

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

PRACOWNIA PROJEKTOWA ARKADIUSZ WODNICKI

25 - 358 KIELCE, UL. ZAGÓRSKA 42, TEL/FAX (0 41) 343 12 84 / 604582658

NIP 657-154-87-57
wodnicki.com.pl

pracownia@pedrycz-

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

**„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA**

Inwestor: GMINA IWANISKA ul. Rynek 3, 27-570 Iwaniska

Jednostka Projektowania: Pracownia Projektowa Arkadiusz Wodnicki
25-358 Kielce, ul. Zagórska 42

INSTALACJE SANITARNE – INSTALACJE WEWNĘTRZNE

	Imię i nazwisko	Data	Uprawnienia	Podpis
Projektował:	mgr inż. Maciej Grzegolec specj.: instalacje sanitarne	10.2017	SWK/0066/ POOS/11	
Sprawdził:	mgr inż. Michał Janus specj.: instalacje sanitarne	10.2017	SWK/0168/ POOS/09	
Opracował:	mgr inż. Agata Piątek specj.: instalacje sanitarne	10.2017		
Główny projektant:	mgr inż. arch. Arkadiusz Wodnicki specj. architektoniczna	10.2017	KL-270/89	

Kielce październik 2017

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

1. *Oświadczenie projektanta/sprawdzającego*
2. *Kopie uprawnień projektanta/sprawdzającego*
3. *Zaświadczenie o przynależności do SIIB*

II. OPIS TECHNICZNY

SPIS TREŚCI

PRACOWNIA PROJEKTOWA ARKADIUSZ WODNICKI.....	1
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	12
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	12
2.1. WSTĘP	12
3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA	12
4. INSTALACJA C.W.U.....	13
4.1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE.....	13
4.2. ŹRÓDŁO ZASILANIA.....	13
4.3. OBLICZENIA.....	13
4.4. WODOMIERZ GŁÓWNY	14
4.5. PROWADZENIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	14
4.6. ARMATURA I URZĄDZENIA	15
4.6.1 MONTAŻ ARMATURY.....	15
4.7. PRZEWODY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	16
4.7.1. OZNACZENIE PRZEWODÓW	17
4.7.2. IZOLACJA.....	17
4.7.3. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY	18
4.7.4. OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA	18
4.7.5. PRÓBY, BADANIA I ODBIÓR INSTALACJI WODNYCH	19
4.8. WYTYCZNE DLA BRANŻ	22
5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	23
5.1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE.....	23
5.2. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW	23
5.3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	23
5.4. ODWODNIENIE POSADZEK	24
5.5. OCHRONA PPOŻ.....	24
5.6. PRZYBORY	24
5.7. MATERIAŁ	25
5.7.1. MONTAŻ I PROWADZENIE RUROCIĄGÓW	25
5.8. WYTYCZNE DLA BRANŻ	27
6. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	28
6.1. OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA ORAZ PARAMETRY INSTALACJI C.O.	28
6.2. TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	28
6.3. TEMPERATURY WEWNĘTRZNE	28
6.4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA.....	28
6.5. PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	29
6.6 OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.....	29
6.7. GRZEJNIKI	29
6.8. POMPY OBIEGOWE.....	30

6.9. RUROCIĄGI.....	30
6.9.1. MATERIAŁ	30
6.9.2. PROWADZENIE PRZEWODÓW	30
6.9.3. IZOLACJA.....	31
6.9.4. PRÓBY	32
6.9.5. ZABEZPIECZENIA P.POŻ.	36
6.10. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	37
6.10.1. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	37
6.10.2. URZĄDZENIA I ARMATURA	37
6.10.3. REGULACJA INSTALACJI C.T.....	38
6.10.4. PIONY I PRZEWODY INSTALACJI C.T.....	38
6.11. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH	39
6.12. PROWADZENIE PRZEWODÓW.....	39
6.13. IZOLACJA.....	40
6.14. PRÓBY	40
6.15. ZABEZPIECZENIA P.POŻ.	41
6.16. WYTYCZNE DLA BRANŻ.	41
6.17. ZMIANY MATERIAŁÓW, URZĄDZEŃ, ODSTĘPSTWA OD PROJEKTU.....	41
6.18. UWAGI KOŃCOWE.....	41
7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA	43
7.1. WSTĘP	43
7.2. OGÓLNY OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	43
7.3. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ – UKŁAD N1-W1	45
7.3.1. KLASA CZYSTOŚCI POWIETRZA.....	46
7.3.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA	46
7.3.3. ZASADA PRACY UKŁADU.....	47
7.3.4. TŁUMIKI AKUSTYCZNE	47
7.4. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W3.....	48
7.4.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA	49
7.5. LOKALIZACJA WENTYLATORA ORAZ CENTRALI WENTYLACYJNEJ	49
7.6. TRANSPORT URZĄDZEŃ.	49
7.7. KANAŁY WENTYLACYJNE.....	49
7.8. MATERIAŁ PRZEWODÓW.....	50
7.9. OTWORY REWIZYJNE I MOŻLIWOŚĆ CZYSZCZENIA INSTALACJI	50
7.10. MOCOWANIE PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH.....	52
7.10.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MOCOWANIA PRZEWODÓW	52
7.11. IZOLACJA TERMICZNA.....	52
7.12. REGULACJA INSTALACJI.....	53
7.13. WARUNKI WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	53
7.13.1. WYTYCZNE REALIZACYJNE I MONTAŻOWE.....	53
7.13.2. MONTAŻ KANAŁÓW.....	53
7.13.3. MONTAŻ CENTRAL WENTYLACYJNYCH.....	53
7.13.4. ROZRUCH INSTALACJI I PRÓBY.....	54
7.14. WYTYCZNE DLA BRANŻ.	54
7.14.1. ARCHITEKTURA.....	54
7.14.2. KONSTRUKCJA.....	54
7.14.3. BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	54
7.15. UWAGI WYKONAWCZE.....	54
8. UWAGI KOŃCOWE	56
9. WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ.....	56
10. WYMAGANIA BHP I SANEPIDU	57
11. WYTYCZNE DLA KIEROWNIKA BUDOWY W SPRAWIE SPORZĄDZENIA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ORAZ SZCZEGÓŁOWEGO ZAKRESU ROBÓT BUDOWLANYCH, STWARZAJĄCYCH ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.....	57

III. ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1 – CHARAKTERYSTYKA I ANALIZA RACJONALNEGO
WYKORZYSTANIA ENERGII

IV. CZĘŚĆ GRAFICZNA

RYSUNKI

Nr rys.	Tytuł	Skala
1.	Rys. nr 1S - RZUT PARTERU – INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ	1:50
2.	Rys. nr 2S - RZUT PARTERU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50
3.	Rys. nr 3S - RZUT PODDASZA – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50
4.	Rys. nr 4S - RZUT DACHU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50
5.	Rys. nr 5S - RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O. I C.T.	1:50
6.	Rys. nr 6S - RZUT PODDASZA – INSTALACJA C.O. I C.T.	1:50
7.	Rys. nr 7S - SCHEMAT KOTŁOWNI	---
8.	Rys. nr 8S - RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
9.	Rys. nr 9S - RZUT PODDASZA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50

I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0007(2)/11

Kielce dnia 27 czerwca 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2010r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa**

nadaje Panu

Maciejowi Michałowi Grzegolec

magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska
urodzonemu dnia 9 kwietnia 1982 roku w Kielcach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny SWK/0066/POOS/11**

do projektowania bez ograniczeń

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych**

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów.

II. Na mocy § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie objętym w/w specjalnością,
- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

Uzasadnienie

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

Pouczenie

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



Otrzymują:

1. Pan Maciej Michał Grzegolec
ul. Księdza Józefa Marszałka 81
26-001 Masłów Pierwszy
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ŚOIIB
4. a/a

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący Składu Orzekającego

mgr inż. Andrzej Pawelec

Członek Składu Orzekającego

dr inż. Stefan Szalkowski

Członek Składu Orzekającego

mgr inż. Edmund Pieniążek



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0009(4)/09

Kielce dnia 30.12.2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2006r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*)

**Świętokrzyska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje**

Panu Michałowi Witoldowi Janus
magistrowi inżynierowi
kierunek: inżynieria środowiska
urodzonemu dnia 28 sierpnia 1978 roku w Olkuszu

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny SWK/0168/POOS/09**

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

Otrzymują:

1. Pan Michał Witold Janus
ul. Pocieszka 10/32
25-519 Kielce
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

**Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIIB**

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŚIIB
dr inż. Stefan Szalkowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŚIIB
mgr inż. Edmund Pieniążek

Członek Składu Orzekającego OKK ŚIIB
mgr inż. Józef Piwko





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-SGK-PMM-7AB *

Pan Maciej Michał Grzegolec o numerze ewidencyjnym SWK/IS/0147/11 adres zamieszkania ul. Księdza Józefa Marszałka 81, 26-001 Masłów Pierwszy jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-08-01 do 2018-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-08-01 roku przez:

Wojciech Płaza, Przewodniczący Okręgowej Rady Świętokrzyskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-VFU-KN3-V5Q *

Pan Michał Witold Janus o numerze ewidencyjnym SWK/IS/0053/10 adres zamieszkania ul. Warszawska 157/151, 25-547 Kielce jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-03-01 do 2018-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-03-02 roku przez:

Wojciech Płaza, Przewodniczący Okręgowej Rady Świętokrzyskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Maciej Grzegolec
(imię i nazwisko)

10.2017r

SWK/0066/POOS/11
(nr uprawnień)

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U. Nr 207 z 2003r. z poz. 2016 z póź. zm.) wraz nowelizacją niniejszym oświadczam, że projekt:

**„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE -
DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU
SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z
ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY
TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA”**

sporządzony 10.2017 r.

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

(pieczęć wraz z podpisem)

Michał Janus
(imię i nazwisko)

10.2017r

SWK/0168/POOS/09
(nr uprawnień)

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U. Nr 207 z 2003r. z poz. 2016 z póź. zm.) wraz nowelizacją niniejszym oświadczam, że projekt:

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA”

sporządzony 10.2017 r.

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

(pieczęć wraz z podpisem)

OPIS TECHNICZNY

Przedmiotem opracowania są instalacje sanitarne tj. instalacja wody zimnej i ciepłej, kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz instalacja wentylacji mechanicznej budowy pawilonu edukacyjnego z łącznikiem przy istniejącej szkole podstawowej w Ujeździe na dz. nr 721/1 w Ujeździe gm. Iwaniska.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Przepisy Prawa Budowlanego
- Wymagania techniczne
- Rysunki architektoniczno-budowlane - branża sanitarna –Instalacje sanitarne
- Uzgodnienia z Zamawiającym
- Normy i wytyczne projektowania oraz literatura branżowa;
- Karty katalogowe oraz informacje techniczne
- Wizja lokalna na terenie inwestycji

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

2.1. WSTEP

Opracowanie zawiera rozwiązanie instalacji sanitarnych budowy pawilonu edukacyjnego z łącznikiem przy istniejącej szkole podstawowej w Ujeździe na dz. nr 721/1 w Ujeździe gm. Iwaniska.

- Instalacja wody zimnej,
- Instalacja wody ciepłej,
- Instalacja kanalizacji sanitarnej,
- Instalacja centralnego ogrzewania,
- Instalacja ciepła technologicznego,
- Instalacja wentylacji mechanicznej

3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA

Wykonawca:

PRACOWNIA PROJEKTOWA ARKADIUSZ WODNICKI

ul. Zagórska 42, 25-358 Kielce

tel.: 0-41 343-12-84

e-mail: biuro@pedrycz-wodnicki.com.pl

Podwykonawca:

SANBUD - Maciej Grzegolec

ul. Zagnańska 71A, 25-558 Kielce

tel. 41 / 362-32-16

e-mail: biuro@bpsanbud.pl

4. INSTALACJA C.W.U.

4.1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji wodociągowej dla pawilonu edukacyjnego z łącznikiem, przy istniejącej szkole podstawowej, w której skład wchodzi instalacje wewnętrzne takie jak:

- instalacja wody zimnej,
- instalacja wody ciepłej,

Obiekt zasilany będzie w wodę z istniejącej instalacji wody. Woda dostarczana jest do istniejącego budynku szkoły podstawowej zewnętrznym przyłączem wody. Projekt przyłącza wodociągowego według odrębnego opracowania.

Projektuje się włączenie do istniejącej instalacji wody w pomieszczeniu kotłowni, tuż za zestawem wodomierzowym.

Woda zimna doprowadzana do pawilonu edukacyjnego z łącznikiem przeznaczona jest na cele socjalno-bytowe. Woda ciepła doprowadzona zostanie do wszystkich punktów czerpalnych, które wymagają zasilania w wodę ciepłą.

4.2. ŹRÓDŁO ZASILANIA

Źródłem zasilania instalacji wodociągowej jest zewnętrzna sieć wodociągowa. W przypadku braku ciśnienia należy liczyć się z koniecznością zastosowania zestawu hydroforowego. Obiekt objęty zakresem opracowania zasilany będzie w wodę z istniejącej instalacji wody. Woda dostarczana jest do istniejącego budynku szkoły podstawowej zewnętrznym przyłączem wody. Projekt przyłącza wodociągowego według odrębnego opracowania.

Projektuje się włączenie do istniejącej instalacji wody w pomieszczeniu kotłowni, tuż za zestawem wodomierzowym. Ze względu na zwiększenie ilości punktów poboru o ponad połowę projektuje się wymianę zestawu wodomierzowego.

Woda zimna doprowadzana do pawilonu edukacyjnego z łącznikiem, przeznaczona jest na cele socjalno-bytowe. Woda ciepła doprowadzona zostanie do wszystkich punktów czerpalnych, które wymagają zasilania w wodę ciepłą. Źródłem ciepłej wody dla projektowanej instalacji są elektryczne ciśnieniowe podgrzewacze o pojemności nominalnej 5l i 10l, które zasilają w wodę ciepłą przybory sanitarne tj. zlewozmywak i umywalki. Podgrzewacze elektryczne należy zamontować pod zlewozmywakiem i umywalkami. Konstrukcja ogrzewacza pozwala na montaż urządzenia pod dowolnym kątem. Zmiana kąta nie ma wpływu na wydajność ogrzewacza oraz nie powoduje jego uszkodzeń. Sposób podłączenia wody zimnej i ciepłej do projektowanych podgrzewaczy przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania projektowego.

Główne przewody poziome i pionowe rozprowadzające wodę zimną w pomieszczeniu kotłowni oraz piony projektuje się z rur stalowych ocynkowanych. Pozostałe przewody wody zimnej i ciepłej prowadzone w posadce oraz podejścia do przyborów projektuje się z rur tworzywowych łączonych przez złączki zaprasowywane.

4.3. OBLICZENIA

Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe całego budynku obliczono w oparciu o wyposażenie budynku w urządzenia techniczno – sanitarne zgodnie z PW architektury oraz inwentaryzacji.

WYPŁYWY NORMATYWNE OGÓLNY								
Lp.	Punkt czerpalny				woda zimna		woda ciepła	
		0	istn.	suma	qn	suma qn	qn	suma qn
-	-	0	istn.	suma	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1	Umywalka	20	7	27	0,07	1,89	0,07	1,89
2	Miska ustępowa	10	5	15	0,13	1,95	-	-
3	Pisuar	2	0	2	0,15	0,3	0,15	0,3
4	Złączka do węża	3	1	4	0,3	1,2	-	-
					SUMA	5,34	SUMA	2,19

Przepływ obliczeniowy na cele socjalno- bytowe dla całego budynku szkoły podstawowej wraz z dobudową pawilonu edukacyjnego wyniesie:

$$q_{obl} = 1,32 \text{ l/s} = 4,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ obliczeniowy dla przyłącza wodnego wynosi: 4,75 [m³/h].

4.4. WODOMIERZ GŁÓWNY

Projektuje się wymianę istniejącego zestawu wodomierzowego.

Na przewodzie o średnicy DN40 wykonanym z rur stalowych ocynkowanych należy zamontować zestaw wodomierzowy dla celu pomiaru informacyjno-rozliczeniowego, w składzie:

- zawory odcinające DN40
- filtr z osadnikiem i zaworem spustowym DN 40, strata ciśnienia na filtrze < 4,5kPa
- wodomierz jednostrumieniowy wody zimnej DN40 do pomiaru informacyjnego (montowany w pozycji poziomej), o parametrach:

- max strumień objętości: 7,875 m³/h
- ciągły strumień objętości: 6,3 m³/h
- max strata ciśnienia: 63 kPa
- ciśnienie max. 1,6 MPa

- zawór antyskażeniowy DN40, strata ciśnienia na zaworze < 3kPa

Odcinek przewodu wodociągowego z zamontowanymi zaworami (odcinające, antyskażeniowy), filtrem i wodomierzem należy zamontować w miejscu istniejącym.

