

## Spis treści

SPIS RYSUNKÓW .....	3
UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA .....	4
OPIS TECHNICZNY .....	13
1. Przedmiot opracowania .....	13
2. Podstawa opracowania dokumentacji projektowej.....	13
3. Opis przyjętych rozwiązań – instalacje wewnętrzne .....	13
3.1 Instalacja wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej.....	13
3.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej.....	14
3.3 Instalacja centralnego ogrzewania.....	14
3.4 Instalacja kotłowni gazowej .....	15
3.5 Instalacja wentylacji mechanicznej .....	16
3.6 Instalacja klimatyzacji .....	17
3.7 Instalacja hydrantowa.....	17
3.8 Instalacja zbiornikowa gazu płynnego .....	18
3.9 Wewnętrzna instalacja gazu płynnego .....	19
4. Opis przyjętych rozwiązań – instalacje zewnętrzne .....	19
4.1 Instalacja wodociągowa.....	19
4.1.1 Zewnętrzna instalacja wodociągowa – roboty ziemne .....	19
4.1.2 Zewnętrzna instalacja wodociągowa – próby szczelności rurociągów .....	20
4.1.3 Zewnętrzna instalacja wodociągowa – dezynfekcja i płukanie wodociągu .....	20
4.2 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej .....	20
4.2.1 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej – roboty ziemne .....	21
5. Uwagi końcowe.....	21
6. Informacja BIOZ .....	23
OBLICZENIA.....	26

## SPIS RYSUNKÓW

<b>L.p.</b>	<b>Tytuł rysunku</b>	<b>Nr rysunku</b>	<b>Skala</b>
<b>1</b>	Projekt zagospodarowania terenu	IS1	1:500
<b>2</b>	Instalacja wodociągowa – rzut przyziemia	IS2	1:100
<b>3</b>	Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut przyziemia	IS3	1:100
<b>4</b>	Instalacja centralnego ogrzewania – rzut przyziemia	IS4	1:100
<b>5</b>	Instalacja wentylacyjna – rzut przyziemia	IS5	1:100
<b>6</b>	Instalacja wentylacyjna – rzut dachu	IS6	1:100
<b>7</b>	Instalacja gazu płynnego – rzut przyziemia	IS7	1:100
<b>8</b>	Instalacja gazu płynnego – aksonometria instalacji	IS8	1:100
<b>9</b>	Schemat technologiczny kotłowni	IS9	--:--
<b>10</b>	Schemat podłączenia nagrzewnic wodnych	IS10	--:--

## UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA  
sygn. ak. WOIB-OKK-SP-SW-0054-0055-401/16/20-7

Poznań, dnia 19 grudnia 2017 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4o pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) oraz § 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. 1778) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan**  
**Jarosław Marian Szymczak**

magister inżynier  
kierunek: Inżynieria Środowiska  
urodzony dnia 12 września 1963 r. Pleszew  
otrzymuje

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0408/PWOS/17

**do projektowania i do 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.

#### Uzasadnienie

- Podstawa do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.
- Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. Zgodnie z treścią art. 127b ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. poz. 1257):  
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może żądać prawa do wniesienia odwołania either organu administracji publicznej, który wydał decyzję.  
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez osobę ze strony postępowania, decyzja staje się natychmiast i prawomocna.  
W przypadku wzięcia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (rozstrzygnięto w § 2) stronie nie przysługują prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

*[Signature]*  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski



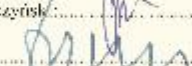
Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1,2,3,4 i 5 oraz art. 13 ust.3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Jarosław Marian Szymczak jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust.3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

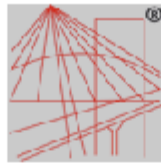
Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący: prof. dr hab. inż. Wiesław Buczański:   
Członek Komisji: dr hab. inż. Andrzej Barczyński:   
Członek Komisji: dr inż. Daniel Pawlicki: 

Otrzymują:

1. Pan Jarosław Marian Szymczak  
63-200 Jarocin, os. Konstytucji 3-go Maja 28/40
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**WKP-BVL-6K2-TAF \***

Pan Jarosław Szymczak o numerze ewidencyjnym WKP/IS/5089/01  
adres zamieszkania os. Konstytucji 3 Maja 28/40, 63-200 Jarocin  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-08 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym [Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430] dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

Podpisane elektronicznie



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA  
sygn. akt WOIB-OKK-SP-0054-198/2018

Poznań, dnia 20 grudnia 2018 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz.U. z 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r. poz. 1378) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan**

**Marek Józef Gościniak**

magister inżynier

kiemnek: Inżynieria Środowiska

urodzony dnia 16 marca 1984 r. Pleszew

otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0383/POOS/18

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
cieplnych, 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.

Powoznię

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
  2. Od niniejszej decyzji strony odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budowlanych w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
- Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 2096 z późn. zm.):
- § 1. W trakcie biegu terminu na wniesienie 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 zrzeczenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługują prawa do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Marek Józef Gościński jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

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

Zgodnie z § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

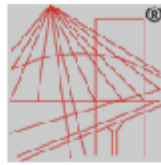
Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski.....  
Członek Komisji – mgr inż. Anna Goczevska.....  
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki.....

Orzycują:

1. Pan Marek Józef Gościński  
63-300 Pleszew, ul. Gierzyńskiego 10
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/s



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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**WKP-GVL-5CW-TS2 \***

Pan Marek Józef Gościński o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0090/18  
adres zamieszkania ul. Gierymskiego 10, 63-300 Pleszew  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-04-01 do 2021-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-03-17 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym [Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430] dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

Podpisane elektronicznie



**UWAGA:**

- 1. 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.**
- 2. Przy wycenie robót instalacyjnych należy uwzględnić wszystko to co zostało zawarte w niniejszej dokumentacji projektu budowlanego, jak również inne elementy nie ujęte, a niezbędne do wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.**
- 3. Część graficzna stanowi integralną część niniejszego opracowania.**
- 4. Wszystkie materiały zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa.**
- 5. Niniejsza dokumentacja projektowa chroniona prawami autorskimi.**
- 6. Dokładne pomiary instalacji należy dokonać bezpośrednio na obiekcie.**
- 7. Roboty montażowe, próbę szczelności i odbiór wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II oraz zgodnie z Wymaganiami Technicznymi i Odbioru Robót Budowlanych CobrtiInstal. Wszystkie prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP.**

Projektant:  
mgr inż. Jarosław Szymczak  
Nr upr. WKP/0408/PWOS/17

Sprawdzający:  
mgr inż. Marek Gościniak  
Nr upr. WKP/0383/POOS/18

.....  
(pieczętka i podpis)

.....  
(pieczętka i podpis)

**Jarosław Szymczak**

(imię i nazwisko)

**WKP/0408/PWOS/17**

(nr uprawnień)

**WKP/IS/5089/01**

(nr członkowski izby zawodowej)

## Oświadczenie<sup>1</sup>

projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

.....**WEWNĘTRZNA INSTALACJA WOD.-KAN., C.O., GAZU PŁYNNEGO**.....

.....**WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI**.....

.....**W BUDYNKU ROZBUDOWY SZKOŁY**.....

.....**63-405 SIEROSZEWICE; ROSOSZYCA, UL. KALISKA;**.....

.....**DZ. NR 430; OBRĘB: 0010 ROSOSZYCA**.....

*(podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji)*

sporządzony w dniu .....**10.2020r.**.....

dla: .....**Urząd Gminy Sieroszewice; 63-405 Sieroszewice, ul. Ostrowska 65**.....

*(podać Inwestora)*

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

...Pleszew, dn. ....10.2020r.....

*(miejsce i data)*

.....

*(pieczęć wraz z podpisem)*

<sup>1</sup> Należy składać w oryginale.

**Marek Gościński**

(imię i nazwisko)

**WKP/0383/POOS/18**

(nr uprawnień)

**WKP/IS/0090/18**

(nr członkowski izby zawodowej)

## Oświadczenie<sup>2</sup>

projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

.....**WEWNĘTRZNA INSTALACJA WOD.-KAN., C.O., GAZU PŁYNNEGO**.....

.....**WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI**.....

.....**W BUDYNKU ROZBUDOWY SZKOŁY**.....

.....**63-405 SIEROSZEWICE; ROSOSZYCA, UL. KALISKA;**.....

.....**DZ. NR 430; OBRĘB: 0010 ROSOSZYCA**.....

*(podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji)*

sporządzony w dniu .....**10.2020r.**.....

dla: .....**Urząd Gminy Sieroszewice; 63-405 Sieroszewice, ul. Ostrowska 65**.....

*(podać Inwestora)*

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

...Pleszew, dn. ....10.2020r.....

*(miejsce i data)*

.....

*(pieczęć wraz z podpisem)*

<sup>2</sup> Należy składać w oryginale.

