

PROJEKT TYPOWY

CZĘŚĆ TECHNICZNA

OBIEKT: **PRZYSZKOLNA HALA SPORTOWA Z ZAPLECZEM SOCJALNYM I BOISKIEM WIELOFUNKCYJNYM O WYMIARACH 12 X 24.0 m Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ SAMONOŚNĄ**

KATEGORIA OBIEKTU: **KATEGORIA XV (budynek sportu i rekreacji)**

LOKALIZACJA:

INWESTOR:

GENERALNY PROJEKTANT: **mp project Mirosław Pacek**
31-149 Kraków, ul. Balicka 134
tel. 603 800 189
e-mail1: biuro@mpproject.pl

BRANŻA: **INSTALACJE SANITARNE**

AUTOR
PROJEKTU TYPOWEGO: **mgr inż. TOMASZ MĘDRALA**
NR UPR. MAP/00259/POOS/06

WERYFIKATOR
PROJEKTU TYPOWEGO: **mgr inż. ANNA KANDEFER**
NR UPR. PDK/0198/POOS/10


PROJEKTANT:

SPRAWDZAJĄCY:

DATA OPRACOWANIA
PROJEKTU TYPOWEGO: **Kraków, MAJ 2023**



mgr inż. TOMASZ MĘDRALA
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych
i kanalizacyjnych. Nr ewid. MAP/00259/POOS/06



mgr inż. ANNA KANDEFER
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr. ewid. PDK/0198/POOS/10
tel. 693 23 55 61

DATA PROJEKTU:

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

PROJEKT TYPOWY	1
1. Dane ogólne	5
1.1. Przedmiot opracowania	5
1.2. Zakres opracowania	5
1.3. Podstawa opracowania	5
1.4. Założenia projektowe	5
1.4.1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.	5
1.4.2. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego	5
1.4.3. Bilans ciepła	6
2. Instalacje grzewcze oraz kotłownia	6
2.1. Opis instalacji	6
2.2. Źródło ciepła	7
2.3. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji centralnego ogrzewania	7
2.3.1. Przewody instalacji ogrzewczej	7
2.3.2. Grzejniki	8
2.3.3. Izolacja termiczna	8
2.3.4. Armatura	9
2.4. Wytyczne montażu instalacji c.o.	9
2.5. Rurociągi i armatura w kotłowni.	10
2.6. Zabezpieczenie kotłów i instalacji grzewczej	11
2.7. Stacja zmiękczenia wody	11
2.8. Wentylacja kotłowni	11
2.9. Odprowadzenie spalin	12
2.10. Wymagania dotyczące pomieszczenia kotłowni	12
2.11. Próba ciśnienia i płukanie rur	12
3. Instalacja wodociągowa i hydrantowa	13
3.1. Opis instalacji	13
3.2. Źródło zasilania	13
3.3. Zapotrzebowanie wody	13
3.4. Instalacja ciepłej wody użytkowej	14
3.5. Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej	15
3.6. Instalacja hydrantowa	15
3.7. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji wodociągowej	15
3.7.1. Przewody instalacji wodociągowej	15
3.7.2. Izolacja termiczna	16
3.7.3. Armatura	16
3.8. Wytyczne wykonania instalacji wodociągowej	17
3.9. Metody wykonania.	18
3.10. Warunki ochrony ppoż	18
4. Instalacja kanalizacji sanitarnej	19
4.1. Opis instalacji	19
4.2. Odbiornik ścieków	19
4.3. Bilans ścieków	19
4.4. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji kanalizacji	20
4.4.1. Przewody instalacji kanalizacyjnej	20
4.5. Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji	20
5. Instalacja kanalizacji deszczowej	20
6. Instalacja wentylacji	21

6.1. Założone parametry klimatu wewnętrznego:	21
6.2. Instalacja wentylacji sali gimnastycznej system NW1	22
6.3. Instalacja wentylacji pomieszczeń sanitarnych – system NW2	23
6.4. Instalacje wyciągowe	24
6.5. Uwagi realizacyjne	24
6.6. Ochrona akustyczna	26
7. Instalacja chłodnicza	26
7.1. Założenia projektowe	26
7.2. Opis instalacji	27
7.3. Łączenie rurociągów z czynnikiem freonowym	27
7.4. Próby szczelności instalacji freonowych	27
7.5. Izolacja termiczna	28
7.6. Odprowadzenie skroplin	28
8. Metody wykonania.	28
9. Warunki ochrony ppoż	29
10. Instalacja gazowa	30
10.1. Opis instalacji	30
10.2. Źródło zasilania	30
10.3. Obliczenia instalacji gazowej	30
10.4. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji gazowej	30
10.4.1. Przewody instalacji gazowej	30
10.4.2. Skrzynka gazowa	30
10.4.3. Armatura	30
10.5. Wytyczne wykonania instalacji gazowej	31
11. Wytyczne Branżowe	31
11.1. Branża elektryczna	31
11.2. Branża automatyki i sterowania	33
12. Uwagi końcowe	35
13. Charakterystyka energetyczna budynku	37
14. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych źródeł energii,	41
PODSUMOWANIE	46
15. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	47
15.1. Kociołnia gazowa	47
15.2. Instalacja gazowa	56
15.3. Instalacja grzewcza	56
15.4. Instalacja wody	60
15.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej	62
15.6. Instalacja kanalizacji deszczowej	64
15.7. Instalacja chłodnicza	65
15.8. Instalacja wentylacji mechanicznej	66

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

L.p.	Załączniki
1.	Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
2.	Zaświadczenie o członkostwie w Izbie Inżynierów Budownictwa
3.	Karta doboru central wentylacyjnych
4.	Oznaczenia kanałów i kształtek

SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
SK - 01	Instalacja kanalizacji sanitarnej – fragment rzutu parteru	1:100
SK - 02	Instalacja kanalizacji sanitarnej – fragment rzutu dachu	1:100
SW - 01	Instalacja wodociągowa i hydrantowa – rzut parteru	1:100
SX - 01	Instalacja kanalizacji sanitarnej – Schemat instalacji	-
SX - 02	Instalacja wodociągowa i hydrantowa – Schemat instalacji	-
SX - 03	Instalacja kanalizacji deszczowej – Schemat instalacji	
MO - 01	Instalacja grzewcza - Rzut parteru	1:100
MO - 02	Instalacja grzewcza – Fragment Rzut dachu	1:100
MKG-01	Technologia kotłowni gazowej. Rzut parteru	1:50
MX-01	Kotłownia gazowa – Schemat technologiczny kotłowni gazowej	
MX - 02	Instalacja grzewcza – Schemat instalacji	-
MX – 03	Instalacja gazowa – Schemat układu redukcyjno - pomiarowego	-
W – 01	Instalacja wentylacji mechanicznej – Rzut parteru	1:50
W – 02	Instalacja wentylacji mechanicznej – Rzut dachu	1:50
W – 03	Instalacja wentylacji mechanicznej – Przekroje	1:50
W - 04	Instalacja wentylacji mechanicznej – schemat instalacji	

Opis techniczny do projektu
wewnętrznej instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej, instalacji centralnego
ogrzewania oraz wentylacji mechanicznej dla budynku hala sportowej z zapleczem
socjalnym i boiskiem wielofunkcyjnym o wymiarach 13 x 22,5 m z konstrukcją stalową
samonośną

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wewnętrznej instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej, instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej, instalacji chłodzenia dla budynku Hali Sportowej wraz z zapleczem socjalnych i boiskiem wielofunkcyjnym

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wewnętrzną instalację wodociągową, kanalizacyjną, gazową, instalację centralnego ogrzewania, chłodzenia oraz instalację wentylacji mechanicznej.

1.3. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczny przedmiotowego obiektu
- uzgodnienia międzybranżowe
- aktualne normy i przepisy prawne dotyczące projektowania i wykonawstwa

1.4. Założenia projektowe

1.4.1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego – wg PN –76/B-03420 i PN-82/B-02403

Lato:

- Temperatura: 30°C
- wilgotność względna: 45%

Zima :

- temperatura –20°C
- wilgotność względna: 100%

Obliczenia wykonano dla strefy klimatycznej III

1.4.2. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg. PN-82/B-02402 i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.(z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowania §134.2.

Obliczeniowe temperatury wewnętrzne powietrza zebrano w tabeli poniżej:

Rodzaj pomieszczenia	Dla zimy, °C	Dla lata, °C
Korytarze,	20	NK
Pomieszczenia trenera	20	NK
Pomieszczenia techniczne, magazyn	16	NK
Pomieszczenia gospodarcze	16	NK
Toalety	20	NK
Umywalnie, szatnie	24	NK
Hala widowiskowo – sportowa,	16	NK, nawiew powietrza + 18 °C

NK – wartość niekontrolowana – wynikowa
Wilgotność względna wynikowa.

1.4.3. Bilans ciepła

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła:

- straty ciepła przez przenikanie oraz na wentylację $Q_{co} = 32$ kW
- wentylacja mechaniczna $Q_{went} = 4,8$ kW
- c.w.u. - $Q_{c.w.u.} = 95$ kW

Łącznie: $Q_c = 131,8$ kW

2. Instalacje grzewcze oraz kotłownia

2.1. Opis instalacji

Źródłem ciepła dla instalacji ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania będzie kotłownia gazowa zlokalizowana na parterze budynku.

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego zasilającą nagrzewnice wodną centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na dachu. Parametry wody grzewczej 70/50 °C.

Instalacja doprowadzająca wodę do centrali prowadzona jest pod stropem pomieszczeń kotłowni oraz części zaplecza szatniowego i wychodzi przez dach do pustej sekcji centrali wentylacyjnej gdzie będzie zamontowany układ regulacyjny z pompą obiegową. Przejście instalacji CT przez dach należy uszczelnić.

Odpowietrzenie układu zaprojektowano poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji oraz przy nagrzewnicy na działkach zasilających i powrotnych.

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania dla pomieszczeń zaplecza obiegu kotłowego nr II oraz sali gimnastycznej obiegu kotłowego nr III.

Parametry pracy instalacji grzejnikowej $t_z/t_p = 70/50$ °C. Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla obiegu kotłowego nr III (sala gimnastyczna) wynosi 22 kW, zapotrzebowanie mocy cieplnej dla obiegu kotłowego nr II (zaplecze) wynosi 10 kW.

2.2. Źródło ciepła

Funkcję źródła ciepła dla instalacji budynku będzie spełnia kaskada dwóch gazowych kotłów 1-funkcyjnych. Zespół składa się z 2 gazowych kotłów kondensacyjnych wiszących współpracuje z podgrzewaczem ciepłej wody użytkowej o pojemności 950 litrów (nr 26 schemat kotłowni) . Kotły wraz z zasobnikiem cwu są zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni na parterze budynku.

Podstawowe dane techniczne i wyposażenie kotłowni:

- kocioł gazowy o mocy 75,0 kW przy parametrach 70/50 - 2 sztuki pracujące w kaskadzie.
- zakres znamionowego obciążenia cieplnego dla pojedynczego kotła min od 20 kW do 75 kW przy parametrach 70/50
- Sumaryczna moc kotłowni 130,8kW
- stojący podgrzewacz ciepłej wody użytkowej z podwójną węzownicą o pojemności 950 litrów, dopuszczalne ciśnienie wynosi 10 bar
- maksymalne zapotrzebowanie gazu GZ-50: 15,88Nm³/h
- przewód koncentryczny powietrzno-spalinowy: Ø150 /100 dla każdego z kotłów wyprowadzony ponad dach i zakończony wyrzutem pionowym
- zawór bezpieczeństwa 3 bar montowany pod każdym kotłem
- zawór bezpieczeństwa 6 bar montowany przy zasobniku cwu
- naczynie wzbiorcze o pojemności 18 l na instalacji grzewczej
- naczynie wzbiorcze o pojemności 50 l na instalacji grzewczej
- naczynie wzbiorcze o pojemności 80 l przy zasobniku cwu kotłowym
- sprzęgło hydrauliczne DN 80
- regulator kaskadowy : (wskazanie temperatury i stanu pracy)
- czujniki + karta dla 2 obiegów z mieszaczem
- czujnik pogodowy
- czujnik temp. cwu
- czujnik wspólnego zasilania
- ograniczniki poziomu wody i ciśnienia
- automatyczne odpowietrzniki
- zawór napełniający
- pompy obiegowe (pompy kotłowe P1, pompa c.o – P4,P3 ., pompa c.t – P2.,pompa c.w.u.- P5, pompa cyrkulacji cwu –P6)
- kurki spustowe, zawory odcinające, zawory zwrotne, filtry ,termometry, manometry
- zawory mieszający na 2 obiegach co
- zawór mieszający na instalacji cwu
- Instalację należy napełnić wodą uzdatnioną ze stacji uzdatniania wody
- dopuszczalne nadciśnienie robocze kotła 6 bar

2.3. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji centralnego ogrzewania

2.3.1. Przewody instalacji grzewczej

Instalację centralnego ogrzewania należy wykonać z rur z tworzywa wielowarstwowych. Instalacja będzie prowadzona w posadzkach oraz pod stropem pomieszczeń w sufitach

podwieszanych. Instalacja będzie mocowana za pomocą zawiesi, podpór stałych i przesuwnych. Instalacja prowadzona w Sali gimnastycznej musi być obudowana/zabezpieczona przed uderzeniami (zabezpieczenie wg opracowania architektonicznego).

Instalację ciepła technologicznego, centralnego ogrzewania w obrębie kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Przed izolowaniem przewody należy oczyścić i pomalować farbą antykorozyjną. Instalację należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej. Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody. W Sali gimnastycznej na instalacji CO prowadzonej w posadzce należy zamontować kompensatory mieszkowe.

2.3.2. Grzejniki

Ogrzewanie zrealizowano w oparciu o grzejniki płytowe z elementami konwekcyjnymi i wbudowanym zaworem termostatycznym oraz płytowe kompaktowe z zamontowanymi na zasilaniu zaworami termostatycznymi z głowicami termostatycznymi i zaworami odcinającymi na powrocie. Temperatura wody zasilającej dla potrzeb C.O. wynosi 70/50°C.

W sali gimnastycznej grzejniki ogrzewają pomieszczenie do +12 °C, dogrzewanie pomieszczenia będzie realizowane przez powietrze wentylacyjne z centrali wentylacyjnej. Przed użytkowaniem sali gimnastycznej co najmniej godzinę wcześniej musi być załączana centrala wentylacyjna.

2.3.3. Izolacja termiczna

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 zmieniające rozporządzenie „W sprawie Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „ wraz z późniejszymi zmianami.

Montaż izolacji należy rozpocząć po wykonaniu prób szczelności potwierdzonych protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągów przed zaizolowaniem powinna być czysta i sucha. Do izolacji rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych stosować otuliny ze spienionego polietylenu przystosowane do montażu w betonie.

Minimalne grubości izolacji:

Poz.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Min. grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/mK)
1	średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	średnica wewnętrzna do 22 do 35mm	30mm
3	średnica wewnętrzna do 35 do 100mm	równa wewnętrznej średnicy rury
4	przewody i armatura przechodząca przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3

5	przewody ogrzewań centralnych ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-3
6	przewody wg poz. 5 ułożone w podłodze	6mm

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować warstwy izolacyjnej.

