć wysokość co najmniej 2,2 m,
- być oświetlona światłem sztucznym,
- dostęp do kotła powinien być zapewniony z każdej strony w celu konserwacji i czyszczenia,
- kocioł umieszczony na fundamencie z materiałów niepalnych, wystający 0,05 m ponad poziom podłogi,
- należy zapewnić wentylację grawitacyjną:
  - o otwór nawiewu niezamykany o przekroju min. 200 cm<sup>2</sup>, umieszczony na wysokości max. 1,0m nad poziomem podłogi,
  - o kanał wywiewny o przekroju min. 14 x 14 cm, umieszczony pod stropem kotłowni, wyprowadzony ponad dach,
  - o komin dymowy o przekroju minimalnym 20 x 20 cm.
- do pomieszczenia należy doprowadzić instalację wodociągową wyposażoną w zawór antyskażeniowy, dostarczającą do kotłów wodę o jakości wymaganej odpowiednimi przepisami, oraz instalację elektryczną dla wszystkich urządzeń instalacji,
- wszystkie przejścia przez pomieszczenie wykonać jako p.poż.

#### 4.5. Wentylacja pomieszczenia z kotłem

Wentylacja nawiewna: W pomieszczeniu, w którym usytuowany jest kocioł powinien znajdować się niezamykalny otwór o przekroju minimalnym 200 cm<sup>2</sup>.

Wentylacja wywiewna: Powinna być realizowana kanałem wywiewnym z materiału niepalnego o przekroju minimalnym 14 x 14 cm z otworem wlotowym pod stropem pomieszczenia kotłowni. Kanał wywiewny powinien być wyprowadzony ponad dach i umieszczony w pobliżu komina. Na kanale wywiewnym nie należy lokalizować urządzeń do zamykania. Stosowanie mechanicznej wentylacji wyciągowej jest niedopuszczalne. Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

#### 4.6. Armatura regulacyjna

Parametry pracy pompy obiegu ogrzewania grzejnikowego:

- Wydatek:  $Q = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia pompy: 10 kPa

#### 4.7. Armatura zabezpieczająca

Zabezpieczenie instalacji grzewczej i dobór urządzeń wykonano zgodnie z Polskimi Normami: PN-B-02414 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi - Wymagania” oraz PN-87/B-02411 „Kotłownie wbudowane na paliwo stałe”.

W celu zabezpieczenie instalacji grzewczej w systemie zamkniętym z kotłem na paliwo stałe konieczne jest wykonanie kotła z węzownicą schładzającą zatopioną w wodzie kotłowej. Węzownica ma za zadanie odebranie takiej ilości ciepła, którą kocioł jest w stanie wyprodukować przy zerowym rozbiórce ciepła przez instalację grzewczą, nie powodując wzrostu ciśnienia w instalacji grzewczej do stanu niebezpiecznego. Zawór otwiera się przy niebezpiecznej temperaturze, zimna woda przepływająca przez węzownicę odbiera ciepło zawarte w rozgrzanej wodzie kotłowej. Dla poprawnego działania zaworu konieczne jest zabezpieczenie instalacji grzewczej zaworem bezpieczeństwa 2 bar. Możliwe jest stosowanie zaworów SYR 3065 lub SYR 5067:

- SYR 3065 - otwiera się przy wzroście temperatury do ok. 95°C.
- SYR 5067 - w wersji dwudrogowej, łączy się z zasilaniem i powrotem kotła. Przy wzroście temp. do ok. 94°C otwiera się najpierw zawór napełniający połączony z reduktorem ciśnienia, a następnie przy wzroście do ok. 97°C otwiera zawór spustowy do kanalizacji.

**UWAGA:** Kocioł na paliwo stałe musi posiadać dopuszczenia producenta do pracy w systemie zamkniętym.

W przypadku zastosowania kotła przystosowanego do pracy w systemie otwartym należy zaktualizować schemat technologiczny oraz przeliczyć armaturę zabezpieczającą.