4.5. PROWADZENIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Główne przewody rozprowadzające wodę zimną w pomieszczeniu kotłowni oraz piony wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Przewody rozprowadzające prowadzone w posadzce projektuje się z rur wielowarstwowych tworzywowych.

Na podejściach do poszczególnych pionów należy zamontować zawory odcinające w celu ułatwienia konserwacji każdego z pionów, bez konieczności naruszenia pracy pozostałych pionów wodociągowych.

Prowadzenie instalacji zimnej wody za zestawem wodomierzowym do konkretnych przyborów sanitarnych na kondygnacji parteru, projektuje się w posadzce oraz w brzdach ściennych zgodnie z częścią rysunkową niniejszej dokumentacji. Dodatkowo przewody prowadzone w brzdach należy prowadzić w izolacji. Przewody w pomieszczeniach, w których znajdują się przybory sanitarne należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku przyborów.

UWAGA: Instalacji wodociągowej nie należy prowadzić nad urządzeniami i przewodami elektrycznymi.

UWAGA: Należy okresowo czyścić filtr siatkowy z zestawu wodomierzowego zgodnie z wytycznymi producenta.

4.6. ARMATURA I URZADZENIA

Poszczególne pomieszczenia budynku, zgodnie z załączonymi rysunkami PW Architektury należy wyposażać w:

- baterię czerpalną stojącą umywalkową DN 15 oraz zawory kulowe ćwierćobrotowe DN 15 na podejściu zimnej i ciepłej wody do umywalki,
- baterię czerpalną stojącą zlewozmywakową DN 15 oraz zawory kulowe ćwierćobrotowe DN 15 na podejściu zimnej i ciepłej wody do zlewozmywaka,
- baterię czerpalną stojącą bidetu DN 15 oraz zawory kulowe ćwierćobrotowe DN 15 na podejściu zimnej i ciepłej wody do umywalki,
- zawór kulowy ćwierćobrotowy DN 20 na podejściu zimnej wody do miski ustępowej
- zawór kulowy ćwierćobrotowy DN 20 na podejściu zimnej wody do pisuaru

Przewiduje się montaż zaworów czerpalnych ze złączką do węża DN20 zgodnie z rysunkami załączonymi do niniejszego projektu.

4.6.1 MONTAŻ ARMATURY

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zamontowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą oraz na przewodach doprowadzających wodę do punktów czerpalnych, w miejscu łatwo dostępnym, należy zainstalować armaturę odcinającą. Na instalacji projektuje się armaturę odcinającą o połączeniach gwintowanych dla wielkości średnic do DN50, powyżej DN50 armatura kołnierkowa. Należy zapewnić dostęp do armatury umieszczonej pod stropem oraz w sufitach podwieszanych (jeżeli występują).

Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Powinna być ona zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), w celu umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji. Z kolei w armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna być zgodna z danymi przedstawionymi w tabeli:

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą	Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą	Wysokość ustawienia
	m	m	m
Zlew	0,75 do 0,95	0,5 do 0,6	armatura czerpalna na górną krawędzią przedniej ścianki
Zlewozmywak do pracy stojącej	1,10 do 1,25	0,85 do 0,9	

Zlewozmywak do pracy siedzącej	1,00 do 1,10	0,75	przyboru 0,25 do 0,35
Umywalka	1,00 do 1,15	0,75 do 0,8	
Umywalka w przedszkolu	0,85 do 0,95	0,6	

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ściiennej

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia [m]
Wanna	armatura czerpalna nad górną krawędzią wanny 0,10 do 0,18
Natrysk	armatura czerpalna nad posadzką brodzika natrysku 1,0 do 1,50
	główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku licząc od sitka główki 1,80 do 2,00
Cięśniowy spłukujący zawór	oś wylotu podejścia czerpalnego nad posadzką 1,10

4.7. PRZEWODY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Główne przewody poziome rozprowadzające wodę zimną, w kotłowni oraz odcinki pionowe projektuje się z rur stalowych ocynkowanych. Pozostałe przewody wody zimnej i ciepłej prowadzone w posadzce na kondygnacji parteru oraz podejścia do armatury projektuje się z rur tworzywowych łączonych przez złączki zaprasowywane.

Prowadzenie instalacji wodociągowej do konkretnych pomieszczeń i przyborów sanitarnych projektuje się w posadzce lub w bruzdach ściennych zgodnie z częścią rysunkową. Podłączenia do przyborów wykonywać w bruzdach ściennych. Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej). Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.

Przewody prowadzone w pobliżu ścian żelbetowych prowadzić po ich wierzchu

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz odpowietrzania przez punkty czerpalne. Rurociągi należy układać ze spadkiem 0,3% w kierunku przyborów lub pionu.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od średnicy przewodu w izolacji.

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej, osadzonej w sposób trwały w przegrodzie budowlanej.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

W przypadku rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosowanie tulei ochronnych z tworzywa sztucznego.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużnej przemieszczanie się i utrudniającym powstanie naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie przewodu. Przejście rury przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, pod stropami, powinny spoczywać na podporach stałych (uchwytach) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zwieszaniach itp.), 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.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych – zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Rozstaw podpór i punktów stałych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta przewodów.

W przypadku zastosowania innego producenta rur należy montować je zgodnie z wytycznymi tego producenta lub zastosować minimalne odstęp między podporami przewodów.

Maksymalny projektowany odstęp między podporami przewodów z rur stalowych w instalacji wodociągowej:

Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji	
		Pionowo ¹⁾	inaczej
1	2	1,4	1,1
Stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję	DN 10 do DN 20	2	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4
	DN 100	5,9	4,5

¹⁾Lecz nie mniej niż 1 podpora na każdą kondygnację

4.7.1. OZNACZENIE PRZEWODÓW

Przewody, armaturę i urządzenia po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej oraz izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach niebędących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach w salach lekcyjnych, pomieszczeniach sanitariatów, komunikacjach i szatniach w budynku.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu armatury i urządzeń związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

4.7.2. IZOLACJA

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej powinny być izolowane cieplnie. Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu prób szczelności,

wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania 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, na której jest wykonywana izolacja cieplna, powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarem itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Grubość izolacji dla poszczególnych średnic rurociągów powinna odpowiadać Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 15.06.2002 r. poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.

Przewody prowadzone w budynku - minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m • K)) zgodnie z Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 15.06.2002 r. poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami:

- średnica wewnętrzna do 22 mm - 20mm,
- średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm - 30mm,
- średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm - równa średnicy wewnętrznej rury,
- przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów – 50% wymagań z powyższych,
- przewody o średnicach podanych powyżej położone w podłodze – 6 mm

Przewody instalacji zimnej wody należy zaizolować izolacją antyroszeniową o grubości 13 mm. Przewody instalacji zimnej wody prowadzonej w bruzdach ściennych należy zaizolować izolacją antyroszeniową o grubości 13 mm.

Zabrania się stosowania izolacji palnej.

4.7.3. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY

Przewody instalacji wodociągowej przy przejściach przez przegrody poziome i pionowe należy prowadzić w tulejach ochronnych o dwie dymensje większych niż prowadzony przewód instalacji wodociągowej.

4.7.4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Przejścia przewodów przez przegrody p.poż uszczelnić materiałem ogniochronnym. Należy zamontować na zaizolowanym przewodzie instalacji opaskę ogniochronną z atestem. Klasa odporności opaski ogniochronnej EI 120 min. Przy przejściu przez ścianę należy zamontować po 1 opasce z każdej strony ściany, przy przejściu przez strop należy zamontować 1 opaskę od spodu.

Przejścia przewodów przez przegrody nie będące wydzieleniami pożarowymi należy prowadzić w tulejach ochronnych. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą od średnicy zewnętrznej rury w izolacji (w przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować ½ wymaganej grubości izolacji zgodnie z DZ.U. z 2002r. Nr 75 poz. 6900).

Na kondygnacji garażu (-1) projektuje się 2 hydranty p.poż. HP33.

4.7.5. PRÓBY, BADANIA I ODBIÓR INSTALACJI WODNYCH

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej części w ramach odbiorów częściowych.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym znajduje się instalacja, nie może być przemarznięty. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławić), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania zabrania się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bara przy zakresie do 10 barów,
- 0,2 bara przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po minięciu co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i niewystąpieniu w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienia w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtorakrotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tabelach:

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali węglowej ocynkowanej, stali odpornej na korozję lub miedzi):

Połączenie przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania badania za zakończone z wynikiem pozytywnym
Spawane, lutowane, zaciskane (przez dokręcania lub zaprasowywanie), kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach, ponadto
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	manometr nie wykazuje spadku ciśnienia
Gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach, ponadto
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	ciśnienie na manometrze nie spada więcej niż 2%

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$), a instalacja nie może być narażona na bezpośrednie promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną powinien być sporządzony protokół badania określający procedurę badania i ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzający, czy badanie zakończono z wynikiem pozytywnym, czy negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, to w protokole należy określić termin, w którym instalacja wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wodnej, wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego:

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania badania za zakończone z wynikiem pozytywnym
Badanie szczelności instalacji możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od napełnienia instalacji wodą, stwierdzenia gotowości do takiego badania i niewystąpienia w tym czasie przecieków wody i roszenia		
Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtorakrotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów		
Badanie wstępne		
podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością
obserwacja instalacji	10 minut	

podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bara
obserwacja instalacji	1/2 godziny	
<p>Uwaga: w przypadku niespełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne</p>		
<p>Badanie główne (do bania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym, zakończonym wynikiem pozytywnym)</p>		
podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara
obserwacja instalacji	2 godziny	
<p>Uwaga 1: w przypadku niespełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego</p>		
<p>Uwaga 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazywanych w WTWiORB badaniami uzupełniającymi</p>		
<p>Badanie uzupełniające (do badania uzupełniającego, jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)</p>		
<p>Przebieg badania (czynności i czas trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone z wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego</p>		

Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem niezawierającym oleju. Wartość ciśnienia podczas tego badania nie powinna przekraczać 3 barów. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bara. Sprężarka używana podczas omawianego badania powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%.

Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego). W przypadku ujawnienia się nieszczelności można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.

Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$), a pogoda nie powinna być słoneczna.

Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest stwierdzenie szczelności instalacji i niewykazanie przez manometr spadku ciśnienia.

Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania oraz stwierdzenie, czy badania zakończono z wynikiem pozytywnym lub negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.

4.8. WYTYCZNE DLA BRANŻ

1. Wytyczne dla branży architektoniczno – budowlanej:

- a) wykonać obróbki blacharskie (zapewnić uszczelnienie) na instalacji wodociągowej przechodzącej przez przegrody poziome i pionowe,
- b) przy przejściu instalacji wodociągowej przez ściany zewnętrzne budynku zamontować tuleje ochronne ze stali czarnej, kołnierzem uszczelniającym i łańcuchem uszczelniającym w trakcie wykonywania tych elementów. Montaż uszczelnień wykonać zgodnie z wytycznymi producenta uszczelnień.
- c) Wykonać obudowy estetyczne pionów wodociągowych prowadzonych na klatkach schodowych.

5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

5.1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji kanalizacji sanitarnej dla budowy pawilonu edukacyjnego z łącznikiem przy istniejącej szkole podstawowej w Ujeździe na dz. nr 721/1 w Ujeździe gm. Iwaniska.

W skład opracowania instalacji kanalizacji sanitarnej dla projektowanego budynku wchodzi:

- odprowadzenie ścieków z przyborów sanitarnych budynku pawilonu edukacyjnego (prowadzenie pionów w szachtach instalacyjnych, wyprowadzenie wentylacji głównej pionów ponad dach budynku, rozprowadzenie przewodów kanalizacyjnych zbiorczych pod posadzką kondygnacji parteru)
- odwodnienie posadzki kondygnacji parteru (wpusty podłogowe),

5.2. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW

Ścieki z budynku mieszkalnego wielorodzinnego odprowadzane będą do projektowanego przyłącza kanalizacyjnego. Odbiornikiem ścieków sanitarnych będzie istniejący kanał ścieków sanitarnych. Projektowane przyłącza kanalizacyjne według odrębnego opracowania.

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązanie kanalizacji sanitarnej wewnętrznej od ściany zewnętrznej budynku do przyborów sanitarnych.

Główne przewody poziome kanalizacji sanitarnej poprowadzono w gruncie pod posadzką kondygnacji parteru ze spadkiem minimum 1,5% dla przewodów o średnicy $\varnothing 160$ mm.

Lokalizacja oraz trasowanie poziomych przewodów kanalizacji sanitarnej zgodnie z częścią graficzną opracowania.

5.3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Dla pawilonu edukacyjnego z łącznikiem przy istniejącej szkole podstawowej w Ujeździe na dz. nr 721/1 w Ujeździe gm. Iwaniska, projektuje się instalację kanalizacji sanitarnej z rur i kształtek PVC. Przewody kanalizacyjne prowadzone pod posadzką należy wykonać z rur PVC o średnicach $\varnothing 110$ oraz $\varnothing 160$.

Zaprojektowano piony kanalizacji sanitarnej o średnicy $\varnothing 110$ mm z rur PVC o połączeniach na uszczelki gumowe. U podstawy pionów kanalizacji sanitarnej montować rewizje (czyszczaki), mające szczelne zamknięcie i ułatwiające łatwą eksploatację. Rozmieszczenie pionów kanalizacyjnych pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania. Piony kanalizacji sanitarnej obudować wg PW Architektury.

Zakończenie pionów KS wyposażać w rury wywiewne wyprowadzone ponad dach pojedynczego pionu lub wspólną dla kilku pionów. Dodatkowo projektuje się zawory napowietrzające ozn. ZN. Lokalizacja zaworów zgodnie z częścią graficzną opracowania. W celu czyszczenia poziomych i pionowych odcinków kanalizacji przewidziano zamontowanie rewizji.

Poziomy odprowadzające ścieki z poszczególnych pionów prowadzone będą w gruncie. Instalację kanalizacji sanitarnej prowadzonej w gruncie projektuje się z rur kanalizacyjnych z PVC o połączeniach na uszczelki gumowe.

Poziomy kanalizacyjne prowadzone pod posadzką należy posadowić na 10-cio centymetrowej warstwie piasku, a następnie całą wysokość wykopu, do dolnej warstwy posadzki wypełnić piaskiem dowiezionym (obsypka + zasypka) i dobrze zagęścić. Należy użyć piasku różnoziarnistego o uziarnieniu $U \geq 5$.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z rur PVC (lub stalowych) o średnicy umożliwiającej swobodne przeprowadzenie przewodu.

Trasowanie przewodów odpływowych oraz lokalizację pionów ks przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

5.4. ODWODNIENIE POSADZEK

Poziomy kanalizacyjne odprowadzające ścieki z wpustów podłogowych $\phi 110$ mm w pomieszczeniach WC zostaną podłączone do kanalizacji sanitarnej - wg części rysunkowej. W pomieszczeniu komunikacji przed wyjściem z budynku zaprojektowano rewizję kanalizacyjną $\phi 110$ mm. Wpusty podłogowe montowane w posadzce należy osadzić w trakcie wykonywania robót betonowych.

Wolne końce rur zadeklować na czas wykonywania robót budowlanych. W trakcie wykonywania robót budowlanych zabezpieczyć także wpusty przed zalaniem betonem.

5.5. OCHRONA PPOŻ

Przewody kanalizacyjne przy przejściu przez przegrody budowlane oddzielające strefy pożarowe, powinny mieć zainstalowane tuleje przeciwpożarowe ognioochronne o klasie odporności p.poż. równej klasie przegrody budowlanej, uniemożliwiającej rozprzestrzenianie się ognia i dymu przez przewód kanalizacyjny. Projektuje się zastosowanie obejm ognioochronnych.

5.6. PRZYBORY

Dla poszczególnych lokali mieszkalnych zaprojektowano następujące przybory sanitarne: umywalki, zlewozmywak, pisuary, miski ustępowe zgodnie z PW architektury. Przybory sanitarne należy podłączyć do przewodów kanalizacyjnych za pomocą syfonów z tworzywa sztucznego. Rozmieszczenie przyborów pokazano na rzutach zamieszczonych w niniejszej dokumentacji.

Przybory sanitarne instalacji kanalizacji sanitarnej, mogą być mocowane bezpośrednio do przegrody budowlanej lub prefabrykowanej ścianki instalacyjnej, z użyciem technik zalecanych przez producenta.

Przybory sanitarne powinny być przymocowane do ścian i posadzek w sposób zapewniający właściwe użytkowanie i łatwy demontaż. Konstrukcje wsporcze urządzeń sanitarnych obciążone siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinny się odkształcić w sposób widoczny.