## OPIS TECHNICZNY

**do projektu budowlanego instalacji wody ciepłej, zimnej, cyrkulacyjnej, instalacji hydrantowej, kanalizacji sanitarnej, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, gazu płynnego oraz centralnego ogrzewania wraz z technologią kotłowni gazowej w budynku szkoły w miejscowości 63-405 Sierszowice; Rososzycza, ul. Kaliska; (dz. nr 430; obręb: 0010 ROSOSZYCA; jednostka ewidencyjna: 301707\_2 – SIEROSZEWICE)**

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych wody ciepłej, zimnej, cyrkulacyjnej, kanalizacji sanitarnej, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, gazu płynnego oraz centralnego ogrzewania wraz z technologią kotłowni gazowej dla inwestycji: **ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY O POMIESZCZENIA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM** zlokalizowanego w miejscowości 63-405 Sierszowice; Rososzycza, ul. Kaliska; (dz. nr 430; obręb: 0010 ROSOSZYCA; jednostka ewidencyjna: 301707\_2 – SIEROSZEWICE)

### 2. Podstawa opracowania dokumentacji projektowej

Podstawą wykonania projektu jest:

- Zlecenie Inwestora,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Polskie Normy,
- Literatura przedmiotu,
- Katalogi producentów.

### 3. Opis przyjętych rozwiązań – instalacje wewnętrzne

#### 3.1 Instalacja wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej

Woda w budynku wykorzystywana będzie do celów bytowo – gospodarczych oraz do wewnętrznego gaszenia pożaru. Instalacja zimnej wody zasilana będzie z projektowanego wg odrębnego opracowania przyłącza De63. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla zaplecza socjalnego, oraz sanitariatów odbywać się będzie poprzez pojemnościowy ogrzewacz wody typu SGW(S) firmy Galmet o pojemności  $V=500\text{dm}^3$  zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni gazowej. Projektowana instalacja wodociągowa doprowadzać będzie wodę zimną do: baterii czerpalnych dla umywalek, zlewozmywaków, natrysków, płuczek zbiornikowych, oraz zaworów ze złączką do węża. Ciepła woda doprowadzana będzie do baterii: umywalek, natrysków i zlewozmywaków. Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej wykonać z rur wielowarstwowych PEX/Al/PEX. Główne przewody rozprowadzające prowadzić w posadzce w warstwie izolacji. Do połączenia rur stosować złączki zaprasowywane. Podejścia do baterii i punktów czerpalnych wykonać ze ściany z przyłączem kątowym wyposażonym w kurki odcinające za pomocą przewodów elastycznych metalowych zbrojonych. Przejścia przez przegrody budowlane należy realizować w tulejach ochronnych peszel. Po zakończeniu robót montażowych instalacji wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie o wartości 1,5 ciśnienia

roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar i zdezynfekować. Po pozytywnym wyniku próby szczelności, a przed zakryciem bruzd, przewody wodociągowe instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej należy zaizolować. Instalację wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej prowadzoną w podłodze izolować izolacją gr.6mm dla instalacji podtynkowych. Przewody w kotłowni izolować izolacją z pianki polietylenowej gr.20mm - instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej oraz izolacją gr.9mm – instalacja wody zimnej. Trasy prowadzenia przewodów oraz pozostałe szczegóły rozwiązania – wg części rysunkowej opracowania.

### 3.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej

Ścieki sanitarne z obiektu odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej ks250 za pomocą studni kanalizacji sanitarnej SK0 o rzędnych 140,70/138,55m.n.p.m. zlokalizowanej na terenie działki inwestycji w miejscowości Rososzycza. Przyłącze kanalizacji sanitarnej wg odrębnego postępowania administracyjnego. Założenia wg części obliczeniowej ilości ścieków sanitarnych.

Poziomy kanalizacyjne wykonać z rur zewnętrznych PVC-U klasy S łączone na uszczelki gumowe. Przewody prowadzone pod posadzką należy układać w wykopie na podsypce piaskowej. Piony kanalizacyjne prowadzić w bruzdach ściennych i obudowach. Pion zakończyć rurą wywiewną Dn100 zabezpieczoną przed wnikaniem wód opadowych, a w dolnej części nad posadzką rewizję umożliwiającą inspekcję kanału i zapewnić do niej dostęp. Przewody kanalizacyjne prowadzone nad posadzką wykonać z rur PVC-U i PP łączonych na uszczelkę gumową. Podejścia do przyborów sanitarnych prowadzić w bruzdach ściennych i obudowach. Przewody układane w bruzdach zabezpieczyć np. przez owinięcie tekturą falistą.

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać zaleceń producenta systemu oraz Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych COBRTI Instal zeszyt 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”.

### 3.3 Instalacja centralnego ogrzewania

Obliczenia zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie wykonano zgodnie z normą PN-EN-12831. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych przyjęto dla warstw przegród budowlanych wg części architektonicznej dokumentacji. Zapotrzebowanie ciepła dla celów grzewczych wynosi  $Q = 200\ 000\ W$ . Źródłem ciepła dla budynku będzie projektowana kotłownia gazowa o mocy nominalnej  $Q=240,0\ kW$ . Przewiduje się ogrzewanie wodne, pompowe, dwuprzewodowe z rozdziałem dolnym o parametrach 80/60°C. Temperatury w pomieszczeniach oraz temperatury zewnętrzne przyjęto według normy PN82/B-02402 i PN-82/B-02403. Współczynnik przenikania ciepła oraz straty ciepła budynku policzono zgodnie z normą PN-EN ISO 6946. Instalację centralnego ogrzewania projektuje się z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT PURMO HKS Sitec. Główne przewody rozprowadzające do grzejników prowadzić w posadzce w warstwie izolacji. Do połączenia rur stosować złączki zaprasowywane. Przejścia przez przegrody budowlane należy realizować w tulejach ochronnych peszel. Jako urządzenia grzejne przyjąć grzejniki płytowe typ CV11, CV22, CV33. Zakłada się na grzejnikach montować zawory termostaticzne np. typu RTD-N f. Danfoss. Grzejniki mocować do ściany za pomocą uchwytów systemowych oraz do posadzki. Pod grzejnikiem zainstalować podwójny kurek kulowy kątowy, a podejście grzejnika wyprowadzić ze ściany. Odpowietrzenie instalacji realizowane będzie poprzez odpowietrzniki

zainstalowane na grzejnikach. Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,45MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, przewody należy zaizolować termicznie izolacją gr.6mm np. Thermacompact IS10 zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. Lokalizację urządzeń oraz prowadzenie przewodów pokazano na rysunku rzutu obiektu.

W pomieszczeniu nr 1.21 (sala gimnastyczna) zaprojektowano instalację grzewczo wentylacyjną umożliwiającą ogrzewanie pomieszczeń. Jako urządzenia grzewczo – wentylacyjne zaprojektowano aparaty grzewczo – wentylacyjne typ LEO L2 BMS o mocy maksymalnej 17,00 kW i wydatku powietrza do 3.800 m<sup>3</sup>/h. Regulacja pracy aparatu grzewczo-wentylacyjnego za pomocą sterowania typu KTS firmy FLOWAIR. Układ sterowania zapewnia płynną regulację wydajności aparatu w zakresie 0-100%. Praca aparatu w zależności od temperatury zewnętrznej i wewnętrznej. Sterowanie typu M pozwala na sterowanie równoległe aparatami zlokalizowanymi w jednym pomieszczeniu. Parametry elektryczne podano na rysunku rzutu instalacji.

### 3.4 Instalacja kotłowni gazowej

Projektuje się kotłownię wodną niskotemperaturową o parametrach 80/60<sup>0</sup>C dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepłej wody oraz instalacji zasilającej centrale wentylacyjne oraz aparaty grzewczo-wentylacyjne. Dla przygotowania czynnika grzewczego projektuje się kompaktową gazową kotłownię kondensacyjną firmy Viessmann, w skład której wchodzi trzy gazowe kotły kondensacyjne typu Vitodens 200-W na gaz płynny o mocy nominalnej 80,0kW, regulator kaskadowy Vitotronic 300-K, zanurzeniowy czujnik temperatury, osprzęt przyłączeniowy z pompą obiegową i izolacją, sprzęgło hydrauliczne DN 65mm z izolacją cieplną, urządzenie neutralizacyjne do kotłów kondensacyjnych 50-500 kW z granulatem 8 kg. Zabezpieczenie instalacji kotłowni oraz instalacji grzewczej wykonać zgodnie z PN – B-02414. Podgrzewacz ciepłej wody zabezpieczyć przed wzrostem temperatury i ciśnienia zgodnie z PN-76/B-02440. Rurociągi wody grzewczej wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-H-74219;1998 łączonych poprzez spawanie. Zmiany kierunków wykonywać łukami gładkimi r= 1,5d. Instalację wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem, gwintowanych wg PN-H-74200;1998. Połączenia rur ocynkowanych za pomocą kształtek z żeliwa ciągliwego białego wg PN-76/H-74392. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki. Przed wykonaniem izolacji termicznej rurociągi z rur stalowych czarnych należy oczyścić do II<sup>0</sup> czystości powierzchni i pomalować farbą podkładową miniową oraz nawierzchniową olejną. Po wykonaniu instalacji wykonać próby szczelności instalacji na zimno i gorąco pp = 1,5 pr Tj. 0,045 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z PN-B-02421 i załącznikiem nr2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008r izolacją o grubościach: g=30mm dla DN20-35mm przy λ=0,035W/m K izolacji. W celu odprowadzenia spalin przyjęto system powietrzno-spalinowy zamknięty zgodnie z wytycznymi producenta kotła. Powietrze do spalania pobierane z zewnątrz pomieszczenia kotłowni. W rejonie zestawu kotłów należy umieścić neutralizator skroplin. W kotłowni przewiduje się wentylację naturalną: wywiew kanałami o wymiarach 300x200mm

według części architektonicznej opracowania, nawiew czerpnią ścienną 400x300mm montowany bezpośrednio przy posadzce.