Przewody prowadzone po dachu będą zaizolowane izolacją cieplną oraz kablem grzewczym, dodatkowo będą w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej.

2.3.4. Armatura

Regulację instalacji ciepła technologicznego zaprojektowano w oparciu o zawory trójdrogowe oraz zawory równoważące.

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o termostatyczne zawory grzejnikowe z płynną nastawą wstępną oraz zawory równoważące. Na zaworach termostatycznych należy montować głowice termostatyczne z czujnikiem cieczowym o zakresie nastaw 6-28⁰C. Grzejniki zasilane od dołu należy podłączyć za pomocą podwójnego przyłącza z odcieniem.

Odpowietrzenie układu zaprojektowano poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji. Odpowietrzenie poszczególnych gałęzi należy wykonać za pomocą ręcznych odpowietrzników zabudowanych na grzejnikach.

W funkcji armatury odcinającej należy stosować zawory odcinające kulowe.

2.4. Wytyczne montażu instalacji c.o.

Piony instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić w bruzdzie ściennym lub po wierzchu ścian. Przewody rozprowadzające należy układać w warstwie izolacyjnej podłogi w karbowanych rurach ochronnych lub w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia do grzejników należy wykonać w bruzdach ściennych.

Instalację centralnego ogrzewania należy prowadzić (na podstawie wytycznych producenta rur) w sposób umożliwiający samokompensację cieplnych wydłużeń przewodów.

Instalację wentylacyjną i odprowadzenia spalin należy zgłosić do odbioru przez kominiarza posiadającego kwalifikacje zawodowe stwierdzone przez izbę rzemieślniczą.

Przed podłączeniem kotłów instalację grzewczą należy kilkakrotnie przepłukać wodą. Następnie należy wykonać próbę szczelności. Po przeprowadzeniu próby szczelności instalacji należy oczyścić rurociągi oraz zaizolować izolacją ciepłochronną następnie można podłączyć kocioł – maksymalne nadciśnienie robocze dla kotłów wynosi 0,6 MPa.

Należy wykonać instalację elektryczną oraz wszystkie podłączenia urządzeń automatyki zgodnie z zaleceniami producenta kotłowni kaskadowej.

Instalację należy wyregulować hydraulicznie poprzez ustawienie odpowiednich nastaw na zaworach termostatycznych. Po regulacji hydraulicznej należy zamontować na zaworach głowice

termostatyczne. Podane wielkości nastaw dla zaworów termostatycznych i regulacyjnych odnoszą się do konkretnych typów zaworów (do których zostały wykonane obliczenia hydrauliczne). W przypadku zastosowania innych typów zaworów obliczenia hydrauliczne należy wykonać ponownie i określić nastawy zaworów.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki.

Trasy przewodów oraz lokalizacja armatury znajdują się w opracowaniu w części rysunkowej.

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.

Zastosowane grzejniki należy mocować do ściany lub do podłogi (grzejniki w Sali gimnastycznej) zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

Grzejnik należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałzek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, stosując łączniki podłączeniowe dostępne w systemie zastosowanych grzejników. Podłączenie grzejników z ściany poprzez armaturę przyłączeniową kątową.

Przy montażu obudowy dla grzejnika odległość od ścianki obudowy powinna znajdować się minimum:

- 10 cm od góry i dołu grzejnika
- 5 cm od zaworu termostatycznego lub zaworu powrotnego
- 5 cm od ścianki bocznej i przedniej grzejnika
- tył grzejnika pozostawić niezabudowany

Perforacja obudowy grzejnika powinna wynosić minimum 50 %. Obudowy grzejników wg opracowania architektury.

2.5. Rurociągi i armatura w kotłowni.

Rurociągi w pomieszczeniu kotłowni wykonać z rur stalowych przewodowych bez szwu z końcówkami gładkimi Bz wg PN-80/H-74219 D1-Cz-A2 z mat. R35.

Przewody powinny być mocowane do ściany za pomocą uchwytów lub wsporników w odległości nie większej jak:

25 ÷ 32 - 2,0 m;

40 ÷ 50 - 3,5 m.

65 ÷ 80 - 4,5 m;

Rurociągi prowadzone są po ścianach budynku z zachowaniem naturalnej kompensacji wydłużeń cieplnych przez zmiany kierunków.

Kotłownia stanowi wydzieloną strefę pożarową dlatego każde przejście przez ścianę kotłowni należy wykonać jako szczelne o odpowiedniej odporności ogniowej.

2.6. Zabezpieczenie kotłów i instalacji grzewczej

Zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów i norm kotłownie o mocy powyżej 60 kW powinny być zabezpieczone układem automatycznego odcięcia gazu.

Odciecie gazu będzie poprzez zawór elektromagnetyczny MAG-3 zlokalizowany poza kotłownią w skrzynce gazowej na elewacji (obok skrzynki z gazomierzem) – dobór w projekcie instalacji gazowej. Zawór ten wraz z detektorem gazu DEX oraz modulem MD wchodzi w skład tzw. Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej.

lokalizacja modułu alarmowego serii MD, wraz z sygnalizatorem akustycznym i optycznym, czujnikiem oraz detektor gazu DEX została zawarte w opracowaniu elektrycznym.

2.7. Stacja zmiękczenia wody

Stacja zmiękczenia wody składać się będzie z układu zmiękczenia, usuwającego z wody jony wapnia i magnezu, czyli pierwiastków w największym stopniu wpływających na twardość wody, a co za tym idzie powodujących powstawanie kamienia kotłowego.

Dla zmiękczenia wody dobrano w kotłowni automatyczny, jednokolumnowy, kompaktowy, zmiękczacze jonowymienny.

2.8. Wentylacja kotłowni

Kotłownia posiadać będzie grawitacyjną wentylację nawiewną i wywiewną. Nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez zespół nawiewny czerpnia ścienna z przepustnicą powietrza dolna krawędź czerpni usytuowana jest 30 cm od podłogi. Wywiew za pomocą kratki usytuowanych na przewodzie wentylacji grawitacyjnej kanałowej 30 cm od stropu.

Łączne zapotrzebowanie mocy wynosi 131,8kW.

Wywiew – 0,75 m³/h na 1 kW dla kotłów z zamkniętą komorą spalania, do których powietrze jest doprowadzone z zewnątrz pomieszczenia za pomocą szczelnego przewodu.

$$V_w = 0,75 \times 131,8 = 98,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Czynna powierzchnia otworów wywiewnych

$$F_v = V_w / 3600 \times V_w = 98,1 / 3600 \times 1,2 = 0,033 \text{ m}^2$$

Dobry przewód wywiewny powinien posiadać większą powierzchnię netto niż 0,033m²

Nawiew – pole przekroju nawiewu powinno wynosić minimum 5 cm² na 1,2 kW nominalnej mocy palenisk.

$$F_n = 5 \times 131,8 / 1,2 = 0,055 \text{ m}^2$$

Dobry przewód nawiewny powinien posiadać większą powierzchnię netto niż 0,055 m²

2.9. Odprowadzenie spalin

Każdy kocioł wyposażony będzie w niezależny układ powietrzno – spalinowy 150/100. Czopuch każdego systemu spalinowego powinien zawierać króciec pomiarowy z odskraplaczem odprowadzającym skropliny z komina przewodem do kanalizacji.

2.10. Wymagania dotyczące pomieszczenia kotłowni

- Budowlane
 - Drzwi otwierane na zewnątrz o szerokości w świetle min. 120 cm samozamykające się, bezklamkowe, o odporności ogniowej co najmniej 30 min.;
 - Pomieszczenie kotłowni powinno posiadać wydzieloną strefę pożarową.
 - Ściany i stropy o odporności co najmniej 60 min.
 - Podłoga wykonana z materiałów niepalnych, nienasiąkliwa,
 - Przejścia przewodów przez ognioodporne ściany powinny zapewniać ognioszczelność i być wykonane z materiałów niepalnych;
 - Posadzkę wykształcić ze spadkiem 1% w kierunku krutek ściekowych;
 - Z uwagi na to że obok kotłowni zlokalizowane jest pomieszczenie użytkowe zaleca się izolację akustyczną pomieszczenia kotłowni.

- Instalacja wod-kan

W kotłowni znajdować się będą kratki ściekowe, oraz zawór ze złączką do węża i zlew, instalacja wykonana z rury żeliwnej, studzienka schładzająca.

Odprowadzenie kondensatu z kotłowni nastąpi przez neutralizator do kanalizacji sanitarnej.

- Elektryczne.

Pomieszczenie kotłowni nie jest zakwalifikowane do pomieszczeń zagrożonych wybuchem w związku z czym urządzenia elektryczne zaprojektować jak dla obiektów przemysłowych.

Oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65. Doprowadzić zasilanie do kotłów.

Doprowadzić zasilanie do pomp poszczególnych obiegów, stacji uzdatniania, neutralizatora, zaworów trójdrogowych z siłownikiem.

Wykonać instalację odgromową, zwłaszcza kominów.

2.11. Próba ciśnienia i płukanie rur

Rurociągi instalacji ogrzewczej przed malowaniem i izolowaniem należy poddać próbie szczelności ciśnieniowej o ciśnieniu min 4 bar i płukaniu.

Płukanie należy wykonać co najmniej dwukrotnie przez 20 min. za każdym razem.

Próby należy wykonywać w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego i powinny być zakończone spisaniem protokołu odbioru prób.

3. Instalacja wodociągowa i hydrantowa

3.1. Opis instalacji

W budynku zaprojektowano instalację wodociągową zasilającą przybory sanitarne w umywalniach, toaletach, w pomieszczeniu technicznym oraz instalację hydrantów wewnętrznych.

3.2. Źródło zasilania

Instalacja wodociągowa w budynku będzie zasilana z sieci wodociągowej poprzez przyłącze wodociągowe – wg projektu przyłącza wodociągowego. Wodomierz zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu wodomierzowym. Zestaw wodomierzowy jako element przyłącza zostanie dobrany w projekcie przyłącza wodociągowego.

Za zestawem wodomierzowym należy zamontować zawór antyskażeniowy kl. BA.

W celu zabezpieczenia instalacji w czasie pożaru na instalacji wody użytkowej zaprojektowano zawór elektromagnetyczny, który w trakcie pożaru i wyłączenia zasilania odetnie samoczynnie przepływ w instalacji wody użytkowej.

3.3. Zapotrzebowanie wody

- na potrzeby ochrony ppoż. wewnętrznej

Zgodnie z wytycznymi p.poż. instalację wewnętrzną pożarową projektuje się z uwzględnieniem jednoczesnego poboru wody z dwóch hydrantów DN25.

Wydajność hydrantu DN25 wynosi: 1,0 l/s = 3,6 m³/h

Zapotrzebowanie wody dla dwóch jednocześnie działających hydrantów DN25 wynosi: $Q_{hw} = 2 \times 1,0 \text{ l/s} = 2,0 \text{ l/s} = 7,20 \text{ m}^3/\text{h}$

- na potrzeby bytowo – socjalne

Rodzaj punktu czerpalnego	Woda zimna			Woda ciepła		
	Ilość	Przepływ q_n	Σq_n	Ilość	Przepływ q_n	Σq_n
	[szt.]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[szt.]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]
zlew	2	0,07	0,1	2	0,07	0,1
natrysk	7	0,15	1,1	7	0,15	1,1
umywalka	10	0,07	0,7	10	0,07	0,7
WC	7	0,13	0,9	7	-	0,0
zawór ze złączką	4	0,3	1,2	4	-	0,0
pisuar	1	0,3	0,3	1	-	0,0
		RAZEM _Z	4,3		RAZEM _C	1,9

Σq_{nZ+C}	6,2	[dm ³ /s]
-------------------	-----	----------------------

Przepływ obliczeniowy określono w oparciu o normę PN-92/B-01706 – „Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu” wg wzoru:

$$q = 4,4 (\Sigma q_n)^{0,27} = 3,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie: q_n - normatywny wypływ z punktów czerpalnych [dm^3/s]

Obliczeniowy przepływ wody dla budynku wynosi:

$$q = 3,11 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Obliczenia ciśnienie dyspozycyjnego dla instalacji wody bytowej:

- Wymagane ciśnienie na wypływie z przyborów $10 \text{ mH}_2\text{O}$
- Wysokość statyczna $3,30 \text{ m}$
- Strata ciśnienia na instalacji wewnętrznej – $22,9 \text{ mH}_2\text{O}$

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne wynosi: $36,2 \text{ mH}_2\text{O}$

Obliczenia ciśnienie dyspozycyjnego dla instalacji wody hydrantowej:

- Wymagane ciśnienie na wypływie z przyborów $20 \text{ mH}_2\text{O}$
- Wysokość statyczna $3,3 \text{ m}$
- Strata ciśnienia na instalacji wewnętrznej – $11,8 \text{ mH}_2\text{O}$

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne wynosi: $35,1 \text{ mH}_2\text{O}$

Należy zaprojektować przyłącze wodociągowe tak, aby zapewniło przepływ wody na cele bytowe i ppoż oraz ciśnienie na hydrantach wewnętrznych min. $0,2 \text{ MPa}$. Do strat ciśnienia należy uwzględnić straty na przyłączy oraz zestawie wodomierzowym. W przypadku niewystarczającego ciśnienia w sieci wody, należy zastosować zestaw hydroforowy.

3.4. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Woda ciepła dla projektowanego budynku będzie przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. o pojemności 950 dm^3 zlokalizowanym w pomieszczeniu kotłowni zasilanej przez kocioł gazowy.

Zapewniono możliwość okresowej termicznej dezynfekcji instalacji przy temp. 70°C .

Na instalacji c.w.u. należy zastosować termostatyczne zawory mieszające z ograniczeniem maksymalnej temp. wody do 45°C , do instalacji wyposażonej w układ cyrkulacji, z funkcją bez oparzeń.

Bilans ciepła dla potrzeb CWU:

Dla obliczenia zapotrzebowania ciepła posłużono się: PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu” określającej zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, na podstawie w/w normy zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w budynku przedstawia się w następujący sposób:

Założenia do obliczeń mocy cieplnej potrzebnej w kotłowni dla potrzeb CWU.

- Ilość pryszniców – 7
- Ilość umywalek – 10

- Czas pracy hali 12 godz. na dobę

Zakłada się, że zajęcia trwają 1,5 h, po każdym zajęciach 20 osób max bierze prysznic oraz 20 osób korzysta z umywałek w ciągu 20 min.

Zużycie wody na jedną kąpiel 48 dm³/dobę osobę.

Czas podgrzewu wody w zasobniku ciepłej wody 60 min.

Dobrano zasobnik ciepłej wody z podwójną węzownicą o pojemności 950 l, wydajność ciepłej wody ciągła wynosi 1632 l/h (540 l/20min)

Zapotrzebowanie mocy grzewczej do podgrzania CWU wynosi 95 kW.

Przy adaptacji projektu hali, należy z Użytkownikiem ustalić czas i ilość osób korzystających z hali / umywalni i skorygować wielkość zasobnika CWU oraz moc kotłów.

3.5. Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej

W związku z tym że pojemność rur z ciepłą wodą użytkową doprowadzającą wodę do poszczególnych odbiorników przekracza 3 l, zaprojektowano instalację cyrkulacji CWU.

