

BRANŻA:	SANITARNA
STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY
TEMAT:	PROJEKT PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W POMLEWIE UL. SZKOLNA 3, 83-047 POMLEWO DZIAŁKI NR EWID. 301, 121/1, OBRĘB POMLEWO
ADRES INWESTYCJI:	UL. SZKOLNA 3, 83-047 POMLEWO
INWESTOR:	GMINA PRZYWIDZ UL. GDAŃSKA 7, 83-047 PRZYWIDZ
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	P.H.U. ZP-EKOPROJEKT ZBIGNIEW PROSKURA UL. WŁADYSŁAWOWSKA 41 84-120 CHŁAPOWO

IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIEŃ:	DATA:	PODPIS:
<i>Projektant</i> mgr inż. Arkadiusz Burnicki	POM/0227/POOS/10	Wrzesień 2016	
<i>Opracował</i> Maciej Włoch		Wrzesień 2016	
<i>Sprawdził:</i> mgr inż. Adam Szyborski	POM/0239/POOS/11	Wrzesień 2016	

**A: CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA**

**SPIS ZAWARTOŚCI**

<b>L.P.</b>	<b>NAZWA POZYCJI</b>
1.	Oświadczenie
2.	Kopia decyzji o uzyskaniu uprawnień budowlanych przez projektanta
3.	Kopia decyzji o uzyskaniu uprawnień budowlanych przez sprawdzającego
4.	Zaświadczenie o przynależności projektanta do Pomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa
5.	Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do Pomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że dokumentacja projektu wykonawczego branży sanitarnej pt.:

**„PROJEKT PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY SZKOŁY  
PODSTAWOWEJ  
W POMLEWIE UL. SZKOLNA 3, 83-047 POMLEWO  
DZIAŁKI NR EWID. 301, 121/1, OBRĘB POMLEWO „**

jest wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej zgodnie z art. 20. ust. 4. Ustawy z dnia 7. lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Poz. 290 z późniejszymi zmianami)

Projektant:

mgr inż. Arkadiusz Burnicki

upr. POM/0227/POOS/10

Sprawdzający:

mgr inż. Adam Szymborski

upr. POM/0239/POOS/11

---

## Uprawnienia i Izba Inżynierów.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
(1) Tel. 58-324-89-77  
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, dnia 30 grudnia 2010 r.

syg. akt 421/POM/OKK/10

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

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

**Pan ARKADIUSZ PIOTR BURNICKI**  
magister inżynier  
urodzony dnia 26.11.1973 r. w Olsztynie

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny: POM/0227/POOS/10**

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

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres prac projektowych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

**Pan Arkadiusz Piotr Burnicki w ramach posiadanej specjalności upoważniony jest do:**

- I.** Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II.** Na podstawie § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawnienia do:
- 1) do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień
  - 2) projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

**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  
*[Signature]*  
**dr inż. Leszek Niedostatkiwicz**

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
*[Signature]*  
**mgr inż. Zbigniew Drewnowski**

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
*[Signature]*  
**dr inż. Marek Wesołowski**

**Otrzymują:**

- 1. Pan Arkadiusz Piotr Burnicki  
83-000 Starogard Gdański, ul. Kopernika 15/6
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**POM-98Z-UVE-MRB \***

Pan Arkadiusz Piotr Burnicki o numerze ewidencyjnym POM/IS/0044/11  
adres zamieszkania ul. Kopernika 15/6, 83-200 Starogard Gdański  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-02-01 do 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-14 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.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
(1) Tel. 58-324-89-77  
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, dnia 28 grudnia 2011 r.

syg. akt 356/POM/OKK/11

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

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

**Pan ADAM SZYMBORSKI**  
magister inżynier  
urodzony dnia 21.07.1983 r. w Starogardzie Gdańskim

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny: POM/0239/POOS/11**

**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. Szczegółowy zakres prac projektowych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

**Pan Adam Szymborski w ramach posiadanej specjalności upoważniony jest do:**

- I.** Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II.** Na podstawie § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawnniają do:
- 1) do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień
  - 2) projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

**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

*[Signature]*  
**dr inż. Leszek Niedostatkiwicz**

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**mgr inż. Zbigniew Drewnowski**

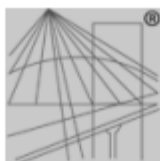
**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Marek Wesołowski**

**Otrzymują:**

- 1. Pan Adam Szymborski
- 83-211 Jabłowo, ul. Starogardzka 2/1
- 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:

**POM-SZ8-AJU-6A1 \***

Pan Adam Szymborski o numerze ewidencyjnym POM/IS/0002/12  
adres zamieszkania ul. Starogardzka 2/1, 83-211 Jabłowo  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-02-01 do 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-21 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.

**B: CZĘŚĆ OPISOWA**

1	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	12
2	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	12
3	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	12
3.1	WŁĄCZENIE DO SIECI.....	13
3.2	WYMIAROWANIE PRZEWODÓW WENT. KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĄTRZ BUDYNKU 13	
3.3	PODEJŚCIA.....	13
3.4	KANALIZACJA TŁOCZNA .....	13
4	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	13
4.1	DANE WYJŚCIOWE .....	13
4.2	STAN PROJEKTOWANY .....	14
4.3	ŹRÓDŁO CIEPŁA .....	14
4.4	POMPY CIEPŁA .....	14
4.5	SONDY DOLNEGO ŹRÓDŁA .....	15
4.6	STUDNIA ZBIORCZA .....	15
4.7	RUROCIĄGI DOLNEGO ŹRÓDŁA .....	16
4.8	CZYNNIK OBIEGOWY DOLNEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA.....	16
4.9	OGRZEWANIE PODŁOGOWE .....	17
4.10	POŁĄCZENIA RUR.....	18
4.11	ARMATURA INSTALACJI C.O.....	18
4.12	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE .....	18
4.13	IZOLACJA CIEPLNA .....	18
4.14	PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI C.O.....	19
5	INSTALACJA WODOCIĄGOWA .....	19
5.1	PRZYŁĄCZE WODY .....	19
5.2	WŁĄCZENIE DO SIECI.....	20
5.3	ROZLICZENIE ZUŻYCIA WODY .....	20
5.4	DOBÓR WODOMIERZA .....	20
5.5	PRZEWODY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ.....	20
5.6	PROWADZENIE PRZEWODÓW .....	20
5.7	KOMPENSACJA PRZEWODÓW.....	21
5.8	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE .....	21
5.9	IZOLACJA CIEPLNA .....	21
5.10	PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	22