##### 4.7.1. Zawór bezpieczeństwa instalacji c.o.

###### Założenia:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa: | $p = 3 \text{ bar}$        |
| – ciepło parowania wody pod ciś. 2bar:     | $r = 2163,2 \text{ kJ/kg}$ |
| – maksymalna trwała moc cieplna kotła:     | $Q = 20 \text{ kW}$        |
| – współczynnik poprawkowy:                 | $K_1 = 0,53$               |
| – współczynnik poprawkowy:                 | $K_2 = 1$                  |
| – dopuszczalny współczynnik wypływu:       | $\alpha = 0,53$            |
| – przed zaworem                            | $0,33 \text{ MPa}$         |

###### Obliczenia:

- |   |   |
|---|---|
| – Obliczeniowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa: | $m \geq 3600 \cdot \frac{Q}{r} = 39,9 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{h}} \right]$        |
| – Wymagana powierzchnia kanału dolotowego:          | $A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p + 0,1)} = 36,5 \text{ [mm]}$ |

– Wymagana średnica kanału dolotowego:

$$d = \sqrt[2]{\frac{4A}{\pi}} = 6,8 \text{ [mm]}, d_0 = 12 \text{ [mm]}$$

– Powierzchnia otworu wlotowego:

$$A_0 = 10 * K_1 * K_2 * \alpha * (p + 0,1) * A = 113,04 \text{ [mm}^2\text{]}$$

– Sprawdzenie:

$$m_{rz} = 88,1 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{h}} \right] \geq m_{obl} = 39,9 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{h}} \right]$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 o średnicy króćca 1/2" i nastawie 3 bar, najmniejsza średnica kanału dolotowego  $d_0=12$  mm.

#### 4.7.2. Naczynie wzbiornicze instalacji c.o.

##### Założenia:

- pojemność instalacji (w tym pojemność kotła 60l):
- obliczeniowa temperatura zasilania wody instalacyjnej
- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym
- gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej
- przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej
- maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

$$V = 200 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$t_{zas} = 70^\circ\text{C}$$

$$p = p_{st} + 0,2 = 1,2 \text{ [bar]}$$

$$\rho = 999,7 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$\Delta v = 0,0224 \left[ \frac{\text{dm}^3}{\text{kg}} \right]$$

$$p_{max} = 2 \text{ [bar]}$$

Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami  $E=1\%$  pojemności instalacji ogrzewania wodnego. Obliczenia wykonane zgodnie z PN-B-02414:1999 *Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo- Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorniczymi przeponowymi*:

##### Obliczenia:

- Minimalna pojemność użytkowa:
- Minimalna pojemność całkowita:
- Pojemność użytkowa z rezerwą eksploatacyjną:
- Ciśnienie wstępne pracy instalacji:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v = 4,5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max}+1}{p_{max}-p} = 12,1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{ur} = V_u + V \cdot E \cdot 1000 = 4,5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_R = \frac{p_{max}+1}{1 + \frac{V_u}{V_{ur} \cdot \left( \frac{p_{max}+1}{p_{max}-p} - 1 \right)}} - 1 = 1,2 \text{ [bar]}$$

- Pojemność całkowita z rezerwą eksploatacyjną:
- Obliczenie średnicy rury wzbiorniczej:

$$V_{nr} = V_{ur} \cdot \frac{p_{max}+1}{p_{max}-p_r} = 12,1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} = 1,7 \text{ [mm]}.$$

Przy czym średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej nie może być mniejsza niż 20 mm.

Dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności 25 l, rura wzbiornicza DN20.

#### 4.7.3. Zawór bezpieczeństwa instalacji wody

Pojemność zasobnika:

$$V_{c.w.u} = 200 \text{ l}$$

Ciśnienie dopuszczone podgrzewacza:

$$p_1 = 6 \text{ bar}$$

Ciśnienie na wylocie z zaworu:

$$p_2 = 0 \text{ bar}$$

Współczynnik wypływowy zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha = 0,3$$

Gęstość w temperaturze początkowej (10°C):

$$\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

Obliczeniowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 0,16 * V = 32 \text{ kg/h}$$

Średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4m}{3,14 * 1,59 * \alpha * \sqrt{(1,1 * p_1 - p_2) \rho}}} = 1,6 \text{ mm}$$

Minimalna średnica nominalna kanału dolotowego wynosi 12 mm.