3.6. Instalacja hydrantowa

W obiekcie zaprojektowano hydranty HP25,

Hydranty zaprojektowane zostały jako zestawy szafkowe zawierający wąż półsztywny długości 30,0 m, prądownicę oraz zawór. Dodatkowo w szafce znajduje się gaśnica pianowa. Zaprojektowano dwa hydranty.

Projektowane hydranty należy zasilić z projektowanej wewnętrznej instalacji wodociągowej.

Odejście do instalacji wody hydrantowej należy wykonać bezpośrednio po wejściu do budynku za wodomierzem.

Instalacja zasilająca hydrant powinna zapewnić wydajność 2 l/s i ciśnienie na wylocie z hydrantu min. 0,2 MPa co odpowiada równoczesnej pracy dwóch hydrantów.

Instalację hydrantową wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych ze szwem wg PN-73/H-74200. Połączenia, zmiany kierunku prowadzenia, zmiany średnic należy wykonać przy użyciu łączników z żeliwa ciągliwego, ocynkowanych wg PN-76/H- 74392 i PN-88/H-74393.

3.7. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji wodociągowej

3.7.1. Przewody instalacji wodociągowej

Główny przewód instalacji wodociągowej, instalację wody zimnej oraz instalację hydrantową należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych podwójnie. Całość instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji c.w.u. oraz piony i podejścia do przyborów instalacji zimnej wody użytkowej

należy wykonać należy z rur z tworzywa wielowarstwowych z wkładką stabilizującą o połączeniach zaciskanych.

3.7.2. Izolacja termiczna

Przewody wody zimnej należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej aby uniknąć roszczenia. Przewody wody ciepłej należy zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej o grubości zgodnej z obowiązującymi przepisami.

Minimalne grubości izolacji:

Poz.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/mK)
1	średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	średnica wewnętrzna do 22 do 35mm	30mm
3	średnica wewnętrzna do 35 do 100mm	równa wewnętrznej średnicy rury
4	przewody i armatura przechodząca przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3
5	przewody ogrzewań centralnych ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-3
6	przewody wg poz. 5 ułożone w podłodze	6mm

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować warstwy izolacyjnej.

Przewody instalacji solarnej należy izolować cieplnie oraz przeciw kondensacyjnie otulinami z kauczuku o grubości równej średnicy przewodu. Przewody izolować oddzielnie. Przewody muszą być w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

3.7.3. Armatura

Zaleca się zastosowanie na instalacji wody zimnej i ciepłej:

- zaworów kulowych jako armatury odcinającej,
- baterii stojących łączonych przewodami elastycznymi jako armatury czerpalnej.
- zaworów mieszających zabezpieczających przed oparzeniem.
- zawory regulacyjne do cyrkulacji CWU.

Za zestawem wodomierzowym dla omawianego obiektu należy zamontować zawór antyskażeniowy klasy BA wg PN-92/B-01706/Az1:1999 jako zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym. Zawory ze złączka do węża będą z zaworami zwrotnymi klasy HA.

3.8. Wytyczne wykonania instalacji wodociągowej

Główne przewody rozprowadzające instalacji wodociągowej z kotłowni są prowadzone pod stropem, trasy instalacji przedstawiono w części rysunkowej. Podejścia do przyborów należy układać w bruździe ściennej w izolacji z pianki poliuretanowej lub prowadzić w warstwach posadzki.

Instalację wodociągową należy prowadzić (na podstawie wytycznych producenta rur) w sposób umożliwiający samokompensację cieplnych wydłużeń przewodów.

Przejścia instalacji przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, przy czym w tych miejscach nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem trwale elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura.

➤ Dezynfekcja i płukanie przewodów

Przed włączeniem przewodu do sieci wodociągowej należy go przepłukać i poddać dezynfekcji. Podczas płukania przewodu prędkość przepływającej wody powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płucząca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego celu upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji, to należy ją przeprowadzić roztworem wapna chlorowanego CaCl_2 w ilości 80-100 mg/l wody lub 3% roztworem podchlorynu sodu. Roztwór należy pozostawić w przewodach na 48 godzin, po czym roztwór spuścić i ponownie przepłukać przewody. Przekazanie przewodu do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa zdolności do użycia na cele bytowo-gospodarcze.

➤ Próby szczelności,

W celu sprawdzenia prawidłowości wykonania połączeń instalacji, należy przeprowadzić jej próbę szczelności. Próbę na ciśnienie i szczelność przeprowadza się w warunkach, gdy temperatura w pomieszczeniach jest wyższa od 00C. Próbę należy wykonać zgodnie z PN-71/B-10420. Po napełnieniu instalacji wodą i odpowietrzeniu poddaje się ją ciśnieniu próbnemu zwiększonemu o 50% w stosunku do ciśnienia roboczego. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli manometr kontrolny w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 10 kPa, a na przewodach i kształtkach nie wystąpią przecieki ani roszczenie. Po wykonaniu próby instalację należy dokładnie wypłukać wodą z sieci w celu uniknięcia ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych. Następnie sprawdza się drożność przewodów w instalacji poprzez sprawdzenie ilości wody wypływającej z przyborów wodociągowych. Ilość wypływającej wody w przyborach o najmniejszej wydajności nie może być mniejsza niż 50% od ilości wody wypływającej z przyborów o wydajności największej. Następnie należy wykonać próbę działania instalacji na gorąco. Wodę należy podgrzać do temperatury 70 C i sprawdza się działanie kotła gazowego, zbiornika, zaworów termostatycznych i armatury. W czasie tej próby sprawdza się ponownie szczelność połączeń (brak przecieków) oraz sprawdza się możliwość przesuwu przewodów w

uchwytach. Bada się szczególnie dokładnie pracę zaworów bezpieczeństwa, które poddaje się trzykrotnej próbie działania podnosząc każdorazowo ciśnienie wody o 5% ponad maksymalną wartość ciśnienia roboczego. Po zakończeniu próby działania instalacji na gorąco, instalację ochładza się i bada się ją na obecność uszkodzeń i odkształceń. Po wykonaniu powyższych prób należy zbadać temperaturę wody wypływającej w punktach poboru (minimalna wynosi 55 oC) oraz ilość wypływającej wody, która w najbliższych i najdalszych punktach poboru nie powinna się różnić więcej niż 50%. Powyższe próby i regulacje dokonuje się w obecności użytkownika instalacji.

3.9. Metody wykonania.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydany przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690), z późniejszymi zmianami
- Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
- Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
- Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót.
- Powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej

3.10. Warunki ochrony ppoż

Wszystkie rurociągi instalacyjne przechodzące przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przy użyciu systemowych zabezpieczeń przejść instalacyjnych odpowiednich dla przeprowadzanych materiałów rur. Przejścia rur instalacyjnych mają odpowiadać odporności lub/i szczelności ogniowej przegrody oddzielenia ppoż.

Izolacje rurociągów należy wykonać z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia.

Klasyfikacja kategorii pożarowej budynku oraz pozostałe warunki ochrony pożarowej zostały podane zbiorczo w projekcie architektonicznym.

4. Instalacja kanalizacji sanitarnej

4.1. Opis instalacji

W budynku zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającą ścieki z przyborów sanitarnych w umywalniach, toaletach oraz z kotłowni.

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewką. Instalację kanalizacji sanitarnej w budynku należy wykonać z kanalizacji niskoszumowej PE-S2, pod posadzkową prowadzoną w gruncie z PVC. Podłączenia przyborów do pionu wykonać zgodnie z rysunkami rzutów budynku. Lokalizację pionów i prowadzenie przewodów poziomych kanalizacji, ich średnice i spadki należy wykonać zgodnie z rzutami.

Długie podejścia do przyboru sanitarnego należy wentylować przez przewód połączony z pionem kanalizacyjnym pod stropem kondygnacji lub przez zawór napowietrzający.

W kotłowni należy wykonać wpust podłogowy w celu umożliwienia spuszczenia wody gorącej ze zładu c.o. Kratkę należy podłączyć do kanalizacji z rur żeliwnych lub innych odpornych na wysoką temperaturę i włączyć do studzienki schładzającej.

4.2. Odbiornik ścieków

Ścieki z budynku odprowadzone zostaną do sieci kanalizacji sanitarnej lub zbiornika wybieralnego.

Projekt przyłącza kanalizacji sanitarnej dla budynku znajduje się poza zakresem opracowania. Na etapie projektu adaptacji należy dostosować wyjście kanalizacji z budynku do warunków lokalnych oraz głębokość prowadzenia w dostosowaniu do ostatecznej konstrukcji budynku wynikającej z docelowych warunków gruntowych.

4.3. Bilans ścieków

	Ilość	Równ. odpływu Aws	Suma Aws	
zlew	2	1,0	2	
natrysk	7	1,0	7	
umywalka	10	0,5	5	
WC	7	2,5	17,5	
wpust	10	1	10	
pisuar	1	0,5	0,5	
		Razem	42,0	[dm ³ /s]

Dla określenia ilości odprowadzanych ścieków przeprowadzono obliczenia przepływu w instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej w oparciu o normę PN-92/B-011707 „Instalacje kanalizacyjne –

wymagania w projektowaniu”.

Przepływ obliczeniowy instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej obliczono w/g wzoru: $q_s = K \cdot (\sum A_{ws})^{0,5} \text{ dm}^3/\text{s}$,

w którym:

K - odpływ charakterystyczny = $0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy ścieków do sieci kanalizacyjnej wynosi $q_s = 4,5 \text{ dm}^3/\text{s}$.

4.4. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji kanalizacji

4.4.1. Przewody instalacji kanalizacyjnej

Podejścia kanalizacyjne do przyborów sanitarnych projektuje się z rur niskosumowych. Przewody kanalizacyjne ułożone pod posadzką zasypać piaskiem i zagęścić. Poziomy wykonać z rur PVC-U i układać w spadku.

4.5. Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji

Piony kanalizacyjne oraz podejścia do pionów należy prowadzić w bruzdach ściennych. Na pionach i poziomach należy montować rewizje i czyszczaki. Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi. Długie podejścia do przyboru sanitarnego można wentylować przez przewód połączony z pionem kanalizacyjnym pod stropem kondygnacji lub przez zawór napowietrzający.

Podłączenia przyborów do pionów kanalizacyjnych należy układać ze spadkiem min. 2%.

Poziome przewody odpływowe należy układać ze spadkiem wg opisu na rysunkach w wykopach na podsypce piaskowej gr. 15-20 cm uprzednio zagęszczanej. Przejścia przewodów przez ścianę fundamentową należy zabezpieczyć stalową rurą ochronną i wykonać jako szczelne. Wykopy zasypywać gruntem rodzimym bez kamieni i innych ostrych przedmiotów.

5. Instalacja kanalizacji deszczowej

W budynku zaprojektowano instalację kanalizacji deszczowej odprowadzającą wody opadowe z dachu zaplecza socjalnego. Odprowadzenie wód nastąpi przy pomocy 2 wpustów dachowych podgrzewanych następnie rurami spustowymi woda zostanie odprowadzona dwoma wyjściami kanalizacji deszczowej do studni kanalizacyjnych.

Przewody kanalizacyjne ułożone pod posadzką zasypać piaskiem i zagęścić. Instalację wykonać z rur HDPE i układać w spadku. Piony instalacji zostaną zaizolowane izolacją akustyczną.

Wody deszczowe odprowadzone zostaną do sieci kanalizacji deszczowej lub zbiornika bezodpływowego.

Projekt przyłącza kanalizacji deszczowej/zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej dla budynku znajduje się poza zakresem opracowania. Na etapie projektu adaptacji należy

dostosować wyjście kanalizacji z budynku do warunków lokalnych oraz głębokość prowadzenia w dostosowaniu do ostatecznej konstrukcji budynku wynikającej z docelowych warunków gruntowych.

6. Instalacja wentylacji

6.1. Założone parametry klimatu wewnętrznego:

Założenia do obliczeń:

- parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 i PN-82/B-02403
- temperatura powietrza w okresie zimowym wynosi -20°C
- wilgotność względna powietrza w okresie zimowym wynosi 100%
- temperatura powietrza w lecie wynosi 30°C
- wilgotność względna powietrza 45%

Ilość powietrza zewnętrznego wg PN-83/B-3430, PN-83/B-03430/Az3:2000 i wymagań technologicznych.

ZESTAWIENIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO W POMIESZCZENIACH

I.p.	nr pom.	Pomieszczenie	pow m ²	kub m ³	nawiew m ³ /h	wywiew m ³ /h	krotność 1/h
central NW1							
2	0,13	Sala gimnastyczna	373,59	2701	5500	5500	2,0
		Widownia 132 miejsc					
		ilość powietrza świeżego 50os.x50 = 2500m ³ /h					
central NW2							
3	0,02	komunikacja	36,44	109	310		2,8
4	0,03	pokój trenera	13,31	40	100		2,5
5	0,04	łazienka	8,7	26		100	3,8
6	0,05	szatnia 1	12,43	37	450		12,9
7	0,06	umywalnia 1	16,68	50		450	9,6
8	0,07	szatnia 2	12,43	37	450		12,9
9	0,08	umywalnia 2	16,68	50		450	9,6
10	0,09	WC	11,92	36		110	3,1
11	0,10	WC niepełnosprawnych	6,05	18		50	2,8
12	0,11	WC	11,82	35		120	3,4
13	0,12	pom. gospodarcze	6,5	20		30	1,5
14	0,14	magazyn	20,31	61	130	130	2,1
18	0,15	pom. elektryczne	10,05	30	60		2,0
19	0,16	pom. Przyłącza wody	14,54	44	80		1,8
				Suma:	1580	1440	

Wentylator W3							
22	0,15	pom. elektryczne	10,05	30		60	2,0
23	0,16	pom. Przyłącza wody	14,54	44		80	1,8
Wentylacja grawitacyjna							
24	0,17	kotłownia	18,91	57			0,0

6.2. Instalacja wentylacji sali gimnastycznej system NW1

Instalację wentylacji dla sali sportowej zaprojektowano w oparciu o centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem rotacyjnym i sekcją recyrkulacji zlokalizowanej na dachu budynku.

Centrala została wyposażona w chłodnicę freonową z funkcją grzania, podłączoną do rewersyjnej pompy ciepła AG1 zlokalizowanej na dachu, filtr powietrza na nawiewie EU5, filtr powietrza na wywiewie EU5, komorę mieszania, obrotowy wymiennik ciepła.

Centrala dostarcza powietrze w ilości 5500 m³/h o temperaturze max +22 °C w zimie i +18 °C w lecie,

Ilość powietrza świeżego w zimie wynosi 2750 m³/h, pozostała część powietrza jest recyrkulowana, centrala w zależności od potrzeb szczególnie w okresach przejściowych może pracować na 100% powietrza świeżego.

Dobrana nagrzewnica ma moc pozwalając nawiać powietrze o temperaturze 22⁰C w celu np. szybkiego dogrzania hali, grzejniki ogrzewają halę do temp +12 °C, reszta strat ciepła jest pokrywana przez centralę wentylacyjną. Sterowanie temperaturą nawiewu odbywa się za pomocą panelu sterowniczego gdzie można zaprogramować w których godzinach jaka temperaturę należy utrzymywać w pomieszczeniu, temperatura nawiewu jest sterowana od czujnika temperatury umieszczonego w kanale wywiewnym. Dla zimy temperatura w Sali wynosi +16 C.