5.11	WYSOKOŚĆ ZAWIESZENIA ARMATURY CZERPALNEJ I POŁOŻENIE KRAWĘDZI PRZYBORÓW SANITARNYCH NAD PODŁOGĄ .....	22
6	INSTALACJA WENTYLACJI .....	22
6.1	PRZYJĘTE ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE - OGÓLNE ZAŁOŻENIA DLA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	22
6.2	PODSTAWA WYKONANYCH OBLICZEŃ. ....	23
6.3	OBLICZENIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO. ....	23
6.4	WENTYLACJA WYWIEWNA.....	24
6.5	ELEMENTY INSTALACJI, MATERIAŁY, WYTTCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI. ....	24
6.5.1	KANAŁY WENTYLACYJNE.....	24
6.5.2	TŁUMIKI AKUSTYCZNE.....	24
6.5.3	ELEMENTY NAWIEWNE I WYWIEWNE .....	25
6.5.4	OTWORY REWIZYJNE.....	25
6.5.5	MOCOWANIA, ZAWIESIA .....	25
6.5.6	FILTRY POWIETRZA .....	26
6.6	KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH .....	26
6.7	WYMAGANIA DOTYCZĄCE KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH.....	27
7	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	27
7.1	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	27
8	ROBOTY ZIEMNE .....	27
8.1	ZASYPYWANIE I ZAGĘSZCZANIE GRUNTU .....	27
8.2	MIEJSCA KOLIZJI I SKRZYŻOWAŃ. ....	28
8.3	WYKOPY. ....	28
8.4	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....	30
8.5	ODWODNIENIE DNA WYKOPU. ....	30
	WYTTCZNE BRANŻOWE.....	30
9	INFORMACJA BIOZ.....	32
9.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	32
9.2	ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....	32
9.3	ZAGROŻENIA ZDROWIA LUDZI.....	32
9.4	INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW .....	32
9.5	ZAPOBIEGANIE NIEBEZPIECZEŃSTWOM.....	32
9.6	UWAGI KOŃCOWE. ....	33

## 1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest projekt wykonawczy branży sanitarnej pt. „PROJEKT PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W POMLEWIE UL. SZKOLNA 3, 83-047 POMLEWO, DZIAŁKI NR EWID. 301, 121/1, OBRĘB POMLEWO”

Inwestor: GMINA PRZYWIDZ, UL. GDAŃSKA 7, 83-047 PRZYWIDZ

Przedmiotem jest wykonanie projektu w następującym zakresie :

- wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania
- instalacji dolnego źródła
- wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej
- wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji
- zewnętrznej instalacji wodociągowej
- instalacji wentylacji mechanicznej
- instalacji kanalizacji deszczowej

## 2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt został opracowany zgodnie z ustaleniami z zamawiającym.

Materiały wyjściowe do wykonania projektu:

- Podkłady architektoniczno-budowlane otrzymane od Zamawiającego
- Ustalenia robocze z przedstawicielem Zamawiającego
- Obowiązujące Normy i Przepisy.
- Zlecenie Inwestora na wykonanie projektu wykonawczego z branży instalacji sanitarnych.

## 3 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Instalację kanalizacyjną projektuje się z rur PVC (SDR10; SN6). Rury kanalizacji sanitarnej układać kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku spływu ścieków. Zachować należy minimalną odległość 10cm od źródeł ciepła, takich jak rury ciepłej wody bądź C.O. W przypadku konieczności zbliżenia przewodów kanalizacji z innymi oddającymi ciepło rury PVC prowadzić w otulinie termoizolacyjnej. Wewnątrz budynku przewody kanalizacyjne powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do najbliższych ścian, pod posadzką – najkrótszą drogą. Zabrania się prowadzenia przewodów kanalizacyjnych nad przewodami elektrycznymi. Rury kanalizacyjne prowadzone po ścianach należy mocować do konstrukcji budynku uchwyty lub obejmami. Maksymalna odległość uchwytów dla rur PVC DN110 wynosi 1,0m. Przy przejściach przez przegrody budowlane przewody prowadzić w otworach o większej średnicy od średnicy rury uszczelnionej materiałem plastycznym.

### **3.1 Włączenie do sieci**

W związku z kolizją istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej z nowoprojektowanym budynkiem, projektuje się nowe włączenie do sieci zlokalizowanej na terenie inwestora obsługujące istniejącą instalację kanalizacji sanitarnej, jak i projektowaną. Włączenia należy dokonać poprzez studzienkę kaskadową. Ścieki bytowo-gospodarcze powstające w projektowanym budynku odprowadzane będą poprzez zaprojektowany przewód PVC Ø200 ułożonych ze spadkiem 1,5% do projektowanej studzienki włączeniowej kanalizacji sanitarnej.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy na całej długości obciążyć jako ochronę przed wodą gruntową.

Przewody kanalizacyjne będą układane z minimalnym spadkiem 1,5%. Projektowana zewnętrzna kanalizacja sanitarna będzie wykonana z rur z PVC SDR34 łączonych na uszczelkę gumową. Uzbrojeniem będzie studzienka kanalizacyjna z prefabrykowanych typowych elementów betonowych łączonych na uszczelki z komorą roboczą o średnicy Dn1200. Włazy do studzienek projektuje się w klasie obciążenia D400 w terenach najazdowych. Istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej w związku z kolizją z projektowanym budynkiem planowana jest do usunięcia

### **3.2 Wymiarowanie przewodów went. kanalizacji sanitarnej wewnątrz budynku**

Projektuje się wykonanie pionów wentylacyjnych kanalizacji sanitarnej PVC ø110 mm wyprowadzonych ponad dach i zakończonych wywiewkami. Piony wyposażać w otwór wyczystny - rewizję. Stosować wywiewki kanalizacyjne z blachy ocynkowanej. Przejście przez dach zabezpieczyć przed wpływem wilgoci.

### **3.3 Podejścia**

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się do kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych.

### **3.4 Kanalizacja tłoczna**

Projektuje się studnię schładzającą w pomieszczeniu pomp ciepła z pompą zatapialną załączającą się poprzez pływak. Studnia o średnicy 400 mm i pojemności instalacji c.o. tj. minimum 630 l. Rurociąg tłoczny ze stali DN40 włączyć do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

## **4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **4.1 Dane wyjściowe**

Do obliczeń przyjęto, że temperatura zasilania wynosi 55°C a powrotu 45°C. Zewnętrzne temperatury obliczeniowe przyjęto zgodnie z PN-B-02403 dla I strefy klimatycznej (-16°C). Temperaturę wewnętrzną przyjęto zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie

warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z 2002 roku z późn. zm.).

## 4.2 Stan projektowany

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania jako dwururową wykonaną z rur PEXa z barierą tlenową EVOH w zwojach. Pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą ogrzewania podłogowego. Zasilanie instalacji przewiduje się z instalacji pomp ciepła. Obciążenie cieplne dla projektowanej części określono na poziomie 49kW.

## 4.3 Źródło ciepła

Projektuje się zasilanie z 2 projektowanych sprężarkowych pomp ciepła glikol/woda zasilanych z dolnego źródła w postaci 7 sond o głębokości 100m każda. Przepływ wymuszać będzie elektroniczna pompa obiegowa.

## 4.4 Pompy ciepła

Jako źródło ciepła oraz chłodu w budynku, zostały zaprojektowane 2 pompy ciepła o mocy grzewczej 33,1 kW, zasilane z sond gruntowych pionowych. Współczynnik SCOP min. 3,5.

Podział zastosowanych pomp ciepła wygląda następująco:

Wymagana moc chłodnicza z dolnego źródła: - 24,6 kW

Obliczeniowa różnica temperatur na parowniku: 3,0 °K

Ilość odwiertów obsługujących pompy ciepłą 7 szt.

Ilość studni rozdzielaczowych – 1 szt. (7 sekcji).

Zgodnie z otrzymanymi wytycznymi do obliczeń przyjęto, że różnica temperatur na dolnym źródłem będzie wynosić 3°K i na taką różnicę temperatur (docelowo przepływ) zostało zwymiarowane dolne źródło. Obliczeniowy sumaryczny przepływ przez dolne źródło 7 600 l/h.