Dla podgrzewacza c.w.u. o pojemności 200 l dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 2115 ciśnienie otwarcia 3 bar, średnica przyłącza 1/2".

#### 4.7.4. Naczynie wzbiornicze instalacji wody

##### Założenia:

- pojemność instalacji:
- obliczeniowa temperatura zasilania wody instalacyjnej
- gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej
- przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej
- maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu
- ciśnienie wstępne w naczyniu:

$$V = 200 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$t_{zas} = 70^\circ\text{C}$$

$$\rho = 999,7 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$\Delta v = 0,0224 \left[ \frac{\text{dm}^3}{\text{kg}} \right]$$

$$p_{max} = 6 \text{ [bar]}$$

$$p = 3 \text{ [bar]}$$

Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami  $E=1\%$  pojemności instalacji ogrzewania wodnego. Obliczenia wykonane zgodnie z PN-B-02414:1999 *Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo- Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorniczymi przeponowymi*:

##### Obliczenia:

- Minimalna pojemność użytkowa:
- Minimalna pojemność całkowita:
- Pojemność użytkowa z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v = 4,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max}+1}{p_{max}-p} = 11,6 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{ur} = V_u + V \cdot E \cdot 1000 = 4,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

- Ciśnienie wstępne pracy instalacji:

$$p_R = \left[ \frac{p_{max}+1}{1 + \frac{V_u}{V_{ur} \cdot \left( \frac{p_{max}+1}{p_{max}-p_r} \right)}} \right] - 1 = 1,2 [bar]$$

- Pojemność całkowita z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{nr} = V_{ur} \cdot \frac{p_{max}+1}{p_{max}-p_r} = 11,7 [dm^3].$$

- Obliczenie średnicy rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} = 1,5 [mm].$$

Przy czym średnica wewnętrzna rury wzbiorczej nie może być mniejsza niż 12 mm.

Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności 12 l, rura wzbiorcza DN12.

#### 4.8. Armatura

Osprzęt powinien obejmować:

- termometr umieszczony w miejscu widocznym w najwyższym punkcie każdego kotła lub wymiennika ciepła,
- termometr umieszczony na zbiorczej rurze powrotnej
- hydrometr umieszczony w pomieszczeniu kotłowni, podłączony do rury sygnalizacyjnej zaznaczonym najniższym poziomem wody w naczyniu wzbiorczym; hydrometr powinien być umieszczony w dobrze widocznym i łatwo dostępnym miejscu
- zawór ze złączką do węża, służący do napełniania i opróżniania instalacji, podłączony w jej najniższym punkcie w pomieszczeniu kotłowni.
- pompę ręczną do napełniania instalacji wodą, o średnicy króćców równej co najmniej 25 mm; w przypadkach uzasadnionych obok pompy ręcznej należy stosować pompę mechaniczną
- zawór zwrotny zabezpieczający przed ewentualnym odpływem wody z instalacji ogrzewania do sieci wodociągowej zainstalowany na przewodzie wodociągowym służącym do zasilania instalacji ogrzewania wodnego; na przewodzie tym zaleca się zainstalowanie wodomierza dla kontroli ubytków wody instalacyjnej; połączenie instalacji ogrzewania wodnego z instalacją wody uzupełniającej nie może być wykonane w sposób trwały.

### 5. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

#### 5.1. Dane ogólne

Woda w budynku będzie wykorzystywana wyłącznie na potrzeby bytowe. Źródłem wody dla budynku jest istniejące przyłącze wodociągowe. Demontażowi podlega istniejący hydrofor. Istniejące przybory oraz wewnętrzną instalację wodociągową zlikwidować.

Projektuje się nową instalację wody zimnej, ciepłej oraz obiegu cyrkulacji. Źródłem ciepłej wody dla obiektu będzie podgrzewacz wody o pojemności 200l włączony do technologii kotłowni.