Obmurowanie lub zabetonowanie przy posadzce obrzeży miski ustępowej lub bidetu jest niedopuszczalne.

Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące.

Przybory sanitarne powinny być zabezpieczone syfonem kanalizacyjnym przed wydostaniem się zanieczyszczonego powietrza do pomieszczeń. Minimalna głębokość zamknięcia wodnego syfonu kanalizacyjnego powinna wynosić 50 mm.

Średnice podejść do pojedynczych przyborów sanitarnych należy przyjmować następująco:

- umywalka $\phi 50$
- pisuar $\phi 50$
- miska ustępowa $\phi 110$

Wysokość ustawienia przyboru sanitarnego K.S. i armatury czerpalnej nad podłogą:

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą (m)	Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą (m)	Wysokość ustawienia (m)
Umywalka	1,00-1,15	0,75-0,80	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25-0,35
Umywalka w przedszkolu	0,85	0,6	

Pisuar dla dorosłych	-	0,65	armatura splukująca	wg
Miska ustępowa wisząca	-	0,4	instrukcji producenta	

UWAGA!: PRZEDSTAWIONE W PROJEKCIE I ZESTAWIENIU PRZYBORY SANITARNE ORAZ ARMATURA SĄ TYLKO PROPOZYCJĄ. DECYZJA O ZAMONTOWANYCH PRZYBORACH I ARMATURZE POZOSTAJE W GESTII INWESTORA.

5.7. MATERIAŁ

Połączenia rur wewnątrz budynku oraz przewodów prowadzonych w gruncie należy łączyć kielichowo. Wszystkie połączenia należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Przewody poziome kanalizacji sanitarnej prowadzone są z minimalnym spadkiem 2% dla średnic 110, 50 i 75 mm, oraz 1,5% dla średnic 160 mm.

Podpory przesuwne montować zgodnie z instrukcją montażu rur (odległości zależą od średnicy rury).

Przewody kanalizacyjne poziome i pionowe montować należy zgodnie z wytycznymi producenta, czyli na podporach przesuwnych i punktach stałych systemowych.

W trakcie wykonywania robót budowlanych zabezpieczyć rury przed zniszczeniem.

Podejścia kanalizacyjne do przyborów sanitarnych wykonane będą z rur PVC. Podłączenie przyborów do pionów kanalizacyjnych projektuje się poprzez trójniki 45°.

Miejsca zamontowania, wyposażenia pionów i poziomów kanalizacyjnych pokazano w części graficznej niniejszego opracowania projektowego.

Wolne końce rur zadekować na czas wykonywania robót budowlanych. W trakcie wykonywania robót budowlanych zabezpieczyć także wpusty przed zalaniem betonem.

5.7.1. MONTAŻ I PROWADZENIE RUROCIĄGÓW

Przewody poziome kanalizacji sanitarnej prowadzone są z minimalnym spadkiem 1,5% dla średnic 160 mm, oraz 2% dla średnic 110, 50 i 75 mm.

Podpory przesuwne montować zgodnie z instrukcją montażu rur (odległości zależą od średnicy rury).

Przewody odpływowe prowadzone w gruncie należy układać równolegle lub prostopadle do fundamentów budynku w takich odległościach, by nie zagrażały stateczności konstrukcji budynku.

Połączenia rur wewnątrz budynku oraz przewodów prowadzonych w gruncie należy łączyć kielichowo. Przewody z rur kielichowych powinny mieć kielichy ułożone przeciwnie do kierunku przepływu ścieków. Wszystkie połączenia należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji, co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Połączenia kielichowe pomiędzy rurami i kształtkami muszą przy długości rury wynoszącej maksymalnie 3 m przyjmować uwarunkowane cieplnie zmiany długości wynoszące maksymalnie 10 mm. Z tego względu należy po wykonaniu połączenia kielichowego każdorazowo wysunąć rurę o około 10 mm ze złączki. Połączenia kielichowe pomiędzy kształtkami nie wymagają uwzględniania zmian długości. Mogą być, więc one całkowicie wsunięte.

W przypadku zastosowania innego producenta rur kanalizacji sanitarnej rury montować zgodnie z wytycznymi tego producenta lub zastosować minimalne odstępki między podporami przewodów zgodnie z tabelą:

Materiał rury	Rodzaj przewodu	Rozmieszczenie podpór
PVC-U	poziomy	do 1,25 m
PP	odpływowy	do 1,25 m
PE	odpływowy	do 1,25 m
Pozostałe materiały	odpływowy	do 2,0 m
PVC-U, PE, PP	spustowy	min. co 3,0 m

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny być odpowiednie do materiału danej instalacji i zgodne z zaleceniami producenta systemu.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników, których konstrukcja powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne.

Rozwiązanie i rozmieszczenie mocowań i wsporników powinno zabezpieczać połączenia przed rozłączeniem w wyniku działania sił reakcji.

W trakcie wykonywania robót budowlanych zabezpieczyć rury przed zniszczeniem.

Przewody odpływowe układać w ziemi pod podłogą parteru przy spełnieniu następujących warunków:

- poziomy kanalizacyjne prowadzone pod posadzką należy posadzić na 10-cio centymetrowej warstwie piasku, a następnie całą wysokość wykopu, do dolnej warstwy posadzki wypełnić piaskiem dowiezionym (obsypka + zasypka) i dobrze zagęścić. Należy użyć piasku różnoziarnistego o uziarnieniu $U \geq 5$,

- temperatura pomieszczeń nie spada poniżej 0°C ; przewody odpływowe prowadzone pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura spada poniżej 0°C , powinny mieć izolację cieplną.

Podejścia i przewody odpływowe powinny być prowadzone ze spadkami. Podejścia kanalizacyjne do przyborów sanitarnych wykonane będą z rur PVC. Podłączenie przyborów do pionów kanalizacyjnych projektuje się poprzez trójniki 45° . Zbiornice poziomy kanalizacyjne prowadzić ze spadkami oraz na rzędnych opisanych na rysunkach.

Wolne końce rur zdeklować na czas wykonywania robót budowlanych. W trakcie wykonywania robót zabezpieczyć także wpusty przed zalaniem betonem. Elementy instalacji należy tak przymocować, aby podczas betonowania nie nastąpiła zmiana długości przewodów.

W przypadku montażu instalacji w bruzdach i szczelinach w murze konieczne jest naniesienie warstwy tynku o grubości min. 1,5 cm. Przewody z PVC układane w bruzdach powinny mieć zapewnioną wokół siebie wolną przestrzeń i zabezpieczenie przed tarcieniem o ścianę bruzdy. Nie dopuszcza się bezpośredniego zamurowania przewodów w bruzdach. Zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji kanalizacyjnej z pozostawieniem dostępu do rewizji.

Piony powinny być wyposażone w rewizje:

- na najniższej kondygnacji,
- nad odsadzkami (stosowanymi co pięć kondygnacji).

U podstawy pionów montować rewizje (czyszczaki), mające szczelne zamknięcie i umożliwiające łatwą eksploatację.

Zakończenie pionów wyposażyć w rurę wywiewną wyprowadzoną ponad dach pojedynczego pionu. W celu czyszczenia poziomych odcinków kanalizacji przewidziano zamontowanie rewizji. W celu przeczyszczenia poziomych odcinków kanalizacji przewidziano zamontowanie rewizji na pionach.

Przejścia przewodów przez strop należy wykonać w sposób szczelny i gwarantujący izolację akustyczną. Uszczelnienie przejść pionów przez płytę posadzki kołnierzami. W przypadku stosowania na posadzce asfaltu lanego elementy instalacji w strefie przepustów sufitowych należy zabezpieczyć rurami ochronnymi lub poprzez owinięcie ich materiałem termoizolacyjnym.

Łączenie i montaż przewodów powinny zapewniać nieprzepuszczalność cieczy i gazów zgodnie z instrukcjami producentów oraz przy użyciu określonych technik uszczelnienia.

Przewodów kanalizacyjnych nie należy prowadzić nad przewodami instalacji zimnej i ciepłej wody, instalacji ogrzewczej, instalacji gazowej oraz przewodami instalacji elektrycznej.

Minimalna odległość przewodu kanalizacyjnego z PVC od prowadzonych równolegle przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej i wody ciepłej oraz przewodów instalacji ogrzewczej powinna wynosić 0,1 m. Jeżeli na przewodach wymagane jest wykonanie izolacji cieplnej, wymiar ten dotyczy odległości od płaszcza osłonowego tej izolacji.

5.8. WYTYCZNE DLA BRANŻ

1. Całość instalacji należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II – „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, rozdział 6 – Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacyjne”.

2. Instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur .

3. Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnienia. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.

4. Odcinki przewodu tłoczego muszą być poddane próbie ciśnienia. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego nie mniejszą niż 0,9Mpa.

– Montaż urządzeń prowadzić pod nadzorem i wg wytycznych dostawców.

– Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonywaniem poziomów kanalizacyjnych (sanitarnych) należy sprawdzić geodezyjnie rzędne kanalizacji zewnętrznej i dostosować do nich rzędne projektowanej kanalizacji wewnętrznej przy zachowaniu minimalnych spadków

– W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta.

– Ze względu na duże nasycenie instalacji należy przestrzegać rzędnych prowadzenia przewodów.

– Przed wykonaniem powyższej instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacjami dotyczącymi instalacji branżowych: c.o., wz, cwu.

– Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.

– Mocowania przewodów wod-kan wykonać w systemie mocowań z elementami wibroizolacyjnymi.

– Na głównych przewodach należy zamontować podpory przesuwne oraz punkty stałe w odległościach zgodnych z zaleceniami producenta.

– Dobrane materiały, urządzenia i armatura firm wymienionych w projekcie mogą być zastąpione innymi równorzędnymi o parametrach zgodnych z przyjętymi w projekcie.

6. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

6.1. OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA ORAZ PARAMETRY INSTALACJI C.O.

W ramach niniejszego opracowania dokonano obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego w pomieszczeniach, określono lokalizację i rodzaj grzejników oraz sposób prowadzenia przewodów centralnego ogrzewania, podano typy armatury regulacyjnej oraz nastawy.

6.2. TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA

Dla zimy projektową temperaturę zewnętrzną i średnią roczną temperaturę zewnętrzną dla III strefy klimatycznej przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB1 do normy PN-EN-12831.

ZIMA

- zima	III Strefa Klimatyczna
- projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e = -20^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna	$\varphi = 100\%$
- wilgotność bezwzględna	$N = 0,6 \text{ g/kg}$
- średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e} = 7,6^{\circ}\text{C}$

6.3. TEMPERATURY WEWNĘTRZNE

Projektowe temperatury wewnętrzne dla zimy przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB2 do normy PN-EN-12831.

Przyjęto następujące temperatury dla poszczególnych grup pomieszczeń:

POMIESZCZENIE	ZIMA [$^{\circ}\text{C}$]
Sale lekcyjne	20
WC	20
Komunikacja, szatnie	20
Wiatrołap	16
Poddasze nieużytkowe	Nieogrzewane – temperatura wynikowa

6.4. WSPÓLCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA

Współczynniki przenikania ciepła „U” obliczono dla rzeczywistych przegród budowlanych projektowanego obiektu wg normy PN-EN ISO 6946. Współczynniki te nie przekraczają wielkości podanych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06.11.2008r wraz z późniejszymi zmianami.

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród U ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$):

Nazwa przegrody	Typ	U [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]	Opis
SZ	SZ	0,16	Ściana zewnętrzna
SW	SW	2	Ściana wewnętrzna
StW	StW	0,14/0,14	Strop wewnętrzny
SD1	SD	1,96	Dach nad nieogrzewanym
SD2	SD	0,12	Stropodach nad

			łącznikiem
PG	PG	0,2	Podłoga na gruncie
OZ	OZ	1,1	Okno
DZ	DZ	1,5	Drzwi zewnętrzne
ŚW	SD	0,29	Ściana wewnętrzna istniejąca
DW	DW	2,0	Drzwi wewnętrzne

6.5. PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU

Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego „ Φ ” dla poszczególnych pomieszczeń wykonano przy pomocy programu komputerowego Instal-OZC 4,13.

Projektowa strata ciepła przez przenikanie	$\Phi T -$	8371	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła	$\Phi V_n -$	6190	W
Całkowita projektowa strata ciepła	$\Phi -$	14561	W
Projektowe obciążenie budynku	$\Phi HL -$	14561	W

6.6 OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano jako wodną z wymuszonym obiegiem czynnika grzewczego, dwururową w systemie zamkniętym o parametrach czynnika grzewczego 70/50°C. Instalacja c.o. zasilać będzie w ciepło grzejniki zlokalizowane w pomieszczeniach projektowanego budynku oraz pośrednio nagrzewnicę zlokalizowaną w centrali wentylacyjnej.

Źródłem ciepła dla poszczególnych odbiorników (grzejników) obiegu c.o. oraz obiegu c.t jest istniejący kocioł na paliwo stałe zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni. Istniejąca kotłownia wodna dostarcza czynnik grzewczy (woda) o temperaturze 70/50°C.

Główne przewody rozprowadzające instalacji centralnego ogrzewania prowadzone będą w posadzce do poszczególnych odbiorników tj. grzejników.

UWAGA: Należy wymienić rozdzielacz główny, na rozdzielacz z dwoma dodatkowymi odejściami.

UWAGA: Należy liczyć się z koniecznością wymiany istniejącego kotła na kocioł o większej mocy.

Projekt kotłowni poza zakresem opracowania.

6.7. GRZEJNIKI

Grzejniki płytowe:

Grzejniki płytowe stalowe jedno lub dwupłytkowe z podejściami od dołu. Grzejniki zasilane z dołu posiadają wbudowane wkładki zaworowe z nastawą wstępną. Do wkładek zaworowych należy zastosować głowice termostatyczne cieczowe. Dodatkowo projektuje się podwójne zawory podłączeniowe kątowe z możliwością odcięcia i spustu wody z grzejnika. Lokalizacja grzejników wg części rysunkowej opracowania.

Grzejniki montować na ścianie za pomocą zestawu montażowego (na wyposażeniu grzejnika) na wysokości 10 cm nad posadzką (wolna przestrzeń do parapetu 10 cm). Przejścia gałązek przez ścianę zabezpieczyć rozetkami z tworzywa, a otwory uszczelnić pianką poliuretanową. Odcinki gałązek dłuższe od 2 m mocować do podłogi dodatkowymi uchwytami. Przewody prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie grzejników. Podłączenie grzejnika wykonać za pomocą zestawu przyłączeniowego do grzejników zaworowych.

6.8. POMPY OBIEGOWE

Krażenie czynnika grzejnego w instalacji utrzymywać będą pompy obiegowe pracujące na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

Obieg centralnego ogrzewania: pompa obiegowa PO1

Obieg centralnego ogrzewania, rozdzielacz - instalacja C.O. Projektuje się pompę o paramterach:

- Q=0,67 m³/h,
- H=1,5 m.s.w.,
- moc elektryczna: 18W,
- napięcie nominalne: 230V,
- korpus pompy: żeliwo szare,
- masa: 2,3 kg.

6.9. RUROCIĄGI

6.9.1. MATERIAŁ

Główne przewody rozprowadzające w pomieszczeniu kotłowni oraz piony projektuje się z rur ze stali węglowej. Pozostałe przewody prowadzone do poszczególnych pomieszczeń w posadzce projektuje się z rur tworzywowych, łączonych przez złączki zaprasowywane. Przewody instalacji centralnego ogrzewania prowadzone w posadzce do poszczególnych odbiorników (grzejników) należy wykonać z rur wielowarstwowych z barierą antydyfuzyjną, łączonych poprzez złączki zaciskowe lub zaprasowywane zaizolować otuliną polietylenową z zewnętrzną folią zabezpieczającą i wewnętrzną folią poślizgową. Połączenia z armaturą wykonać przy pomocy typowych złączek i kształtek dla danego producenta. Próby ciśnieniowe należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Montaż przewodów instalacji c.o. należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

6.9.2. PROWADZENIE PRZEWODÓW

W najwyższych punktach instalacji wykonać odpowietrzenia (odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym i odcinającym ½”) a w najniższych odwodnienia (zawór spustowy). Przewody c.o. należy mocować do stropu na elementach podwieszenia z wibroizolacją. W przypadku zmian prowadzenia przewodów należy zapewnić odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji, a odwodnienia w najniższych.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane, nie będące wydzieleniami p.poż. projektuje się w tulejach ochronnych. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą od średnicy zewnętrznej rury w izolacji (w przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować ½ wymaganej grubości izolacji zgodnie z DZ.U. z 2002r. Nr 75 poz. 6900).