### 3.5 Instalacja wentylacji mechanicznej

Podstawowe założenia przyjęto w oparciu o projekt branży technologicznej obiektu z uwzględnieniem uzgodnień z inwestorem.

- temperaturę użytkową pomieszczeń części socjalnej, biurowej zapewniać będzie instalacja grzewcza,
- projektowane wielkości strumieni powietrza wentylacyjnego podano w części obliczeniowej i na rysunkach instalacji;
- wentylację sanitariatów projektuje się jako mechaniczną wywiewną nie połączoną z układem wentylacji biur, i sal.

Opis przyjętych rozwiązań:

- wentylacja pomieszczeń szkoły realizowana będzie przez centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną zlokalizowaną na dachu, wyposażoną w nagrzewnicę wodną o mocy 37,50kW, chłodnicę freonową o mocy 95,00kW i wymiennik przeciwprądowy o wydajności  $V_n/V_w=14745/13500\text{m}^3/\text{h}$ .

Projektuje się instalację wentylacji mechanicznej w części socjalno-biurowej przedmiotowego obiektu. Instalację wentylacyjną nawiewno-wywiewną zaprojektowano jako mechaniczną poprzez sieć kanałów i kształtek typ SPIRO oraz kanałów i kształtek typu A izolowanych termicznie. Nawiew do węzłów sanitarnych realizowany będzie poprzez otwory wentylacyjne w dolnej części drzwi wejściowych do poszczególnych pomieszczeń. Instalację wentylacyjną wywiewną zaprojektowano jako mechaniczną poprzez sieć kanałów i kształtek typ SPIRO oraz kanałów i kształtek typu A izolowanych termicznie. Wywiew z pomieszczeń projektuje się poprzez zawory wywiewne np. typ KK f. Smay. Do wyciągania powietrza z instalacji wywiewnej pomieszczeń zaplecza socjalnego i pomieszczeń higieniczno-sanitarnych zaprojektowano wentylatory dachowe zgodnie z częścią rysunkową i zestawieniem urządzeń. Przy każdym elemencie nawiewnym i wywiewnym instalację należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne. Pozostałe pomieszczenia będą posiadały wentylację grawitacyjną. Projektuje się instalację wentylacji mechanicznej w pomieszczeniu sali gimnastycznej przedmiotowego obiektu. Instalację wentylacyjną nawiewno-wywiewną zaprojektowano jako mechaniczną poprzez sieć kanałów i kształtek typ SPIRO oraz kanałów i kształtek typu A izolowanych termicznie. Nawiew powietrza zewnętrznego do pomieszczenia projektuje się poprzez dysze dalekiego zasięgu typu SVN-400 firmy Smay o wydajności  $V=844\text{m}^3/\text{h}$  każda. Powietrze nawiewane w strefie przebywania ludzi o odpowiednich parametrach (normowana temperatura w okresie zimowym) przygotowywane będzie w centrali grzewczo-wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła np. typ VVS150 f. Vts o wydajności nawiewnej  $14745\text{m}^3/\text{h}$  i wywiewnej  $13500\text{m}^3/\text{h}$  oraz sprężu dyspozycyjnym 500Pa. Wywiew realizowany poprzez kratki wentylacyjne wywiewne montowane na kanale wentylacyjnym okrągłym typu STRW o wymiarach 1025x225mm.

### 3.6 Instalacja klimatyzacji

Założenia:

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna 35°C

Temperatura wewnętrzna 24°C:

Chłód dostarczany będzie do centrali wentylacyjnej poprzez agregat sprężarkowo-skrapłający o mocy chłodniczej  $Q=95,00\text{kW}$  dla centrali dachowej. Dla chłodzenia pomieszczeń – zyski ciepła wewnętrzne - przewidziano zastosowanie freonowych urządzeń chłodniczych z systemem rewersyjnym firmy Fujitsu, z czynnikiem chłodniczym R-410a. Jednostki dostarczane są z kompletną automatyką, łącznie z elektroniką sterowniczo-regulacyjną dla sterowania. Każda jednostka wyposażona jest w sterownik, z termostatem pomieszczeniowym. Jednostki zewnętrzne usytuowano na dachu. Pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi należy wykonać instalację czynnika chłodniczego, oraz zamontować przewody (kable) zasilająco-sterownicze. Instalacje klimatyzacyjne klimatyzatorów tj. urządzenia, przewody freonowe, izolacja termiczna i kable sterownicze powinny być montowane, sprawdzane na szczelność, napełniane czynnikiem chłodniczym i uruchamiane przez dostawców urządzeń, lub przez uprawnione firmy. Uruchamianie urządzeń powinno się odbywać pod nadzorem dostawców (producentów) tych urządzeń. Instalację czynnika chłodniczego – freonu R-410a, zaprojektowano z rur miedzianych chłodniczych, łączonych metodą lutowania, z łukami giętymi, wykonywanymi w trakcie montażu instalacji. Po wykonaniu wszystkich połączeń instalacji chłodniczej freonowej, należy wykonać sprawdzenie szczelności, a następnie dokonać jej osuszenia, zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi producentów urządzeń, zamieszczonymi w instrukcjach montażowych i w DTR urządzeń. Wszystkie elementy instalacji chłodniczej w budynku należy izolować izolacją termiczną szczelną. W miejscach podwieszeń i uchwytów obejmujących izolowanych przewodów chłodniczych powinny obejmować rurę wraz z izolacją.

Izolacje przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy dodatkowo pokryć powłoką ochronną, nanoszoną przez malowanie. Po zakończeniu montażu rur i izolacji, przewody na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć płaszczem osłonowym, wykonanym z blachy ocynkowanej.

### 3.7 Instalacja hydrantowa

Woda na cele p.poż do projektowanego obiektu dostarczana będzie poprzez projektowaną sieć wodociągową. Projektuje się przyłącze wodociągowe p.poż PE 100 SDR11 DN50mm. Wewnętrzna ochrona przeciwpożarowa budynku będzie realizowana przez instalację wodociągową przeciwpożarową nawodniona w skład której wchodzi rurociągi doprowadzające wodę pożarową oraz hydranty wewnętrzne zlokalizowane w skrzynkach hydrantowych. Każdy hydrant wyposażony w zawór hydrantowy  $\phi 25$  mm z węże o długości 30 m umieszczony będzie w szafce hydrantowej z zamykanymi drzwiczkami i oznakowany. Projektuje się dwie skrzynki hydrantowe na tynkowe. Całość instalacji wodociągowej przeciwpożarowej wykonać należy z rur stalowych podwójnie ocynkowanych zaciskanych lub gwintowanych, z usuniętym wypływem wg. Polskiej Normy PN-82/H-74200 i ZN-72/8640-01. Skrzynki hydrantowe należy zamontować tak, aby zawór hydrantowy znajdował się 1,35m od poziomu posadzki.