Szczegółowe przepływy i straty ciśnienia podane są poniżej. Opory zostały obliczone dla najniekorzystniejszej drogi przepływu. (odwiert nr 4):

Lp.	Opory dolnego źródła ciepła	Pa	mH2O
1	Sonda pionowa 1U - 40x3.0PE 100 SDR 13.6 PN 12.5	19 940	1,99
2	Rura rozprzewadzająca 40x3,0 PE 100 SDR 13.6 PN 12.5	3 988	0,39
3	Rura dobiegowa 75x4,5 PE 100 SDR 17.6 PN 10	9 521	0,95
4	Studnia rozdzielaczowa 7 sekcyjna	5 786	0,58
5	Opory inne (głowica, filtr, armatura odcinająca itp.)	8 000	0,80
6	<b>Razem opory dolnego źródła ciepła</b>	<b>47 235</b>	<b>4,71</b>
7	<b>Całkowity przepływ</b>	<b>7 600</b>	<b>l/h</b>

- Głębokość układania instalacji (oś dla rur dobiegowych i dolotowych): 1,3 m ppt
- Ilość studzienek rozdzielaczowych: 1 szt.
- Łączna ilość sond pionowych: 7 szt.
- Średnica sondy pionowej typu 1U: 40x3,0 PE 100 SDR 13.6 PN12.5

- Długość pojedynczej sondy pionowej: 100 mb

Dolne źródło ciepła i chłodu będzie stanowił układ sond (odwiertów) pionowych o głębokości 100 mb każdy. Należy wykonać 7 szt. odwiertów i wprowadzić do nich sondy pionowe wykonane z tworzywa sztucznego PE 100, łączna długość każdego zwoju 200 mb. Rozstaw pomiędzy poszczególnymi odwiertami powinien być zachowany co min. 9 m – wynika to ograniczenia powierzchni działki, na której rozmieszczone będą sondy. Zalecany rozstaw sond to 8-10% długości odwiertu pionowego. Tak wykonany odwiert będzie w mniejszym stopniu oddziaływał na pozostałe sondy. Z uwagi na duże zagęszczenie infrastruktury podziemnej zwraca się szczególną uwagę na możliwość zmiany lokalizacji odwiertów pionowych przy zachowaniu min. 8m odległości między otworami. Ewentualna zmiana lokalizacji odwiertów na podstawie ustaleń Kierownika budowy oraz Dozoru wiertniczego.

Bardzo ważnym elementem przy wykonywaniu dolnego źródła ciepła jest wypełnienie otworów geologicznych, dlatego wypełnienie należy wykonać substancją uszczelniającą do tego celu przeznaczoną.

#### 4.5 Sondy dolnego źródła

Jako sondy gruntowe należy zastosować rury polietylenowe wysokiej gęstości PEHD 100.

Zaprojektowano sondę pionową pojedynczą tzw. 1U – rurka. Sonda w wersji pojedynczej 1U składa się z rury zasilającej i powrotnej.

Jako sondy pionowe dobrano sondy w wykonaniu pojedynczym 1U. PE 100 SDR 13,6 40x3.0 PE100 PN 12,5. Głębokość sondy 2x100m (łącznie 200m rury w jednej sondzie).

#### 4.6 Studnia zbiorcza

Projektowane pionowe sondy ciepła należy wpiąć do studni rozdzielaczowej. W zależności od ilości sekcji w studni rozdzielaczowej dobierana jest wielkość obudowy. Komory w zależności od wielkości łączą od 2-28 odwiertów.

Studnia rozdzielaczowa DN 850 H = 800mm, 2-12 sekcyjna komora

Studnie kolektorowe wykonane w całości z polietylenu wzmocnione konstrukcyjnie użebrowaniem uodporniającym je na nacisk zewnętrzny ziemi. Każda studnia wewnątrz wyposażona jest w armaturę odcinającą, zawory kulowe DN 25 na belce zasilającej oraz regulacyjną, przepływomierze kątowe DN 25 na belce powrotnej z górotworu. Aby wszystkie sondy pracowały z jednakową wydajnością, należy na przepływomierzach na poszczególnych sekcjach, ustawić jednakowy przepływ. Zastosowane przepływomierze mają możliwość regulacji przepływu w zakresie 5 – 50 l/min. Minimalna temperatura pracy przepływomierzy – 20 °C. Belki zbiorcze w studni rozdzielaczowej wykonane z rur PE zakresie średnic od 90 – 200mm. W najwyższym punkcie belek zbiorczych będą zastosowane zawory do napełniania i odpowietrzania instalacji dolnego źródła. Przejścia sekcji kolektora przez ścianki studni szczelne (ekstruzja PE), uniemożliwiając przedostawanie się wód gruntowych do wnętrza. Sekcje kolektora wychodzące ze studni zakończone

mufami lub bosymi króćcami pod kształtki elektrooporowe. Sekcje kolektorowe wyprowadzone ze studni parami (zasilanie/powrót). Studnie powinny mieć możliwość wykonania nadstawki w celu dopasowania posadowienia do warunków gruntowych i wymogów głębokościowych.

Zaprojektowano jedną studzienkę rozdzielaczową dla podłączenia 7 szt. sond pionowych. Studnia rozdzielaczowa będzie wykonana w obudowie DN1200 H1100.

#### 4.7 Rurociągi dolnego źródła

Zadaniem kolektora gruntowego jest prowadzenie płynu niezamarzającego np. glikolu (np. w stężeniu 33%) przez grunt w celu pozyskania energii cieplnej (chłodniczej) dla pompy ciepła. W projekcie zastosowano następujące rodzaje rurociągów:

- sondy pionowe typu PE100 40 x 3,0 PN12,5 SDR13,6, długość sondy 2x100 (rura łącznie 200 mb);
- rury rozprowadzające (poziome od sond do studni zbiorczych) laminarne 40x3,0 PN12,5 PE100 SDR13,6;
- rury dobiegowe (od studni rozdzielaczowej do kotłowni) laminarne 75x4,5 PN10 PE100 SDR17; + złączki, kolana, mufy elektrooporowe . Ew. zgrzewy doczołowe;

Wszystkie przewody poziome (tj. dolotowe jak również dobiegowe) należy układać na podsypce piaskowej o grubości ok. 10-15 cm nad gruntem rodzimym na głębokości 1,3 m poniżej projektowanego terenu. Przed zasypaniem przewodów gruntem rodzimym, należy zabezpieczyć je zasypką piaskową ok. 10 cm powyżej posadowionego rurociągu. W strefie rurociągu należy stosować piasek o uziarnieniu 0/4 i zagęszczać go ręcznie warstwami.

Dodatkowo rury dobiegowe i dolotowe należy zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą zakopaną 50 cm ponad poziomem ułożenia rur. Rury rozprowadzające (od odwiertów do studni kolektorowych) układane będą zbiorczo w jednym wykopie, rury zasilające jak również rury powrotne od sond należy układać przy sobie przy czym nie wymagają aby pomiędzy nimi została ułożona izolacja termiczna, pod warunkiem zachowania odległości między powrotem a zasilaniem min. 50 cm. Wszelkie prace montażowe należy wykonywać zgodnie z ogólnymi zasadami i przepisami budowlanymi, projektem technicznym, instrukcją montażu oraz przepisami BHP. Usytuowanie studni powinno być zgodne z projektem i powinno być dostosowane do miejscowych warunków np. hydrogeologicznych oraz przenoszonych obciążeń.