Miejsca rurociągów przechodzących przez strefy p.-poż., uszczelnić opaską ogniochronną.

Maksymalny projektowany odstęp między podporami przewodów z rur stalowych w instalacji grzewczej wodnej

Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji	
		Pionowo ¹⁾	inaczej
1	2	1,4	1,1
Stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal	DN 10 do DN 20	2	1,5
	DN 25	2,9	2,2

odporna na korozję	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4
	DN 100	5,9	4,5
1) Lecz nie mniej niż 1 podpora na każdą kondygnację			

Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleję ochronną. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o:

- 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- 1cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałęzek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przejście rury w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, do której jest zamontowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia, a następnie sprawdzić prawidłowość działania. Po zainstalowaniu powinna być dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura odcinająca grzybkowa, montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach, powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych, dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

Armaturę spustową montuje się w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), w celu umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych), wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

6.9.3. IZOLACJA

Grubość izolacji dla poszczególnych średnic rurociągów powinna odpowiadać Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny

odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 15.06.2002 r. poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.

Przewody prowadzone w budynku - minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m • K)) zgodnie z Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 15.06.2002 r. poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami:

- średnica wewnętrzna do 22 mm - 20mm,
- średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm - 30mm,
- średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm - równa średnicy wewnętrznej rury,
- przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów – 50% wymagań z powyższych,
- przewody o średnicach podanych powyżej położone w podłodze – 6 mm

Na kondygnacji garażu zastosować dodatkowo ocieplenie rurociągów wodnych kablem grzewczym samoregulującym sterowanym czujnikiem temperatury wewnętrznej.

6.9.4. PRÓBY

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie na ciśnienie wg PN-64/B-10400.

Przed wykonaniem nastaw zaworów termostatycznych instalację kilkakrotnie dokładnie przepłukać (do wypływu czystej wody przy prędkości wypływu 1,5m/s).

Wymagane parametry robocze grzejników:

- maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
- ciśnienie próbne 13 bar
- maksymalna temperatura czynnika 110°C

Instalację wykonać zgodnie z projektem oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz obowiązującymi normami.

Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” (tom II) na ciśnienie 0,5 MPa.

Instalację wykonać zgodnie z projektem oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz obowiązującymi normami.

Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” (tom II) na ciśnienie 0,5 MPa.

Badanie odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej

Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego oraz zaleca się, aby instalacja była odłączona od źródła ciepła oraz źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą (instalację ogrzewczą napełnioną wodą, jeżeli budynek lub pomieszczenie, w którym się ona znajduje, nie będą ogrzewane, należy opróżnić z wody przed obniżeniem się temperatury zewnętrznej poniżej 0°C.), instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym jest instalacja, nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji, z elementem otwierającym zawór stopowy. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji.

Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem wzbiorniczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu trzeba, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic) w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy jest ona przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę zamarzania i nieoddziałującym szkodliwie na elementy instalacji,
- nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bara przy zakresie do 10 barów,

- 0,2 bara przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i niewystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tabeli poniżej:

Badanie odbiorcze szczelności woda zimną, ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej wodnej.

Rodzaj instalacji lub grzejnika	sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaj urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
			bar
Instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_1 < 100^\circ\text{C}$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413:1991 lub PN-B-02414:1999	- z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, - grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury zasilania)	$p_r^* + 2$ bary, lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy, przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^* + 2$ bary, lecz nie mniej niż 9 barów)
Instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $100^\circ\text{C} \leq t_1 \leq 120^\circ\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
Instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_1 > 120^\circ\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, w tym w szczególności grzejniki: - z rur stalowych gładkich i ożebrowanych, - z rur żeliwnych żebrowanych, - taśmy promieniujące	$1,5p_r^*$
*Ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji.			

Badanie szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych, należy przeprowadzić zgodnie z procedurą podaną w tablicy 2, a instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego – z procedurą podaną w tablicy 3. Badanie szczelności instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych i z tworzywa sztucznego, należy przeprowadzić zgodnie z procedurą przewidzianą dla przewodów z tworzywa sztucznego (tab. 3). Co najmniej 3 godziny przed oraz podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3\text{K}$), a instalacja nie powinna być narażona na bezpośrednie promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną zaleca się sporządzenie protokołu badania, określającego: procedurę badania, ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie oraz stwierdzenie, czy badanie zakończono z wynikiem pozytywnym lub wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem

szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny w protokole należy określić termin, w którym instalacja ogrzewcza powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wodnej, wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania badania za zakończone z wynikiem pozytywnym
Badanie szczelności instalacji możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od napełnienia instalacji wodą, stwierdzenia gotowości do takiego badania i niewystąpienia w tym czasie przecieków wody i roszenia		
Badanie wstępne		
podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	1/2 godziny	
Uwaga: w przypadku niespełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne		
Badanie główne		
<i>(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym, zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienia ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara
obserwacja instalacji	2 godziny	
Uwaga 1: w przypadku niespełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
Uwaga 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazywanych w WTWiORB badaniami uzupełniającymi		
Badanie uzupełniające <i>(do badania uzupełniającego, jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		

Przebieg badania (czynności i czas trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone z wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego

Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem niezawierającym oleju, o ciśnieniu nieprzekraczającym 3 barów.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min 150 mm) o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bara.

Sprężarka, używana podczas badania powietrzem szczelności instalacji, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie następuje przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%.

Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).

W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.

Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest brak wykazania przez manometr spadku ciśnienia oraz niestwierdzenie nieszczelności instalacji.

Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja ogrzewcza powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.9.5. ZABEZPIECZENIA P.POŻ.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić materiałem ogniochronnym. Należy zamontować na zaizolowanym przewodzie instalacji opaskę ogniochronną z atestem. Klasa odporności opaski ogniochronnej EI 120 min.

Przejście ogniochronne należy wykonać zgodnie z aprobatą techniczną oraz oznakować za pomocą tabliczek znamionowych dostarczanych przez producenta systemu.

6.10. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

6.10.1. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Dla przedmiotowego budynku projektuje się instalację ciepła technologicznego zasilającą nagrzewnice w centrali wentylacyjnej. Nagrzewnica w centrali wentylacyjnej N1-W1 będzie zasilana roztworem glikolu etylenowego o stężeniu 40% w okresie zimy. Źródłem ciepła dla nagrzewnic jest istniejący kocioł na paliwo stałe zlokalizowany w kotłowni istniejącej części budynku szkoły podstawowej.

Obliczeniowe temperatury czynnika grzejnego (dla instalacji ciepła technologicznego):

- **70/50°C** – dla obiegu c.t. po stronie pierwotnej tj. przed wymiennikiem płytowym,
- **65/45°C** – dla obiegu c.t. po stronie wtórnej tj. za wymiennikiem płytowym.

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ogrzewania powietrza w centralach wentylacyjnych wyznaczono przy założeniu, że temperatura powietrza nawiewanego (za centralami wentylacyjnymi) wynosić będzie:

- +20 °C za nagrzewnicą N-N1,

Zgodnie z w/w założeniami ilość ciepła potrzebna do zasilenia nagrzewnic glikolowych central wentylacyjnych wynosi:

- centrala N1-W1 – **13,0 [kW]**

Całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele ciepła technologicznego wynosi: – **13,5 [kW]**

Instalację ciepła technologicznego projektuje się jako osobny obieg pompowy od wymiennika płytowego do odbiornika – nagrzewnicy.

W celu rozdzielenia obiegu grzewczego wodnego od glikolowego projektuje się pośredni płytowy wymiennik ciepła **WP1** o mocy grzewczej wymiany $Q_g=13,5$ kW.

Parametry techniczne wymiennika płytowego:

- obciążenie cieplne: 13,5 kW,
- log. różnica temperatur: 5K,
- rodzaj przepływu: przeciwprąd,
- ilość biegów: strona ciepła: 1, strona zimna: 1,
- długość: 71 mm,
- szerokość: 94 mm,
- wysokość: 324 mm

Wymiennik zlokalizować w istniejącym pomieszczeniu kotłowni. Podłączenie wymiennika zgodnie ze schematem kotłowni tj rys. nr 7S. Wymiennik pośredni należy wyposażyć w armaturę odcinającą.

6.10.2. URZĄDZENIA I ARMATURA

Obieg ciepła technologicznego po stronie pierwotnej (przed wymiennikiem płytowym WP1): pompa obiegowa PO2

Obieg ciepła technologicznego projektuje się jako glikolowy o stężeniu czynnika (glikolu propylenowego) wynoszącym 40%; zamknięty z wymuszonym obiegiem czynnika grzewczego.

Projektuje się pompę PO2 o parametrach:

- $Q=0,60$ m³/h,
- $H=1,72$ m.s.w.,
- moc elektryczna: 18 W,
- napięcie nominalne: 230V,
- korpus pompy: żeliwo szare,
- masa: 2,3 kg.

Obieg ciepła technologicznego po stronie wtórnej (za wymiennikiem płytowym WP1): pompa obiegowa PO3

Obieg ciepła technologicznego projektuje się jako glikolowy o stężeniu czynnika (glikolu propylenowego) wynoszącym 40%; zamknięty z wymuszonym obiegiem czynnika grzewczego.

Projektuje się pompę o parametrach:

- $Q=0,60 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $H=2,27 \text{ m.s.w.}$,
- moc elektryczna: 18W,
- napięcie nominalne: 230V,
- korpus pompy: żeliwo szare
- masa: 2,3 kg.

Instalację CT po stronie wtórnej zabezpieczyć naczyniem wzbiorczym oraz zaworem bezpieczeństwa.

Dla obiegu grzewczego ciepła technologicznego zaprojektowano naczynie wzbiorcze (NW1) o parametrach:

- poj. nominalna: 18 litrów,
- poj. użytkowa max: 14 litrów,
- dop. temp. istal. zasilania 120°C ,
- dop. temp. pracy membrany: 70°C ,
- dop. ciśnienie pracy: 10 bar,
- ciśnienie wstępne fabryczne: 1,5 bar,
- ciśnienie wstępne ustawione: 1,0 bar,
- średnica: 280 mm,
- wysokość: 374 mm,
- waga: 4,5 kg.

Projektuje się membranowy zawór bezpieczeństwa **ZB1** o ciśnieniu otwarcia 3,5 bar.

6.10.3. REGULACJA INSTALACJI C.T.

W celu regulacji temperatury czynnika grzewczego oraz zapewnienia wymaganych przepływów dla nagrzewnic w każdej z central wentylacyjnych projektuje się zestawy pompowo - regulacyjne.

Dla centrali N1-W1 projektuje się zestaw pompowy o parametrach:

- masa: 6,3 kg
- moc znamionowa: 52 W
- prąd znamionowy: 0,52 A
- współczynnik przepływu zaworu: $k_{vs} = 4$
- średnica przyłącza: 1”
- wymiary: dł./wys./szer. 448/176/137 mm

6.10.4. PIONY I PRZEWODY INSTALACJI C.T.

Główne przewody rozprowadzające instalacji ciepła technologicznego od źródła ciepła oraz piony zaprojektowano z rur ze stali węglowej ocynkowanej. Połączenia z armaturą wykonać przy pomocy typowych złączek i kształtek dla danego producenta. Próby ciśnieniowe w instalacji z rur technologii należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Montaż przewodów instalacji c.t. należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

6.11. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH

Wydłużenia poziomych przewodów rozpraszających na poszczególnych kondygnacjach kompensowane będą przez samokompensację (naturalne wybożenia).

6.12. PROWADZENIE PRZEWODÓW.

W najwyższych punktach instalacji c.o. i c.t. wykonać odpowietrzenia (odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym i odcinającym ½” (OA) a w najniższych odwodnienia (zawór spustowy ZS). Przewody c.o. i c.t. należy mocować do stropu na elementach podwieszenia z wibroizolacją. W przypadku zmian prowadzenia przewodów należy zapewnić odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji, a odwodnienia w najniższych.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane, nie będące wydzieleniami p.-poż. projektuje się w tulejach ochronnych. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą od średnicy zewnętrznej rury w izolacji (w przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować ½ wymaganej grubości izolacji zgodnie z DZ.U. z 2002r. Nr 75 poz. 6900).

Miejsca rurociągów przechodzących przez strefy p.-poż., uszczelnić opaską ogniochronną.

Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleję ochronną. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o:

- 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- 1cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przejście rury w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, do której jest zamontowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia, a następnie sprawdzić prawidłowość działania. Po zainstalowaniu powinna być dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura odcinająca grzybkowa, montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach, powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych, dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

Armaturę spustową montuje się w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), w celu umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych), wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) niepowodującego zanieczyszczenia wody.

6.13. IZOLACJA.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego powinny być izolowane cieplnie. Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania 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, na której jest wykonywana izolacja cieplna, powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarem itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Natomiast sama izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Grubości izolacji dla poszczególnych średnic rurociągów powinna odpowiadać Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 15.06.2002 r. poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.

Przewody prowadzone w budynku - minimalna grubość izolacji cieplnej ($\text{materiał } 0,035\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$) zgodnie z Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 15.06.2002 r. poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami:

- średnica wewnętrzna do 22 mm - 20mm,
- średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm - 30mm,
- średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm - równa średnicy wewnętrznej rury,
- przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów – 50% wymagań z powyższych,
- przewody o średnicach podanych powyżej położone w podłodze – 6 mm

Wykonanie regulacji instalacji

Nastawy armatury regulacyjnej, jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, zaworów równoważących powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji. Ustawienie należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Oznaczenie

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach umieszczonych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach niebędących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych, a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych budynku.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą elementów instalacji.

6.14. PRÓBY

Po wykonaniu instalację poddać próbie na ciśnienie wg PN-64/B-10400. Przed wykonaniem nastaw zaworów termostatycznych instalację kilkakrotnie dokładnie przepłukać (do wypływu czystej wody przy prędkości wypływu 1,5m/s).

Wymagane parametry robocze armatury (wg wytycznych producenta)

- maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
- maksymalna temperatura czynnika

0-120°C

Wymagane parametry robocze grzejników (wg wytycznych producenta)

- maksymalne ciśnienie robocze 6 bar
- ciśnienie próbne 8 bar (po zainstalowaniu)
- maksymalna temperatura czynnika 99°C

Instalację wykonać zgodnie z projektem oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz obowiązującymi normami.

Próby ciśnieniową wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” (tom II) na ciśnienie 0,5 MPa.

6.15. ZABEZPIECZENIA P.POŻ.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić materiałem ogniochronnym. Należy zamontować na zaizolowanym przewodzie instalacji opaskę ogniochronną z atestem. Klasa odporności opaski ogniochronnej EI 120 min.

6.16. WYTYCZNE DLA BRANŻ.

1. Wytyczne dla branży architektoniczno – budowlanej:

a) wykonać obróbki blacharskie (zapewnić uszczelnienie) na instalacji grzewczej przechodzącej przez przegrody poziome i pionowe. Montaż uszczelnień wykonać zgodnie z wytycznymi producenta uszczelnień.

b) Wykonać obudowy estetyczne rurociągów grzewczych.

2. Wytyczne dla branży elektrycznej:

a/ doprowadzić napięcie do kotła, pompy ciepła, pomp obiegowych, sterowników i innych urządzeń wymagających zasilenia w energię elektryczną.

6.17. ZMIANY MATERIAŁÓW, URZĄDZEŃ, ODSTEPSTWA OD PROJEKTU.

1. Materiały stosowane podczas realizacji robót (o ile nie podano inaczej) muszą być najwyższej jakości, posiadać atesty stosownych władz polskich dopuszczające do ich stosowania jako materiały budowlane w Polsce.

2. Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

3. Urządzenia, elementy instalacji i producenci zostały przyjęte w projekcie do celów wymiarowania instalacji i określenia standardu technicznego instalacji. Stanowią one poziom odniesienia – „na zasadzie nie gorsze niż”. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji.

4. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta

5. Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

6.18. UWAGI KOŃCOWE.

1. Całość instalacji należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II – „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”,

2. Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztorysowane.
3. Instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur
4. Montaż urządzeń prowadzić pod nadzorem i wg wytycznych dostawców.
5. Sposób przejścia przewodów przez dach wg PW Architektury.
6. Przejścia przewodów przez strefy p.poż. należy zabezpieczyć opaskami ogniochronnymi.
7. W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta.
8. Przed wykonaniem powyższych instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą wszystkich instalacji sanitarnych wchodzących w skład niniejszego opracowania.
9. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
10. Mocowania przewodów c.o. wykonać w systemie mocowań z elementami wibroizolacyjnymi lub równoważne.
11. Rozruch urządzeń dokonać w porozumieniu z producentem tych urządzeń.
12. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego innego producenta, równoważnego, zapewniającego założone wymagania i rozwiązania przyjęte w niniejszej dokumentacji. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać komfortu w pomieszczeniach oraz standardu instalacji i wymaga uzgodnienia i akceptacji projektanta.
13. W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji.
14. Instalację wody pitnej poddać dezynfekcji.