#### 5.2. Bilans wody

Rodzaj punktu czerpalnego	Średnica	Normatywny wypływ wody qn [dm <sup>3</sup> /s]		Ilość pkt. czerpalnych
	dn [mm]	Zimna	Ciepła	
Bateria czerpalna dla natrysków	DN 15	0,15	0,15	1
Bateria czerpalna dla zlewozmywaków	DN 15	0,07	0,07	1
Bateria czerpalna dla umywalk	DN 15	0,07	0,07	4
Bateria czerpalna płuczka zbiorniczkowa	DN 15	0,13		2

Przyjęto powyższe punkty poboru wody, na ich podstawie otrzymano przepływ obliczeniowy na poziomie 0,62 l/s (0,46 l/s woda zimna, 0,36 l/s woda ciepła)

**Bilans wody po remoncie uzgodnić z gestorem sieci wodociągowej.**

#### 5.3. Źródło ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepłej wody dla obiektu będzie podgrzewacz wody o pojemności 200l włączony do technologii kotłowni.

#### 5.4. Prowadzenie i mocowanie przewodów

**UWAGA: Należy skoordynować miejsce wejścia instalacji do budynku z istniejącym przyłączem wodociągowym.**

Wewnętrzną instalację wodociągową w pomieszczeniu kotłowni wykonać z rur stalowych ocynkowanych, dalszą instalację projektuje się z rur warstwowych PEX/AL/PEX. Rozprowadzenie instalacji pod posadzką lub w bruzdach ściennych, w warstwie ocieplenia lub w otulinie z pianki poliuretanowej. Należy przewidzieć mocowanie rur specjalnymi uchwytami. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Zasady montażu rur zgodnie z instrukcją montażu producenta systemu. Podejścia do przyborów wykonać za pomocą kształtek.

Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów wykorzystując w tym celu naturalne załamania tras przewodów (zapewni to samokompensację).

Dla rur polietylenowych z wkładką aluminiową zaleca się następujące rozmieszczenie mocowań: 16 x 2 - 1,2 m, 18 x 2 - 1,3 m, 20 x 2,25 - 1,3 m, 25 x 2,5 - 1,5 m, 32 x 3 - 1,6 m - skorygować z wytycznymi wybranego producenta rurociągów.

##### 5.4.1. Izolacja cieplotłonna i przeciwwzroszeniowa

Rurociągi wewnątrz budynku powinny być izolowane na całej długości za pomocą otulin termoizolacyjnych PE w postaci kształtek łupinowych ściskanych paskami z tworzywa sztucznego. Sposób doboru izolacji cieplnej rurociągów reguluje

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przedstawione w poniższej tabeli.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji termicznej dla $\lambda=0,035$ [W/(mK)]
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm 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	1/2 wymagań poz. 1-4
6	Przewody układane w posadzce	6 mm

Przewody wody zimnej zaizolować przeciw roszczeniu za pomocą otulin termoizolacyjnych. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony, zwłaszcza przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

**UWAGA:** Izolację wykonuje się po zakończeniu montażu przewodów, urządzeń i uzbrojenia, po uzyskaniu pozytywnego wyniku z próby szczelności. W przypadku zastosowania izolacji termicznej o współczynniku  $\lambda$  innym niż podanym w Rozporządzeniu, należy przeliczyć wymaganą grubość izolacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### 5.5. Próby szczelności, dezynfekcja i płukanie

Badanie szczelności instalacji wodociągowej należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów oraz wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części w ramach odbiorów częściowych. Próba szczelności powinna być przeprowadzona wodą. Dla odbiorów częściowych dopuszcza się wykonanie badania sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Przed przystąpieniem do badania, instalacja powinna być wypłukana wodą. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości 1,5 krotnego ciśnienia roboczego, ale nie mniej niż 10 bar. Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej.

Dla dezynfekcji i płukania przewodów wodociągowych należy:

- napełnić przewody wodą z dodatkiem podchlorynu sodu,
- roztwór pozostawić na 24 godziny, po tym czasie wodę spuścić z rurociągu,
- rurociąg przepłukać wodą czystą z jednoczesnym poborem próbek wody do badań laboratoryjnych.

Po stwierdzeniu jakości wody zgodnej z wymogami Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2007 NR 61 poz. 417), wykonane przewody można przekazać do eksploatacji. Przed oddaniem do eksploatacji przewody wodociągowe dokładnie przepłukać czystą wodą.