#### 4.8 Czynniki obiegu dolnego źródła ciepła

Dla zabezpieczenia układu dolnego źródła przed zamarzaniem należy stosować gotową mieszankę na bazie wodnego roztworu glikolu propylenowego wraz z dodatkami uszlachetniającymi tj. inhibitorami korozji, środkami antypiennymi, regulatorami pH, pigment. Należy po napełnieniu układów sprawdzać stan czynnika obiegu (gęstość – temperaturę zamarzania) oraz odpowietrzyć układ. Parametry czynnika obiegu powinny być ujęte w protokole odbioru



końcowego instalacji. Poniżej zostały przedstawione właściwości podstawowe właściwości fizykochemiczne roztworu glikolu propylenowego:

<b>Postać:</b>	Ciecz o barwie różowej (czerwonej)
<b>Zapach:</b>	Słaby – charakterystyczny
<b>pH:</b>	8,0 – 9,5
<b>Temperatura krystalizacji (°C):</b>	(-)15
<b>Temperatura wrzenia (°C), min:</b>	103
<b>Gęstość, min.:</b>	1,02-1,06 g/cm <sup>3</sup> (w 20°C)
<b>Rozpuszczalność w wodzie:</b>	całkowita
<b>Inne rozpuszczalniki:</b>	alkohole, aldehydy, kwas octowy, ketony, eter
<b>Ciśnienie par:</b>	0,08 mm Hg (w 200C)
<b>Temperatura samozapłonu (°C):</b>	> 370
<b>Granice wybuchowości:</b>	Dolna 2,4 %, Górna 17,4%
<b>Temperatura rozkładu (°C):</b>	ok. 500
<b>Lepkość kinematyczna (przy 20°C):</b>	3,25 mm <sup>2</sup> /s (wariant „-15°C”)

#### 4.9 Ogrzewanie podłogowe

Projektuje się zasilanie rozdzielaczy ogrzewania podłogowego za pomocą pionowych i poziomych przewodów rozprowadzających wykonanych z rur PEXa. Poziome przewody rozprowadzające można układać bez spadków. Z rozdzielaczy projektuje się pętle ogrzewania podłogowego. Przewody do rozdzielaczy prowadzić w bruzdach ściennych lub w posadzce.

Rury grzewcze montowane będą na izolacyjnych płytach systemowych wyposażonych w specjalną folię rasterową w warstwie podłogowej jastrychu – z przykryciem 45 mm nad rurą. Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur o średnicy 16x2,0 mm z tlenowo sieciowanego polietylenu (PE-Xa) zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)", posiadających barierę tlenową wykonaną z EVOH zgodnie z normą DIN 4726 zabezpieczoną przed uszkodzeniami dodatkową zewnętrzną powłoką z PE. Rura grzewcza 16 x2,0 z PE-Xa mocowana będzie do podłoża przy pomocy spinek. Rury należy montować z odpowiednim rozstawem zgodnie z częścią rysunkową – płyty systemowe posiadają nadrukowaną siatkę rastrową z rozstawem 100 mm. Obwody grzewcze będą zasilane z rozdzielaczy ze stali nierdzewnej z belką o przekroju 1'. Rozdzielacze na belce zasilającej wyposażone są w przepływomierze natomiast na belce powrotnej gniazda do montażu siłowników automatyki pokojowej. Rozdzielacze montowane będą w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych. Należy przewidzieć możliwość wglądu do nich podczas eksploatacji. System ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w układ bezprzewodowej automatyki pokojowej z funkcją autoregulacji, obsługującą regulatory pokojowe umożliwiające indywidualną regulację temperatury w każdym z pomieszczeń z ogrzewaniem podłogowym, lecz zabezpieczoną przed manipulacją osób nieuprawnionych. Uwaga: w przypadku przejść rur grzewczych przez dylatację posadzki należy prowadzić je w rurach osłonowych. Montaż instalacji powinien być wykonywany przez przeszkolonych wykonawców i pod nadzorem dostawcy systemu. Po wykonaniu instalacji przed zalaniem należy wykonać próbę ciśnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ogrzewanie hali sportowej wykonać jako podłogowe z rurami grzewczymi umieszczonymi w przestrzeni pod elastyczną podłogą sportową. Rury montowane będą przy pomocy systemowych szyn mocujących. Szyny mocujące wykonane z tworzywa przeznaczone są do montażu rur PE-Xa o

średnicy 20x2,0mm. Rury pętli grzewczych podłączyć do przewodów rozdzielczych w układzie Tichelmana wbudowanych w konstrukcję podłogi elastycznej. Jako pętle grzewcze ogrzewania hali sportowej stosować rury z tlenowo sieciowanego polietylenu (PE-Xa), zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)”. Rury muszą mieć barierę tlenową wykonaną z alkoholu etylowinylowego (EVOH), zgodną z normą DIN 4726. Rury muszą posiadać zewnętrzną warstwę ochronną z PE. Średnice rur pętli grzewczych 20x2,0 mm. Klasa zastosowania 4 - ogrzewanie podłogowe i niskotemperaturowe grzejniki, maksymalna temperatura pracy 95°C. Ciśnienie projektowe 6 bar. Klasyfikacja ogniowa E zgodnie z normą PN-EN 13501-1. Rury pętli grzewczych należy prowadzić w przestrzeni pomiędzy podporami podłogi elastycznej w odstępach co 150mm. Halę sportową podzielono na dwie strefy zasilane z osobnego rozdzielacza Tichelmana umieszczonego pod podłogą sportową. Rury zasilające i rozdzielacz Tichelmana wykonać z rur z tlenowo sieciowanego polietylenu (PE-Xa) wykorzystującego metodę Engela, zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)" z barierą tlenową wykonaną z alkoholu etylowinylowego (EVOH), zgodną z normą DIN 4726 w celu zapobiegania korozji elementów instalacji. Rury posiadające termiczną pamięć kształtu, współczynnik chropowatości względnej  $k = 0,0007$  oraz współczynnik przewodności cieplnej dla rury  $0,35 \text{ W/mK}$ . Rury należy łączyć za pomocą systemowych, samo obkurczających się pierścieni zaciskowych wykonanych z PE-X oraz kształtek wykonanych z PPSU lub mosiądzu.

#### 4.10 Połączenia rur

Połączenia powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych.

#### 4.11 Armatura instalacji C.O.

W celu regulacji przepływu projektuje się zawory regulacyjne na rozdzielaczach. Liczniki ciepła muszą być wyposażone w interfejs komunikacyjny z protokołem standardowym dla automatyki budynkowej.

#### 4.12 Przejścia przez przegrody budowlane

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego projektuje się wykonywanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych. Wolną przestrzeń wypełnić należy materiałami nieagresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm, a jej średnica o jedną dymensję większa od chronionego rurociągu.

#### 4.13 Izolacja cieplna

Rozprowadzające przewody instalacji C.O. izolować termicznie otuliną z pianki PE o współczynniku przewodzenia ciepła min.  $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$  odpowiednio do średnicy przewodów i miejsca ułożenia.

Grubość izolacji musi być zgodna z poniższą tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$ ]
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga: 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła, niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Montaż otuliny z użyciem kleju na nacięciach. Do łączenia przejść otulin zastosować taśmę typu Duct. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia jaką jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

#### 4.14 Próba szczelności instalacji C.O.

Próbę szczelności należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napęlić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W tablicy poniżej zestawiono wielkości ciśnień próbnych dla instalacji C.O. Ciśnienie odczytane z tabeli należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6bar. W czasie następnych 2 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2bar. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Wymagane ciśnienie próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji c.o.