Dodatkowo istnieje możliwość chłodzenia powietrza w okresie letnim. Realizowane jest to za pomocą chłodnicy freonowej, która podłączona jest do agregatu chłodniczego skraplającego zlokalizowanego na dachu. Minimalna temperatura nawiewu dla lata +18C, temperatura w Sali będzie wynikowa. Przewidywana moc chłodnicza 30 kW.

Całość instalacji należy wykonać z kształtek prostokątnych z blachy ocynkowanej oraz przewodów okrągłych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej. Podłączenia skrzynek rozprężnych należy wykonać za pomocą elastycznych przewodów z izolacją akustyczną.

Instalację wentylacji należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej.

- kanał kanały prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować 100mm wełny mineralnej w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej.
- całość kanałów nawiewnych oraz kanały wywiewne systemów wentylacyjnych z odzyskiem ciepła zaizolować 40 mm wełny mineralnej.

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku i kanały w obrębie sali gimnastycznej obudować płaszczem z blachy ocynkowanej grubości 1mm.

Regulację układu należy wykonać za pomocą przepustnic w centrali, przepustnic kanałowych i

przepustnic przed nawiewnikami. Zaprojektowano tłumiki kanałowe na głównych przewodach – nawiewnym, wywiewnym, oraz kanale czepnym i wyrzutowy. Montaż tłumików ma za zadanie ograniczenie rozchodzenia hałasu w przewodach wentylacyjnych. Lokalizacja poszczególnych urządzeń oraz trasy prowadzenia przewodów zamieszczone są na rysunkach opracowania. Powietrze w centrali zostanie w zimie podgrzane do temp. nawiewu sterowanej od czujnika temperatury w kanale wywiewnym. Przed zamawianiem kanałów i osprzętu należy uzgodnić z architektem kolorystykę.

Szafa sterownicza będzie zlokalizowana w pobliżu urządzenia, natomiast panel sterowniczy proponuje zlokalizować w pokoju trenera i zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych, dokładna lokalizację panelu ustalić z Użytkownikiem.

Centrala pełni funkcje dogrzewania pomieszczenia, musi być załączana min godzinę przed użytkowaniem pomieszczenia i wyłączana minimum godzinę po zakończeniu użytkowania sali. Prace urządzenia będzie można zaprogramować w panelu sterowniczym.

W miejscach przejść kanałów przez przegrody oddzielenia pożarowych należy zamontować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody.

6.3. Instalacja wentylacji pomieszczeń sanitarnych – system NW2

Instalację wentylacji dla zaplecza sanitarnego zaprojektowano w oparciu o centralę nawiewno-wywiewną NW2. Centrala została zlokalizowana na dachu, w skłd centrali wchodzi wymiennik ciepła krzyżowy, filtr powietrza na nawiewie EU5, filtr powietrza na wywiewie EU4, nagrzewnica wodna. Ilość powietrza nawiewanego 1580 m³/h, wywiewanego 1440 m³/h. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie o temperaturze 22 °C w zimie, w lecie temperatura będzie wynikowa, wilgotność wynikowa.

Centrala pracuje ciągle, w okresie nieużytkowania budynku pracuje z połową wydajności.

Szafa sterownicza będzie zlokalizowana w pobliżu urządzenia, natomiast panel sterowniczy proponuje zlokalizować również w pomieszczeniu trenera, dokładna lokalizację panelu ustalić z Użytkownikiem.

Instalację wentylacji należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej.

- kanały prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować 100mm wełny mineralnej w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej.
- całość kanałów nawiewnych oraz kanały wywiewne systemów wentylacyjnych z odzyskiem ciepła zaizolować 40 mm wełny mineralnej.

Całość instalacji należy wykonać z kształtek prostokątnych z blachy ocynkowanej oraz przewodów typu SPIRO wykonanych z blachy ocynkowanej. Podłączenia skrzynek rozprężnych należy wykonać za pomocą elastycznych przewodów typu flex z izolacją.

Regulację układu należy wykonać za pomocą przepustnic w centrali, przepustnic kanałowych i przepustnic w skrzynkach rozprężnych. Lokalizacja poszczególnych urządzeń oraz trasy prowadzenia przewodów zamieszczone są na rysunkach opracowania.

W miejscach przejść kanałów przez przegrody oddzielenia pożarowych należy zamontować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody.

6.4. Instalacje wyciągowe

Dodatkowo w pomieszczeniach technicznych będą lokalne wyciągi powietrza realizowane indywidualnymi wentylatorami kanałowymi z wyrzutem powietrza ponad dach budynku.

W projektowanym obszarze przewidziano następujące systemy:

- W3 – instalacja wywiewna z hydroforni, pom. Elektrycznego – 130 m³/h

Kanały wentylacyjne będą wykonane z kanałów okrągłych typu Spiro, izolowane wełną mineralną z folią aluminiową o grubości g=20 mm wewnątrz budynku.

6.5. Uwagi realizacyjne

Instalacje wykonać zgodnie z niniejszym projektem i "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe".

➤ Kanały wentylacyjne

Kanały wentylacji bytowej wykonać i zmontować w odpowiedniej klasie szczelności B, (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999, PN-EN 1507) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi.

Grubości blach na kanały należy przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe będą miały kąt 150 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze. a ich promień wewnętrzny winien 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. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

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

- ✓ przewodów;
- ✓ materiału izolacyjnego;
- ✓ elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- ✓ elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- ✓ osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

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

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

Kanały wentylacyjne, które przechodzą przez inne strefy pożarowe należy obudować pożarowo – wg. opracowania architektury

➤ Podwieszenia i konstrukcje wsporcze

Centrale wentylacyjne i agregaty chłodnicze będą posadowione na konstrukcjach wsporczych według opracowania konstrukcyjnego. Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne należy posadzić na podkładkach antywibracyjnych.

Silniki wentylatorów posiadają również własną amortyzację antywibracyjną - wibroizolatory sprężynowe.

Należy stosować gumowe wibroizolatory.

Do podparcie kanałów prowadzonych po dachu należy stosować rozwiązania systemowe np. firmy Walraven. Wszystkie kanały i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropów.

Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane 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. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą 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.

➤ Czyszczenie instalacji

Instalacje wentylacji należy czyścić okresowo poprzez zamontowane na kanałach otwory rewizyjne. Ilość i wielkość otworów rewizyjnych według normy EN 12097:2006. Czyszczenie kanałów w pomieszczeniu odbywać się będzie poprzez nawiewniki, wywiewniki (demontaż podczas czyszczenia).

6.6. Ochrona akustyczna

Tłumienie hałasu przenoszonego przewodami wentylacyjnymi jest realizowane poprzez kanałowe tłumiki akustyczne oraz przez izolowane akustycznie przewody.

W celu ograniczenia przenoszenia się drgań od urządzeń zastosować należy króćce elastyczne na połączeniach urządzeń (centrale, wentylatory, klimatyzatory, itp.) z kanałami. Centrale wentylacyjne oraz agregaty należy posadowić na podkładkach gumowych, wibroizolatorach. Połączenia nagrzewnic oraz agregatów chłodniczych z instalacjami należy wykonać przy użyciu połączeń elastycznych.

Ograniczenie hałasu od urządzeń wentylacyjnych będzie realizowane tłumikami akustycznymi montowanymi na kanałach wentylacyjnych nawiewnych/wywiewnych/czerpnych/wyrzutowych.

7. Instalacja chłodnicza

7.1. Założenia projektowe

Obiekt położony jest w II strefie klimatycznej dla okresu letniego oraz w III strefie klimatycznej dla okresu zimowego – wg normy PN-76/B-03240.

- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+30,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	+21,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	45%
	Entalpia powietrza	60,7 kJ/kg (14,5 kcal/kg)
	Zawartość wilgoci	11,9 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-20,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-13,4kJ/kg
	Zawartość wilgoci	1,1g/kg

Parametry okien:

- Współczynnik przenikania ciepła 0,9 W/m²K
- Współczynnik g dla szkła 35%

7.2. Opis instalacji

W budynku system chłodzenia przewidziano w następujących pomieszczeniach:

- Sala sportowa nr 013 - temperatura w lecie w pomieszczeniu nie kontrolowana. Centrala wentylacyjna w lecie może dostarczać powietrze o temperaturze +18 C. chłodzenie realizowane poprzez agregat AG1 o mocy chłodniczej 33 kW zasilający chłodnice freonową w centrali wentylacyjnej

Wszystkie jedn. zewnątrz należy dobierać przy temperaturze powietrza zewnętrznego +32 °C.

7.3. Łączenie rurociągów z czynnikiem freonowym

Wszystkie instalacje freonowe wykonać z ciągnionych rur miedzianych bez szwu (PN-H-74586 ark.00-02:1977), łączonych przez lutowanie. Zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie dopuszczenia i certyfikaty do pracy przy wymaganym ciśnieniu roboczym i odpowiednim czynnikiem.

7.4. Próby szczelności instalacji freonowych

Parametry pracy instalacji freonowych:

- Ciśnienie robocze 1 - 12 bar
- Ciśnienie próbne 20,0 bar

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg.

Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz lutowanych i śrubunkowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów,

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,
próbę uważa się za pozytywną kiedy po 24 godzinach nie stwierdzono ubytku azotu na wskazaniach manometrów, po uwzględnieniu poprawek zmian ciśnienia azotu związanych ze zmianą jego temperatury wywołaną czynnikami atmosferycznymi.

7.5. Izolacja termiczna

Rurociągi chłodnicze (freonowe) izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze komórkowej zamkniętej a w miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych. Przewody prowadzone wewnątrz budynku izolować otuliną o grubości min.13mm, na zewnątrz o grubości min.32 mm i zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych.

7.6. Odprowadzenie skroplin

Z chłodnicy freonowej oraz agregatu chłodniczego należy odprowadzić skropliny. Odprowadzenie skroplin do pionu kanalizacyjnego poprzez syfon z blokadą antyzapachową. Rurociągi wykonać z rur PE i prowadzić ze spadkiem min. 1%.

8. Metody wykonania.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydanymi przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690), z późniejszymi zmianami

-
- Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
 - Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
 - Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
 - Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót.
 - Powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej

9. Warunki ochrony ppoż

Całość instalacji oraz montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami ppoż. W ramach ochrony pożarowej budynku należy wykonać następujące zabezpieczenia na projektowanych instalacjach:

Wszystkie przejścia przez granice stref ppoż. Należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi o klasie odporności ogniowej (EIS) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

Wszystkie pozostałe przejścia przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych, zarówno przez ściany jak i stropy należy zabezpieczyć klapami p.poż. o odporności ogniowej równej, co najmniej odporności ogniowej danego elementu. Przewidziano montaż klapy ppoż wyposażonej w topik, który przy wzroście temperatury powyżej 72 oC powoduje samoczynne zamknięcie klapy. Do wszystkich klapy pożarowych należy zapewnić dostęp rewizyjny.

Dodatkowo kanały tranzytowe przez pomieszczenia które nie obsługują muszą być obudowane pożarowo, na obudowach należy zastosować rewizję do niezbędnej obsługi elementów instalacji.

Ponadto należy:

- Wszystkie elementy instalacji wentylacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobata Techniczną ITB i CNBOP.
- Materiały stosowane na izolacje rur oraz kanałów powinny posiadać cechę nierozprzestrzeniania ognia (NRO).
- Wszystkie przejścia instalacji przez przegrody ogniowe należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi o odporności ogniowej przegrody.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w czasie pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- W przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji,
- Filtry i tłumiki powinny być zabezpieczone przed przeniesieniem do ich wnętrza palących się cząstek,

- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach wodnych oraz klimatyzacyjnych powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia

10. Instalacja gazowa

10.1. Opis instalacji

W budynku zaprojektowano wewnętrzną instalację gazową zasilającą układ kaskady 2 kotłów gazowych zlokalizowanych w kotłowni.

10.2. Źródło zasilania

Instalacja gazowa w budynku będzie zasilana z sieci gazowej poprzez przyłącze gazowe – wg projektu przyłącza gazowego. Zaprojektowano układ redukcyjno-pomiarowy. W przypadku zasilania instalacji z sieci niskiego ciśnienia należy nie montować reduktora ciśnienia.

10.3. Obliczenia instalacji gazowej

Paliwo gazowe będzie używane do następujących celów:

- do celów technologicznych,
- ogrzewania,
- podgrzewania ciepłej wody

Maksymalne zapotrzebowanie gazu GZ-50 dla:

- kotła gazowego w odniesieniu do maksymalnej mocy cieplnej $V = 15,88 \text{ Nm}^3/\text{h}$

10.4. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji gazowej

10.4.1. Przewody instalacji gazowej

Wewnętrzna instalacja gazowa zasilana jest z sieci gazowniczej. Przyłącze gazu nie jest objęte zakresem opracowania.

Instalację gazową wewnętrzną należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie gazowe.

10.4.2. Skrzynka gazowa

Zgodnie z warunkami przyłączeniowymi do sieci gazowej należy zamontować na ścianie budynku (lub na ogrodzeniu jeżeli warunki mówią inaczej) skrzynkę gazową z: kurkiem głównym, gazomierzem G16 wraz z armaturą odcinającą i filtrem gazu oraz reduktorem ciśnienia (w przypadku zasilania z sieci średniego ciśnienia).

Obok szafki z gazomierzem należy zamontować w oddzielnej szafce zawór elektromagnetyczny MAG-3 Dn50.

10.4.3. Armatura

Przed urządzeniami gazowymi należy montować odcinające zawory kulowe przeznaczone do instalacji gazowych.

10.5. Wytyczne wykonania instalacji gazowej

Przewody instalacji gazowej należy prowadzić po wierzchu ścian z uwzględnieniem minimalnych odległości od przewodów elektrycznych (prowadzenie 0,1 m powyżej przewodów elektrycznych) i przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami (min. 20 mm). Przewody gazowe należy mocować uchwyty wykonanymi z materiałów niepalnych w odstępach nie większych niż 1,5 m. Przejścia rur gazowych przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne i stropy) wykonać w rurze ochronnej jako gazoszczelne. W rurze ochronnej nie może znajdować się łączenie rur. Przewody gazowe należy prowadzić w sposób zapewniający możliwość kontroli ich stanu technicznego oraz wymianę części instalacji bez potrzeby demontażu innych instalacji. Zainstalowane urządzenia powinny posiadać znak bezpieczeństwa, aprobatę techniczną lub znak Dozoru Technicznego oraz atest energetyczny.

Przy montażu urządzeń należy spełnić następujące wymagania:

- pomieszczenie kotłowni musi mieć zapewnioną wentylację grawitacyjną wywiewną i nawiewną,
- kurek odcinający dopływ gazu do urządzenia należy umieścić w miejscu łatwo dostępnym.

Instalację po wykonaniu należy poddać próbie szczelności wykonanej powietrzem pod ciśnieniem 50 kPa. Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności, rurociągi odfłuszczyć, oczyścić do metalicznego połysku i dwukrotnie pomalować farbami antykorozyjnymi zgodnie z instrukcją KOR-3A.