### 6. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

#### 6.1. Dane ogólne, rozwiązanie projektowe

Odbiornikiem ścieków powstających w budynku jest istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej. W budynku powstawały będą wyłącznie ścieki bytowe. Istniejące przybory oraz wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zdemontować. Dopuszcza się niedemontowanie istniejących pionów oraz podejść kanalizacyjnych, jeśli ich stan techniczny oraz drożność nie budzą zastrzeżeń.

Projektuje się wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej - ścieki ujmowane będą w miejscach ich powstawania, zostaną sprowadzone podejściami do istniejącego poziomego przewodu kanalizacji sanitarnej biegnącego pod posadzką budynku / stropem piwnicy, a następnie do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Rzędą prowadzenia projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej pod stropem piwnicy i w warstwie nowej podłogi na gruncie w części niepodpiwniczonej skorygować na budowie z istniejącą instalacją kanalizacji sanitarnej.

#### 6.2. Bilans ścieków

Obliczeniowa ilość odprowadzanych ścieków wynosi 1,6 l/s.

#### 6.3. Materiały

Kanalizację wykonać z elementów stanowiących system instalacyjny. System powinien składać się z kompletnego zestawu elementów pozwalających na wykonanie wszystkich połączeń pomiędzy elementami systemu. W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń Wykonawca ma obowiązek:

- uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego materiału lub wyrobu,
- sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami,

Do wykonania robót należy stosować następujące materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami:

- system rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U klasy S, kielichowych łączonych na uszczelkę gumową;
- piony kanalizacyjne wykonać w technologii niskosumowej,
- materiały budowlane ogólnego stosowania (beton B-15/20, zaprawa cementowa, piasek, żwir, hydrostop, deski).

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano dodatkowy wpust podłogowy z podposadzkową przepompownią ścieków, np. typ Minilift. Instalację tłoczną włączyć do pionu/ instalacji grawitacyjnej prowadzonej pod stropem piwnicy. Dla

przepompowni przewidzieć zasilanie elektryczne 230V. **Uwaga: Sprawdzić na budowie możliwość grawitacyjnego włączenia projektowanego wpustu podłogowego i umywalki do istniejącej instalacji kanalizacyjnej.**

#### 6.4. Prowadzenie i mocowanie przewodów

Piony kanalizacyjne oznaczone w części rysunkowej wywiewką wyprowadzić ponad dach (na wysokość co najmniej 0,5 m) i zakończyć wywiewką. Wywiewkę zaizolować otuliną o gr. min. 30mm. Uchwyty pionów należy umieszczać pod kielichami. Odległość między podporami poziomów nie powinna przekraczać 2,0 m.

Główne poziome przewody odpływowe układać ze spadkiem min. 1,5% i Ø160 PVC. Podejścia do przyborów sanitarnych prowadzić ze spadkiem 3%.

Na instalacji kanalizacji sanitarnej należy umieszczać czyszczaki:

- na prostych odcinkach przewodów odpływowych co 15 m,
- na pionach przed przejściem ich do przewodów odpływowych,
- na podejściach dłuższych niż 2,5 m bezpośrednio przed włączeniem ich do pionu,
- na pionach przed każdą odsadzką.

Mocowania przewodów wykonać za pomocą uchwytów z opaską zaciskową z wkładką dźwiękochłonną oraz podpór z kształtowników stalowych.

#### 6.5. Próby

Poziome przewody kanalizacyjne poddać próbie szczelności zgodnie z PN EN 1610 na ciśnienie 2,0 m słupa wody poprzez zalanie ich wodą. Dopuszczalny ubytek wody nie wyższy niż 0,15 l/m<sup>2</sup> powierzchni przy czasie trwania próby 30 (+/- 1) min.

### 7. INSTALACJA WENTYLACJI

---

#### 7.1. Dane ogólne, rozwiązanie projektowe

W budynku wentylacja grawitacyjna przy wykorzystaniu istniejących kanałów wentylacji grawitacyjnej oraz wentylacji grawitacyjnej wspomaganej wentylatorami ściennymi zamontowanymi w pomieszczeniach łazienki. Na budowie sprawdzić drożność istniejących kanałów wentylacyjnych.