Rodzaj instalacji	Wymagane ciśnienie próbne
Instalacja c.o.	najwyższe ciśnienie robocze + 0,2 MPa, nie mniej niż 6bar

## 5 INSTALACJA WODOCIĄGOWA

W zakresie projektu przewiduje się budowę instalacji wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej. Instalację wody zimnej należy włączyć do sieci poprzez nowoprojektowane przyłącze wodociągowe. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie z projektowanych pomp ciepła.

### 5.1 Przyłącze wody

Do obiektu woda będzie doprowadzana z nowo projektowanego przyłącza o średnicy PE 63x8,6 PN16. Przewód będzie służyć do pokrycia zapotrzebowania na wodę do celów socjalnych. Nad projektowanym rurociągiem 30 cm od jego górnej krawędzi należy ułożyć taśmę lokalizacyjną

PVC z wkładką metalową, szerokości 20cm koloru niebieskiego, którą należy połączyć z metalowymi elementami armatury wodociągowej.

Przewód wodociągowy należy na całej długości obciążyć (obetonować) jako ochronę przed wodą gruntową.

## 5.2 Włączenie do sieci

Połączenie z istniejącą siecią wodociągową następować będzie poprzez zainstalowanie trójnika redukcyjnego DN110/DN65. Połączenie trójnika z wodociągiem następować będzie za pomocą trójnika żeliwnego kielichowo-kołnierzowego. Na odejściu należy zainstalować zasuwę żeliwną kołnierzową DN65, a następnie łącznik R-K do rur PE fi65.

## 5.3 Rozliczenie zużycia wody

Rozliczenie wody nastąpi w studziencie wodomierzowej PE Ø1000 zlokalizowanej na działce inwestora tuż za włączeniem do istniejącego wodociągu. W studni wodomierzowej należy zlokalizować wodomierz Dn40 do wody zimnej na przepływ nominalny  $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ . Przed i za wodomierzami należy zastosować zawory odcinające Dn40 oraz kompensatory DN40. Za zestawem pomiarowym należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA Dn40

## 5.4 Dobór wodomierza

Suma normatywnego wypływu wody dla zainstalowanych urządzeń w budynku:

Suma normatywnego wypływu wody ciepłej  $\sum q_n \text{ cw} = 1,87 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma normatywnego wypływu wody zimnej  $\sum q_n \text{ zw} = 4,56 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma wypływu wody wodociągowej  $\sum q_n = \sum q_n \text{ zw} + \sum q_n \text{ cw} = 8,30 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Przepływ obliczeniowy gospodarczy oblicza się na podstawie wzoru:

gdy  $0,07 < \sum q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_o = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączy wodociągowym wynosi:  $q_o = 1,974 \text{ [dm}^3/\text{s]}$

## 5.5 Przewody instalacji wodociągowej

Projektuje się wykonanie instalacji wodociągowej z rur PEX/Al./PEX. Projektuje się wykonanie instalacji wodociągowej składającej się z przewodów wody zimnej, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji ciepłej wody użytkowej.

## 5.6 Prowadzenie przewodów

Przewody rozprowadzające i gałeczki instalacji wodnej z rur PEX/Al./PEX należy układać w posadzce i w bruzdach ściennych z normatywnym spadkiem 2‰ w kierunku zasilania, a podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach ściennych. Zabrania się prowadzenia przewodów wodociągowych nad przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co

najmniej 0,5m a w miejscach skrzyżowań 0,05m. Przewody prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody lub zaworów.

## 5.7 Kompensacja przewodów

Przy układaniu podtynkowym i podposadzkowym nie uwzględnia się wydłużenia termicznego przewodów pod warunkiem stworzenia rurom warunków do pracy termicznej. W tym celu przewody należy prowadzić w izolacjach termicznych z pianki PE, uszczelnianych na końcach, gwarantujących brak możliwości zamontowania rur na sztywno poprzez zalanie szlichtą betonową lub zarzucanie tynkiem.

Sztukowanie rur ochronnych na kształtkach nie jest wymagane.

Minimalna warstwa betonu nad rurą powinna ze względów wytrzymałościowych wynosić 4 cm. W przypadku tynku wymagana grubość mieści się w zakresie 3 – 4 cm, zależnie od średnicy rury, przy czym zaleca się tu stosowanie siatki tynkarskiej.

## 5.8 Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być prowadzone w tulejach osłonowych z materiału nie twardszego niż sama rura, np. w tulejach z tworzywa sztucznego. W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie oddziałującym na przewody. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm.

## 5.9 Izolacja cieplna

Wszystkie przewody instalacji wody zimnej izolować otuliną z pianki PE o grubości 6 mm.

Przewody instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji izolować termicznie otuliną z pianki PE o współczynniku przewodzenia ciepła min.  $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$  odpowiednio do średnicy przewodów.

Grubość izolacji musi być zgodna z poniższą tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$ ]
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

- 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła, niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia jaką jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

## 5.10 Próba szczelności

Próbę szczelności należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napęlić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W tablicy poniżej zestawiono wielkości ciśnień próbnych dla różnych rodzajów instalacji. Ciśnienie odczytane z tabeli należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6bar. W czasie następnych 2 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2bar. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Wymagane ciśnienie próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji:

RODZAJ INSTALACJI	WYMAGANE CIŚNIENIE PRÓBNE
INSTALACJA WODY ZIMNEJ	1,5 X NAJWYŻSZE CIŚNIENIE ROBOCZE
INSTALACJA WODY CIEPŁEJ I CYRKULACJI	1,5 X NAJWYŻSZE CIŚNIENIE ROBOCZE

## 5.11 Wysokość zawieszenia armatury czepalnej i położenie krawędzi przyborów sanitarnych nad podłogą

Armaturę czepalną i przybory na zawiesić zgodnie z tabelą:

*Wysokość zawieszenia armatury czepalnej i położenie krawędzi przyborów sanitarnych nad podłogą*

WYPOSAŻENIE SANITARNE	PRZYPÓR [CM]	ARMATURA CZEPALNA [CM]
ZLEWOZMYWAK	80 ÷ 90	95 ÷ 105
UMYWALKA	75 ÷ 80	100 ÷ 115
BATERIA		100
ZAWÓR CIŚNIENIOWY		90 ÷ 100
ZBIORNIK ZESPOLONY Z MISKĄ		79
ZAWÓR CZEPALNY		100

# 6 INSTALACJA WENTYLACJI

## 6.1 Przyjęte rozwiązanie projektowe - ogólne założenia dla instalacji wentylacji mechanicznej

Zadaniem wentylacji mechanicznej jest utrzymanie żądanych ilości wymian powietrza oraz parametrów temperatury i odpowiedniej czystości w pomieszczeniach obsługiwanych. Powietrze podlega odzyskowi ciepła w centrali wentylacyjnej poprzez wymiennik obrotowy zlokalizowanej na dachu wg rys.. Instalację dobrano na przepływ powietrza nawiewanego 4580 m<sup>3</sup>/h oraz powietrza

wywiewanego 3950 m<sup>3</sup>/h. Czerpnie i wyrzutnie powietrza zlokalizowano na dachu wg rysunku. Instalacja wentylacji mechanicznej projektowana jest do pracy ciągłej.