11. Wytyczne Branżowe

11.1. Branża elektryczna

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną urządzeń wentylacyjnych i chłodniczych. Moc elektryczna dla poszczególnych elementów podano na rysunkach do opracowania. Zasilanie należy doprowadzić bezpośrednio do urządzeń lub do szaf sterowniczych poszczególnych instalacji.

Należy również wykonać uziemienie i odgromienie elementów instalacji zlokalizowanych na dachu budynku.

Należy doprowadzić zasilanie do poniższych urządzeń:

- Instalacja wentylacji i klimatyzacji

L.p.	Urządzenie	Oznaczenie rysunkowe	Moc elektr	Uwagi
				[-]
			[kW]	[-]
1	centrala wentylacyjna	NW1	3,8	zasilanie 400V

2	centrala wentylacyjna	NW2	0,8	zasilanie 400V
3	wentylator	W3	0,03	zasilanie 230V
4	agregat chłodniczy	AG1	7,6	zasilanie 400V
5	kłapy ppoż.			wyposażone w topiki

• Instalacja wody, kanalizacji, grzewcze

L.p.	Urządzenie	Q _e [kW]	Uwagi	Lokalizacja
kotłownia gazowa				
1	Kompletna kotłownia kaskadowa (2 kotły mocy 80 KW) z Kaskadowym Regulatorem z elektroniczną płytka instalacyjna do montażu w regulatorze. Należy doprowadzić zasilanie do każdego kotła z kaskady oddzielnie z kotła będą zasilane pompy które będą zlokalizowane pod kotłami sama moc pojedynczego kotła =222 W + moc pompy P1= 310 W Zasilanie 230V Doprowadzić zasilanie do regulatora 230 V Z regulatorem Kaskadowym do instalacji wielokotłowych ze strategią kolejności pracy kotłów , , do eksploatacji modulowanej w połączeniu z regulatorem wbudowanym w kotle , z regulatorem temperatury wody w podgrzewaczu .	1,064	Zasilanie 230V	Kotłownia
2	P2 Pompa elektroniczna	0,28	Zasilanie 230V z płyty instalacyjnej sterownika kotłowego	Kotłownia
3	P3 Pompa elektroniczna	0,04	Zasilanie 230V z płyty instalacyjnej sterownika kotłowego	Kotłownia
4	P4 Pompa elektroniczna	0,05	Zasilanie 230V z płyty instalacyjnej sterownika kotłowego	Kotłownia
5	P5 Pompa elektroniczna	0,28	Zasilanie 230V z płyty instalacyjnej sterownika kotłowego	Kotłownia
6	ZM1 zawór 3-drogowy z siłownikiem 230 V		Zasilanie 230V z płyty instalacyjnej sterownika kotłowego	Kotłownia
7	ZM2 zawór 3-drogowy z siłownikiem 230 V		Zasilanie 230V z płyty instalacyjnej sterownika kotłowego	Kotłownia
8	stacja uzdatniania wody dla kotłowni o mocy 253 kW , gniazdko~230V		Zasilanie 230V	Kotłownia
9	P6 Pompa cyrkulacyjna c.w.u. z zegarem sterującym, termostatem	0,025	Zasilanie 230V z płyty instalacyjnej sterownika kotłowego	Kotłownia
system detekcji gazu				

1	- Wykonanie okablowanie pomiędzy wszystkimi elementami systemu Gazex: pomiędzy modulem sterującym, detektorem gazu, sygnalizatorem optyczno - dźwiękowym, - Wykonać okablowanie pomiędzy modulem sterującym a tablicą sygnalizacji awarii - Wykonać zasilanie elektryczne do modułu sterującego - Uziemić instalację gazową wykonaną z rur stalowych przewodowych - Uziemić szafkę gazową z zaworem głównym MAG - Wykonać okablowanie modułu sterującego z centralą sygnalizacji pożaru.			
instalacja wody i kanalizacji				
1	Zawór elektromagnetyczny E1		Zasilanie 230V	Zawór normalnie zamknięty, zamyka się przy braku napięcia (w czasie pożaru). Dobór cewki wg projektu elektrycznego
2	Hydrofor na cele bytowe i ppoż. 2 pompy praca naprzemienna moc pojedynczej pompy 1,5 kW. W zależności od warunków lokalnych należy przewidzieć hydrofor	3,0	Zasilanie 400V	Pom wodomierzowe zasilany sprzed wyłącznika głównego prądu
3	Izolacja kablem grzewczym instalacji skroplin prowadzonej po dachu			
4	Wpusty dachowe podgrzewane		Zasilanie 230V	

Aby spełnić wymagania charakterystyki energetycznej muszą być zastosowane ogniwa fotowoltaiczne o minimalnej mocy 4500 kwh/rok do pokrycia energii pomocniczej na cele wentylacji i energii pomocniczej urządzeń sanitarnych.

11.2. Branża automatyki i sterowania

Instalacja wentylacji mechanicznej obsługiwana będzie przez własne rozdzielnice zasilająco-sterownicze. Z rozdzielnic zasilane będą centrale wraz z pompami cyrkulacyjnymi nagrzewnic, chłodnic, wymienników pośrednich oraz wentylatory wyrzutowe.

Układ automatycznej regulacji powinien zapewniać spełnienie funkcji zabezpieczających, kontrolnych i regulacyjnych poprawnej pracy systemów:

- możliwość włączania i wyłączania centrali wentylacyjnej w pomieszczeniu w którym jest ona zlokalizowana, oraz dodatkowo zdalny panel sterowniczy (lokalizacja uzgodniona z inwestorem)
 - układ regulacji temperatury (dla wybranych central)
- Regulacja temperatury realizowana będzie na nagrzewnicy i chłodnicy. Dla rekuperatorów obrotowych należy przewidzieć płynną regulację prędkości obrotowej rotora

- zabezpieczenie pracy central termiczne i przeciążeniowe,
- zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przed zamrożeniem, Zabezpieczenie realizowane przy pomocy termostatu przeciwzamrożeniowego (FROST). Niebezpieczeństwo zamrożenia sygnalizowane jest przez zadziałanie Frosta, jeśli temp. za nagrzewnicą spadnie poniżej +5 st. C. W takiej sytuacji powinno nastąpić zatrzymanie pracy wentylatorów w centrali, zamknięcie przepustnic od strony czerpnej i wyrzutowej, podniesienie temperatury wody powrotnej z nagrzewnicy. Ponowne załączenie wentylatora jest możliwe tylko, jeśli Frost zasygnalizuje wzrost temperatury za nagrzewnicą powyżej +5 st. C (konieczne jest zapewnienie odpowiedniej temp. zasilania nagrzewnicy), i ręcznym resecie wentylatora ze sterownika.
- sygnalizację o zanieczyszczeniu filtrów powietrza w centralach Kontrola zabrudzenia filtrów następować będzie przez zamontowane presostaty ciśnieniowe. Sygnał zabrudzenia filtrów nie zatrzymuje pracy centrali, a jedynie przekazuje informacje do sterownika.
- zasilanie i sterowanie przepustnicami z siłownikami,
- sygnalizacja stanów pracy i awarii wentylatorów nawiewu i wywiewu,
- sterowanie wentylatorami wyrzutowymi
- Odcięcie zasilania do wszystkich urządzeń wentylacyjnych w przypadku wystąpienia pożaru.

Wyłączenie napięcia na rozdzielnię automatyki w okresie zimowym grozi zamarznięciem nagrzewnicy !!!

Centrala nawiewno - wywiewna NW1

Centrala sterowana przez rozdzielnicę zlokalizowaną w maszynowni przy urządzeniu.

- Temperatura nawiewu w zimie $+22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, w lecie $+18^{\circ}\text{C}$, wilgotność wynikowa Centrala w trakcie normalnego użytkowania obiektu pracuje z wydajnością 5500 m³/h przy czym ilość powietrza świeżego wynosi 2750 m³/h pozostała część to powietrze recyrkulacyjne, w okresach przejściowych można zwiększać ilość powietrza świeżego do 100%.
- Poza okresem funkcjonowania (możliwość zaprogramowania pracy centrali wentylacyjnej np. w cyklu pracy tygodniowej, zależnie od czasu użytkowania pomieszczeń) budynku, instalacja przełącza się na niższy bieg (połowa wydajności) zapewniający wentylację ogólną pomieszczeń

Centrala nawiewno - wywiewna NW2

Centrala sterowana przez własną rozdzielnicę

- Temperatura nawiewu w zimie $+22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, w lecie wynikowa, wilgotność wynikowa
- Poza okresem funkcjonowania (możliwość zaprogramowania pracy centrali wentylacyjnej np. w cyklu pracy tygodniowej, zależnie od czasu użytkowania pomieszczeń) budynku, instalacja przełącza się na niższy bieg (połowa wydajności) zapewniający wentylację

ogólna pomieszczeń

- Centrala współpracuje z wentylatorami wyrzutowymi W3;
Współpraca z centralą na zasadzie zał/wył.

W zakresie wykonawcy instalacji wentylacji jest wykonanie automatyki na podstawie powyższych wytycznych

12. Uwagi końcowe

Montaż wszystkich instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II Instalacje sanitarne. Należy przestrzegać przepisów BHP w czasie wykonywania robót.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie prac wykonanie wszelkich zawiesi i konstrukcji wsporczych dla instalacji i urządzeń, wykonanie przebić i przewiertów dla instalacji oraz uszczelnienie powstałych otworów w ścianach i dachu po osadzeniu w nich instalacji.

- Prace budowlano-montażowe prowadzić zgodnie z przepisami BHP
- Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Wszystkie podane ilości w wykazie należy sprawdzić na podstawie załączonych rysunków.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie

KLAUZULA:

Na etapie projektu adaptacji hali należy :

- **Dostosować wyjścia instalacji kanalizacji do istniejących sieci**
- **Prowadzenie kanalizacji podposadzkowej dostosować do konstrukcji fundamentów wynikającej z warunków gruntowych**

- Sprawdzić ciśnienie dyspozycyjne w sieci wody, jeżeli jest nie wystarczające należy dobrać zestaw hydroforowy
- Skorygować bilanse cieplne jeżeli hala będzie ułożona względem stron świata inaczej niż w projekcie typowym a tym samym dostosować wielkości urządzeń – w projekcie typowym założono iż strona południowa/południowo-zachodnia jest wzdłuż ściany w osi A
- Dostosować ułożenie kolektorów słonecznych na dachu tak aby były skierowane na południe

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem.

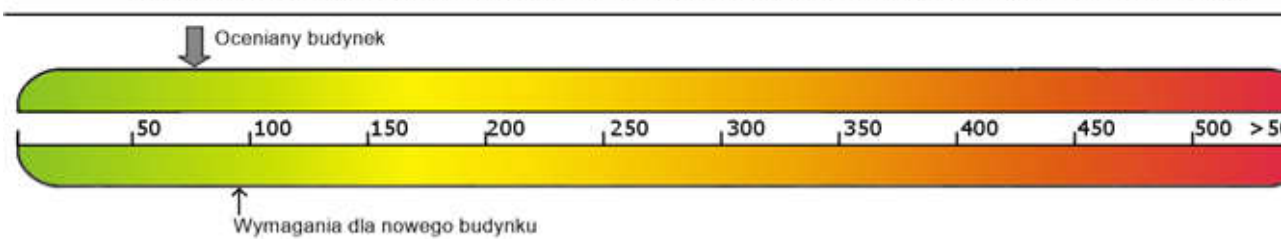
Opracował:

mgr inż. TOMASZ MĘDRAŁA
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w dziedzinie instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych
i kanalizacyjnych. Nr ewid. MAP/0259/POOS/06

mgr inż. Tomasz Mędrała



13. Charakterystyka energetyczna budynku

Oceniany budynek			
Rodzaj budynku ²⁾	Hala sportowa 12 x 24 m		
Przeznaczenie budynku ³⁾	Sport		
Adres budynku			
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	Tak		
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych		
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A _v [m ²] ⁷⁾	593,29 m ²		
Powierzchnia użytkowa [m ²]	593,29 m ²		
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾	Kraków - Balice		
Ocena charakterystyki energetycznej budynku ¹⁰⁾			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 24,4 kWh/(m ² ·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK= 43,5 kWh/(m ² ·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP= 76,1 kWh/(m ² ·rok)	EP= 95,0 kWh/(m ² ·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,01081 t CO ₂ /(m ² ·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{OZE} = 1,29 %		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)]			
			
Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek ¹²⁾			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² ·rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	2,60	m ³ /(m ² ·rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2,05	kWh/(m ² ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,40	m ³ /(m ² ·rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,32	kWh/(m ² ·rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia	12,47	kWh/(m ² ·rok)

	elektryczna		
--	-------------	--	--

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	1			
Kubatura budynku [m ³]	4424,71m ³			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	4424,71m ³			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	całość nie mieszkalna ,hala sportowa z zapleczem			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	zima tz = 20°C, komunikacja ,pom sanitarne, tz = 16°Csale sportowe , pom. techniczne , lato pomieszczenia klimatyzowane 24 °C ,pom nie klimatyzowane temp wynikowa			
Rodzaj konstrukcji budynku	Ściany z betonu komórkowego ocieplane wełną mineralną i polistyrenem ekstrudowanym			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² ·K)]	
			Uzyskany	Wymagany ^{y15)}
	1A-Ściana zewnętrzna		0,17	0,20
	1B-Ściana zewnętrzna		0,16	0,20
	2A-Ściana wewnętrzna		0,90	Bez wymagań
	3A,3B,3C-Ściana wewnętrzna		0,43	Bez wymagań
	A1-Dach		0,12	0,15
	A2-Dach		0,15	0,15
	C1-Podłoga na gruncie		0,26	0,30
	C2-Podłoga na gruncie		0,29	0,30
	DW 1-Drzwi wewnętrzne		2,60	Bez wymagań
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne		1,30	1,30
	OZ 1-Okno zewnętrzne		0,90	0,90
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: KOTŁOWNIA GAZOWA			
	Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW		0,95
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej		0,96
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem		0,88

		termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K			
	Nazwa źródła ciepła: POMPA CIEPŁA				
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie		3,90	
	Przesył ciepła	Ogrzewanie powietrzne		0,95	
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00	
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K		0,88	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność	
	Nazwa źródła ciepła: KOTŁOWNIA GAZOWA				
	Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW		0,88	
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi		0,70	
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.		0,85	
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność	
	--				
	Wytwarzanie chłodu	--		--	
	Przesył chłodu	--		--	
	Akumulacja chłodu	--		--	
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--		--	
Wentylacja	Nawiewno wywiewna z odzyskiem ciepła				
System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{11), 16)}	tak				
Inne istotne dane dotyczące budynku	...				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² ·rok)] ¹⁷⁾					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	22,42	2,01	0,00		24,43
Udział [%]	91,78	8,22	0,00		100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 24,43 [kWh/(m ² ·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma

Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	24,86	3,83	0,00	0,00	28,70
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2,05	0,32	0,00	12,47	14,84
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	26,91	4,16	0,00	12,47	43,54
Udział [%]	61,81	9,55	0,00	28,65	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 43,54 [kWh/(m²·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	27,35	4,22	0,00	0,00	31,57
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	6,14	0,97	0,00	37,42	44,53
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	33,49	5,19	0,00	37,42	76,10
Udział [%]	44,01	6,81	0,00	49,17	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 76,10 [kWh/(m²·rok)]					

Założenia do charakterystyki :

W celu spełnienia wymagań charakterystyki energetycznej dla budynku, część energii pomocniczej dla potrzeb instalacji sanitarnych będzie pokrywana przez panele ogniwo fotowoltaicznych zamontowanych na dachu budynku. Ogniwa fotowoltaiczne wytwarzają min.4500 kWh/rok.

14. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych źródeł energii,**➤ Charakterystyka źródeł ciepła systemu ogrzewania i wentylacji**

Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	89,0	0,80	9,97	kWh/m ³	14750,8	1479,5	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	766,4	766,4	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	11,0	3,26	1,00	kWh/kWh	448,8	448,8	kWh/rok

Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100	0,79	1,00	MJ/kg	18261	65741,7	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	668,4	668,4	kWh/rok

Porównanie zużycia paliw dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia paliw dla systemu ogrzewania i wentylacji

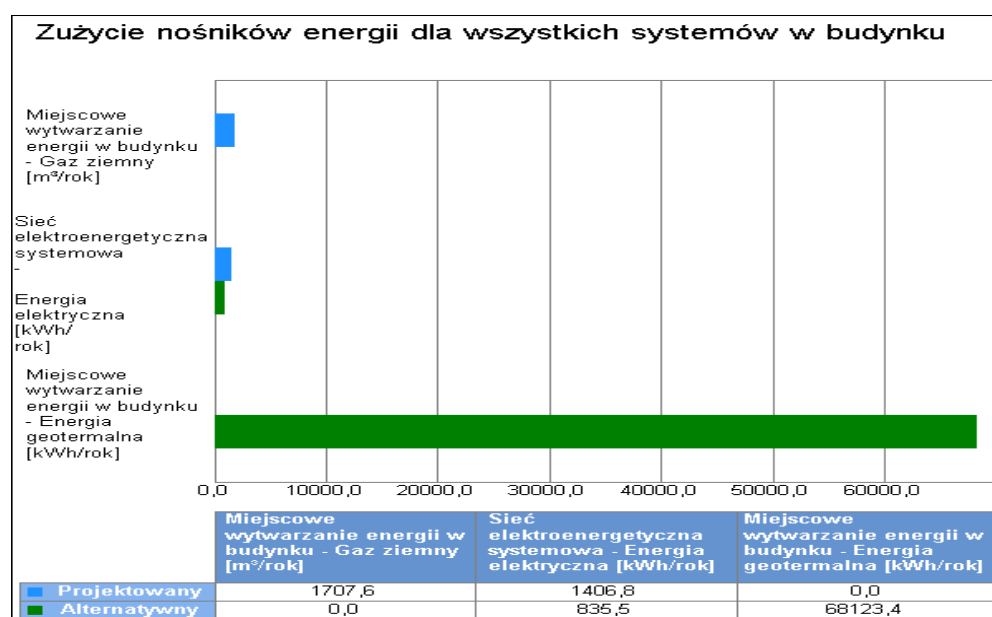
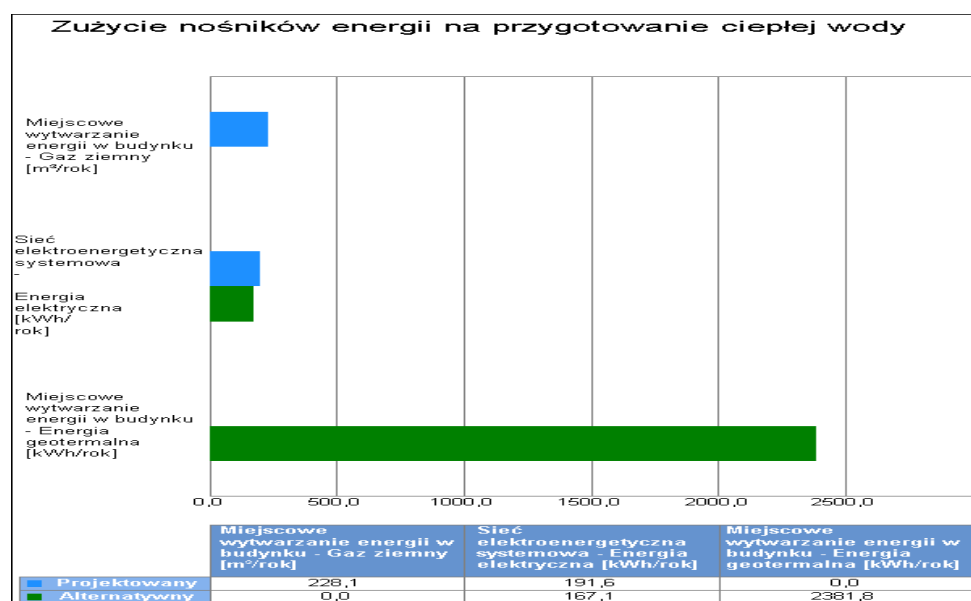
➤ **Charakterystyka źródeł ciepła systemu przygotowania ciepłej wody**

Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,52	9,97	kWh/m³	2274,4	228,1	m³/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	191,6	191,6	kWh/rok

Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100,0	1,80	1,00	MJ/kg	661,6	2381,8	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	167,1	167,1	kWh/rok

Porównanie zużycia paliw dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

➤ **Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku**

Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	11,0582	4,6887	1,3711	3892,5090	1,8450	0,0033	0,0001
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	1,7433	0,7326	0,2143	603,6003	0,2908	0,0005	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	12,8015	5,4213	1,5854	4496,1094	2,1358	0,0038	0,0001

Budynek z alternatywnym źródłem energii

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	6,0826	1,5374	0,4612	542,7538	1,0026	0,0018	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	1,5206	0,3843	0,1153	135,6884	0,2507	0,0005	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	7,6032	1,9217	0,5765	678,4422	1,2533	0,0023	0,0000

➤ **Bezpośredni efekt ekologiczny**

Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	12,801519	7,603232	5,198287	40,61
NO _x	5,421338	1,921696	3,499642	64,55
CO	1,585418	0,576509	1,008909	63,64
CO ₂	4496,109378	678,442240	3817,667138	84,91
PYŁ	2,135755	1,253280	0,882475	41,32
SADZA	0,003798	0,002256	0,001542	40,61
B-a-P	0,000076	0,000045	0,000031	40,61

➤ Analiza ekonomiczna

Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	6319,38	701,05
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	88,91
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	175890,00	558420,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-217,48
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	10,65	1,18
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	296,47	941,23
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	5618,33
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	68,09
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

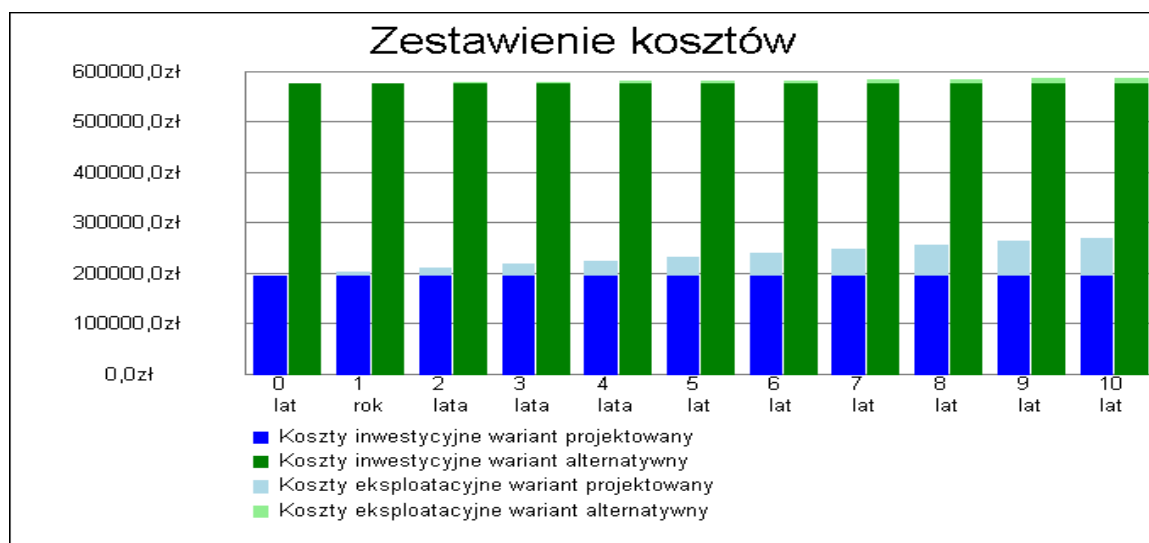
Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	1200,20	400,26
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	66,65
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	20910,00	18450,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	11,76
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	2,02	0,67
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	35,24	31,10
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	799,94
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-3,08
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i korzystne pod względem inwestycyjnym		

Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	68,09
System przygotowania ciepłej wody	tak	-3,08

Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10.00 lat



Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	196800,00	-	576870,00	-
1	196800,00	15039,18	576870,00	2202,62
2	196800,00	22558,76	576870,00	3303,94
3	196800,00	30078,35	576870,00	4405,25
4	196800,00	37597,94	576870,00	5506,56
5	196800,00	45117,53	576870,00	6607,87
6	196800,00	52637,11	576870,00	7709,18
7	196800,00	60156,70	576870,00	8810,50
8	196800,00	67676,29	576870,00	9911,81
9	196800,00	75195,88	576870,00	11013,12
10	196800,00	82715,47	576870,00	12114,43

PODSUMOWANIE

Zastosowanie źródła alternatywnego gruntowej pompy ciepła jest korzystne pod kątem eksploatacyjnym natomiast nie korzystne pod kątem inwestycyjnym. Prosty czas zwrotu inwestycji wynosi ponad 59 lat.

15. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**15.1. Kotłownia gazowa****ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW SCHEMAT KOTŁOWNI GAZOWEJ**

Nr wg schematu	Symbol, nazwa, punkt opisu robót	Opis	Jedn.	Ilość
1	2	3	4	5
OBIEG KOCIOŁ - AUTOMATYKA				
1		<p>Kotłownia kaskadowa składająca się z dwóch kotłów gazowych, kondensacyjnych wiszących do montażu wolnostojącego z ramą. Każdy o mocy 75 kW przy parametrach 70/50</p> <ul style="list-style-type: none"> - moc szczytowa kotłowni w zakresie 20-160 kW przy parametrze tz/tp = 50/30 st. - kompletny zestaw obejmujący kotły, ramę - stelaż montażowy, rozdzielacz kotłowy - automatykę kaskadową ze strategią kondensacji – wykorzystanie max. liczby kotłów z min. mocą grzewczą. - kotły wyposażone w osobne regulatory kotłowe - zakres modulacji kaskady – min. 1:9 - automatykę do sterowania obiegami grzewczymi - układ sterowania ma zapewnić pogodową kaskadową pracę kotłów i regulację do 2 obiegów grzewczych z mieszaczem, z priorytetem przygotowania ciepłej wody użytkowej. - zegar sterujący z programem dziennym i tygodniowym - oddzielnie nastawiane czasy i krzywe grzewcze, wymagane temperatury i programy grzewcze. <p>w kpl. z regulatorem kaskadowym :</p> <ul style="list-style-type: none"> - czujnik pogodowy - czujnik temp. cwu - czujnik wspólnego zasilania <p>Sterowanie : cwu, cyrkulacja cwu + 1 obieg bez mieszacza</p> <p>Warunki techniczne dla każdego kotła kondensacyjnego</p> <ul style="list-style-type: none"> - kocioł wyposażony ma być w system ciągłej optymalizacji procesu spalania. - możliwość przebrojenia kotła dowolnie na gaz 	kpl	1

		<p>płynny lub ziemny bez konieczności wymiany dysz gazowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymiennik spaliny/woda ze stali nierdzewnej nie gorszej jak 1.4571 - palnik gazowy modulowany promiennikowy - zakres znamionowej mocy cieplnej jednego kotła dla parametrów zasilania instalacji grzewczej tz/tp =50/30 w zakresie minimum od kW 22 do kW 99 - zakres znamionowego obciążenia cieplnego min od 20 kW do 99 kW - dopuszczalne nadciśnienie robocze bar 4 - masa całkowita kotła nie więcej jak kg 130 - pojemność wodna kotła nie mniej jak litry 12,8 - przyłącze spalin mm 100 - przyłącze powietrza dolotowego mm 150 - sprawność znormalizowana przy temp. systemu grzewczego 40/30 oC nie mniej niż % 109(Hi) <p>Wyposażenie dodatkowe : czujniki temperatury i złącza wtykowe, Przyczynki do efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń, Rozszerzenie dla 2. i 3. obiegu grzewczego. Płyta elektroniczna do wbudowania w regulator Do sterowania dwoma obiegami grzewczymi z mieszaczami. Z gniazdem do sterowania silnikiem mieszacza i pompy obiegowej oraz wejściem na czujnik temperatury zasilania (NTC 10 kOhm). Wtyk dla silnika mieszacza i pompy obiegowej dla każdego obiegu grzewczego.</p>			
2		<p>Zestaw przyłączeniowy dla kotła o mocy 80 kW wyposażenie dodatkowe kotła w skład zestawu wchodzi : -wysoko wydajna pompa obiegowa z regulacją obrotów P1, 2 trójniki z zaworem kulowym - zawór zwrotny, zawór do napełniania i zawór spustowy kotła , zawór odcinający gaz z zamontowanym termicznym</p>	szt	2	
2a		Zawór bezpieczeństwa p= 3,0bar DN 25	szt	2	
2b		Sprzęgło hydrauliczne DN 80 do kotłowni składającej się z 2 lub 3 kotłów do mocy łącznej (132 kW) Zestaw przyłączeniowy sprzęgła z izolacją termiczną w komplecie z czujnikiem temperatury	szt	1	
3		Ogranicznik poziomu wody wyposażenie dodatkowe kotłowni kaskadowej	szt	1	
3a		Ogranicznik poziomu ciśnienia wyposażenie dodatkowe kotłowni kaskadowej	szt	1	