### 3.8 Instalacja zbiornikowa gazu płynnego

Gaz płynny magazynowany będzie w naziemnym zbiorniku wraz z niezbędnym osprzętem o pojemności nominalnej  $V=6500\text{dm}^3$ . Zbiornik umieścić na płycie fundamentowej, zbrojonej typu PFG565 np. f. TRYKACZ. Konstrukcja zbiornika powinna spełniać warunki techniczne Urzędu Dozoru Technicznego DT-UC-90/ZS opracowane przez UDT. Zbiornik powinien być dostarczony z kompletem zaworów odcinających i bezpieczeństwa, poziomowskazów i manometrów oraz reduktora I-go stopnia umożliwiających zachowanie bezpieczeństwa eksploatacji. Zbiornik należy wyposażyć w instalację odgromową i uziemiającą. Uziomy muszą być układane w odległości 1,0 m na głębokości min. 0,6 m od zbiornika. Uziom otokowy wykonać wg PN4 86/E-05003.01 oraz PN-86/E-05003.03. Przewiduje się wykonanie ogrodzenia wokół zbiorników z siatki stalowej o wysokości 1,8m w odległości 1,5m od płyty fundamentowej. Instalację gazową od zbiornika gazu do budynku należy wykonać z rur De40 PE-HD SDR 11 PE100. Rury i kształtki muszą posiadać atest i dopuszczenie do stosowania w gazownictwie. Technologię łączenia odcinków rur z PE przewiduje się za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Przewody układać w wykopie wąsko przestrzennym na głębokości 0,8m W gruncie suchym, piaszczystym i bezkamienistym wyrównane dno może stanowić naturalne podłoże do ułożenia rur. W innych przypadkach należy stosować podsypkę z piasku lub ziemi bez kamieni o grubości 10cm. Po ułożeniu gazociągu należy wykonać zasypkę o min. grubości 10 cm. Pozostałą część wykopu zasypywać gruntem rodzimym ubitym warstwami grubości 30cm. W celu oznakowania przewodu należy umieścić nad nim w odległości ok. 20cm taśmę ostrzegawczą koloru żółtego o szerokości min. 0,1 m z metalowym paskiem znacznikowym. Zasypka może nastąpić po odbiorze wykonanego przyłącza przez przedstawiciela dostawcy gazu oraz sporządzeniem inwentaryzacji powykonawczej. Części nadziemne instalacji przy zbiorniku oraz 1,0m przed budynkiem wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-EN 10208-2 +AC : 2011 „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A”. Przewody stalowe prowadzone nad ziemią należy oczyścić i zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą przeciwrdzewną, a następnie farbą chlorokauczukową. Przewody stalowe prowadzone przed szafka gazową powinny być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą taśm izolacyjnych polietylenowych.

Próbę szczelności gazociągu należy wykonać z zachowaniem wymogów normy PN-92/M-34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów” i Dz.U. 2001 nr 97 poz. 1055. Próbę szczelności wysokociśnieniowej części instalacji - od zbiornika do reduktora I-go stopnia należy przeprowadzić gazem obojętnym na ciśnienie 1,56 MPa. Próbę szczelności przyłącza należy przeprowadzić gazem obojętnym na ciśnienie 0,4MPa. Czas trwania próby – 1 h. Przed wykonaniem próby szczelności przewód musi być oczyszczony od wewnątrz poprzez przedmuchanie.

Kurek główny i reduktor II-go stopnia należy zainstalować w szafce gazowej atestowanej 600x600x250mm umieszczonej na ścianie budynku. Reduktor I-go stopnia umieszczony bezpośrednio na zbiorniku powinien obniżać ciśnienie do wartości 0,075MPa. Wymagane ciśnienie wylotowe na reduktorze II-go stopnia wynosi 21 mbar.

### 3.9 Wewnętrzna instalacja gazu płynnego

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej za kurkiem głównym zaprojektowano z rur stalowych, spawalnych, czarnych bez szwu, wg PN-EN 10208-2 +AC : 2011 „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A” łączonych przez spawanie. Przewody prowadzić z zachowaniem wymaganej przepisami odległości od innych instalacji i urządzeń. Przy skrzyżowaniach minimalna odległość wynosi 2cm. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulei ochronnej. Na podejściach do odbiorników gazowych należy przewidzieć zawory odcinające. Kotły gazowe należy podłączyć na stałe z kominowym przewodem powietrzno-spalinowym przeznaczonym wyłącznie do tego celu, odprowadzającym spaliny na zewnątrz budynku i doprowadzającym świeże powietrze do spalania. Odprowadzenie spalin wykonać zestawem rur koncentrycznych o średnicy 150/100 mm systemowych firmy np. Jeremias.

Instalację wewnętrzną gazu należy uznać za szczelną o ile wytworzone ciśnienie 0,1MPa nie zmniejszy się w czasie trwania próby tj. w ciągu 30 min. Pomiar spadku ciśnienia rozpocząć po odczekaniu ok. 15-30 minut niezbędnych na ustabilizowanie się temperatury. Jeżeli 3-krotna próba da wynik ujemny, instalację należy wykonać na nowo. Po próbie szczelności przewody oczyścić i pomalować farbą olejną ftalową dwukrotnie koloru żółtego.

## 4. Opis przyjętych rozwiązań – instalacje zewnętrzne

### 4.1 Instalacja wodociągowa

Projektuje się przyłączyć z rury PEHD De63 PN 10 SDR 11 - włączonej do istniejącego wodociągu wB150 znajdującego się w ulicy Kaliskiej za pomocą nawiertki wodociągowej DN150/50mm. Zestaw wodomierzowy zlokalizować w pomieszczeniu kotłowni.

Zabudować wodomierz DN25mm  $Q_3 = 40,00 \text{ m}^3/\text{h}$  firmy Powogaz lub Altair. Wodomierz dostarcza zarządca sieci. Zawory odcinające wraz z zaworem antyskażeniowym typu EA 251 lub 1300 DN50mm f. Danfoss SOCLA lub JAFAR zabudować w pomieszczeniu kotłowni. Zestaw wyposażać w filtr do wody DN50mm.

#### 4.1.1 Zewnętrzna instalacja wodociągowa – roboty ziemne

Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Rury można układać:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym (grunty piaszczyste, nie zawierające kamieni),
- na podsypce piaskowej o gr.10-20cm (iły, grunty nasypowe lub skaliste).

Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością +2cm przy wykopie ręcznym i +5cm przy wykopie mechanicznym. W przypadku, gdy przy głębieniu wykopu nastąpił tzw. przekop, czyli wybranie gruntu naturalnego z dna wykopu poniżej projektowanej rzędnej, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. Wykopy wykonywać jako wąsko-przestrzenne mechanicznie lub ręcznie. Należy je zabezpieczyć przez oszalowanie i rozparcie. Szalunek wykonać z desek drewnianych lub wyprasek stalowych. Napotkane uzbrojenie zabezpieczyć.

Montaż rurociągu wykonywać zgodnie z „Instrukcją montażową.....” dostarczoną przez dostawcę rur. W celu łatwego odnalezienia przebiegu trasy, wodociąg i przyłącze wodociągowe należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną PE w kolorze biało-niebieskim z folią aluminiową ułożoną min. 20 cm powyżej rurociągu. Końcówki taśmy wyprowadzić odpowiednio do skrzynek zasuw. Zасыпка rurociągów i zagęszczanie gruntu. Zасыпка przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- Warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- Warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy. Jeżeli jednak w gruncie tym będą znajdowały się kamienie, gruz lub inne ostre przedmioty, rurociąg należy otoczyć 20-30 cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni. Zасыпка warstwy ochronnej wymaga zagęszczenia przez ubijanie. Zасыpkę powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

#### 4.1.2 Zewnętrzna instalacja wodociągowa – próby szczelności rurociągów

Dla sprawdzenia szczelności rur, a przede wszystkim szczelności złącz rurociągu z PE, należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo-hydrauliczną. Próbę przeprowadza się po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Wymagania odnośnie szczelności wodociągu ujęte są w:

- PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu. Szczelność rurociągu należy sprawdzić na ciśnienie o wartości 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszego niż 1,0Mpa.

#### 4.1.3 Zewnętrzna instalacja wodociągowa – dezynfekcja i płukanie wodociągu

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności wodociągu, rurociąg należy przepłukać i poddać dezynfekcji za pomocą np. roztworu wodnego wapna chlorowanego. Ilość czynnego chloru winna wynosić ok. 50g/m<sup>3</sup>. Czas kontaktu – 24 godziny. Po dezynfekcji wprowadzić wodę wodociągową z czynnej sieci wodociągowej. Po wykonaniu płukania należy przeprowadzić badanie bakteriologiczne pobranych próbek wody. Inwestor winien zlecić przeprowadzenie badań firmie upoważnionej do prowadzenia tego typu badań. Wodociąg może być oddany do eksploatacji po uzyskaniu pozytywnych wyników analizy bakteriologicznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### 4.2 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z obiektu odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej ks250 za pomocą studni kanalizacji sanitarnej SK0 o rzędnych 140,70/138,55m.n.p.m. zlokalizowanej na terenie działki inwestycji z miejscowości Rososzyca. Przyłącze kanalizacji sanitarnej wg odrębnego postępowania administracyjnego. Przyłącze kanalizacji sanitarnej o średnicy Ø160 projektuje się z rur PVC-U kielichowych do kanalizacji zewnętrznej klasy "S" np. firmy WAVIN połączonych poprzez uszczelki gumowe odporne na działanie ścieków.

#### 4.2.1 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej – roboty ziemne

Roboty ziemne na terenie nieruchomości inwestora wykonać metodą wykopu otwartego.

Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża.  
Rury można układać:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym (grunty piaszczyste, piaszczysto gliniaste nie zawierające kamieni,
- na podsypce piaskowej o gr.10-20cm (iły, grunty nasypowe lub skaliste).

Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością +2cm przy wykopie ręcznym i +5cm przy wykopie mechanicznym. Szalunek wykonać z desek drewnianych lub wyprasek stalowych. Wykop pod przyłączy przewidziano jako wąsko-przestrzenny o ścianach pionowych. Szalunek wykonać z desek drewnianych lub wyprasek stalowych. Napotkane uzbrojenie zabezpieczyć.

Montaż rur należy wykonywać zgodnie z normą PN - ENV 1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią” oraz wytycznych producenta rur.

Zасыпка przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- Warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- Warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy. Jeżeli jednak w gruncie tym będą znajdowały się kamienie, gruz lub inne ostre przedmioty, rurociąg należy otoczyć 20-30 cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni. Zасыпка warstwy ochronnej wymaga zagęszczenia przez ubijanie. Zасыpkę powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem.

## 5. Uwagi końcowe

Przy budowie sieci należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych m in : Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U 03.47.401) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.03.120.1126).

Kierownik budowy zgodnie z art 21a, ust, 1 i 2 ustawy Prawo budowlane, jest zobowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wszystkie instalacje i sieci należy budować zgodnie z:

- „Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem” - zeszyt Nr 1
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych ”- zeszyt nr 7
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych ”- zeszyt nr 3
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” - zeszyty Nr 2 i Nr 6
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - zeszyt Nr 9

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” - zeszyt Nr 5  
„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” - zeszyt Nr 6  
oraz aktualnie obowiązującymi przepisami bhp.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji gazowych”. Przy odbiorze inwestor powinien przedłożyć orzeczenie kominiarskie o sprawności przewodów wentylacyjnych i spalinowych. Odbioru dokonuje wykonawca w obecności inwestora. Potwierdzeniem dokonanego odbioru jest spisany protokół, który stanowi podstawę do zawarcia umowy o dostawę gazu i włączenie do czynnej sieci oraz eksploatację urządzeń. Zaprojektowane urządzenia gazowe przyjęto w celu określenia standardów urządzeń. Instalacja może być wyposażona w inne urządzenia gazowe o takich samych parametrach technicznych i konstrukcji. Dla pełnego bezpieczeństwa eksploatacji instalacji oraz urządzeń gazowych należy dodatkowo pomieszczenia z urządzeniami gazowymi wyposażyć w urządzenie wykrywające niekontrolowany wyciek gazu z sygnalizatorem akustycznym i wizualnym.

Projektant:  
mgr inż. Jarosław Szymczak  
Nr upr. WKP/0408/PWOS/17

Sprawdzający:  
mgr inż. Marek Gościński  
Nr upr. WKP/0383/POOS/18

.....  
(pieczęćka i podpis)

.....  
(pieczęćka i podpis)

## 6. Informacja BIOZ

Nazwa opracowania	INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
Nazwa i adres obiektu budowlanego	<b>ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY O POMIESZCZENIA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM</b> <b>63-405 Sierszewice; Rososzyca, ul. Kaliska; (dz. nr 430; obręb: 0010 ROSOSZYCA; jednostka ewidencyjna: 301707_2 – SIERSZEWICE)</b>
Inwestor	<b>Urząd Gminy Sierszewice</b> <b>63-405 Sierszewice</b> <b>ul. Ostrowska 65</b>
Projektant	mgr inż. Jarosław Szymczak nr upr. WKP/0408/PWOS/17
Sprawdzający	mgr inż. Marek Gościniak nr upr. WKP/0383/POOS/18
Zawartość opracowania Informacja BIOZ	Strona tytułowa  Część opisowa: 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów  2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych  3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi  4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania  5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktazu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych  6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniającym bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

## Część opisowa BIOZ:

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

#### 1.1. Sieci zewnętrzne (kanalizacji sanitarnej, sieci wodociągowej, sieci gazu płynnego):

- Wytyczenie tras sieci zewnętrznych,
- Wykonanie robót ziemnych,
- Układanie rur i montaż uzbrojenia sieci oraz obiektów specjalnych,
- Przeprowadzenie próby szczelności,
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
- Zasypanie wykopu i uporządkowanie placu budowy.

#### 1.2. Instalacje wewnętrzne

- Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej,
- Wykonanie instalacji wody ciepłej, zimnej,
- Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania ,
- Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej,
- Wykonanie instalacji klimatyzacji,
- Wykonanie wewnętrznej instalacji gazu ziemnego.

Kolejność robót montażowych poszczególnych instalacji zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na terenie działki znajdują się istniejące obiekty budowlane.

### 3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

W rejonach projektowanych robót występuje istniejące uzbrojenie podziemne.

### 4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania

Rodzaj zagrożenia	Miejsce występowania
Wpadnięcie do wykopu	Prace ziemne na terenie budowy
Przywalenie elementami budowlanymi	Rozładunek materiałów budowlanych i instalacyjnych
Uszkodzenie ciała przez ostre i wystające przedmioty oraz przez części maszyn w ruchu	Cały teren budowy
Porażenie prądem elektrycznym	Praca z elektronarzędziami Niezabezpieczone kable elektryczne
Promieniowanie cieplne	Zgrzewanie przewodów polietylenowych
Hałas	W czasie pracy maszyn i urządzeń mechanicznych

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

Instruktaż pracowników powinien przeprowadzić kierownik budowy przed przystąpieniem do robót budowlanych.

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

Wszystkie roboty należy prowadzić pod nadzorem i zgodnie z: "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych", "Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy", Ustawą z dnia 26 czerwca 1974r. „Kodeks Pracy” z późniejszymi zmianami.

Miejsce budowy powinno być wyposażone w sprzęt przeciwpożarowy, zgodnie z przepisami. Składowanie urządzeń i materiałów powinno odbywać się w sposób nieutrudniający ewakuacji w przypadku wystąpienia zagrożenia.

Należy wydzielić, oznaczyć i zabezpieczyć strefy i miejsca niebezpieczne, w których występuje zagrożenie dla pracowników.

Miejsce pracy, drogi na placu budowy, dojścia i dojazdy powinny być w czasie wykonywania robót oświetlone zgodnie z obowiązującymi normami. Gdy światło dzienne nie jest wystarczające oraz o zmroku i w nocy należy zapewnić dostateczne oświetlenie sztuczne.

Dokumentacja techniczna winna znajdować się u Kierownika Budowy, a dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji sprzętu i elektronarzędzi w siedzibie Wykonawcy robót.

Na terenie budowy należy przewidzieć miejsce do przechowywania środków pomocy doraźnej. Należy opracować szczegółowy plan ewakuacji z placu budowy w części graficznej planu BIOZ.

Projektant:

mgr inż. Jarosław Szymczak  
Nr upr. WKP/0408/PWOS/17

Sprawdzający:

mgr inż. Marek Gościński  
Nr upr. WKP/0383/POOS/18

.....  
(pieczętka i podpis)

.....  
(pieczętka i podpis)



## OBLICZENIA

### 1. Obliczenie ilości wody części rozbudowywanej

Przybór sanitarny	Ilość	Normatywny wypływ wody			Suma wody ciepłej	Suma wody zimnej
		Zmieszanej		Tylko zimnej		
		ciepłej	zimnej			
<b>Płuczka</b>	7			0,13		0,91
<b>Umywarka</b>	13	0,07	0,07		0,91	0,91
<b>Zlewozmywak</b>	2	0,07	0,07		0,14	0,14
<b>Natrysk</b>	5	0,15	0,15		0,75	0,75
<b>Pisuar</b>	2			0,30		0,60
<b>Zawór czerpalny</b>	3			0,15		0,45
<b>SUMA</b>					<b>1,80</b>	<b>3,76</b>

Przepływ obliczeniowy dla celów bytowo-gospodarczych:

$$q = 4,40 \cdot \left( \sum q_n \right)^{0,27} - 3,41 = 4,40 \cdot 5,56^{0,27} - 3,41 = 3,58 \text{ dm}^3/\text{s} = 12,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość wody na cele ppoż.:

Założono 2 hydranty wewnętrzne HP25 o wydajności 1,00 dm<sup>3</sup>/s.

Przyjęto jednoczesność działania dwóch hydrantów wewnętrznych:

$$q = 2 \cdot 1,00 = 2,00 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zalecana prędkość przepływu wody dla przyłącza wodociągowego wynosi 1m/s. Projektuje się przyłącze z rury PEHD De63 PN 10 SDR 11 - włączonej do istniejącej sieci wodociągowej wB150 zlokalizowanej w ulicy Kaliskiej w miejscowości Rososzyca przy działce Inwestora za pomocą nawiertki wodociągowej DN150/50mm. Zestaw wodomierzowy zlokalizować w budynku w pomieszczeniu kotłowni na poziomie przyziemia projektowanego budynku.