Projektuje się osobną wentylację wywiewną dla pomieszczeń toalet. Wentylacja wywiewna zakończona wentylatorem dachowym wyciągowym o wydajności 400 m<sup>3</sup>/h dla pomieszczeń 1.16, 1.17, 1.18, 1.19. Dla pomieszczeń 1.10, 1.11 wentylator kanałowy o wydajności 180 m<sup>3</sup>/h oraz wentylator łazienkowy sprzężony ze światłem z opóźnieniem czasowym o wydajności 50 m<sup>3</sup>/h w pomieszczeniu 1.5a.

Kanały projektuje się jako izolowane. Centrala wentylacyjna wyposażona w nagrzewnicę wodną o mocy 16,1 KW zasilaną z obiegu instalacji c.o. Zapotrzebowanie chłodu wynikające z wysokich temperatur w okresie letnim zapewni chłodnica wodna o mocy 15,7 KW zlokalizowana w centrali wentylacyjnej.

Chłodnicę w centrali zasili jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 16 KW, którą należy montować do przygotowanej konstrukcji wsporczej. Jednostka zewnętrzna będzie połączona z chłodnicą za pomocą miedzianych przewodów freonowych używanych w chłodnictwie. Zastosowano rury miedziane chłodnicze, bezszwowo ciągnione, spełniające wymagania normy PN-EN 12735-1/2003, dla frakcji gazowej.

Automatyka centrali wentylacyjnej musi być wyposażona w interfejs komunikacyjny z protokołem standardowym dla automatyki budynkowej.

## 6.2 Podstawa wykonanych obliczeń.

- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02403.
- Temperatury wewnętrzne pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402.

## 6.3 Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego.

Zapotrzebowanie powietrza na 1 osobę przyjęto wg PN-83/B-03430

Pomieszczenia przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej 20 m<sup>3</sup>/h powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby. Dla dalszych obliczeń przyjęto 30 m<sup>3</sup>/h powietrza zewnętrznego.

$$V_p = L \cdot V_{min} \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

Gdzie:

L – ilość osób

V<sub>min.</sub> – minimalny zalecany strumień powietrza 30 m<sup>3</sup>/h/osobę.

Obliczenie kubatury pomieszczenia:

$$V_k = A \cdot V$$

Gdzie:

A – powierzchnia pomieszczenia [m<sup>2</sup>]

V – wysokość pomieszczenia [m]

V<sub>k</sub> – kubatura pomieszczenia [m<sup>3</sup>]

Obliczenie krotności wymian dla pomieszczenia:

$$n = \frac{V_p}{V_k}$$

Gdzie:

$V_p$  – minimalny strumienia powierza [m<sup>3</sup>/h]

$V_k$  – kubatura pomieszczenia [m<sup>3</sup>]

## 6.4 Wentylacja wywiewna

Projektuje się osobną wentylację wywiewną dla pomieszczeń łazienek i pryszniców. Wywiew powietrza realizowany będzie przez zawory i kratki wywiewne. Nawiew powietrza do pomieszczeń za pośrednictwem nawiewników w przypadku pomieszczeń 1.16, 1.17, 1.18, 1.19 oraz poprzez otwory wentylacyjne osadzone w drzwiach w przypadku pomieszczeń 1.10, 1.11, 1.12, 1.5a.

Kanały wyposażać w przepustnice regulacyjne umożliwiające łatwe i szybkie ustawienie przepływu powietrza. Zawory wywiewne posiadają płynną regulację wyciąganego powietrza za pomocą obrotowego środkowego dysku. Wyrzut zużytego powietrza należy wyprowadzić na zewnątrz budynku ponad dach i zakończyć wentylatorem wyciągowym dachowym o wydajności 400 m<sup>3</sup>/h dla pomieszczeń 1.16, 1.17, 1.18, 1.19. Dla pomieszczeń 1.10, 1.11. wentylator kanałowy o wydajności 180 m<sup>3</sup>/h zakończony wyrzutnią dachową. W pomieszczeniu 1.5a zaprojektowano wentylator łazienkowy sprzężony ze światłem z opóźnieniem czasowym o wydajności 50 m<sup>3</sup>/h. Wyrzut zużytego powietrza z pom. 1.5a wyprowadzić na zewnątrz budynku na dach i zakończyć wyrzutnią dachową. Kanały prowadzić zgodnie z załączonymi rysunkami.

Wentylator dachowy należy zamontować na podstawie tłumiącej. Instalacja wentylacji wyciągowej dla pomieszczeń 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.10, 1.11 projektowana jest do pracy ciągłej.

## 6.5 Elementy instalacji, materiały, wytyczne montażu i eksploatacji.

### 6.5.1 Kanały wentylacyjne

Przewiduje się zastosowanie typowych elementów wentylacyjnych. PN-B-03434 i PN-B-03410. Przewody zaprojektowano jako prostokątne i kanały Spiro. Ostatni odcinek przewodu do elementów nawiewnych i wywiewnych realizować z rur typu flex. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Instalacje mocować do stropu budynku i elementów nośnych konstrukcyjnych budynku przy pomocy uchwytych stalowych. Po wykonaniu instalacji wszystkie kanały wentylacyjne wewnętrzne należy zaizolować wełną do kanałów wentylacyjnych o grubości 30 mm z folią aluminiową. Kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy zaizolować matą do kanałów wentylacyjnych o grubości 10 cm z folią aluminiową. Kanały wentylacyjne w korytarzach prowadzone będą w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz pod stropem wzdłuż ścian w pozostałych pomieszczeniach. Z centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej zlokalizowanej na dachu, zbiorcze kanały nawiewne i wywiewne prowadzone są do wentylowanych pomieszczeń.

### 6.5.2 Tłumiki akustyczne

Aby wytłumić hałas przenoszony przez przewody instalacji wentylacyjnej dobrano sekcje tłumiące w centrali nawiewno-wywiewnej.



### 6.5.3 *Elementy nawiewne i wywiewne*

Instalacja nawiewno – wywiewna powietrza do pomieszczenia odbywać się będzie poprzez zawory nawiewne ze strumieniem powietrza nawiewanego oraz zawory wywiewne ze strumieniem powietrza wywiewanego. Umożliwiają one montaż bezpośrednio na kanały za pomocą specjalnej ramki montażowej. Kanały wyposażać w przepustnice regulacyjne. Przepustnica umożliwia łatwe i szybkie ustawienie przepływu objętościowego. Zawory nawiewne i wywiewne posiadają płynną regulację nawiewanego i wyciąganego powietrza za pomocą obrotowego środkowego dysku. Wybrana szczelina jest ustalana za pomocą nakrętki blokującej. Rozmieszczenie elementów wywiewnych jak i nawiewnych w każdym z wentylowanych pomieszczeń przedstawiono na rysunkach załączonych do opisu technicznego. Średnice zaworów dobrano w taki sposób aby przy regulacji szczeliny do wyznaczonych strumieni powietrza zgodnie z rysunkami, zagwarantować niski poziom hałasu.

Instalacja nawiewno – wywiewna powietrza do sali gimnastycznej odbywać się będzie poprzez 8 dysz nawiewnych 200 mm oraz kratki wywiewne 800x500 z przepustnicami. Ustawienie funkcji dyszy- nawiew rozproszony. Montaż dysz pod kątem 45 stopni w stosunku do podłogi. Regulacji przepływu powietrza nawiewanego w dyszach dokonuje się przy pomocy przepustnicy IRIS, zamontowanych >5D przed nawiewnikiem.