Nawiew powietrza świeżego do pomieszczeń za pomocą dodatkowych nawietrzaków okiennych dwufunkcyjnych – ciśnieniowych i higrosterowanych z możliwością przymknięcia.

W pomieszczeniach łazienek zaprojektowano wywiew powietrza poprzez wentylatory ścienne zamontowane na istniejących kanałach wentylacji grawitacyjnej. Przewiduje się wentylatory ścienne dwubiegowe o wydajności 25/50 m<sup>3</sup>/h i sprężu 25 Pa, 26,5 dBA, przystosowane do pracy ciągłej, II bieg załączany razem z oświetleniem + opóźnienie czasowe. Moc el.: 8W/230V

### 8. UWAGI KOŃCOWE

---

- [1] Zakres i szczegółowość niniejszego projektu może być niewystarczająca celem prawidłowej realizacji robót, dlatego zaleca się wykonanie projektu wykonawczego.
- [2] Całość instalacji należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych – część II oraz instrukcjami i DTR producentów materiałów i urządzeń. Wszystkie zastosowane wyroby muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie.
- [3] Instalacje wykonać zgodnie z opisem technicznym dokumentacją oraz przekazanymi załącznikami w formie elektronicznej. Wszelkie urządzenia i instalacje nie ujęte w dokumentacji graficznej a ujęte w opisie technicznym i w zestawieniach oraz w załącznikach traktowane są jako określone do wykonania w przedmiocie zamówienia Inwestora.
- [4] Wyjścia instalacji wod-kan z budynku skorygować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.
- [5] Wszelkie zmiany istotne wprowadzone do niniejszej dokumentacji należy zgłaszać jednostce wykonującej prace projektowe. Zmiany nieistotne określają przepisy warunków technicznych i zakres tych zmian nie ma znaczenia dla procesu inwestycji a Jednostka projektowa zmiany te dopuszcza po zajęciu odpowiedniego stanowiska Inwestora, jednakże jednostka projektująca zastrzega sobie prawo analizy przedmiotu zmiany w stosunku do parametrów technicznych jak i miejsca wbudowania elementów zamiennych.
- [6] Wszelkie urządzenia i instalacje nie ujęte w dokumentacji graficznej a ujęte w opisie technicznym i w zestawieniach oraz w załącznikach traktowane są jako określone do wykonania w przedmiocie zamówienia Inwestora.
- [7] Instalacje wymagające podłączenia elektrycznego wykonać każdorazowo dedykowanym zabezpieczeniem instalacji w rozdzielniach elektrycznych.

**PROJEKTANT:** mgr inż. Aleksander Borowski, nr upr. POM/0215/PWOS/14

# ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

## UWAGA! ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW MA CHARAKTER ORIENTACYJNY PRZED ZAMÓWIENIEM NALEŻY PRZELICZYĆ MATERIAŁY NA BUDOWIE

Zestawienie zawiera przykładowy dobór materiałów, zaleca się ich zastosowanie lub materiałów równoważnych

### INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>			
Rura wielow. HKS-Sitec PE-X/Al/PE w zw.	16 x 2,0	68	m
Rura wielow. HKS-Sitec PE-X/Al/PE w zw.	20 x 2,0	29	m
Trójnik zapras.	16 - 16 - 16	12	szt.
Trójnik zapras. zredukowane odejście przelot. i środk.	20 - 16 - 16	2	szt.
Trójnik zapras. zredukowane odejście środk.	20 - 16 - 20	8	szt.
Złączka podłączeniowa z gw.wewn.	16 - ½"w	24	szt.
Złączka podłączeniowa z gw.wewn.	20 - ½"w	4	szt.
Złączka podłączeniowa z gw.zewn.	16 - ½"z	8	szt.
Złączka podłączeniowa z gw.zewn.	20 - ¾"z	2	szt.
Rura stal. k= 0.15	DN 15	9	m
Rura stal. k= 0.15	DN 20	16	m
Rura stal. k= 0.15	DN 25	6	m
Kolano 90°	15	2	szt.
Kolano 90°	25	2	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
Zawór odcinający prosty	25	3	szt.
Filtr wody	1"w	1	szt.
Zawór termostatyczny RA-N	15	2	szt.
Manometr		3	szt.
Termometr		3	szt.
Zawór bezpieczeństwa 3 bar		1	szt.
Naczynie wzbiorcze V=25l		1	szt.
Pompa: , H=10 kPa, V=0,1 dm³/s		1	szt.
Kocioł na pellet o mocy 20 kW		1	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników łazienkowych</b>					
<b>Grzejniki prawe łazienkowe</b>					
SAN07	710	600	100	1	szt.
SAN15	1470	900	100	1	szt.
<b>Grzejniki prawe</b>					
CV22-600	600	400	102	1	szt.
CV22-600	600	500	102	3	szt.
CV22-600	600	600	102	1	szt.
CV22-600	600	700	102	3	szt.
CV22-600	600	800	102	3	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie izolacji</b>			
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	68	m
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	37	m
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 28 mm	25 mm	16	m
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	6	m

### INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura wielow. HKS-Sitec PE-X/Al/PE w zw.	16 x 2,0	21	m
Rura wielow. HKS-Sitec PE-X/Al/PE w zw.	20 x 2,0	11	m
Rura wielow. HKS-Sitec PE-X/Al/PE w zw.	26 x 3,0	4	m
Rura wielow. HKS-Sitec PE-X/Al/PE w zw.	32 x 3,0	22	m
Kolano	16 - 16	2	szt.
Kolano	32 - 32	4	szt.
Kolano do montażu na ścianie-krótkie	20 - ½"w	2	szt.
Kolano do rezerwuaru	16 - ½"w	2	szt.
Kolano podłączeniowe z gw. zewn.	32 - 1"z	1	szt.
Redukcja	20 - 16	7	szt.



Szyna montażowa		1	szt.
Trójnik zapras.	16 - 16 - 16	1	szt.
Trójnik zapras. zredukowane odejście przelot.	32 - 32 - 20	1	szt.
Trójnik zapras. zredukowane odejście przelot. i środk.	20 - 16 - 16	1	szt.
Trójnik zapras. zredukowane odejście przelot. i środk.	26 - 16 - 20	1	szt.
Trójnik zapras. zredukowane odejście środk.	20 - 16 - 20	2	szt.
Trójnik zapras. zredukowane odejście środk.	32 - 20 - 32	6	szt.
Zestaw do montażu baterii - komplet	16 - ½" w	6	szt.
Złączka podłączeniowa z gw.wewn.	16 - ½" w	3	szt.
Złączka podłączeniowa z gw.wewn.	20 - ¾" w	2	szt.
Złączka podłączeniowa z gw.wewn.	26 - ¾" w	1	szt.
Złączka podłączeniowa z gw.zewn.	32 - 1" z	2	szt.
Rura stal. średnia ocynk.	DN 15	10	m
Rura stal. średnia ocynk.	DN 20	15	m
Kolano wew. równoprzelotowe	½" w - ½" w	1	szt.
Kolano wew. równoprzelotowe	¾" w - ¾" w	4	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1" w - ½" w	3	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1" w - ¾" w	1	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	½" z - ½" z	4	szt.
Trójnik	¾" w - ½" w - ¾" w	2	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie izolacji</b>			
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	8	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	10	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	2	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	19	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	25 mm	4	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	6 mm	8	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	25 mm	8	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	22	m
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
Zawór odcinający prosty	20	2	szt.
Zawór odcinający prosty	25	1	szt.
Podgrzewacz c.w.u. 200l		1	szt.
Pompa cyrkulacyjna		1	szt.

#### INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Produkt	Ilość	Jednostka
Wentylator ścienny dwubiegowy o wydajności 25/50 m <sup>3</sup> /h i sprężu 25 Pa, 26,5 dBA	2	Szt.

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

S-01	Instalacja c.o. Rzut piwnicy	skala 1:100
S-02	Instalacja c.o. Rzut parteru	skala 1:100
S-03	Instalacja c.o. Rzut piętra	skala 1:100
S-04	Schemat technologiczny kotłowni	skala 1:-
S-05	Instalacja wod-kan. Rzut piwnicy	skala 1:100
S-06	Instalacja wod-kan. Rzut parteru	skala 1:100
S-07	Instalacja wod-kan. Rzut piętra	skala 1:100