Dobór wodomierza:

Do pomiaru ilości zużywanej wody projektuje się wodomierz skrzydełkowy typ Q<sub>3</sub> = 40,0 m<sup>3</sup>/h – DN50mm.

$$q_{\text{wodomierza}} = 2 \times q_{\text{obl}} = 25,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\text{obl}} = 12,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\text{obl}} < q_{\text{max}}/2$$

$$12,88 \text{ m}^3/\text{h} < 40,0/2 = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przed wodomierzem zainstalować filtr do wody zimnej, za wodomierzem zainstalować zawór antyskażeniowy typu BA. Montaż wodomierza wykonać zachowując odcinki proste 5 Dn przed i 3 Dn za wodomierzem. Wodomierz zabudować w pozycji poziomej.

## 2. Dobór podgrzewacza pojemnościowego ciepłej wody użytkowej

Dane do obliczeń:

- ilość wody o temperaturze 60°C przypadająca na 1 mieszkańca  $q_c = 8\text{dm}^3/\text{os}$ ,
- czas użytkowania instalacji  $\tau = 8\text{h}$ ,
- ilość uczniów  $n = 50$  osób,
- ilość pracowników  $n = 4$  osoby,

Z uwagi na niewielką ilość punktów poboru przyjmuje się do obliczeń średnie wartości zapotrzebowania wody.

Przyjęto podgrzewacz pojemnościowy typu SGW(S) Tower 500 firmy Galmet o pojemności  $V = 500,0\text{dm}^3$ .

### Sprawdzenie doboru podgrzewacza

Ilość podgrzewanej wody do natrysku trwającego nie dłużej niż 6 minut:

$$V_n = 0,2\text{dm}^3/\text{s} \times 360 \text{ s} = 72\text{dm}^3$$

Ilość ciepła do podgrzania wody:

$$Q_n = 72 \times 1,1607 \times 0,9922 \times (55-10) = 4145 \text{ Wh} = 4,10 \text{ kWh}$$

Pojemność podgrzewacza:

Przyjęto, że w pełni naładowany zasobnik pozwoli na 4 następujące po sobie kąpiele

$$V_p = 4 \times 4145 / (1,1623 \times 0,9832 \times (55-10)) = 290\text{dm}^3$$

Niezbędna moc cieplna kotła:

Czas podgrzewu wody  $t = 1,0\text{h}$

$$Q_{\text{cwu}} = 4,10\text{kWh} / 1,0\text{h} = 4,10\text{kW} \div 5,0\text{kW}$$

Parametry	SGW(S) Tower 500
Pojemność	500,0dm <sup>3</sup>
Wymiary długość / szerokość / wysokość	Ø830/1950 mm
Masa netto	157kg
Dopuszczalne ciśnienie robocze	10bar

### Zawór bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u.

Wymagana średnica kanału dolotowego (przelot siedliska):

$$d = \sqrt{\frac{G}{5,03 \cdot L_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}}} \text{ [mm]}$$

gdzie:

G – masowe natężenie przepływu – 120,0 kg/h

$L_C$  – współczynnik wypływu -  $0,55 \times 0,9 = 0,495$

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe -  $1,1 \times p_d = 1,1 \times 0,6 = 0,66$  MPa,

$p_2$  - ciśnienie odpływowe - 0,0 MPa,

$\rho = 983,0 \text{ kg/m}^3$ , (dla temp. 60 °C)

Stąd:

$$d = \sqrt{\frac{120,0}{5,03 \cdot 0,495 \cdot \sqrt{(0,66 - 0,00)} \cdot 983,0}} = 1,37 \text{ mm}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115, wielkość A x A1- 20 x 25 mm, średnica siedliska  $d = 14$  mm, ciśnienie otwarcia 6 bar.

Zawór bezpieczeństwa należy ustawić na ciśnienie otwarcia 0,60 MPa i ciśnienie zamknięcia  $\geq 0,48$  MPa oraz zaplombować.

#### Naczynie instalacji c.w.u.

Pojemność ekspansywna

$$V_e = V_{Acwu} \cdot \rho \cdot \Delta v = 0,50 \cdot 999,7 \cdot 0,0168 = 8,40 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne (za reduktorem)  $P_o = 3,0$ bar

Ciśnienie maksymalne

$$P_e = 0,8 \times 6,0 = 4,8 \text{ bar}$$

Wymagana pojemność naczynia

$$V = 8,40 \cdot \frac{4,8 + 1}{4,8 - 1} = 12,82 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze DD18 o pojemności całkowitej 18,0 dm<sup>3</sup> i ciśnieniu maksymalnym  $P=6,0$ bar.

Średnica rury wzbiorczej:

$$d_{RB} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{12,82} = 2,51 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury stalowej ze szwem DN 20mm.

### 3. Obliczenia ilości ścieków sanitarnych części rozbudowywanej:

$$q_s = K \cdot \sqrt{\sum AW_s} = 0,7 \cdot \sqrt{34,00} = 4,08 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Gdzie:

- K – odpływ charakterystyczny – przyjęto 0,7 dm<sup>3</sup>/s
- AW<sub>s</sub> – równoważnik odpływu

Wartość równoważników odpływu dla przyborów sanitarnych zainstalowanych w budynku:

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu AW <sub>s</sub>	Ilość poborów sanitarnych [szt.]	Suma równoważników AW <sub>s</sub>
- umywalka	0,50	13	6,50
- miska ustępowa	2,50	7	17,50
- zlewozmywak	0,50	2	1,00
- natrysk	1,00	5	5,00
- pisuar	0,50	2	1,00
- wpust podłogowy	1,00	3	3,00
<b>Ogółem</b>			<b>34,00</b>

Zgodnie z p. 3.6. tabelą nr 8 normy PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” przyjęto średnicę rury odpływowej wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej 160mm z PVC litych typ S. Ścieki sanitarne odprowadzić do istniejącego zbiornika bezodpływowego na nieczystości płynne zlokalizowanego na terenie działki Inwestora.

### 4. Obliczenia kotłowni

#### Bilans cieplny kotłowni

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji grzewczej -

- w części istniejącej Q<sub>co</sub> = 78 290 W

- w części projektowanej i przebudowywanej Q<sub>co</sub> = 84 210

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby wentylacji – Q<sub>went</sub> = 37 500 W

Zapotrzebowanie ciepła na ciepłej wody użytkowej – Q<sub>cwu</sub> = 48 000 W

## Dobór kotła

$$Q_k = Q \times (1 + \alpha)$$

Gdzie:

Q – zapotrzebowanie ciepła – 200 000 W

$\alpha$  – współczynnik zwiększający – przyjęto 0,15

$$Q_k = 200\,000 \times (1 + 0,15) = 230\,000 \text{ W}$$

Przyjęto kaskadę trzech kotłów Vitodens 200-W o mocy nominalnej 240,0 kW (dla parametrów 80°/60°) wraz z automatyką firmową.

Parametry	<b>Vitodens 200-W 80,0 kW</b>
Znamionowa moc cieplna (80/60°C)	80,0 kW
Wymiary szerokość / głębokość / wysokość	6900 x 600 x 900 mm
Masa netto	130 kg
Pojemność wodna	14,0 dm <sup>3</sup>
Sprawność	98 %
Dopuszczalne ciśnienie robocze	3 bar
Przewód spalinowy	200 mm

## System odprowadzania spalin:

Przyjęto odprowadzenie spalin poprzez zestaw powietrzno-spalinowy o wymiarach 150/100mm typu C33 f. Jeremias. W przypadku zastosowania innego kotła średnica czopucha przyjęć zgodnie z wytycznymi producenta.

## Dobór naczynia zbiorczego układu zamkniętego:

### Naczynie zbiorcze systemu zamkniętego – obieg grzewczy

Pojemność wodna instalacji:  $V_{co} = 2042,0 \text{ dm}^3$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 2,04 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 58,53 \text{ dm}^3$$

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego;  $V=2,04\text{m}^3$ ;

$\rho_1$  – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1=10^\circ\text{C}$ ;  $\rho_1=999,7 \text{ kg/m}^3$ ;

$\Delta v$  – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1$  do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu  $t_z$ ;  $\Delta v=0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$ ;

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_c = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 58,53 \cdot \frac{3,0 + 1}{3,0 - 0,60} = 97,55 \text{ dm}^3$$

$V_u$  – pojemność użytkowa naczynia zbiorczego;

$p_{max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu;  $p_{max}=3,0 \text{ bar}$ ;

$p$  – ciśnienie wstępne w naczyniu;  $p=0,62 \text{ bar}$ ;

Przyjęto naczynie zbiorcze o pojemności całkowitej  $100,0 \text{ dm}^3$  np typ. NG100 f. Reflex i ciśnieniu maksymalnym  $P=6,0 \text{ bar}$ .

Średnica rury zbiorczej:

$$d_{RB} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{58,53} = 5,36 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury stalowej ze szwem DN 20mm.