### 6.5.4 *Otwory rewizyjne*

Wszystkie składowe instalacji wentylacji i klimatyzacji muszą być przystosowane do łatwego czyszczenia, łatwo dostępne i bez zarzutu pod względem higienicznym. Zakłada się, że czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez otwory rewizyjne zamontowane na kanałach wentylacyjnych oraz miejscowo poprzez czasowy demontaż zaworów nawiewnych i wywiewnych lub elementów składowych instalacji. Podstawowe wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów, których zadaniem jest ułatwienie konserwacji podano w PN-EN 12097. Ogólne wymagania tej normy mają zastosowanie do wszystkich przewodów, elementów składowych sieci przewodów i urządzeń instalacji wentylacji. W odcinkach poziomych prostych sieci przewodów maksymalny odstęp między pokrywami rewizyjnymi nie powinien przekraczać 10m. Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych oraz minimalne wymagania dotyczące dostępu do elementów zamontowanych wewnątrz przewodów podano w PN-EN 12097.

### 6.5.5 *Mocowania, zawiesia*

Zamocowanie przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej. Podwieszenia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z normą BN-67/8865-26. Podpory przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z BN-67/8865-25.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3 w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Podpory w obrębie centrali wentylacyjnej powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Do zawieszenia kanałów stosować pręty nagwintowane, szyny z otworami i amortyzatory gumowe.

W przerwie między wylotem z centrali wentylacyjnej, a początkiem kanału należy stosować połączenia elastyczne. W miejscach przejścia lub zetknięcia się kanałów wentylacyjnych ze ścianami, stropem lub podłogą należy stosować materiały amortyzujące drgania. Wszędzie tam gdzie kanały zawieszone będą na stalowej konstrukcji nośnej stosować należy podkładki gumowe. W celu zapewnienia bezpiecznej w przyszłości obsługi sieci przewodów, wszystkie przewody muszą być starannie oznaczone.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być zamontowane w taki sposób aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Nie należy wewnątrz przewodów stosować ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

#### 6.5.6 Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźnik stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany układu filtracyjnego. Wszelkie naprawy, regulację urządzeń i wymianę filtrów należy zlecać firmie pełniącej serwis gwarancyjny. Okresowo należy sprawdzać stan filtrów, czyścić je, a w razie konieczności - wymienić.

### 6.6 Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w PrPN EN 12599 i zawartymi w WTW i OIW COBRTI Instal. Przed oddaniem do użytkowania instalację wentylacyjną należy oczyścić z zanieczyszczeń pochodzących z procesu produkcyjnego (smary) oraz zanieczyszczeń, które mogły się dostać do środka przewodu w trakcie ich niewłaściwego składowania na placu budowy oraz podczas wykonywania instalacji. Po montażu w celu oczyszczenia instalacji wentylacyjnej należy przedmuchać sieć przewodów. Przy odbiorze urządzeń wentylacyjnych należy przestrzegać zalecenia normy PN-78/B-10440 oraz stosować się do „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (zeszyt nr5). Zgodnie z w/w zaleceniami należy sprawdzić: jakość wykonania połączeń, zamocowań i podwieszeń, sztywność ścianek przewodów, czystość przewodów, filtrów, komór i elementów zakończających oraz szczelność przewodów wentylacyjnych i ich połączeń.

Prowadzić systematyczny monitoring instalacji wentylacyjnej pod kątem występowania zanieczyszczeń. W instrukcji eksploatacji instalacji wentylacyjnej należy podać częstotliwość kontroli pod względem częstotliwości oczyszczania elementów instalacji wentylacyjnej oraz sposoby usuwania zanieczyszczeń.

Po zakończeniu robót montażowych celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy : porównać elementy wykonanej instalacji z projektem, sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, sprawdzić dostępność dla

obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację, sprawdzić czystość instalacji, sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. Następnie należy przeprowadzić kontrolę skuteczności działania wentylacji i zrobić pomiary (wg. PN – ISO 5221) celem uzyskania pewności że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. W protokole pomiarowym należy podać punkty (miejsca) pomiaru, ostateczne wyniki pomiarów i rodzaje zastosowanych przyrządów pomiarowych.

Należy przewidzieć końcówki dla przyłączenia przyrządów pomiarowych w instalacji wentylacyjnej, aby w czasie prób zdawczo – odbiorczych można było sprawdzić poprawność wykonania instalacji wg. PN-78/B-10440.

Podczas wykonywania robót budowlanych ulegających zakryciu wykonawca (kierownik robót) jest zobowiązany do wcześniejszego zgłaszania w celu sprawdzenia, dokonania prób i odbioru.

Protokoły z badań, odbiorów i sprawdzeń instalacji należy zachować i po zakończeniu budowy dołączyć do wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie obiektu.

Wykonawca robót instalacyjnych zobowiązany jest do przekazania Inwestorowi bądź właścicielowi instrukcję eksploatacji instalacji i urządzeń wentylacyjnych, DTR oraz świadectwa dopuszczenia wyrobów budowlanych do stosowania w budownictwie.

## **6.7 Wymagania dotyczące kanałów wentylacyjnych**

- System wentylacyjny – przewody stalowe.
- Dla ułatwienia okresowych przeglądów i czyszczenia instalacji wentylacyjnej, system nie powinien zawierać ostrych krawędzi w postaci śrub i wkrętów jako elementów łączących kształtkę z rurą (zasady BHP ujęte w normie PN-EN 12097).

# **7 INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

## **7.1 Opis projektowanego rozwiązania**

Projektuje się odwodnienie projektowanych powierzchni utwardzonych oraz dachów nowoprojektowanych budynków. Ścieki deszczowe podczyszczane będą poprzez separator i osadnik. Tak podczyszczona woda deszczowa zbierana będzie do zbiornika retencyjnego w kształcie rury o zasklepionych końcach z PE o średnicy 3000mm i długości 5960mm, o pojemności 40m<sup>3</sup>. Za zbiornikiem projektuje się studzienkę z pompą połączoną ze skrzynką ogrodową ze złączką do węża do podlewania zieleni. Zewnętrzną instalację projektuje się z rur systemu PVC (SDR 34; SN8). Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, część II - Sieci sanitarne i przemysłowe”.

# **8 ROBOTY ZIEMNE**

## **8.1 Zasypywanie i zagęszczanie gruntu**

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągów. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia ułożonego rurociągu obiektów na rurociągu, jak również wodoodpornej izolacji. Grunt

użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczoną z zewnątrz. Grunt stosowany do zasyпки nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10736. Obszar otaczający rury należy zagęszczać warstwami. Należy używać lekkich urządzeń zagęszczających. Poprawne i trwałe ułożenie rur gwarantuje odpowiedni wybór materiałów do wykonania pasa, w którym przebiegają rury i do wykonania zasyпки głównej. Odpowiednie do tego są wszystkie materiały dopuszczone przez PN-EN 1610 łącznie z gruzem ceglanym oraz surowcami pochodzącymi z recyklingu. Należy sprawdzić przy tym zgodność z danymi zawartymi w projekcie. Rury należy zagęścić równomiernie do odpowiedniej wartości Proctora, aby zagwarantować optymalne rozłożenie obciążenia w gruncie. Grunt do 1 metra nad wierzch rury należy zagęszczać przy użyciu lekkiego sprzętu. Powyżej jednego metra można użyć cięższego sprzętu. Jeżeli przywieziony materiał wypełniający wykop w gruntach nawodnionych ma większą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu. Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji techniczno-ruchowej i w instrukcji obsługi.