3b		Kaskadowy Regulator do instalacji wielokotłowych ze strategią kolejności pracy kotłów, do max dwóch obiegów grzewczych z mieszaczem, do eksploatacji modulowanej w połączeniu z regulatorem wbudowanym w kotle, z regulatorem temperatury wody w podgrzewaczu	szt	1
		Płytkę elektroniczną do wbudowania w regulator umożliwiającą sterowanie 2 obiegami z mieszaczami z gniazdem do sterowania silnikiem mieszacza i pompy obiegowej oraz wejściem na czujnik temperatury	szt	1
3c		<p>Urządzenie neutralizacyjne</p> <p>Urządzenie do neutralizacji (podnoszenie pH ponad 6,5) kondensatu z urządzeń opalanych gazem (kocioł kondensacyjny) i/lub systemów spalinowych ze stali szlachetnej, tworzywa sztucznego, szkła i ceramiki według ATV-DVWK-A 251, DVGW-VP 114, DIN 4716-2.</p> <p>Wykonanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 pojemnik z tworzywa z przykrywą • 8 kg granulatu neutralizacyjnego 5 m specjalnego przewodu kondensatu DN 20 • 3 opaski do rur 20-32 • 1 paczka pasków testowych wartości pH • Dokumentacja techniczna <p>Dane techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wydajność neutralizacji 70 l/h • Przyłącze wpływu DN 20 • Przyłącze wypływu DN 20 • Temperatura kondensatu 5 - 60 °C • Wymiary D x S x W 421 x 230 x 165 mm 	szt	1
4		Naczynie przeponowe typ V=18l p=3bar	szt	1
4a		Szybkozłącze do naczyń DN 20	szt	1
OBIEG KOCIOŁ -ROZDZIELACZE				
4b		Manometr 0-4 bar F63 3/8" radial z oznaczeniem czerwoną kreską na 3 bar	szt	6
4d		Kurek manometryczny fig. 525 M20x1,5 G " M100; 160S	szt	7
4c		Zawór ze złączką do węża DN 20	szt	5
5		Separator powietrza DN 65	szt	1
6		Separator szlamu DN 65	szt	1
7		Filtr do wody siatkowy skośny DN 65	szt	1
8		Rozdzielacz DN 80 L = 1600 mm	szt	2
9		Przepustnica ręczna Dn65	szt	8
10		Termometr bimetaliczny F63 0-120C	szt	4

21		Naczynie przeponowe typ V=50 l p=3bar	szt	1
22		Szybkozłącze do naczyń DN 20	szt	1
23		Stacja uzdatniania kompaktowa wody do zasilania kotłowni o mocy 132 kW Parametry stacji uzdatniania -pojemność zładu 2-4 m ³ - czas napełniania zładu <2,6 h - maksymalne natężenie przepływu 1,2 m ³ /h - objętość złoża 15 dm ³ - orientacyjne zużycie soli do regeneracji 2,5 kg - średnica przyłącza DN 25 wyposażenie dodatkowe manometry ,zawory odcinające zawory do poboru próbek , filtr wstępny (opcjonalnie)	kpl	1
23a		Izolator przepływów zwrotnych BA – zawór antyskażeniowy DN 25	szt	1
		Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219 z kształtkami		
		DN 65	mb	wg rys
		Izolacja rurociągów wg opisu		
OBIĘG I INSTALACJA CWU				
11		Zawór równowący gwintowany z odwodnieniem DN 40 kvs= 19.3 nastawa 4.0 Materiał: Zawór wykonany ze stopu AMETAL® Uszczelnienie gniazda: Grzyb z O-ring z EPDM Uszczelnienie trzpienia: EPDM O-ring Pokrętło: Poliamid i TPE Gładkie zakończenia: Nypel: AMETAL® Uszczelnienie (DN 25-50): EPDM O-ring Funkcje: Równoważenie Nastawa wstępna Pomiar Odcięcie Odwodnienie	szt	1
12		Zawór odcinający DN 50 gwintowany	szt	5
13		Zawór zwrotny DN 50	szt	1
14		Filtr do wody siatkowy skośny DN 50	szt	1
15	P5	Bez dławicowa pompa obiegowa regulowana elektronicznie Parametry :przepływ 4,78m ³ /h , wysokość podnoszenia 5,55 m H ₂ O - Pobór prądu 1,2 A ,P=280 W 230 W	szt	1
16		Manometr 0-4 bar F 63 3/8' radial z kurkiem manometrycznym , z oznaczeniem czerwoną kreską na 3 bar	szt	3

17		Manometr 0-10 bar F63 3/8" radial z kurkiem manometrycznym z oznaczeniem czerwoną kreską na ciśnienie 6 bar	szt	4
18		Termometr bimetaliczny F 63, 0-100°C	szt	2
19		Zawór odcinający DN 15	szt	2
20		Automatyczny odpowietrznik DN 15	szt	2
24		Naczynie przeponowe typ V=80 L p=10bar	szt	1
25		Szybkozłącze do naczyń DLV DN 20	szt	1
26		Pionowy Zasobnik cwu z podwójną węzownica o pojemności 950 l parametry zbiornika : średnica zbiornika z izolacją 1100 mm ,wysokość 2200 mm , waga 390 kg , starta ciśnienia wymiennika 45 KPa, Wydajność stała przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej z 10 do 60°C i temperaturze wody grzewczej na zasilaniu wynoszącej 70 -1632 l/h	szt	1
27		Zawór kulowy DN 20 do wody gwintowany	szt	2
28	EZ	2-drogowy zawór kulowy DN20 z funkcją NC z siłownikiem 230 V kvs 45 m3/h ,	szt	1
29		Zawór zwrotny DN 20	szt	1
30		Zawór zwrotny DN 20	szt	2
31	P6	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. z zegarem sterującym, termostatem Parametry : przepływ 0,05 m3/h , wysokość podnoszenia 1 m H2O - Pobór prądu 0,33A ,P=30 W 230 W	szt	1
32		Zawór kulowy odcinający do zimnej wody		
		DN 20	szt	1
33		Zawór bezpieczeństwa p= 10 bar DN 25	szt	1
34		Termostatyczny zawór mieszający do ciepłej wody DN40 kvs=12. Temperatura po zmieszaniu 60°C.Korpus zaworu: Mosiądz CC770S Inner parts: Mosiądz CW625N, UNI EN 12164 Sprężyny: Stal nierdzewna Uszczelnienia wewnętrzne: EPDM (Perox)	szt	1
35		Armatura zabezpieczająca wg DIN 1988	szt	1
		Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219 z kształtkami		
		DN 25		
		DN 50	mb	wg rys
		Izolacja rurociągów wg opisu		
OBIEG II INSTALACJA C.O.ZAPLECZE				
1cz		Zawór odcinający DN 20 gwintowany	szt	3

2cz		Zawór zwrotny DN 20	szt	1
3cz		Filtr do wody siatkowy skośny DN 20	szt	1
4cz	P4	Bez dławicowa pompa obiegowa regulowana elektronicznie Parametry : przepływ 0,43 m ³ /h , wysokość podnoszenia 1,9 m H ₂ O - Pobór prądu 0,44A ,P=40 W 230 W	szt	1
5cz	ZM1	Zawór mieszający trójdrogowy przyłączy gwintowane Kvs=4,0 m ³ /h DN15	szt	1
		siłownik do zaworu mieszającego 230 V	szt	1
6cz		Manometr 0-4 bar F 100 mm radial z kurkiem manometrycznym mm PN 16 z oznaczeniem czerwoną kreską na 3 bar	szt	3
7cz		Termometr bimetaliczny F100 0-120 °C	szt	2
8cz		Zawór równowący gwintowany z odwodnieniem DN 15 kvs= 2,07 nastawa 3,25 Materiał: Zawór wykonany ze stopu AMETAL® Uszczelnienie gniazda: Grzyb z O-ring z EPDM Uszczelnienie trzpienia: EPDM O-ring Pokrętko: Poliamid i TPE Gładkie zakończenia: Nypel: AMETAL® Uszczelnienie (DN 25-50): EPDM O-ring Funkcje: Równoważenie Nastawa wstępna Pomiar Odcięcie Odwodnienie	szt	1
9cz		Zawór odcinający DN 15	szt	2
10cz		Automatyczny odpowietrznik DN 15	szt	2
		Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219 z kształtkami		
		DN 20	mb	wg rys
		Izolacja rurociągów wg opisu		
OBIEG III INSTALACJA C.O.SALA GIMNASTYCZNA				
1cs		Zawór odcinający DN 25 gwintowany	szt	3
2cs		Zawór zwrotny DN 25	szt	1
3cs		Filtr do wody siatkowy skośny DN 25	szt	1
4cs	P3	Bez dławicowa pompa obiegowa regulowana elektronicznie Parametry : przepływ 0,95 m ³ /h , wysokość podnoszenia 2,6 m H ₂ O - Pobór prądu 1,05 A ,P=160 W 230 W	szt	1
5cs	ZM2	Zawór mieszający trójdrogowy przyłączy gwintowane Kvs=6,3 m ³ /h DN20	szt	1
		siłownik do zaworu mieszającego 230 V	szt	1

6cs		Manometr 0-4 bar F 100 mm radial z kurkiem manometrycznym mm PN 16 z oznaczeniem czerwoną kreską na 3 bar	szt	3
7cs		Termometr bimetaliczny F100 0-120 °C	szt	2
8cs		Zawór równowący gwintowany z odwodnieniem DN 20 kvs= 3,71 nastawa 3,22 Materiał: Zawór wykonany ze stopu AMETAL® Uszczelnienie gniazda: Grzyb z O-ring z EPDM Uszczelnienie trzpienia: EPDM O-ring Pokrętko: Poliamid i TPE Gładkie zakończenia: Nypel: AMETAL® Uszczelnienie (DN 25-50): EPDM O-ring Funkcje: Równoważenie Nastawa wstępna Pomiar Odciecie Odwodnienie	szt	1
9cs		Zawór odcinający DN 15	szt	2
10cs		Automatyczny odpowietrznik DN 15	szt	2
		Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219 z kształtkami		
		DN 25	mb	wg rys
		Izolacja rurociągów wg opisu		
OBIEG IV INSTALACJA C.T.				
1ct		Zawór odcinający DN 15 gwintowany	szt	3
2ct		Zawór zwrotny DN 15	szt	1
3ct		Filtr do wody siatkowy skośny DN15	szt	1
4ct	P2	Bez dławicowa pompa obiegowa regulowana elektronicznie Parametry : przepływ 0,209 m3/h ,wysokość podnoszenia 1,5 m H2O - Pobór prądu 0,26 A ,P=20 W 230 W	szt	1
5ct		Manometr 0-4 bar F 100 mm radial z kurkiem manometrycznym mm PN 16 z oznaczeniem czerwoną kreską na 3 bar	szt	3
6ct		Termometr bimetaliczny F100 0-120 °C	szt	2

7ct		Zawór równoważący gwintowany z odwodnieniem DN 15 kvs= 0,62 nastawa 2,65 Materiał: Zawór wykonany ze stopu AMETAL® Uszczelnienie gniazda: Grzyb z O-ring z EPDM Uszczelnienie trzpienia: EPDM O-ring Pokrętko: Poliamid i TPE Gładkie zakończenia: Nypel: AMETAL® Uszczelnienie (DN 25-50): EPDM O-ring Funkcje: Równoważenie Nastawa wstępna Pomiar Odcięcie Odwodnienie	szt	1
8ct		Zawór odcinający DN 15	szt	2
9ct		Automatyczny odpowietrznik DN 15	szt	2
		Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219 z kształtkami		
		DN15	mb	wg rys
		Izolacja rurociągów wg opisu		
		Wykazać inne elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji i jej późniejszej prawidłowej pracy.		
		Wykazać inne elementy nie wykazane w niniejszym zestawieniu a ujęte na rysunkach lub w opisie		

**SYSTEM KOMINOWY POWIETRZNO SPALINOWY WSPÓŁSIOWY DN 100/150 ZE STALI
KWASOODPORNEJ DLA KOTLA K1**

2		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 1 m izolowana	szt	5
5		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 0,23 m	szt	1
4		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 1 m	szt	4
1		Wyrzut pionowy	szt	1
3		przejście dachowe	szt	1
7		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 0,30 m	szt	1
6		Trójnik TR 87 °	szt	1
8		Wyczystka trójkątna z dekle	szt	1
9		Denko z odkraplaczem i syfonem	szt	1

10		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 0,34 m	szt	1
11		zakończenie izolacji dolne	szt	1
12		Wyczystka trójnikowa z deklem pozioma	szt	1

**SYSTEM KOMINOWY POWIETRZNO SPALINOWY WSPÓŁOSIOWY DN 100/150 ZE STALI
KWASOODPORNEJ DLA KOTŁA K2**

2		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 1 m izolowana	szt	5
5		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 0,23 m	szt	1
4		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 1 m	szt	4
1		Wyrzut pionowy	szt	1
3		przejście dachowe	szt	1
7		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 0,30 m	szt	1
6		Trójnik TR 87°	szt	1
8		Wyczystka trójnikowa z deklem	szt	1
9		Denko z odkraplaczem i syfonem	szt	1
10		Rura prosta koncentryczna DN 150/100 o długości 0,34 m	szt	1
11		zakończenie izolacji dolne	szt	1
12		Wyczystka trójnikowa z deklem pozioma	szt	1

ZESPÓŁ NAWIEWNY DO KOŁOWNI

1		Zespół nawiewny czerpnia żaluzjowa ścienna z siatką przepustnicą o wymiarach 400x320 mm	szt	1
---	--	---	-----	---

15.2. Instalacja gazowa

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW INSTALACJA GAZOWA				
Nr wg schematu	Symbol, nazwa, punkt opisu robót	Opis	Jedn.	Ilość
1	2	3	4	5
1		Skrzynka gazowa na zawór MAG DN 50 Wymiar skrzynki 400x450x1000 mm	kpl	1
2		Pełno przelotowy zawór klapowy MAG-3 DN50	szt	1
3		Kurek odcinający DN 25 Montowany przy kotle kondensacyjnym	szt	2
4		Rury stalowe instalacyjne, bez szwu wg PN-80H-74219 wraz z kształtkami		
		DN25	wg rys	
		DN50	wg rys	
5		Dwuprogowy detektor gazów o konstrukcji przeciw wybuchowej DEX 12	wg rys	1
6		Moduł alarmowy MD-2Z wraz z sygnalizatorem akustyczno - optycznym		
7		Wykazać inne elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji i jej późniejszej prawidłowej pracy.		
8		Szafka gazowa wraz z gazomierzem i pozostałym osprzętem wyposażeniem po stronie przyłącza gazu		

15.3. Instalacja grzewcza

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek				
Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219				
1	Rura stal. k= 0.15	DN 15	80	m
2	Rura stal. k= 0.15	DN 20	42	m
Rury PERT/AI/PERT				

3	Rura w sztangach	16 x 2,0	245	m
4	Rura w sztangach	18 x 2,0	31	m
5	Rura w sztangach	20 x 2,0	41	m
6	Rura w sztangach	25 x 2,5	24	m
7	Rura w sztangach	32 x 3,0	12	m
Zestawienie zaworów i armatury				
8	Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	15	1	szt.
9	Filtr siatkowy	DN15	1	szt.
10	Zestaw przyłączeniowy do grzejników dolnozasilanych z funkcją odcięcia, katowy	15	31	szt.
11	Głowica termostatyczna do grzejników zintegrowanych, zakres nastaw 6-28°C, z zabezpieczeniem antykradzieżowym		29	szt.
12	Głowica termostatyczna do grzejników zintegrowanych, zakres nastaw 6-28°C		2	szt.
13	Zawór trójdrogowy regulacyjny z siłownikiem	15, kvs=2,5	1	szt.
14	Zawór równoważący z nastawą wstępną, króćcami pomiarowymi, funkcją odcięcia i odwodnieniem	DN15	3	szt.
15	Zawór równoważący z nastawą wstępną, króćcami pomiarowymi, funkcją odcięcia i odwodnieniem	DN20	1	szt.
16	Zawór odcinający prosty	DN15	5	szt.
17	Zawór odcinający prosty	DN25	1	szt.
18	Pompa obiegowa bezdławnicowa z regulacją elektroniczną	H=5 kPa, V=0,167 m ³ /h	1	szt.
19	Termometr bimetaliczny	zakres 0-120 oC	2	szt.
20	Manometr z rurką impulsową i zaworkami		2	szt.
21	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym		4	szt.
22	Rurociągi elastyczne do podłączenia nagrzewnic		1	para
22a	Kompensatory mieszkowe		8	szt.