#### Naczynie zbiorcze systemu zamkniętego – obieg centrali wentylacyjnej

Pojemność wodna instalacji:  $V_{co} = 375 \text{ dm}^3$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 0,375 \cdot 999,7 \cdot 0,0256 = 9,60 \text{ dm}^3$$

$V$  – pojemność instalacji ogrzewania wodnego;  $V=0,375 \text{ m}^3$ ;

$\rho_1$  – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1=10^\circ\text{C}$ ;  $\rho_1=999,7 \text{ kg/m}^3$ ;

$\Delta v$  – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1$  do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu  $t_z$ ;  $\Delta v=0,0256 \text{ dm}^3/\text{kg}$ ;

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_c = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 9,60 \cdot \frac{3,0 + 1}{3,0 - 0,30} = 14,22 \text{ dm}^3$$

$V_u$  – pojemność użytkowa naczynia zbiorczego;

$p_{\max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu;  $p_{\max}=3,0$  bar;

$p$  – ciśnienie wstępne w naczyniu;  $p=1,02$  bar;

Przyjęto naczynie zbiorcze o pojemności całkowitej  $18,0 \text{ dm}^3$  np typ. NG18 f. Reflex i ciśnieniu maksymalnym  $P=6,0$ bar.

Średnica rury zbiorczej:

$$d_{RB} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{9,60} = 2,17 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury stalowej ze szwem DN 20mm.

Dobór sprzęgła hydraulicznego instalacji:

Temp. wody zasilającej  $T1 = 80^\circ\text{C}$

Temp. wody powrotnej  $T2=60^\circ\text{C}$

Moc cieplna układu kotłowego  $P_k=200\text{kW}$

Obliczony przepływ nominalny dla sprzęgła:  $Q_k = 8,829 \text{ m}^3/\text{h}$

Gęstość wody dla max. temperatury czynnika =  $971,8 \text{ kg}/\text{m}^3$

Ciepło właściwe wody dla max. temp. czynnika wpływającego do sprzęgła =  $4,196 \text{ kJ}/\text{kg K}$

Dobrano sprzęgło hydrauliczne o średnicy nominalnej i typu produkcji Viessmann:

SP65/150/110

Konstrukcja wsporcza 'zbiornik z nogami'.

Dobór płytowego wymiennika ciepła:

Płyn: Woda/Glikol 35%

Temp. wejściowa:  $80^\circ\text{C}/55^\circ\text{C}$

Temp. wyjściowa:  $75^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$

Przepływ masowy:  $1,79 \text{ kg}/\text{s} / 2,26 \text{ kg}/\text{s}$

Wejśc. przepływ objęt.:  $6,62 \text{ m}^3/\text{h} / 7,53 \text{ m}^3/\text{h}$

Wyjśc. przepływ objęt.:  $6,60 \text{ m}^3/\text{h} / 7,55 \text{ m}^3/\text{h}$

Spadek ciśnienia:  $16,00 \text{ kPa} / 23,30 \text{ kPa}$

Dobrano płytowy wymiennik ciepła firmy Secespol typu LB31-60-1".

Dobór zaworu mieszającego trójdrogowego:

Dobrano zawór trójdrogowy firmy ESBE typu VRG131 DN20mm wraz z siłownikiem typu ARA643.

Pompa cyrkulacyjna:

Straty ciśnienia w obiegu:  $\Delta p = 0,67 \text{ m}$

Przepływ czynnika grzewczego – V (3 wymiany na godzinę wody cyrkulacyjnej)

$$V = \frac{3 \cdot v}{1000} = \frac{3 \cdot 14}{1000} = 0,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

V – wydajność pompy cyrkulacyjnej – m<sup>3</sup>/h

v – pojemność zładu instalacji cyrkulacyjnej – dm<sup>3</sup>

Do obliczeń przyjęto:

-  $\Delta p = 0,67 \text{ mH}_2\text{O} \times 1,10 = 0,74 \text{ mH}_2\text{O}$

-  $V = 0,04 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 0,04 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto pompę np. typ UPS 25-40 N 180 firmy GRUNDFOS, P=23W, U=230 V, 50Hz.

Pompa obiegowa instalacji ogrzewczej: (pom. socjalne)

Straty ciśnienia w obiegu:  $\Delta p = 1,67 \text{ m}$

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{C_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 16\,210}{4,19 \cdot 977,5 \cdot 20} = 0,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 16 210 W

c<sub>p</sub> – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/ kg x K

p – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – 977,5 kg/m<sup>3</sup>

$\Delta p$  – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20°C

Do obliczeń przyjęto:

-  $\Delta p = 1,67 \text{ mH}_2\text{O} \times 1,10 = 1,84 \text{ mH}_2\text{O}$

-  $V = 0,71 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 0,78 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto pompę np. typ ALPHA2 25-40 130 firmy GRUNDFOS, P=10W, U=230 V, 50Hz.

Pompa obiegowa instalacji ogrzewczej: (wymyennik płytowy)

Straty ciśnienia w obiegu:  $\Delta p = 2,65 \text{ m}$

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{C_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 37\,500}{4,19 \cdot 977,5 \cdot 20} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:



Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 37 500 W  
cp – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/ kg x K  
p – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – 977,5 kg/m<sup>3</sup>  
Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20<sup>0</sup>C

Do obliczeń przyjęto:

- Δp = 2,65 mH<sub>2</sub>O x 1,10 = 2,91 mH<sub>2</sub>O
- V = 1,65 m<sup>3</sup>/h x 1,10 = 1,81 m<sup>3</sup>/h

Przyjęto pompę np. typ ALPHA2 25-60 180 firmy GRUNDFOS, P=19W, U=230 V, 50Hz.

Pompa obiegowa instalacji ogrzewczej: (centrala wentylacyjna)

Straty ciśnienia w obiegu: Δp = 1,67 m

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 37\,500}{4,19 \cdot 977,5 \cdot 20} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 37 500 W  
cp – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/ kg x K  
p – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – 977,5 kg/m<sup>3</sup>  
Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20<sup>0</sup>C

Do obliczeń przyjęto:

- Δp = 1,67 mH<sub>2</sub>O x 1,10 = 1,84 mH<sub>2</sub>O
- V = 1,65 m<sup>3</sup>/h x 1,10 = 1,81 m<sup>3</sup>/h

Przyjęto pompę np. typ ALPHA2 25-40 130 firmy GRUNDFOS, P=18W, U=230 V, 50Hz.

Pompa obiegowa instalacji ogrzewczej: (aparaty grzewczo-wentylacyjne)

Straty ciśnienia w obiegu: Δp = 2,55 m

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 68\,000}{4,19 \cdot 977,5 \cdot 20} = 2,99 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 68 000 W  
cp – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/ kg x K  
p – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – 977,5 kg/m<sup>3</sup>  
Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20°C

Do obliczeń przyjęto:

- Δp = 2,55 mH<sub>2</sub>O x 1,10 = 2,80 mH<sub>2</sub>O
- V = 2,99 m<sup>3</sup>/h x 1,10 = 3,29 m<sup>3</sup>/h

Przyjęto pompę np. typ MAGNA3 25-40 firmy GRUNDFOS, P=46W, U=230 V, 50Hz.

Pompa obiegowa instalacji ogrzewczej: (ciepła woda użytkowa)

Straty ciśnienia w obiegu: Δp = 2,10 m

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 48\,000}{4,19 \cdot 997,5 \cdot 20} = 2,11 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 30 240 W  
cp – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/ kg x K  
p – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – 997,5 kg/m<sup>3</sup>  
Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20°C

Do obliczeń przyjęto:

- Δp = 2,10 mH<sub>2</sub>O x 1,10 = 2,31 mH<sub>2</sub>O
- V = 2,11 m<sup>3</sup>/h x 1,10 = 2,32 m<sup>3</sup>/h

Przyjęto pompę np. typ ALPHA 2 25-60 180 firmy GRUNDFOS, P=31W, U=230 V, 50Hz.

Zawór bezpieczeństwa kotła

Ciśnienie dopływu: p<sub>1</sub> = 1,1 · p<sub>r</sub> = 1,1 · 0,3 = 0,33 MPa.

· p<sub>r</sub>-ciśnienie robocze najsłabszego elementu instalacji

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 3600 \times \frac{N}{r} \quad [\text{kg/s}]$$

Gdzie:

N – największa trwała moc cieplna kotła – 240,0 kW

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa  
– 2125 kJ/kg

Stąd:

$$M = 3600 \times \frac{24,0}{2125} = 0,112 \text{ kg/s} = 406,0 \text{ kg/h}$$

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

(W obliczeniach uwzględniono udział pary i wody w mieszaninie parowo-wodnej)

Przyjęto wstępnie zawór bezpieczeństwa o współczynniku  $\alpha = 0,57$  (dla par).