## **8.2 Miejsca kolizji i skrzyżowań.**

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach. Roboty ziemne w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem właścicieli tych sieci. Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową. W przypadku skrzyżowania z rurociągami gazowymi należy stosować normę PN-91/M-34501. Ponadto należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Przem. i Handlu z dnia 14.11.1995 (Dz. U. nr 139 z dnia 7.12.1995) i w Rozp. Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 z dnia 11.09.2001). W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli. W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004.

## **8.3 Wykopy.**

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. Przewody układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi. Wykopy dla rurociągów będą wykonywane mechanicznie, do głębokości o 0,2 m mniejszej niż

projektowana i pogłębiane do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Warstwa ta powinna zostać usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Szerokość wykopu przewodów w przypadku utrzymania przestrzeni roboczej

Średnica nominalna Rury	Szerokość wykopu [m]			
	Głębokość < 1,00 m	Głębokość $\geq 1,00$ i $\leq 1,75$ m	Głębokość > 1,75 i $\leq 4,00$ m	Głębokość > 4,00 m
150, 200	0,80	0,80	0,90	1,00
300	0,90	0,90	0,90	1,00
400	1,20	1,20	1,20	1,20
500	1,20	1,20	1,20	1,20
600	1,30	1,30	1,30	1,30

Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy  $\pm 5$  cm. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór. Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

## 8.4 Warunki gruntowo-wodne.

Woda gruntowa w formie sączeń wystąpiła na głębokościach od 0,8 do 5,0m podczas badań gruntowych. Szczegółowe ustalenie warunków wymaga obserwacji piezometrycznych i nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

Roboty ziemne oraz odwodnieniowe należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. W ramach nadzoru wykonać badania laboratoryjne gruntu użytego do posadowienia rurociągu. Nadzór geotechniczny winien również określić stopień i wskaźniki zagęszczeń podsypki.

## 8.5 Odwodnienie dna wykopu.

W razie konieczności, przy budowie planowanych inwestycji ziemnych w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla wykopów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sączek z rur dwuściennych z polipropylenu Ø 50 do Ø150 mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu. Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki czerpane zdemontowane. W przypadku dużego nawodnienia gruntu, odwodnienie wykopów wymaga wykonania studni depresyjnych lub zastosowania igłofiltrów. Rozliczenie z pompowanej wody prowadzić w dzienniku budowy. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód opadowych.

## WYTYCZNE BRANŻOWE

Branża budowlano-konstrukcyjna.

- Wykonać przebicie przez przegrody budowlane, w miejscach gdzie przechodzą przewody.
- Komin, w którym projektuje się prowadzenie zbiorczych kanałów wentylacji mechanicznej do przebudowy.

Branża elektryczna.

- Zasilić pompy, wentylatory, nasady kominowe, centrale wentylacyjne.
- Uziemić urządzenia.

Projektant :

mgr inż. Arkadiusz Burnicki

Upr. Nr: POM/0227/POOS/10

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

PROJEKT PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
W POMLEWIE UL. SZKOLNA 3, 83-047 POMLEWO  
DZIAŁKI NR EWID. 301, 121/1, OBRĘB POMLEWO

Tytuł opracowania:

**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Inwestor:

GMINA PRZYWIDZ, UL. GDAŃSKA 7, 83-047 PRZYWIDZ

Opracował:

mgr inż. Arkadiusz Burnicki

Upr. Nr: POM/0227/POOS/10

## **9 INFORMACJA BIOZ**

### **9.1 Podstawa opracowania**

- Art. 20, ust. 1, pkt. 1b ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r (Dz.U.00.106.1126) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.03.120.1126).

### **9.2 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego**

- wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania
- instalacji dolnego źródła
- wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji
- zewnętrznej instalacji wodociągowej
- instalacji wentylacji mechanicznej
- instalacji kanalizacji deszczowej

### **9.3 Zagrożenia zdrowia ludzi**

Szczególną ostrożność należy zwrócić uwagę w trakcie przeprowadzenia prób szczelności instalacji, transportowaniu urządzeń oraz wszystkich czynności w których wymagane jest użycie elektronarzędzi.

### **9.4 Instruktaż Pracowników**

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych: pracownicy przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych powinni zostać poinformowani o istniejących zagrożeniach i przeszkoleni zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

### **9.5 Zapobieganie niebezpieczeństwom**

Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

Kierownictwo robót powinno zapewnić w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie:

- właściwe, zgodne z odrębnymi przepisami BHP, oznakowanie miejsc niebezpiecznych,
- zabezpieczenie terenu robót zaporami drogowymi, tablicami i znakami kierującymi właściwą organizację placu budowy, zapewniając bezpieczną i sprawną komunikację oraz umożliwiając szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń,
- umieszczenia na tablicy budowy telefonów alarmowy straży pożarnej, pogotowia ratunkowego i policji



- teren robot doprowadzić do należytego stanu i porządku.

## 9.6 Uwagi końcowe.

- Przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w tulejach wypełnionych materiałem elastycznym.
- Wszystkie roboty wykonać zgodnie z WTW i O.R.B-M. cz. II pt. „Instalacja Sanitarna i Przemysłowa” oraz przepisami BHP branżowymi i ogólnymi.
- Urządzenia montować, poddawać próbie i eksploatacji zgodnie z DTR-kami producentów urządzeń.
- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić projektanta i Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.
- Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową.
- W przypadku zamiany technologii, urządzeń lub materiałów wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia Projektanta i otrzymania pisemnej zgody.
- Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

Projektant:

mgr inż. Arkadiusz Burnicki

upr. bud. nr POM/0227/POOS/10

**C: CZĘŚĆ RYSUNKOWA****SPIS RYSUNKÓW**

Lp.	Nazwa rysunku	Skala	Nr rys.
1.	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500	S.01
2.	KANALIZACJA SANITARNA - RZUT PRZYZIEMIA	1:100	S.02
3.	KANALIZACJA SANITARNA - ROZWINIĘCIE	b/s	S.03
4.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA - RZUT PRZYZIEMIA	1:100	S.04
5.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA - SCHEMAT AKSONOMETRYCZNY	1:50	S.05
6.	INSTALACJA C.O. - RZUT PRZYZIEMIA	1:100	S.06
7.	INSTALACJA C.O. - SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	b/s	S.07
8.	WENTYLACJA - RZUT PRZYZIEMIA	1:100	S.08
9.	WENTYLACJA - RZUT PODDASZA I SALI GIMNASTYCZNEJ	1:100	S.09
10.	WENTYLACJA I KANALIZACJA SANITARNA - RZUT DACHU	1:100	S.10
11.	PROFIL INSTALACJI ZEWNĘTRZNEJ WODOCIĄGOWEJ	1:100	S.11
12.	PROFIL INSTALACJI ZEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100	S.12
13.	PROFIL INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:100	S.13
14.	SCHEMAT STUDZIENKI WODOMIERZOWEJ	b/s	S.14
15.	SCHEMAT WŁĄCZENIA DO SIECI WODOCIĄGOWEJ	b/s	S.15