7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA

7.1. WSTĘP

Opracowanie zawiera rozwiązanie instalacji wentylacji mechanicznej, mającej na celu dostarczenie wymaganej ilości powietrza świeżego przy jednoczesnym usuwaniu powietrza zanieczyszczonego. Dla pomieszczeń pełniących różną funkcję użytkową, zaprojektowano odrębne układy wentylacyjne.

7.2. OGÓLNY OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Przy opracowywaniu dokumentacji przeanalizowano rozwiązania dotyczące wymagań sanitarно – zdrowotnych oraz wymagań ochrony pożarowej w budynku.

Prowadzenie przewodów wentylacyjnych w przestrzeni budynku podyktowane zostało możliwościami technicznymi wynikającymi z jego konstrukcji.

Dla poszczególnych pomieszczeń w budynku zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła na wymiennikach obrotowych central wentylacyjnych oraz wentylacji wywiewnej z pomieszczeń sanitarnych.

Przyjęte parametry obliczeniowe wewnętrzne

ZIMA

- temperatura obliczeniowa $t_w = 16^{\circ}\text{C}, 20^{\circ}\text{C}, 24^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna $\varphi = \text{wynikowa}$

LATO

- temperatura obliczeniowa $t_w = \text{wynikowa}$
- wilgotność względna $\varphi = \text{wynikowa}$

Dane wg:

Dla lata:

Polska Norma PN-EN 13779, „Wentylacja budynków niemieszkalnych Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji”

Wg EN ISO 7730

Dla zimy: Polska Norma PN – 82/B-02401

Przyjęte parametry obliczeniowe zewnętrzne.

ZIMA

- temperatura obliczeniowa $t_z = - 20^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna $\varphi = 100\%$

LATO

- temperatura obliczeniowa $t_z = 32^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna $\varphi = 45\%$

Dane wg:

Polska Norma PN-76/B-03420, „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego”,

Polska Norma PN-82/B-02430, „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Dane wg. M. Malicki : „Wentylacja i klimatyzacja”, Arkady 1977

uwaga: Polska – przeważający wiatr : zachodni (60% wszystkich dni wietrznych)

Przyjęte rozwiązania projektowe zakładają podział na następujące układy wentylacyjne:

- **układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny N1-W1** obsługuje pomieszczenia: sale lekcyjne, szatnie i komunikację. Ponadto układ wentylacyjny będzie zapewniał wyłącznie nawiew powietrza kompensacyjnego dla pomieszczeń takich jak: pomieszczenia WC, pomieszczenie szatni czystej. Temperatura nawiewanego powietrza: +20°C. Centralę wentylacyjną z wymiennikiem obrotowym zlokalizowano na poddaszu nieużytkowym.
- **układ wentylacyjny wywiewny W3** – obsługuje pomieszczenia WC. Nawiew powietrza do pomieszczenia będzie odbywał się poprzez kompensację powietrza dostarczanego do pomieszczenia komunikacji z układu wentylacyjnego N1. Wentylator wyciągowy układu (W3) zlokalizowano na poziomie poddasza nieużytkowego.

Tabela nr 1. Bilans powietrza wentylacyjnego

BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO								
N1-W1								
Nazwa pomieszczenia	LP	Powierzchnia	Wysokość pomieszczenia	Krotność wymian	Ilość osób	Vn	Vw	Uwagi
		[m ²]	[m]	[1/h]	[os.]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	
Komunikacja	0,02	20,03	3,02	1,5		300		Nawiew kompensacyjny do pom. 1.23, 1.22, 1.21, 1.20
Szatnia	0,04	10,63	3,02	4,0			130	Nawiew kompensacyjny z pom. 1.17 komunikacja
Szatnia	0,03	10,63	3,02	4,0			130	Nawiew kompensacyjny z pom. 1.17 komunikacja
Komunikacja	0,05	66,14	3,02	1,5		260		Nawiew kompensacyjny do pom. 1.17 i 1.17
Prac. fizyczno/chemiczna	0,06	37,09	3,02		13,0	390	390	
Sala lekcyjna	0,07	31,46	3,02		13,0	390	390	
Sala lekcyjna	0,08	31,46	3,02		13,0	390	390	
Sala lekcyjna	0,09	31,46	3,02		13,0	390	390	
Sala lekcyjna	0,10	31,46	3,02		13,0	390	390	
						2510	2210	

W3								
Nazwa pomieszczenia	LP	Powierzchnia	Wysokość pomieszczenia	Krotność wymian	Ilość osób	Vn	Vw	Uwagi
		[m ²]	[m]	[1/h]	[os.]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	
WC M.	0.11	4,92	3,02				75	Nawiew kompensacyjny z pom. 1.19 komunikacja
WC M.	0.12	7,27	3,02				75	Nawiew kompensacyjny z pom. 1.19 komunikacja
WC D.	0.13	4,11	3,02				50	Nawiew kompensacyjny z pom. 1.19 komunikacja
WC D/N	0.14	4,24	3,02				50	Nawiew kompensacyjny z pom. 1.19 komunikacja
WC D.	0.15	3,31	3,02				50	Nawiew kompensacyjny z pom. 1.19 komunikacja
							300	

7.3. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ – UKŁAD N1-W1

Dla pomieszczeń sal lekcyjnych, pracowni fizyko-chemicznej, komunikacji, szatni (zgodnie z bilansem powietrza wentylacyjnego) projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym zapewniającą wymaganą krotność wymian w ciągu godziny oraz wymaganą ilość powietrza higienicznego. Powietrze nawiewane podlega obróbce w centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na poziomie poddasza nieużytkowego pod dachem budynku. Temperatura nawiewanego powietrza: +20 °C.

Obliczeniowe parametry wewnętrzne:

ZIMA

- temperatura obliczeniowa tw = **+20°C, 24 °C**
- wilgotność względna φ = **wynikowa**

LATO

- temperatura obliczeniowa tw = **wynikowa**
- wilgotność względna φ = **wynikowa**

Dane wg:

Dla lata: Polska Norma PN-78/B-03421, „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi” Wg EN ISO 7730

Dla zimy: Polska Norma PN – 82/B-02401

7.3.1. KLASA CZYSTOŚCI POWIETRZA

- nawiew i wywiew powietrza wentylacyjnego poprzez filtry klasy G-4,
- odzysk ciepła z powietrza wywiewanego z pomieszczeń na wymiennikach obrotowych zapewniających izolację strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego.

7.3.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna dla układu N1-W1 zlokalizowana jest na poziomie wydzielonego poddasza nieużytkowego. Kanały nawiewne i wywiewne rozprowadzające powietrze prowadzone będą po warstwie wykończeniowej posadzki na poziomie poddasza nieużytkowego a także, pod stropem pomieszczeń parteru nad sufitem podwieszonym oraz w obudowach gipsowo – kartonowych.

Na odejściach przewodów wentylacyjnych do poszczególnych pomieszczeń projektuje się przepustnice kanałowe.

Nawiew i wywiew powietrza realizowany będzie poprzez:

- zawory wentylacyjne przeciwpożarowe,
- kratki wentylacyjne zintegrowane z przepustnicami powietrza

Obróbka powietrza wentylacyjnego.

Do obróbki powietrza wentylacyjnego projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną wyposażoną w następujące bloki dla nawiewu:

- blok filtracji (G-4),
- blok wymiennika obrotowego,
- blok nagrzewnicy glikolowej,
- pusta sekcja
- sekcja wentylatora nawiewnego,

dla wywiewu:

- blok filtra (G-4),
- blok wymiennika obrotowego,
- blok wentylatora wywiewnego,

Ilość powietrza nawiewanego wynosi: $N1 - Vn = 2510 \text{ m}^3/\text{h}$,

Ilość powietrza wywiewanego wynosi: $W1 - Vw = 2210 \text{ m}^3/\text{h}$.

Powietrze świeże dostarczane do centrali wentylacyjnej przepływa przez blok filtra klasy G-4, a następnie dla okresu zimy kierowane jest na obrotowy wymiennik ciepła. Kolejno powietrze kierowane jest na nagrzewnicę glikolową gdzie zostaje ogrzane do temperatury nawiewu tj. $+20 \text{ }^\circ\text{C}$. Dla okresu lata powietrze świeże kierowane jest bezpośrednio do pomieszczeń. Nawiew powietrza zapewnia częściowy odbiór zysków ciepła w pomieszczeniach obsługiwanych przez centralę N1-W1.

Na wszystkich kanałach nawiewających i wywiewających powietrze z poszczególnych pomieszczeń, w celu wyregulowania układu wentylacyjnego, projektuje się kanałowe przepustnice powietrza dobrane do średnicy przewodu. Lokalizacja przepustnic zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Jeśli nie pokazano, lokalizować przepustnice na kanałach pionowych, tj. podejściach do zaworów wentylacyjnych.

Centralę wentylacyjną N1-W1 zlokalizowano na poziomie poddasza nieużytkowego znajdującego się nad projektowanym pawilonem edukacyjnym.

7.3.3. ZASADA PRACY UKŁADU

- **dla zimy** - Dla pomieszczeń projektuje się wentylację bez regulacji wilgotności dla okresu zimy. Przyjęte rozwiązanie zakłada dostarczenie do pomieszczeń wymaganej ilości powietrza świeżego o stałej temperaturze nawiewu (dla zimy $t_N = +20^{\circ}\text{C}$).

Zakłada się maksymalną ilość powietrza świeżego równą ilości powietrza higienicznego.

- **dla lata** – Powietrze zewnętrzne w okresie lata kierowane będzie bezpośrednio do pomieszczeń. Krotność wymian w pomieszczeniach zapewni częściowy odbiór zysków ciepła.

Powietrze dostarczane do central wentylacyjnych jest poprzez czerpnię ścienną, zlokalizowaną w zewnętrznej ścianie budynku o wymiarach 800/900 mm. Usuwanie zużytego powietrza będzie odbywało się za pośrednictwem wyrzutni ściennej o wymiarach 800x600mm. Lokalizacja czerpni i wyrzutni powietrza zgodnie z częścią graficzną niniejszego opracowania.

7.3.4 TŁUMIKI AKUSTYCZNE

Na kanałach nawiewnym, wywiewnym, czerpnym oraz wyrzutowym projektuje się kulisowe tłumiki hałasu (po jednym na kanał).

Dla układu N1 projektuje się tłumik akustyczny o parametrach:

Parametry tłumika – kanał nawiewny:

Szerokość:	800 mm,
Wysokość:	300 mm,
Długość:	2750 mm,
Ilość kulis:	5
Strata ciśnienia:	36 Pa,
Przepływ:	2510 m ³ /h,
Masa:	110,0kg,
Prędkość powietrza:	7,75 m/s

Dla układu W1 projektuje się tłumik akustyczny o parametrach:

Parametry tłumika – kanał wywiewny:

Szerokość:	800 mm,
Wysokość:	300 mm,
Długość:	2250 mm,
Ilość kulis:	5
Strata ciśnienia:	25 Pa,
Przepływ:	2210 m ³ /h,
Masa:	94,0 kg,
Prędkość powietrza:	6,82 m/s.

Dla układu C1 projektuje się tłumik akustyczny o parametrach:

Parametry tłumika – kanał czerpny:

Szerokość:	800 mm,
Wysokość:	300 mm,
Długość:	2250 mm,
Ilość kulis:	5
Strata ciśnienia:	32 Pa,
Przepływ:	2510 m ³ /h,

Masa: 94,0 kg,
Prędkość powietrza: 7,75 m/s.

Dla układu Wr1 projektuje się tłumik akustyczny o parametrach:

Parametry tłumika – kanał wyrzutowy:

Szerokość: 800 mm,
Wysokość: 300 mm,
Długość: 2500 mm,
Ilość kulis: 5
Strata ciśnienia: 27 Pa,
Przepływ: 2210 m³/h,
Masa: 102 kg,
Prędkość powietrza: 6,82 m/s.

Tłumiki hałasu powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem podającym kierunek przepływu powietrza oraz sposób usytuowania tłumika w instalacji.

7.4. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W3

Dla pomieszczeń sanitariatów projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową W3 opartą na wentylatorze kanałowym osiowym. Kanał układu zostanie wyposażony w wentylator kanałowy z zabezpieczeniem przeciw zwrotnym, wyprowadzony przez ścianę zewnętrzną i zakończony wyrzutnią ścienną.

Układy pracują w sposób ciągły wymuszając przepływ powietrza w budynku. Zaprojektowane wydajności dla układów wyciągowych z pomieszczeń sanitarnych wynoszą odpowiednio:

50m³/h – na 1 ustęp,

25m³/h – na 1 pisuar,

Nawiew powietrza do pomieszczeń – kompensacyjny. Należy zapewnić kratki kontaktowe w drzwiach do pomieszczeń obsługiwanych przez układ W3 (zgodnie z częścią graficzną niniejszego opracowania projektowego).

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej opracowania oraz bilansie powietrza wentylacyjnego.

Jako wentylatory wyciągowe projektuje się odpowiednio:

Dla układu wyciągowego W3:

Projektuje się wentylator kanałowy osiowy o następujących parametrach technicznych:

$V_w = 300 \text{ m}^3/\text{h}$,

spręż dyspozycyjny $\Delta p = 164 \text{ Pa}$

$N = 67 \text{ W}/230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$.

Wyposażenie:

- kłapa zwrotna $\varnothing 160$,
- potencjometr DN15,
- wyłącznik serwisowy

7.4.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza z pomieszczeń sanitariatów projektuje się zaworami wyciągowymi. Nawiew kompensujący realizowany będzie poprzez kratki kontaktowe montowane w drzwiach pomieszczeń (zgodnie z częścią graficzną niniejszego opracowania).

Jako elementy regulacyjne projektuje się na podejściach pod zawory kanałowe przepustnice powietrza. Lokalizację zaworów dostosować do siatki sufitów podwieszonych oraz lokalizacji oświetlenia.

7.5. LOKALIZACJA WENTYLATORA ORAZ CENTRALI WENTYLACYJNEJ

Centrale wentylacyjną oraz wentylator kanałowy należy zlokalizować na poziomie poddasza nieużytkowego nad projektowanym pawilonem edukacyjnym. Centrale posadzić na konstrukcjach wsporczych poprzez przekładki z gumy o grubości 1 cm. Dla centrali wentylacyjnych, wentylatorów (zlokalizowanych na poddaszu nieużytkowym) należy zapewnić przestrzeń eksploatacyjną urządzeń oraz drogi (dojścia) serwisowe do urządzeń.

UWAGA: WYCIĄG Z DIGESTORIUM POZA ZAKRESEM NINIEJSZEGO OPRACOWANIA.
WYCIĄG Z DIGESTORIUM ZGODNIE Z TECHNOLOGIĄ PW ARCHITEKTURY.

7.6. TRANSPORT URZĄDZEŃ.

Transport centrali wentylacyjnej na poddasze nieużytkowe projektuje się przed wykonaniem konstrukcji dachu i jego pokrycia.

7.7. KANAŁY WENTYLACYJNE.

Zbiorcze kanały wentylacyjne w budynku należy prowadzić na posadce poddasza nieużytkowego, zgodnie z częścią graficzną opracowania. Projektuje się mocowanie kanałów wentylacyjnych do ścian i stropów pomieszczeń za pomocą podwieszeń systemowych.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych, przy czym w przypadku połączeń kołnierzych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Projektowane przebiccia zgodnie z PB Architektury.

Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy wykonywać w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej należy ponadto zachować na całej powierzchni izolacji odpowiednią odporność na przenikanie wilgoci. Uszczelki nie powinny pochłaniać wilgoci oraz powinny być odporne, w uzasadnionych przypadkach, na środowisko agresywne.

Kanały wentylacyjne prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszono należy mocować za pomocą podwieszeń systemowych.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a kształtki i połączenia powinny być wykonane aerodynamicznie. Na kolanach wentylacyjnych oraz w trójkątach jednostronnie zaślepionych należy zamocować kierownice powietrza. Mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Na kanałach o dużych przekrojach wykonać otwory rewizyjne i oznakować.

Podczas montażu kanałów powietrznych należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki.

W celu wyrównania potencjałów elektrycznych i odprowadzenia ładunku kołnierze kanałów łączyć poprzez mostkowanie.

Elementy przejściowe muszą mieć odpowiednie kąty w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnym) wyposażyć w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 50mm.

Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek (może to powodować dodatkowy hałas i drgania).

Kanały o dużych przekrojach powinny posiadać usztywnienia. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia i profile wzmacniające.

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej należy zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

7.8. MATERIAŁ PRZEWODÓW

Zbiornicze kanały wentylacyjne nawiewne oraz kanały wyciągowe wywiewające powietrze należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności B o grubości minimum:

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

do 750mm – 0,75mm

powyżej 750 do 1400mm – 0,9mm

powyżej 1400mm – 1,1mm

Kanały okrągłe:

ø100 ÷ ø125 – 0,50mm

ø160 ÷ ø250 – 0,60mm

ø280 ÷ ø710 – 1,00mm

Powyżej ø710mm – 1,10mm.

Powierzchnie przewodów z blachy mają być gładkie, bez załamań i wgnieceń, materiał zaś jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Inne zalecenia są zgodne z wymaganiami norm:

-wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym (PN-EN 1505 i PN-EN 1506),

-wytrzymałość i szczelność przewodów wentylacyjnych z blachy (PN-EN 1507 i PN-EN 12237),

-wytrzymałość i szczelność przewodów wentylacyjnych z płyt izolacyjnych (PN-EN 13403),

-wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy (PN-B-03434),

-połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy (PN-B-76002),

-kołnierze przewodów wentylacyjnych o przekroju kołowym z blachy (PN-EN 12220),

7.9. OTWORY REWIZYJNE I MOŻLIWOŚĆ CZYSZCZENIA INSTALACJI

Należy okresowo (minimum raz w roku) czyścić przewody wentylacyjne. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów instalacji nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać rewizje w postaci otworów o wielkościach podanych w tabeli albo za pomocą trójkątów z demontowanymi zaślepkami o minimalnych średnicach nominalnych zgodnych z danymi w tabeli:

Tabela nr 2. Pokrywy rewizyjne w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne.

Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów [mm] AxB	Średnica nominalna przewodu [mm] D*	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg PN-EN 1506 lub minimalny otwór [mm] d
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 \leq S < 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < S$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Odejmowalne pokrywy i drzwi rewizyjne zainstalowane w obszarze dostępnym dla ogółu należy tak zabezpieczyć i zamocować, aby nie mogły powodować uszkodzeń ciała osób oraz aby nie mogły wpadać do wnętrza przewodu.

Należy unikać wszystkich urządzeń lub elementów wewnątrz przewodów, które utrudniają ich czyszczenie. Elementy usztywniające lub inne elementy wyposażenia, niezbędne wewnątrz przewodów, powinny być gładkie. Śruby lub nity (śruby o maksymalnej długości 13 mm), stosowane do montażu, mogą wnikać do wnętrza przewodów, pod warunkiem, że nie utrudniają one czyszczenia i konserwacji.

Nie wolno stosować ostro zakończonych śrub w pobliżu otworów rewizyjnych, gdzie mogłyby one powodować uszkodzenia ciała ludzkiego, a w szczególności nie należy ich stosować w odległości mniejszej niż 1 m od nawiewników i wywiewników lub pokryw rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

Sieć przewodów należy wyposażać w taką liczbę pokryw rewizyjnych, by żadna część sieci przewodów nie zawierała więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej,
- jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej,
- 7,7 m przewodu, licząc od pokrywy rewizyjnej.

W odcinkach poziomych prostych sieci przewodów maksymalny odstęp między pokrywami rewizyjnymi nie powinien przekraczać 10 m, a w przypadku powietrza kategorii WYW 4 według PN-EN 13779, ten maksymalny odstęp powinien wynosić od 3m do 5m, w zależności od właściwości zanieczyszczeń w powietrzu wywiewanym.

Górna i dolna część pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne.

Należy zapewnić dostęp z obu stron lub umożliwić wymontowanie do konserwacji elementów składowych instalacji, montowanych w przewodach, które nie mogą być czyszczone bezpośrednio bez utrudnień, takich jak:

- przepustnice regulacyjne i odcinające,
- przeciwpożarowe klapy odcinające,
- nagrzewnice i chłodnice,
- nawilżacze,
- tłumiki hałasu z wewnętrznymi płytami,

- filtry powietrza,
- wentylatory przewodowe,
- urządzenia do odzyskiwania ciepła,
- urządzenia do regulacji strumienia powietrza,
- kierownice powietrza.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

7.10. MOCOWANIE PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH

7.10.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MOCOWANIA PRZEWODÓW

W odniesieniu do podpór i podwieszeń należy spełnić następujące wymagania:

- materiał podpór i podwieszeń lub sposób zabezpieczenia ich powierzchni ma zapewnić odpowiednią odporność na korozję w miejscu zamontowania,
- metoda podparcia lub podwieszenia przewodów ma być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,
- odległość między podporami lub podwieszeniami ustalić z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów. Zapewnić, aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność fizyczną.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z mas:

- przewodów,
- materiału izolacyjnego,
- elementów instalacji zamontowanych w sieci przewodów niezamocowanych niezależnie np. tłumików, przepustnic, materiałów izolacyjnych itp.,
- elementów składowych podpór lub podwieszeń,
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji,
- ewentualnych dodatkowych obciążeń zewnętrznych, np. drabin.

Należy zapewnić współczynnik bezpieczeństwa:

- w przypadku elementów przeznaczonych do zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budynku równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia wywieranego przez podporę i odcinki przewodów,
- w przypadku zaś pionowych elementów podpór i podwieszeń równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz taką konstrukcję, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i każdą częścią elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Podpory i podwieszenia należy wykonywać jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych, zaś na niemetalowych elementach przewodów blaszanych powinny być wykonane obejścia uziemiające antystatyczne.

7.11. IZOLACJA TERMICZNA.

Kanały wentylacyjne nawiewne, wywiewne, czerpne i wyrzutowe prowadzone na poddaszu użytkowym należy zaizolować termicznie wełną mineralną grubości 80 mm laminowaną folią aluminiową, natomiast kanały prowadzone w budynku na kondygnacji parteru należy zaizolować termicznie wełną mineralną grubości 40mm laminowaną folią aluminiową.

7.12. REGULACJA INSTALACJI.

Dla regulacji hydraulicznej instalacji wentylacji projektuje się:

- kanałowe przepustnice powietrza oraz te zintegrowane z kratkami wentylacyjnymi.

W przypadku zamontowania elementów regulacji w przestrzeni obudów gipsowo-kartonowych należy zamontować na obudowach rewizje, umożliwiające dostęp serwisowy do obsługi urządzeń.

7.13. WARUNKI WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

7.13.1. WYTYCZNE REALIZACYJNE I MONTAŻOWE.

Instalacje wentylacyjne montować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

7.13.2. MONTAŻ KANAŁÓW.

a/ Kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, łączone na kołnierze z uszczelkami z gumy.

Dla podwyższenia szczelności dodatkowo połączenia ścisnąć klipsem co 20 cm.

W układach wentylacyjnych należy zapewnić klasę szczelności kanałów wentylacyjnych „B” (wg PN-B-76001).

b/ Kanały o przekroju okrągłym montować z rur spiro, łączonych za pomocą obejm i muf.

c/ Wieszaki i podpory wykonać z elementów ocynkowanych z elementami wibroizolacji

Podpory i podwieszenia wykonać co 2 m.

Zawiesia i poprzeczki ocynkowane lub kadmowane.

Nawiewniki sufitowe w stropach podwieszonych montować na poprzeczkach lub zawieszkach.

d/ Połączenia pomiędzy kanałami a nawiewnikami wykonać z przewodów elastycznych. Wszystkie odcinki kanałów elastycznych wykonać w wersji z izolacją termiczną akustyczną.

e/ Kształtki z blachy ocynkowanej łączyć z przewodami giętkimi przez ich nasunięcie.

f/ Kratki wywiewne montować do trójników.

g/ Złoty wywiewne i nawiewne wyposażono w przepustnice wielopłaszczyznowe i do regulacji wydatku powietrza.

Złoty wymagają precyzyjnego wyregulowania wydatków powietrza w poszczególnych pomieszczeniach celem zachowania założonego rozkładu ciśnień.

7.13.3. MONTAŻ CENTRAL WENTYLACYJNYCH.

Centralę wentylacyjną należy posadowić na przekładkach z gumy grubości 1 cm.

Centrale wentylacyjne powinny spełniać następujące wymogi:

- silniki wentylatorów przystosowane do pracy z falownikami,
- wewnętrzne ściany centrali, komór i urządzeń wentylacyjnych muszą być gładkie i łatwe do czyszczenia i dezynfekcji,
- wszystkie zastosowane materiały muszą być odporne na środki stosowane do dezynfekcji,
- powierzchnie połączeń centrali uwzględniając wszystkie możliwe wpływy zakłóceń, n.p.: przepusty na przeprowadzenie kabli, muszą odpowiadać klasie szczelności wg DIN V24194 cz. 2,
- zainstalowane filtry EU4 nie powinny wykazywać pod wpływem wilgoci żadnych zjawisk rozpadu, ani degradacji klasy filtra; opór filtra nie powinien być istotnie zmienny,
- na ścianie centrali należy umieścić informację o klasie filtra, producencie materiału filtrującego, początkowej różnicy ciśnień oraz dozwolonej, końcowej różnicy ciśnień; należy przewidzieć także miejsce do zapisywania ostatniej daty wymiany filtra,
- bloki wentylatorów muszą być wyposażony w otwór rewizyjny umożliwiający czyszczenie,
- ściany komory powinny posiadać izolację cieplną i akustyczną,
- budowa centrali powinna być modułowa, co umożliwi łatwy montaż tych urządzeń,
- w miejscach, gdzie wymagany jest dostęp należy zamontować pokrywy rewizyjne z uchwytnymi i zamkami o regulowanej sile docisku,

- wyłącznik serwisowy na obudowie centrali,
- oświetlenie wewnętrzne bloków wentylatora
- przy odpływach z tac ociekowych przy chłodnicach należy zamontować syfony (w dostawie producenta central).

Wymagania:

- wytrzymałość mechaniczna obudowy klasa 2A
- szczelność obudowy klasa B
- współczynnik obudowy central wentylacyjnych –klasa T2
- współczynnik mostów cieplnych TB3

7.13.4. ROZRUCH INSTALACJI I PRÓBY.

- a/ Po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych, a przed założeniem izolacji, instalację poddać próbie szczelności na ciśnienie zgodnie z PN-EN 13779.
- b/ Rozruch urządzeń - centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wyciągowych dokonać w porozumieniu z serwisem producenta.
- c/ Na przewodach zbiorczych po zamontowaniu izolacji oznaczyć nazwy układów i kierunki przepływów.

7.14. WYTYCZNE DLA BRANŻ.

7.14.1 ARCHITEKTURA.

- a/ wykonać obudowy estetyczne kanałów wentylacyjnych,
- b/ zapewnić dostęp rewizyjny do klap p.poż oraz przepustnic zamontowanych nad sufitami podwieszonymi oraz w obudowach architektonicznych,

7.14.2 KONSTRUKCJA.

- a/ wykonać otwory w ścianach i stropach umożliwiające prowadzenie kanałów wentylacyjnych,
- b/ wykonać uszczelnienie i obróbki blacharskie przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez dach,

7.14.3 BRANŻA ELEKTYCZNA.

- a/ doprowadzić napięcie do centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wyciągowych.

7.15. UWAGI WYKONAWCZE.

Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztorysowane.

1. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

2. Zapewnić dostęp do elementów regulacji układów (wykonać otwory rewizyjne). Miejsca zamontowania przepustnic regulacyjnych, klap pożarowych, regulatorów, trwale oznaczyć.

3. Przed wykonaniem instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą instalacji chłodniczej, grzewczej, odzysku ciepła i instalacji elektrycznej. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.

4. Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę wykonywania instalacji. Należy liczyć się z koniecznością dopasowywania kształtek bezpośrednio na budowie.

5. Elementy wyposażenia instalacji (centrala, wentylatory, tłumiki i inne) zostały opisane w specyfikacji urządzeń wentylacyjnych. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy skontaktować się z projektantem przed zamówieniem.
 6. Przed ostatecznym zamówieniem elementów nawiewnych i wywiewnych kolor RAL potwierdzić z Architektem.
 7. Przed zamówieniem central wentylacyjnych, wydruki techniczne stanowiące podstawę zamówienia należy ponownie potwierdzić przez projektanta.
 8. Izolacja cieplna kanałów wentylacyjnych i tłumików musi być wykonana starannie (dokładne dociśnięcie izolacji do powierzchni kanału) z uwagi na możliwość powstawania zjawiska pogłosu i przesłuchu.
 9. Przy montowaniu izolacji zabrania się przebijania blachy kanałów wentylacyjnych kołkami do mocowania izolacji. Kanały muszą pozostać wewnątrz gładkie.
 10. Wszystkie stosowane w projekcie wyroby budowlane muszą posiadać:
 - oznakowanie znakiem budowlanym B lub znakiem CE
 - krajową deklarację zgodności dla wyrobów oznakowanych znakiem CE albo dobrowolny certyfikat zgodności lub obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B”.
 - aprobatę techniczną ITB dla wyrobów objętych PN.
 11. Odbiór robót należy wykonywać zgodnie z PN-EN 12599 (12.2002) „Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji i zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych - Zeszyt 5”, oprac. COBRTI INSTAL 09.2002r
 12. Odbiór robót może nastąpić po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej (certyfikaty i atesty od producenta wbudowanych materiałów).
 13. Podstawą dokonania odbioru jest zgodność wykonania robót z zatwierdzoną dokumentacją projektową i obowiązującymi normami.
 14. Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).
- Zmiany materiałów, urządzeń, odstępstwa od projektu.**
1. Materiały stosowane podczas realizacji robót (o ile nie podano inaczej) muszą być najwyższej jakości, posiadać atesty stosownych władz polskich dopuszczające do ich stosowania jako materiały budowlane w Polsce.
 2. Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
 - 3. Urządzenia, elementy instalacji i producenci zostały przyjęte w projekcie do celów wymiarowania instalacji i określenia standardu technicznego instalacji. Stanowią one poziom odniesienia – „na zasadzie nie gorsze niż”. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.**
 4. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta
 5. Wszystkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

8. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość instalacji należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II – „*Instalacje Sanitarne i Przemysłowe*”,
2. Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztorysowane.
3. Instalację wody pitnej poddać dezynfekcji.
4. Instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur
5. Montaż urządzeń prowadzić pod nadzorem i wg wytycznych dostawców.
6. Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonywaniem poziomów kanalizacyjnych (sanitarnych) należy sprawdzić geodezyjnie rzędne kanalizacji zewnętrznej i dostosować do nich rzędne projektowanej kanalizacji wewnętrznej przy zachowaniu minimalnych spadków
7. Poziomy kanalizacji sanitarnej prowadzić w rurach ochronnych.
8. Sposób przejścia przewodów przez dach wg PB Architektury.
9. W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta.
10. Przed wykonaniem powyższych instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą wszystkich instalacji sanitarnych wchodzących w skład niniejszego opracowania.
11. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
12. Mocowania przewodów c.o. c.t. i cwu wykonać w systemie mocowań z elementami wibroizolacyjnymi.
13. Rozruch urządzeń dokonać w porozumieniu z producentem tych urządzeń.
14. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego innego producenta, równoważnego, zapewniającego założone wymagania i rozwiązania przyjęte w niniejszej dokumentacji. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać komfortu w pomieszczeniach oraz standardu instalacji i wymaga uzgodnienia i akceptacji projektanta.
15. W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji.
16. Należy okresowo czyścić (minimum 1 raz w roku) kanały instalacji wentylacji mechanicznej.

9. WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ

W ramach zabezpieczenia p.poż. projektowanych instalacji przewidziano następujące elementy:

- Na przejściach kanałów wentylacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowych przewidziano klapy p.poż. o odporności równej odporności ogniowej ściany. Klapy wyposażone w napęd sprężynowy i wyzwalacz topikowy. Temperatura zamknięcia +72°C. Klapy powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną.
- Kulisy tłumików wentylacyjnych wykonane z materiałów niepalnych.
- Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych.
- Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.
- Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez element oddzielenia p.pożarowego wyposażać w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej. Klapy winny być sterowane elementem termoczułym w trybie automatycznym (zamknięcie klapy na skutek wysokiej temperatury w przestrzeni klapy z zamkiem termicznym-zwolnienie zaczepu).
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru, w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
- Przy montażu klapy p.-poż. szczeliny pomiędzy klapą p.-poż., a przegrodą ogniową uszczelnić masą grodzącą z atestem p.-poż. o odporności ogniowej E120.