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników							
V&N COSMO zaworowe							
	Grzejniki lewe zintegrowane -						
23	11KV/900	900	400	61		1	szt.
24	22KV/600	600	720	105		1	szt.
V&N COSMO zaworowe							
	Grzejniki lewe zintegrowane						
25	22KV/600	600	1320	105		1	szt.
V&N COSMO zaworowe							
	Grzejniki lewe zintegrowane						
26	22KV/600	600	1800	105		7	szt.
	Grzejniki prawe zintegrowane						
27	11KV/600	600	520	61		1	szt.
28	11KV/900	900	920	61		1	szt.
29	22KV/600	600	1320	105		4	szt.
V&N COSMO zaworowe							
	Grzejniki prawe zintegrowane						
30	22KV/600	600	1800	105		1	szt.
31	22KV/900	900	400	105		1	szt.
V&N COSMO zaworowe							
	Grzejniki prawe zintegrowane						
32	33KV/900	900	600	166		1	szt.
V&N COSMO zaworowe ocynk.							
	Grzejniki lewe zintegrowane -						
33	11KV/600o	600	400	61		2	szt.
34	21KV-S/900o	900	600	80		1	szt.
	Grzejniki prawe zintegrowane						
35	11KV/600o	600	400	61		4	szt.
V&N COSMO zaworowe ocynk.							
	Grzejniki prawe zintegrowane						

36	11KV/600o	600	720	61	1	szt.
37	21KV-S/900o	900	520	80	1	szt.
V&N COSMO zaworowe ocynk.						
Grzejniki prawe zintegrowane						
38	21KV-S/900o	900	600	80	1	szt.
39	22KV/600o	600	920	105	1	szt.
	22KV/900o	900	720	105	1	szt.

Na każdym grzejniku zamontować odpowietrznik ręczny

Nr	Symbol, nazwa, punkt opisu robót	Opis	Referencja Producent Dystrybutor	Typ	Jedn.	Ilość
1	2	3		4	5	6
40	Izolacja termiczna	wg opisu				
41		Podpory, podwieszenia do rurociągów z wkładkami gumowymi tłumiącymi			kpl	1
42		Płukanie instalacji			kpl	1
43		Napełnianie instalacji wodą uzdatnioną			kpl	1
44		Regulacja hydrauliczna instalacji			kpl	1
45		Rozruch instalacji			kpl	1
46		Próba szczelności instalacji			kpl	1
47		Zabezpieczenie przejść instalacyjnych ppoż. wg opisu				
48	Inne	Wykazać inne elementy nie wykazane w niniejszym zestawieniu a ujęte na rysunkach lub w opisie.				
49	Inne	Wykazać inne elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji i jej późniejszej prawidłowej pracy.				

15.4.Instalacja wody

Nr	Symbol, nazwa,	Opis	Typ	Jedn.	Ilość
1	2	3	4	5	6
1		Rura wielowarstwowa PERT/AL/PERT			
		16 x 2,0		mb	140
		20 x 2,0		mb	52
		25 x 2,5		mb	93
		32 x 3,0		mb	48
		40 x 4,0		mb	26
		50 x 4,5		mb	31
		63 x 6,0		mb	17
		75 x 7,5		mb	24
2		Rury stalowe ocynkowane obustronnie średnie – instalacja hydrantowa			
		DN25		mb	52
		DN50		mb	4
3		Rury ze stali nierdzewnej			
		DN80		mb	8
4	E1	Zawór elektromagnetyczny typ NC z cewką (wg projektu elektrycznego) z presostatem	DN65	szt.	1
5		Zawór antyskażeniowy klasy BA	DN80	szt.	1
6		Zawór antyskażeniowy klasy EA	DN50	szt.	1
7		Hydrant wewnętrzny z węzłem półsztywnym 25 wnekowy. Z miejscem na gaśnicę pod zwijadłem Wymiar: 80x70x25 cm (wys. x szer. x głęb.) Wposażenie: -Zawór hydrantowy DN25 -Zwijadło węża z osią wodną i węzłem tłocznym półsztywnym o średnicy DN25 i długości 30 mb zgodnym z normą PN-EN	DN25	szt.	2

		694 -Prądownica hydrantowa DN25 wg normy PN-EN 671-1 - elementy montażowe			
8		Filtr siatkowy	DN80	szt.	1
9		Zawór kulowy odcinający prosty			
		DN20		szt.	1
		DN 50		szt.	2
10		DN 65		szt.	2
		Zawór zwrotny			
		DN 15		szt.	6
		DN 20		szt.	5
11		Termostatyczny zawór cyrkulacyjny z automatyczną dezynfekcją termiczną	DN20 Kvs=1,8m3/ h	szt.	1
12		Termostatyczny zawór mieszający z funkcją bez oparzeń, zakres temperatury 30-45°C			
		DN15 kv=1,6 m3/h		szt.	3
13		Termostatyczny zawór mieszający z funkcją bez oparzeń, zakres temperatury 30-45°C			
		DN20 kv=2,6 m3/h		szt.	2
15		Zawory kulowe gwintowane PN16 fi15, wraz z wężykami elastycznymi - podejście do armatury czterpalnej		szt.	33
16		Zawór czterpalny ze złączką do węża z izolatorem przepływów zwrotnych HA	Dn20	szt.	8
17		Rura ochronna stalowa DN 80 L=3,8 m		szt.	1
18	Izolacja termiczna	Instalacja wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji wg opisu			
19		Podpory, podwieszenia do rurociągów z wkładkami gumowymi tłumiącymi		kpl	1
20		Płukanie instalacji		kpl	1
21		Rozruch instalacji		kpl	1
22		Próba szczelności instalacji		kpl	1
23		Zabezpieczenie przejść instalacyjnych ppoż. wg opisu			

24	Inne	Wykazać Inne elementy nie wykazane w niniejszym zestawieniu a ujęte na rysunkach lub w opisie.			
25	Inne	Wykazać inne elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji i jej późniejszej prawidłowej pracy.			

Zestawienie armatury wypływowej i białego montażu według zestawienia architektonicznego

15.5.Instalacja kanalizacji sanitarnej

Nr	Symbol, nazwa, punkt opisu robót	Opis	Jedn.	Ilość
1	2	3	6	7
1		Rury kanalizacyjne - PVC-U wraz z kształtkami, materiałami uszczelniającymi, kanalizacja sanitarna pod posadzkowa	mb	wg rys
		Ø110		
		Ø160		
2		Rura kanalizacji niskosumowej PE-S2 O zwiększonej izolacyjności akustycznej Odporne na działanie promieni UV Odporne na ścieranie wraz z kształtkami, materiałami uszczelniającymi, zawieszacami, konstrukcjami wsporczymi, uchwyty (obeymy) (piony kanalizacji sanitarnej , instalacja na poziomie parteru)		
		Ø56	mb	wg rys
		Ø75	mb	wg rys
		Ø110	mb	wg rys
		Rewizja kanalizacyjna czyszczaki 90° DN 75	szt,	1
		Rewizja kanalizacyjna czyszczaki 90° DN 110	szt,	8
		Wywiewka kanalizacyjna Ø110 z przejściem dachowym	szt,	5

3		Zawór napowietrzający Ø75	szt.	1
4		Czyszczak z hermetycznym zamknięciem rewizyjnym 150x150	szt.	3
5		Przewody kanalizacyjne z żeliwa bez kielichowego z kształtkami z żeliwa oraz ze złączkami, materiałami montażowymi, pomocniczymi, obejmami i mocowaniami (wymienikownia)		
		Ø100	mb	wg rys
6		Ø50	mb	wg rys
7		Syfon kondensacyjny DN40. Rurka zanurzeniowa przezroczysta. Zastosowanie: urządzenia klimatyzacyjne,	szt.	3
8		Rury kanalizacyjne HDPE łączone przez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą muf elektrooporowych, z kształtkami i materiałami montażowymi (instalacja skroplin z klimatyzatora i central)		
		Ø40	mb	wg rys
9	KT1,KT2	Wpust podłogowy żeliwny DN 100 z odpływem pionowym	szt.	2
10	KT3	Wpust podłogowy z rusztem ze stali nierdzewnej 150x150•mm DN 110 z odpływem pionowym z syfonem	szt.	1
11	KS2,KS5,KS7	Wpust podłogowy z rusztem ze stali nierdzewnej 150x150•mm DN 110 z odpływem pionowym z syfonem	szt.	3
12	KR1-KR7	Wpust podłogowy prysznicowy z syfonem odpływ pionowy DN 110 z rusztem ze stali nierdzewnej 149x149 mm	szt.	7
13	KS1,KS3,KS4,KS6	Wpust podłogowy z rusztem ze stali nierdzewnej 150x150•mm DN 50 z odpływem poziomym z syfonem	szt.	4
14		Rura stalowa ochronna DN 200 L=0,7 m	szt.	6
15		Rura stalowa ochronna DN 250 L=0,7 m	szt.	2
16		Przejścia ppoż. wg opisu		
17	Inne	Wykazać Inne elementy nie wykazane w niniejszym zestawieniu a ujęte na rysunkach		

		lub w opisie.		
18	Inne	Wykazać inne elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji i jej późniejszej prawidłowej pracy.		

UWAGA:

*biały montaż oraz pozostałe przybory sanitarne wraz z bateriami wg zestawienia architektury
 *przyjmuje się założenie, iż wszystkie przybory sanitarne wyposażane są w podłączenia do kanalizacji (syfony) - podłączenia nie są osobno wyszczególnione

15.6.Instalacja kanalizacji deszczowej

Nr	Symbol, nazwa, punkt opisu robót	Opis	Jedn.	Ilość
1		Rury kanalizacyjna HDPE łączone przez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą muf elektrooporowych, z kształtkami, rewizjami i materiałami montażowymi, z podporami i mocowaniem(kanalizacja deszczowa grawitacyjna wewnętrzna)		
		Ø160	mb	wg rys
2	WT1-WT2	Wpust dachowy Aco Spain żeliwny 2 częściowy odpływ pionowy DN 150 , z koszem osadczym z taśmą grzewczą	szt.	2
3		Konstrukcje wsporcze, podpory, uchwyty, opaski, elementy mocujące, śruby oraz inne elementy niezbędne do prawidłowego zamocowania przewodów.		
4		Maty izolacyjne akustyczne samoprzylepne o grubości 17 mm z miękkiej pianki poliuretanowej(izolacja pionów kanalizacji deszczowej)		
5		Rura stalowa ochronna DN 250 L=0,7 m		2
6	Inne	Wykazać inne elementy nie wykazane w niniejszym zestawieniu a ujęte na rysunkach lub w opisie		

7	Inne	Wykazać inne elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji i jej późniejszej prawidłowej pracy.		
---	------	---	--	--

15.7.Instalacja chłodnicza

Nr	Symbol, nazwa, punkt opisu robót	Opis	Typ	Jed n.	Ilość
1	2	3	4	5	6
1	System AG1 – agregat chłodniczy do centrali NW1				
1.1	Rewersyjna pompa ciepła	<p>Rewersyjna pompa ciepła dla chłodnicy freonowej centrali wentylacyjnej NW1, Agregat napełniony czynnikiem R410A; wraz z automatyką. Wymiar : długość 990mm głębokość 790 wysokość 1640 Poziom ciśnienia akustycznego dB(A) 1 m- 43-60 Poziom mocy akustycznej dB(A) - 81</p> <ul style="list-style-type: none"> Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 33,5kW Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 33kW Współczynnik EER nie mniejszy niż 3,75 Współczynnik SEER nie mniejszy niż 7,20 Współczynnik COP nie mniejszy niż 4,40 Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 7,6kW Urządzenie wyposażone w chłodzenie elektroniki czynnikiem chłodniczym Urządzenie umożliwiające automatyczne napełnianie lub odzysk czynnika chłodniczego Urządzenie umożliwia przechowywanie w pamięci wszystkich danych odnośnie pracy z ostatnich 30 minut Zakres pracy w trybie grzania minimum od - 25oC do +24oC Sumaryczna masa urządzenia nie większa niż 230kg Parametry urządzenia powinny być zgodne z 		Kpl .	1

		wymogami Rozporządzenia PEiR 2016/2281 • Urządzenie powinno posiadać certyfikat Eurovent Podkłady antywibracyjne			
1.2	Moduł sterujący	Moduł sterujący do central wentylacyjnych		kpl .	1
1.3	Instalacja freonowa	Instalacja freonowa wykonana z miedzi łączonej poprzez lutowanie w izolacji paroszczelnej i zimnochronnej z otuliny kauczukowej o grubości min.32mm i dodatkowo instalacja prowadzona na zewnątrz w osłonie zabezpieczającej przed czynnikami atmosferycznymi	22,2 mm	mb	Wg rys.
			9,53 mm	mb	Wg rys.
				mb	
				mb	.
1.4	Okablowanie	Okablowaniem zasilające i sterujące pomiędzy jednostkami i sterownikami	wg. opracowania instalacji elektrycznych		
1.5	Wykonanie próżni			kpl .	
1.6	Napełnienie instalacji	Czynnikiem chłodniczym R410A		kpl .	
1.7	Rozruch	Rozruch instalacji wraz z uzyskaniem charakterystycznych parametrów wraz z protokołem odbioru	-----	kpl .	

15.8.Instalacja wentylacji mechanicznej

Nr	Opis	oznaczenie	Jedn.	Ilość
1	<p>Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna w wykonaniu zewnętrznym, prawa strona obsługi o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vn=5500 m³/h dP= 280 Pa Vw=5500 m³/h dP= 280 Pa <p>Wyposażone w następujące sekcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wymiennik obrotowy Komora mieszania Chłodnica freonowa z funkcją grzania – moc chłodnicza 30 kW, moc grzewcza 16 kW Filtr powietrza EU7 na nawiewie i EU4 na wywiewie Wentylatory nawiewny i wywiewny Przepustnice z siłownikami <p>Centrala wyposażona w ramę nośną, króćce elastyczne, przepustnice z siłownikami, wibroizolatory itp.</p> <p>Komplet automatyki według opisu.</p> <p>Szczegółowe dane techniczne według dołączonych kart</p>	NW1	Kpl.	1

	doborowych.			
2	<p>Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna w wykonaniu wewnętrznym, lewa strona obsługi o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $V_n=1580 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP= 280 \text{ Pa}$ • $V_w=1440 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP= 280 \text{ Pa}$ <p>Wypożazone w następujące sekcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wymiennik krzyżowy • Nagrzewnica wodna – 4,8 kW czynnik grzewczy 70/50 C • Filtr powietrza EU5 na nawiewie i EU4 na wywiewie • Wentylatory nawiewny i wywiewny <p>Centrala wyposażona w ramę nośną, króćce elastyczne, przepustnice z siłownikami, wibroizolatory itp.</p> <p>Komplet automatyki według opisu.</p> <p>Szczegółowe dane techniczne według dołączonych kart doborowych.</p>	NW2	Kpl.	1