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg PN-81/M-35630.

$$m = 10 \times K \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

K-współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry

$\alpha$ -dopuszczalny współczynnik wypływu dla par wg karty katalogowej,

A-obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego przewodu,

$$A = 406,0 / (10 \times 0,55 \times 0,57 \times (0,33 + 0,1)) = 301,18 \text{ mm}^2$$

Średnica wewnętrzna zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = \sqrt{\frac{4xF}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 301}{\pi}} = 19,58 \text{ mm}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa **SYR 1"**, typ 1915, średnica siedliska 20 mm, ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

Zawór bezpieczeństwa wymiennika ciepła

$$M = 0,44 \cdot V = 0,44 \cdot 0,38 = 0,17 \text{ kg/s}$$

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego; m<sup>3</sup>

0,44 – współczynnik przeliczeniowy;

$$\alpha_c = 0,67$$

$\alpha_c$  – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy;

$\alpha_{crz}$  – rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu dla cieczy; dla wody  $\alpha_{crz} = 0,67$

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{0,17}{0,67 \cdot \sqrt{2,5 \cdot 971,8}}} = 3,87 \text{ mm}$$

M – masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa; M=0,16 kg/s;

$\alpha_c$  – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy;

$p_1$  – ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego;  $p_1=2,5$  bar

$\rho$  – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze; dla temp. 75°C  $\rho=971,8$  kg/m<sup>3</sup>;

54 – współczynnik przeliczeniowy;

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa **SYR 1/2"**, typ 1915, średnica siedliska 12 mm, ciśnienie otwarcia 3,0 bar. Zawór bezpieczeństwa należy ustawić na ciśnienie otwarcia 0,25.

#### 5. Wentylacja pomieszczenia kotłowni

Nawiew: powierzchnie kanałów i otworów nawiewnych, w zależności od mocy kotłowni opalanej gazem płynnym, powinna wynosić:

- dla kotłowni o mocy od 60kW do 2000kW: 5 cm<sup>2</sup> / 1 kW mocy cieplnej kotłów, ale nie mniej jak 300cm<sup>2</sup>

$$F_n = Q \cdot 5 \text{ cm}^2 = 240 \text{ kW} \cdot 5 \text{ cm}^2 = 1200 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał wentylacyjny nawiewny wykonany z blachy ocynkowanej typu A/l prostokątny o wymiarach 400x300 mm umieszczony bezpośrednio nad posadzką. Od zewnątrz zamontować czepnię 400x300 mm a od wewnątrz kratkę nawiewną 400x300 mm.

Wywiew: powierzchnie kanałów i otworów nawiewnych, w zależności od mocy kotłowni opalanej gazem płynnym, powinna wynosić:

- dla kotłowni o mocy od 60kW do 2000kW: co najmniej 50% przekroju kanałów nawiewnych, jednak nie mniej niż 200 cm<sup>2</sup>

$$F_w = 0,5 \cdot 1200,0 = 600,0 \text{ cm}^2$$

Przyjęto dwa kanały wentylacyjne wywiewne wykonane z blachy ocynkowanej typu A/l prostokątny o wymiarach 300x200 mm umieszczony na wysokości pod stropem w pomieszczeniu kotłowni oraz na wysokości +3,00m na ścianie zewnętrznej i sprowadzony w pomieszczeniu kotłowni w dół na wysokość 0,00 m nad posadzką. Od zewnątrz zamontować wyrzutnię 300x200 mm a od wewnątrz kratkę wywiewną 300x200 mm.

Dla ochrony pomieszczenia kotłowni przyjęto Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej firmy Gazex wyposażony w następujące elementy składowe:

- zawór samozamykający, kłapowy MAG-3 DN50 1 szt.
- detektor metanu DEX-12 2 szt.
- moduł alarmowy MD-2 Z 1 szt.
- sygnalizator akustyczny S-3 (na zewnątrz budynku) 1 szt.
- sygnalizator optyczny LD-1 (na zewnątrz budynku) 1 szt.

Głowice MAG-3 zabudować w szafce ściiennej – zewnętrznej, zlokalizowanej na ścianie budynku. Moduł alarmowy MD-2 (zamontowany w kotłowni) zbierać będzie impulsy z 2 czujników metanu DEX-12. Czujniki zamontować należy - jeden nad kotłem, oraz jeden bezpośrednio przy kratce wywiewnej. Sygnalizatory ASBIG kotłowni zamontowane będą wewnątrz budynku (przy drzwiach do kotłowni).

Podręczny sprzęt gaśniczy - kotłownię wyposażać w gaśnicę proszkową o 6 kg.

### Pomieszczenie kotłowni – obciążenie cieplne:

#### Kotłownia – kocioł gazowy kondensacyjny.

Kubatura pomieszczenia: 120,52 m<sup>3</sup>, wysokość pomieszczenia: h = 3,30 m

Moc kotła: 240,00 kW

$$Q_c = \frac{Q}{V} = \frac{240000}{120,52} = 1991,37 \text{ W/m}^3 < 4650 \text{ W/m}^3$$

Obciążenie cieplne kotłowni jest mniejsze od obciążenia dopuszczalnego.

#### 6. Zestawienie strat ciepła dla budynku

Lp.	Nazwa pomieszczenia	T [°C]	Qco [W]	Qwent [W]	Rodzaj odbiornika ciepła
1	2	3	4		5
1.	1.01 Wiatrołap	20	1289	-	Grzejnik podłogowy AQUILO 300/1600 – 2 szt.
2.	1.02 Komunikacja 1	20	3755	-	Grzejnik płytowy CV11-600/1000 – 5 szt.
3.	1.03 Sala lekcyjna	20	3300	-	Grzejnik płytowy CV11-600/800 – 5 szt.
4.	1.04 Kantorek	20	605	-	Grzejnik płytowy CV11-600/700 – 1 szt.
5.	1.05 WC kobiet	20	77	-	-
6.	1.06 WC męski	20	77	-	-
7.	1.07 WC niepełnosprawnych	20	493	-	Grzejnik płytowy

					CV11-600/600 – 1 szt.
8.	1.08 WC męskie	20	81	-	-
9.	1.09 Pom. sprzętaczki	20	71	-	-
10.	1.10 Komunikacja 2	20	190	-	-
11.	1.11 Wiatrołap	20	1191	-	Grzejnik płytowy CV22-600/1100 – 1 szt.
12.	1.12 Pom. magazynowe	20	649	-	Grzejnik płytowy CV11-600/800 – 1 szt.
13.	1.13 WC nauczycieli	20	41	-	-
14.	1.14 Pokój nauczycieli	20	128	-	Grzejnik płytowy CV11-600/400 – 1 szt.
15.	1.15 Komunikacja 3	20	193	-	-
16.	1.16 Szatnia dziewcząt	20	713	-	Grzejnik płytowy CV11-600/900 – 1 szt.
17.	1.17 Umywalnia dziewcząt	20	577	-	Grzejnik płytowy CV11-600/800 – 1 szt.
18.	1.18 Umywalnia chłopców	20	576	-	Grzejnik płytowy CV11-600/800 – 1 szt.
19.	1.19 Szatnia chłopców	20	856	-	Grzejnik płytowy CV11-600/1100 – 1 szt.
20.	1.20 Kotłownia	20	2171	-	Grzejnik płytowy CV11-600/800 – 2 szt.
21.	1.21 Sala gimnastyczna	20	55223	-	Aparaty grzewczo- wentylacyjne

**Centrala wentylacyjna z przeciwprądowym wymiennikiem ciepła f. VTS typu  
VVS150s; Vn=14745m<sup>3</sup>/h, Vw=13500m<sup>3</sup>/h; P=5,50kW; U=400V – 50Hz; m=2039kg;  
Qco=37,50kW; Qch=93,60kW; Spręż dyspozycyjny: 500Pa**

Lp.	Nazwa pomieszczenia	Nawiew [m <sup>3</sup> /h]	Wywiew [m <sup>3</sup> /h]
1.02	Komunikacja 1	295	-
1.15	Komunikacja 3	590	-
1.21	Sala gimnastyczna	13500	13500

**Wentylator dachowy typu RF/2-125S f. Venture Industries**

**Vw=275m<sup>3</sup>/h, P=50W, Dp=325Pa, U=230V**

Lp.	Nazwa pomieszczenia	Nawiew [m <sup>3</sup> /h]	Wywiew [m <sup>3</sup> /h]
1.05	WC kobiet	-	50
1.06	WC męski	-	50
1.07	WC niepełnosprawnych	-	50
1.08	WC męskie	-	75
1.09	Pom. sprzątaczk	-	50

**Wentylator dachowy typu RF/2-160S f. Venture Industries**

**Vw=560m<sup>3</sup>/h, P=93W, Dp=120Pa, U=230V**

Lp.	Nazwa pomieszczenia	Nawiew [m <sup>3</sup> /h]	Wywiew [m <sup>3</sup> /h]
1.16	Szatnia dziewcząt	-	135
1.17	Umywalnia dziewcząt	-	100
1.18	Umywalnia chłopców	-	100
1.19	Szatnia chłopców	-	165