- Izolacja termiczna projektowanych instalacji z materiałów niepalnych.
- Przejścia rurociągów i okablowania przez przegrody oddzielenia pożarowego lub przegrody o odporności EI60 lub większej należy zabezpieczyć przeciwpożarowo w klasie EI równej odporności przegrody (przy pomocy rozwiązań systemowych posiadających aktualny atest).
- Zgodnie z Dz. U. nr 75 z dnia 15-06-2002 wentylatory i urządzenia do uzdatniania powietrza zainstalowane na kanałach wentylacyjnych powinny posiadać obudowę w klasie odporności EI60 (dotyczy również klap rewizyjnych).

10. WYMAGANIA BHP I SANEPIDU

W ramach zapewnienia obsłudze i użytkownikowi projektowanych instalacji wymaganych warunków BHP przewidziano następujące elementy:

- Urządzenia grzewcze oraz pompy muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem.
- Wszystkie urządzenia i armatura muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem.
- Do wszystkich urządzeń wymagających okresowej obsługi należy zapewnić bezpieczny dostęp.
- W pomieszczeniach, w których wymagana jest ciągła wymiana powietrza poza czasem ich użytkowania, należy zapewnić wentylację stałą (dyżurną) o wydajności 0,5 wymiany/h.
- W przypadku przerw w działaniu wentylacji mechanicznej instalacja powinna umożliwiać możliwość działania wentylacji w pomieszczeniach w czasie 1 godziny po i przed ich użytkowaniem,
- Należy okresowo czyścić (minimum 1 raz w roku) kanały instalacji wentylacji mechanicznej;
- Należy okresowo wymieniać (minimum 1 raz w roku) filtry w centralach wentylacyjnych instalacji wentylacji mechanicznej.
- W instalacjach wody ciepłej powinny być zastosowane termostatyczne zawory mieszające z ograniczeniem maksymalnej temperatury do 43 °C, a w instalacjach prysznicowych do 38 °C.
- W instalacji wodociągowej ciepłej wody należy zapewnić okresową dezynfekcję termiczną poprzez uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie wyższą niż 80°C.

11. WYTYCZNE DLA KIEROWNIKA BUDOWY W SPRAWIE SPORZADZENIA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ORAZ SZCZEGÓŁOWEGO ZAKRESU ROBÓT BUDOWLANYCH, STWARZAJĄCYCH ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

1. Zakres robót

- obejmuje instalację: wod – kan, cwu, co, c.t., wentylacji mechanicznej.
Planowane roboty obejmować będą branże : instalacji sanitarnych.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Prace obejmują pomieszczenia w budynku pawilonu edukacyjnego z łącznikiem przy istniejącej szkole podstawowej w Ujeździe na dz. nr 721/1 w Ujeździe gm. Iwaniska.

3. Skala zagrożenia zdrowia ludzi

- podczas wykonywania prac przewiduje się skalę zagrożenia zdrowia ludzi:
A - dużą - przy montażu urządzeń, armatury i rurociągów, występuje ryzyko poparzenia ludzi oraz upadek przedmiotów.

B - małą - istnieje niebezpieczeństwo drobnych urazów spowodowanych używanymi narzędziami, porażenie prądem podczas eksploatacji elektronarzędzi itp.
Zakłada się, że powyższe elementy ewentualnego zagrożenia zdrowia ludzi zostaną wyeliminowane poprzez wcześniejsze przeprowadzenie odpowiedniego instruktażu oraz bezwzględne przestrzeganie przepisów BHP oraz wykonanie odpowiednich zabezpieczeń.

4. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych

- teren w sąsiedztwie miejsca wykonywania w/w prac należy zabezpieczyć poprzez odpowiednie oznakowanie i ogrodzenie na czas prowadzenia robót budowlanych.

5. Przeprowadzenie instruktażu pracowników

- przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, stosowanie odzieży ochronnej, elementów zabezpieczających pracowników oraz sprawowanie stałego nadzoru w czasie wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych pozwoli wyeliminować zagrożenie podczas prowadzonych prac instalacyjnych .

6. Przechowywanie materiałów budowlanych oraz narzędzi przeznaczonych do w/w inwestycji

- po uzgodnieniach z właścicielem terenu i analizie dokumentacji projektowej materiały budowlane oraz sprzęt budowlany winny być odpowiednio zabezpieczone przed osobami postronnymi (przed kradzieżą) i jednocześnie nie stwarzać utrudnienia dla komunikacji pieszej i samochodowej oraz nie tarasować dróg ewakuacyjnych na wypadek pożaru, awarii oraz innych zagrożeń.

7. Dokumentacja projektowa

- oraz inne materiały niezbędne do prawidłowego prowadzenia budowy (dot. eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych) winna być zabezpieczona przed zniszczeniem i osobami trzecimi na terenie budowy.

8. W wytycznych do sporządzenia planu BIOZ

- nie przewiduje się wykonywania części rysunkowej, gdyż nie występuje żaden z rodzajów robót budowlanych wymienionych w art.21a ust.2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku - prawo budowlane.

9. Informacje dodatkowe

- na budowie powinien znajdować się Dziennik

W przypadku katastrofy budowlanej należy powiadomić:

1. Inspektorat Nadzoru Budowlanego
2. Komendę Policji
3. Komendę Straży Pożarnej
4. Pogotowie Ratunkowe

12. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Projektowana inwestycja nie wymaga utworzenia strefy ograniczonego użytkowania o której mowa w art. 135 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska. Projektowane elementy zewnętrznej instalacji gazowej nie ograniczają możliwości użytkowania nieruchomości sąsiednich w dotychczasowy sposób. Obszar oddziaływania projektowanych obiektów nie wykracza poza przedstawiony na projekcie zagospodarowania terenu przebieg sieci i obejmuje nieruchomość zlokalizowaną na dz. nr 721/1 w Ujeździe gm. Iwaniska.

Projektowana inwestycja zgodnie z:

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie nie ogranicza zabudowy na działkach sąsiednich.

Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów nie powoduje występowania miejsc dostępnych dla ludności w których zastałaby przekroczone dopuszczone rozporządzeniem poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku.

Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku nie generuje ponadnormatywnych poziomów hałasu.

Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów substancji w powietrzu nie generuje ponadnormatywnych poziomów pyłów oraz gazów.

WYMAGANIA OCHRONY ŚRODOWISKA

Powietrze usuwane na zewnątrz nie zawiera czynników szkodliwych /gazów, par, pyłów/, o których mowa w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 28.04.1998r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu /Dziennik Ustaw nr 55 z 1998r. poz. 355/.

Odprowadzane ścieki nie będą zawierać twardego osadu, śmieci, gruzu, piasku, żwiru, popiołu ani produktów, które wskutek swego składu chemicznego lub temperatury mogłyby uszkodzić przewody, powodować zagrożenie wybuchem lub pożarem, działać szkodliwie na ich trwałość albo wpływać szkodliwie na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników eksploatacji sieci.

*„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI,
PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA*

III. ZAŁĄCZNIKI

*„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI,
PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA*

ZAŁĄCZNIKI NR 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹

Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT

Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)

Budynek oceniany

54 kWh/(m²rok)

Budynek zgodnie z
WT 01.01.2017r.

60 kWh/(m²rok)

Sporządzający charakterystykę:

Imię i nazwisko:

Maciej Grzegolec

Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:

SWK/0066/POOS/11

Data wystawienia:

09.2017

Data

Pieczętka i podpis

Warunek zgodności wskaźnika EP z wymaganiami WT - SPEŁNIONY

1. WŁASNOŚCI BUDYNKU

DANE BUDYNKU:

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEMWRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

Projektowany budynek posiadać będzie 2 kondygnację. Wentylacja mechaniczna dla części socjalnej i naturalna dla magazynowej. Ogrzewanie poprzez grzejniki konwekcyjne. Źródłem ciepła jest kocioł na paliwo stałe.

Własności budynku

Zapotrzebowanie na energię pierwotną	EP	54 [kWh/m ²]
Powierzchnia ogrzewana	Af	303,5 [m ²]
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	1348 [m ³]
Pojemność cieplna	Cm	172873 [kJ/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	Hve	323 [W/K]
Ilość kondygnacji		2

Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr [W/K]	Qtr [kWh]	Qve [kWh]	QH,ht [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	QH,gn [kWh]	QH,gn*η _{H,gn} [kWh]	QH,nd [kWh]
Styczeń	179,4	2829,3	5098,3	7927,6	1038,5	984,5	2023,0	2023,0	5904,6
Luty	179,4	2663,9	4800,4	7464,4	938,0	973,7	1911,8	1911,7	5552,7
Marzec	179,4	2602,4	4689,5	7291,9	1038,5	1983,2	3021,8	3019,1	4272,8
Kwiecień	179,4	1614,4	2909,1	4523,5	1005,0	2685,3	3690,3	3505,0	1018,6
Maj	179,4	934,2	1683,4	2617,6	1038,5	3560,8	4599,4	2599,7	17,9
Czerwiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lipiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sierpień	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wrzesień	179,4	942,8	1698,9	2641,7	1005,0	2280,9	3286,0	2518,1	123,6
Październik	179,4	1534,7	2765,6	4300,3	1038,5	1548,4	2587,0	2562,3	1738,1
Listopad	179,4	2286,0	4119,3	6405,3	1005,0	717,7	1722,7	1722,6	4682,7
Grudzień	179,4	2669,1	4809,8	7478,9	1038,5	689,4	1727,9	1727,9	5751,0
Suma strat	-	18076,8	32574,4	50651,2	-	-	-	0,0	29061,8
Suma zysków	-	0,0	0,0	0,0	9145,9	15424,0	24569,9	21589,4	-

2. PARAMETRY SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ.

2.1. INSTALACJE GRZEWCZE.

a) Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku (od wytworzenia ciepła do przekazania w pomieszczeniu)

$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \times \eta_{H,s} \times \eta_{H,d} \times \eta_{H,e}$$

Instalacja co:

$$\eta_{H,tot} = 0,70$$

b) Sprawność wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach $\eta_{H,g}=0,72$

c) Sprawność układu akumulacji ciepła $\eta_{H,s}=1,00$

d) Sprawność przesyłu ciepła $\eta_{H,d}=0,98$

e) Sprawność regulacji i wytwarzania ciepła $\eta_{H,e}=0,99$

2.2. INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.

a) Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu

$$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \times \eta_{W,s} \times \eta_{W,d} \times \eta_{W,e} = 0,92$$

b) Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła z energii dostarczanej do granicy bilansowej budynku $\eta_{w,g}=0,92$

c) Sprawność akumulacji ciepła w systemie cwu $\eta_{w,s}=1,00$

d) Sprawność przesyłu ciepła $\eta_{w,d}=1,00$

Przywołane normy

- PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłota właściwości użytkowe budynków – Przenoszenie ciepła przez grunt –
- PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.
- PN-ISO 9972:1999 Izolacja cieplna. Określanie szczelności budynku. Pomiar ciśnieniowy przy użyciu wentylatora.
- PN-EN 13465:2006 Wentylacja budynków – Metody obliczeniowe do wyznaczania wartości strumienia objętości powietrza w mieszkaniach.
- PN-B-02025: 2001 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
- PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania.
- PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.

Analiza racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło (budynki wielorodzinne)

Przedmiotem niniejszego opracowania jest analiza racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło. W celu przeprowadzenia analizy przyjęto następujące sposoby zasilania budynku w ciepło:

- Zastosowanie indywidualnych kotłów gazowych na gaz GZ50
- wybudowanie indywidualnej kotłowni olejowej
- wybudowanie indywidualnej kotłowni na pelet
- wybudowanie indywidualnej kotłowni na węgiel kamienny
- zastosowanie pompy ciepła typu powietrze/woda
- zastosowanie pompy ciepła typu solanka/woda

Dla analizowanego wariantu wykonano analizę opłacalności inwestycyjnej z zastosowaniem metod:

- czasu zwrotu inwestycji SPBT wyrażonej w latach
- metody wartości zaktualizowanej netto NPV

Analizę sporządzono zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami technicznymi.

Prosty czas zwrotu nakładów SPBT jest to okres (w latach), w którym wpływy (oszczędności) zrównoważą poniesione nakłady inwestycyjne. Wartość bieżąca netto NPV to suma wartości dyskontowanych, przy stałej stopie dyskonta, sald rocznych netto, naliczana dla całego okresu ekonomicznego życia przedsięwzięcia. Im krótszy jest czas zwrotu nakładów, tym inwestycja jest korzystniejsza. Ujemna wartość NPV świadczy o nieopłacalności danego rozwiązania.

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

1. Sprawności składowe i całkowite rozpatrywanych źródeł ciepła			Kotłownia na olej opałowy	Węzeł ciepły	Kotłownia gazowa	Kotłownia na węgiel kamienny	Pompa ciepła powietrze/woda	Pompa ciepła solanka/woda
1.	Średnia sprawność wytwarzania w całym sezonie grzewczym	η_w	0,94	1,00	1,06	0,85	3,50	5,70
2.	Sprawność przesyłania	η_p	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
3.	Sprawność regulacji	η_r	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
4.	Sprawność wykorzystania	η_e	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby (odszerzanie wymienników pomp ciepła)		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6.	Całkowita sprawność systemu grzewczego		0,86	0,91	0,97	0,78	3,19	5,20
2. Charakterystyka energetyczna budynku								
1.	Obliczeniowa moc źródła ciepła	[kW]	28,50					
2.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (instalacja c.o. + wentylacja) bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	[GJ/rok]	283,00					
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (instalacja c.o. + wentylacja) bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	[kWh/rok]	78660					
4.	Całkowite sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ/rok]	344,32					
5.	Całkowite sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[kWh/rok]	95 693					

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

3. Charakterystyka energetyczna rozpatrywanych źródeł ciepła			Kotłownia na olej opałowy	Węzeł cieplny	Kotłownia gazowa	Kotłownia na węgiel kamienny	Pompa ciepła powietrze/woda	Pompa ciepła solanka/woda
1.	Rodzaj energii pierwotnej użytej do wytworzenia ciepła	-	olej opałowy	Biomasa/węgiel	gaz GZ50	węgiel kamienny	elektryczna	elektryczna
2.	Całkowita ilość energii pierwotnej potrzebna do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[GJ/rok]	2114,67	1987,79	1875,27	2338,58	567,94	348,73
3.	Całkowita ilość energii pierwotnej potrzebna do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[kWh/rok]	587 408	552 164	520 909	649 604	157 761	96 871
4.	Pobór energii elektrycznej potrzebnej do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[kWh/rok]	-	-	-	-	157 761	96 871
5.	Pobór paliwa (olej opałowy) potrzebnego do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[dm3/rok]	55 649	-	-	-	-	-
6.	Pobór paliwa gazowego potrzebnego do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[dm3/rok]	-	-	75 011	-	-	-
7.	Zużycie peletu/węgla potrzebnego do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[t/rok]	-	-	-	90	-	-
8.	Pobór ciepła sieciowego potrzebnego do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[GJ/rok]	-	1 988	-	-	-	-

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

4. Koszty poszczególnych nośników energii, UWAGA: koszty mogą ulegać aprecjacji lub deprecjacji w zależności od wyboru dostawcy			
Koszty paliwa - pelet			
1.	Cena dostarczonego ciepła wraz ze zmienną częścią opłaty przesyłowej	[zł/GJ]	43,70
Koszty paliwa - węgiel kamienny			
2.	Cena za tonę węgla kamiennego	[zł/t]	850,00
Koszty paliwa gazowego			
3.	Cena paliwa	[zł/m ³]	2,20
Koszty energii elektrycznej			
4.	Stawka opłaty na 1 kWh energii elektrycznej	[zł/kWh]	0,63
Koszty paliwa - olej opałowy			
5.	Cena paliwa olej opałowy	[zł/dm ³]	3,84

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

5. Całkowite koszty dostarczenia/wytworzenia energii cieplnej w celu pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło w zależności od przyjętego rozwiązania źródła ciepła			
Kotłownia na olej			
1.	Pobór ciepła ze spalania oleju opałowego do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[GJ/rok]	55 649
2.	Całkowite koszty zakupu paliwa w celu pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło przy zastosowaniu indywidualnej kotłowni olejowej	[zł/rok]	213 692,87
3.	Całkowite koszt zakupu paliwa w przeliczeniu na GJ	[zł/GJ]	117,84
Węzeł cieplny			
4.	Pobór ciepła ze spalania peletu do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[GJ/rok]	1 988
5.	Całkowite koszty pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło przy zakupie energii cieplnej z miejskiej ciepłowni	[zł/rok]	77 743,57
6.	Całkowite koszty zakupu ciepła w przeliczeniu na GJ	[zł/GJ]	72,13

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

Kotłownia gazowa			
1.	Pobór paliwa gazowego potrzebnego do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[kWh/rok]	14 242
5.	Całkowite koszty zakupu paliwa gazowego w celu pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło przy zastosowaniu indywidualnej kotłowni gazowej	[zł/rok]	31 333,47
6.	Całkowite koszty zakupu paliwa gazowego w przeliczeniu na GJ	[zł/GJ]	91,00
Kotłownia na węgiel kamienny			
1.	Pobór paliwa potrzebnego do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[GJ/rok]	17
5.	Całkowite koszty zakupu paliwa w celu pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło przy zastosowaniu indywidualnej kotłowni gazowej	[zł/rok]	14 516,38
6.	Całkowite koszty zakupu paliwa w przeliczeniu na GJ	[zł/GJ]	17,08

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

Pompa ciepła powietrze-woda			
1.	Całkowita ilość energii elektrycznej potrzebna do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[kWh/rok]	29 954
2.	Całkowite koszty zakupu energii elektrycznej w celu pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło przy zastosowaniu pompy ciepła powietrze-woda	[zł/rok]	18 871,30
3.	Całkowite koszty zakupu energii elektrycznej w przeliczeniu na GJ	[zł/GJ]	66,68
Pompa ciepła solanka-woda			
1.	Całkowita ilość energii elektrycznej potrzebna do pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu	[kWh/rok]	18 393
2.	Całkowite koszty zakupu energii elektrycznej w celu pokrycia sezonowego zapotrzebowania na ciepło przy zastosowaniu pompy ciepła powietrze-woda	[zł/rok]	11 587,64
3.	Całkowite koszty zakupu energii elektrycznej w przeliczeniu na GJ	[zł/GJ]	33,65

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

6. Koszty inwestycyjne poszczególnych źródeł ciepła			
węzeł cieplny			
	Nazwa urządzenia	ilość	wartość
1.	Całkowite koszty zakupu	1 szt	50 000
Indywidualna kotłownia gazowa			
	Nazwa urządzenia	ilość	wartość
1.	Całkowite koszty zakupu	1 kpl	51 000
Indywidualna kotłownia olejowa			
1.	Całkowite koszty zakupu	[zł]	50 000
Indywidualna kotłownia na węgiel kamienny			
	Nazwa urządzenia	ilość	wartość
1.	Całkowite koszty zakupu	[zł]	55 000
Pompa ciepła powietrze/woda			
	Nazwa urządzenia	ilość	wartość
1.	Całkowite koszty zakupu	[zł]	150 000
Pompa ciepła solanka/woda			
	Nazwa urządzenia	ilość	wartość
1.	Całkowite koszty zakupu	[zł]	200 000

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

7. Porównanie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych			Kotłownia na olej opałowy	Węzeł ciepła	Kotłownia gazowa	Kotłownia na węgiel kamienny	Pompa ciepła powietrze/woda	Pompa ciepła solanka-woda
1.	Koszty inwestycyjne związane z zakupem urządzeń wchodzących w skład źródła ciepła	[zł]	50 000	60 000	51 000	55 000	150 000	200 000
2.	Całkowite koszty zakupu nośników energii	[zł/rok]	40 574,34	77 744	31 333	14 516	18 871	11 588
3.	Koszty serwisu i konserwacji	[zł/rok]	2800	2 400	2 040	2 200	6 000	8 000
4.	Całkowite koszty eksploatacji	[zł/rok]	43 374,34	80 144	33 373	16 716	24 871	19 588
8. Porównanie kosztów poniesionych w okresie 15 lat użytkowania źródła ciepła przy stałych kosztach zakupu paliwa i energii			Kotłownia na olej opałowy	Kotłownia na pelet	Kotłownia gazowa	Kotłownia na węgiel kamienny	Pompa ciepła powietrze/woda	Pompa ciepła solanka-woda
1.	Koszty poniesione w okresie 15 lat użytkowania instalacji	[zł]	700 615	1 262 154	551 602	305 746	523 069	493 815
9. Ocena i wybór źródła ciepła prowadzącego do zminimalizowania całkowitych kosztów eksploatacyjnych (w odniesieniu do kosztów eksploatacyjnych kotłowni na olej opałowy)			Kotłownia na olej opałowy	Kotłownia na pelet	Kotłownia gazowa propan - butan	Kotłownia na węgiel kamienny	Pompa ciepła powietrze/woda	Pompa ciepła solanka-woda
1.	Całkowite koszty eksploatacji	[zł/rok]	43 374,34	80 144	33 373	16 716	24 871	19 588
2.	Oszczędność/koszty wynikające z eksploatacji (w odniesieniu do kotłowni na olej opałowy)	[zł/rok]	-	-36 769,2	10 000,9	26 658,0	18 503,0	23 787
3.	Różnica kosztów inwestycyjnych związanych z zakupem urządzeń wchodzących w skład źródła ciepła (w odniesieniu do kotłowni na olej opałowy)	[zł]	-	-10 000,0	-1 000,0	-5 000,0	-100 000,0	-150 000
4.	Czas zwrotu inwestycji SPBT	lata	-	0,3	-0,1	-0,2	5,4	6,3

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

Obliczenia NPV dla kotłowni na gaz				
Kolejny rok realizacji i eksploatacji	Koszty realizacji inwestycji	Oszczędności osiągnięte w kolejnych latach eksploatacji	Współczynnik dyskonta	Wartość zaktualizowana netto
1	-1 000		0,91	-909
2		10 001	0,83	8 265
3		10 001	0,75	7 514
4		10 001	0,68	6 831
5		10 001	0,62	6 210
6		10 001	0,56	5 645
7		10 001	0,51	5 132
8		10 001	0,47	4 665
9		10 001	0,42	4 241
10		10 001	0,39	3 856
11		10 001	0,35	3 505
12		10 001	0,32	3 187
13		10 001	0,29	2 897
14		10 001	0,26	2 634
15		10 001	0,24	2 394
			NPV=	66 067

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

Obliczenia NPV dla kotłowni na pelet

Kolejny rok realizacji i eksploatacji	Koszty realizacji inwestycji	Oszczędności osiągnięte w kolejnych latach eksploatacji	Współczynnik dyskonta	Wartość zaktualizowana netto
1	10 000		0,91	9 091
2		-36 769	0,83	-30 388
3		-36 769	0,75	-27 625
4		-36 769	0,68	-25 114
5		-36 769	0,62	-22 831
6		-36 769	0,56	-20 755
7		-36 769	0,51	-18 868
8		-36 769	0,47	-17 153
9		-36 769	0,42	-15 594
10		-36 769	0,39	-14 176
11		-36 769	0,35	-12 887
12		-36 769	0,32	-11 716
13		-36 769	0,29	-10 651
14		-36 769	0,26	-9 682
15		-36 769	0,24	-8 802
NPV=				-237 152

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

Obliczenia NPV na węgiel kamienny

Kolejny rok realizacji i eksploatacji	Koszty realizacji inwestycji	Oszczędności osiągnięte w kolejnych latach eksploatacji	Współczynnik dyskonta	Wartość zaktualizowana netto
1	5 000		0,91	4 545
2		26 658	0,83	22 031
3		26 658	0,75	20 029
4		26 658	0,68	18 208
5		26 658	0,62	16 552
6		26 658	0,56	15 048
7		26 658	0,51	13 680
8		26 658	0,47	12 436
9		26 658	0,42	11 306
10		26 658	0,39	10 278
11		26 658	0,35	9 343
12		26 658	0,32	8 494
13		26 658	0,29	7 722
14		26 658	0,26	7 020
15		26 658	0,24	6 382
			NPV=	183 074

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

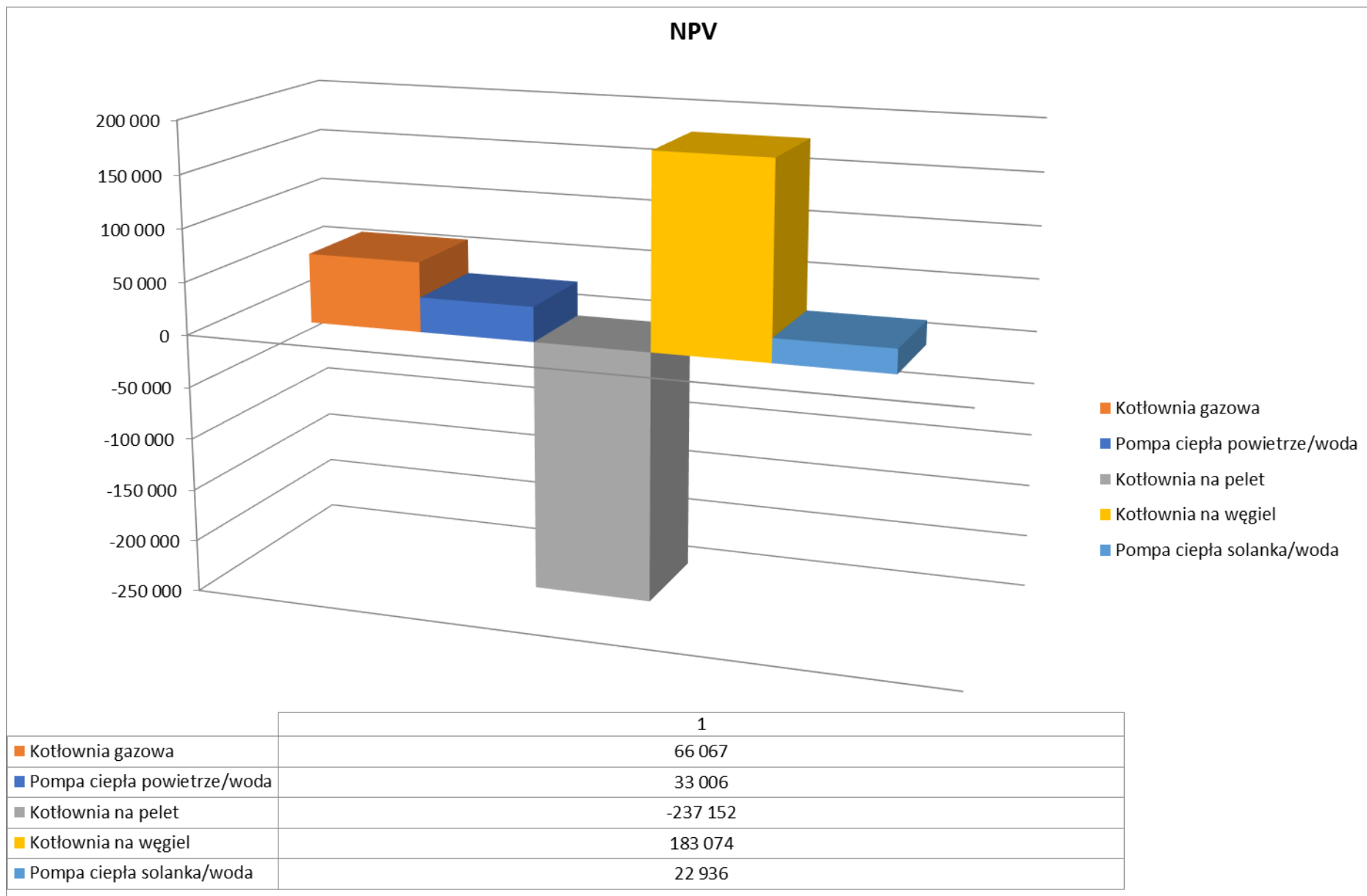
Obliczenia NPV dla pompy ciepła powietrze - woda				
Kolejny rok realizacji i eksploatacji	Koszty realizacji inwestycji	Oszczędności osiągnięte w kolejnych latach eksploatacji	Współczynnik dyskonta	Wartość zaktualizowana netto
1	-100 000		0,91	-90 909
2		18 503	0,83	15 292
3		18 503	0,75	13 902
4		18 503	0,68	12 638
5		18 503	0,62	11 489
6		18 503	0,56	10 444
7		18 503	0,51	9 495
8		18 503	0,47	8 632
9		18 503	0,42	7 847
10		18 503	0,39	7 134
11		18 503	0,35	6 485
12		18 503	0,32	5 896
13		18 503	0,29	5 360
14		18 503	0,26	4 872
15		18 503	0,24	4 429
NPV=				33 006

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA

Obliczenia NPV dla elektrycznej pompy solanka - woda

Kolejny rok realizacji i eksploatacji	Koszty realizacji inwestycji	Oszczędności osiągnięte w kolejnych latach eksploatacji	Współczynnik dyskonta	Wartość zaktualizowana netto
1	-150 000		0,91	-136 364
2		23 787	0,83	19 658
3		23 787	0,75	17 871
4		23 787	0,68	16 247
5		23 787	0,62	14 770
6		23 787	0,56	13 427
7		23 787	0,51	12 206
8		23 787	0,47	11 097
9		23 787	0,42	10 088
10		23 787	0,39	9 171
11		23 787	0,35	8 337
12		23 787	0,32	7 579
13		23 787	0,29	6 890
14		23 787	0,26	6 264
15		23 787	0,24	5 694
NPV=				22 936

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W UJEŹDZIE - DOBUDOWA, OBEJMUJĄCA DOBUDOWĘ DO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOŁY PAWILONU EDUKACYJNEGO Z ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI, PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNCZNEJ I PRZEBUDOWĄ UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO”
NA DZIAŁCE NR 721/1 W UJEŹDZIE GM. IWANISKA



Żądane określenie kosztów inwestycyjnych możliwe jest po opracowaniu projektu wykonawczego źródła ciepła.

W celu określenia czasu zwrotu poszczególnych inwestycji porównano proponowane rozwiązania z przedsięwzięciem najbardziej niekorzystnym pod względem kosztów eksploatacyjnych tj. zastosowaniem kotłowni olejowej.

Z przedstawionej powyżej tabeli wynika, że najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie, jako źródła ciepła kotłowni na węgiel kamienny lub pelet w oparciu o kocioł na paliwo stałe.

Uwaga:

Podane urządzenia wyznaczają dane techniczne przyjęte do analizy. Na etapie projektu należy zweryfikować dobór wszystkich urządzeń przedstawionych w analizie.

Z przeprowadzonej analizy wynika, iż zastosowanie instalacji grzewczej opartej na kotłowni na paliwo stałe (pelet/węgiel kamienny) jest najbardziej opłacalne biorąc pod uwagę nakłady inwestycyjne oraz koszty eksploatacyjne. Z punktu widzenia aprecjacji cenowej nośników energii kotłowni na paliwo stałe także wypada najkorzystniej.

Poniżej przedstawiono porównanie przedmiotowych systemów:

ZALETY I WADY POSZCZEGÓLNYCH ROZWIĄZAŃ

1. Indywidualna kotłownia gazowa

Zalety systemu:

- brak składowania paliwa w budynku
- wysoka sprawność kotłów
- cicha praca

Wady systemu

- wysokie koszty serwisowania
- duże wymagania dla pomieszczeń kotłowni (kubatura)

2. Indywidualna kotłownia na paliwo stałe (pelet oraz węgiel kamienny)

Zalety systemu:

- Stosunkowo niskie koszty zakupu paliwa
- łatwy w modyfikacji np.: późniejsze doposażenie w układ kolektorów słonecznych wspomagających przygotowanie c.w.u
- niskie koszty serwisowania

Wady systemu

- duże wymagania dla pomieszczeń kotłowni (kubatura, p.poż, lokalizacja składu paliwa)
- bardziej niekorzystny wpływ na środowisko w stosunku do innych źródeł energii
- konieczność częstego ładowania zasobnika z paliwem

3. Pompa ciepła powietrze/woda

Zalety systemu:

- brak przyłączy gazu
- możliwość wykorzystania do chłodzenia w okresie letnim
- wykorzystanie energii odnawialnej w ilości powyżej 50% całkowitej energii wygenerowanej przez układ
- brak kolektorów pionowych lub poziomych

Wady systemu:

- wyższe koszty serwisowania
- utrudniona modyfikacja np.: późniejsze doposażenie w układ kolektorów słonecznych wspomagających przygotowanie c.w.u
- **mała sprawność energetyczna przy niskich temperaturach**
- wysokie koszty inwestycyjne
- montaż tylko na zewnątrz obiektu
- emisja hałasu podczas pracy

4. Pompa ciepła solanka/woda

Zalety systemu:

- brak przyłączy gazu
- możliwość wykorzystania do chłodzenia w okresie letnim
- wysoka sprawność wytwarzania energii cieplnej
- cicha praca

Wady systemu:

- wyższe koszty serwisowania
- utrudniona modyfikacja np.: późniejsze doposażenie w układ kolektorów słonecznych wspomagających przygotowanie c.w.u
- wysokie koszty inwestycyjne
- wymagane bardzo dokładne wykonania odwiertów pionowych

IV. CZĘŚĆ GRAFICZNA