

TYTUŁ	OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻA - SANITARNA
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	KOMPLEKS SPORTOWY W PIEKARACH ŚLĄSKICH , budowa basenu ze spa i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	między ulicami Solidarności, Prymasa Stefana Wyszyńskiego, przy Rondzie Kopalni Andalużja
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XV
INWESTOR	Gmina Piekary Śląskie ul. Bytomska 84, 41-940, Piekary Śląskie



GENERALNY PROJEKTANT	JSK Architekci Sp. z o.o. ul. Żwirki i Wigury 18 02-092 Warszawa tel.: 0048 22 660 30 00 e-mail: jsk@jskarchitekci.pl	
PROJEKTANT BRANŻOWY	BD Group Sp. z o.o. Sp. k. ul. Przyjaźni 66/LU1 53-030, Wrocław biuro@bd-group.pl	
PROJEKTANT	dr inż. Julita Donocik nr upr.: 162/DOŚ/14	
SPRAWDZAJACY	dr inż. Łukasz Donocik nr upr.: 350/DOŚ/15	

Spis treści

1	INFORMACJE PODSTAWOWE	7
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	7
1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	7
2	INSTALACJA WODOCIĄGOWA	7
2.1	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	7
2.2	OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA WODY	7
2.2.1	<i>Obliczenia dobowej ilości wody.....</i>	<i>7</i>
2.3	RUROCIĄGI I PROWADZENIE INSTALACJI.....	8
2.4	OPOMIAROWANIE	8
2.5	INSTALACJA ZIMNEJ WODY	8
2.6	INSTALACJA WODY CIEPŁEJ I CYRKULACYJNEJ.....	8
2.7	INSTALACJA TECHNOLOGICZNA – BASEN	9
2.8	STACJA UZDATNIANIA WODY.....	9
2.9	INSTALACJA PODLEWANIA ZIELENI	9
2.10	BIAŁY MONTAŻ.....	9
2.11	ARMATURA	9
2.12	PRÓBY SZCZELNOŚCI	9
2.13	INSTALACJA HYDRANTOWA	10
2.13.1	<i>Próby szczelności</i>	<i>10</i>
2.14	WYTYCZNE WYKONANIA.....	10
2.14.1	<i>Rurociągi instalacji wodnej.....</i>	<i>10</i>
2.14.2	<i>Izolacje.....</i>	<i>10</i>
2.14.3	<i>Przejścia p.poż.</i>	<i>12</i>
2.14.4	<i>Przejścia szczelne</i>	<i>12</i>
2.14.5	<i>Tuleje ochronne</i>	<i>13</i>
2.14.6	<i>Kontrola, badania przy odbiorze.....</i>	<i>13</i>
2.14.7	<i>Wytyczne dla branż</i>	<i>13</i>
2.14.8	<i>Stosowane wyroby.....</i>	<i>14</i>
2.14.9	<i>Prowadzenie przewodów.....</i>	<i>14</i>
3	INSTALACJA KANALIZACJI	14
3.1.1	<i>Kanalizacja sanitarna</i>	<i>14</i>
3.1.2	<i>Instalacja odprowadzenia skroplin.....</i>	<i>15</i>
3.1.3	<i>Instalacja technologiczna - basen</i>	<i>15</i>
3.1.4	<i>Kanalizacja deszczowa</i>	<i>16</i>
3.1.5	<i>Wytyczne wykonania</i>	<i>16</i>
4	INSTALACJA GRZEWCZA	19
4.1	WODNA INSTALACJA GRZEWCZA.....	19
4.2	ZAŁOŻENIA DOTYCZĄCE OGRZEWANIA.....	19
4.3	BILANS ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC GRZEWCZĄ.....	19
4.4	ŹRÓDŁO CIEPŁA	19
4.4.1	<i>Pompy ciepła</i>	<i>20</i>
4.4.2	<i>Kotłownia gazowa – budynek A</i>	<i>20</i>
4.4.3	<i>Automatyczne sterowanie.....</i>	<i>22</i>
4.4.4	<i>Instalacja zasilania ciepła technologicznego.....</i>	<i>22</i>
4.4.5	<i>Instalacja centralnego ogrzewania</i>	<i>23</i>
4.4.6	<i>Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej.....</i>	<i>23</i>
4.4.7	<i>Pompy obiegowe instalacji grzewczych</i>	<i>23</i>
4.4.8	<i>Odprowadzenie spalin i wentylacja pomieszczenia kotłowni.....</i>	<i>24</i>
4.4.9	<i>Uzdatnianie wody</i>	<i>24</i>
4.4.10	<i>Wytyczne dotyczące wyposażenia pomieszczenia kotłowni.....</i>	<i>24</i>
4.5	INSTALACJA ROZPROWADZENIA CZYNNIKA GRZEWczego NA POTRZEBY CENTRALNEGO OGRZEWANIA	25
4.5.1	<i>Opis instalacji</i>	<i>25</i>
4.5.2	<i>Elementy grzejne</i>	<i>25</i>

4.6	INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO NA POTRZEBY NAGRZEWNIC POWIETRZA W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH.....	26
4.6.1	<i>Opis instalacji</i>	26
4.7	KURTYNY POWIETRZNE	27
4.8	OGRZEWANIE PODŁOGOWE.....	27
4.8.1	<i>Sterowanie instalacją ogrzewania podłogowego</i>	27
4.9	INSTALACJA ZASILANIA WYMIENNIKÓW TECHNOLOGII BASENOWEJ.....	27
4.10	INSTALACJA ODZYSKU GLIKOLU DLA CENTRAL WENTYLACYJNYCH	28
4.11	WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI GRZEWczej	28
4.11.1	<i>Rurociągi i urządzenia.....</i>	28
4.11.2	<i>Armatura odcinająca</i>	28
4.11.3	<i>Zabezpieczenia antykorozyjne</i>	29
4.11.4	<i>Izolacja cieplna przewodów.....</i>	29
4.11.5	<i>Próby ciśnieniowe</i>	31
4.11.6	<i>Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.....</i>	31
4.11.7	<i>Punkty stałe i kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów.....</i>	31
4.11.8	<i>Liczniki ciepła</i>	31
4.11.9	<i>Przejścia instalacji przez przegrody wydzielania pożarowego.....</i>	31
4.11.10	<i>Prowadzenie i mocowanie przewodów instalacji grzewczej</i>	32
4.12	WYTYCZNE BRANŻOWE	32
4.13	UWAGI KOŃCOWE	32
5	INSTALACJA WODY LODOWEJ	33
5.1	BILANS MOCY CHŁODNICZEJ.....	33
5.2	ŹRÓDŁO CHŁODU.....	33
5.3	POMPOWNIĄ CHŁODU.....	33
5.3.1	<i>Pompy obiegowe instalacji wody lodowej</i>	34
5.3.2	<i>Wymiennik ciepła.....</i>	34
5.3.3	<i>Zabezpieczenie instalacji glikolowej wody lodowej i odgazowanie</i>	34
5.3.4	<i>Instalacja glikolu</i>	34
5.3.5	<i>Uzdatnianie wody</i>	35
5.4	INSTALACJA ZASILANIA CENTRAL WENTYLACYJNYCH	35
5.5	INSTALACJA ZASILANIA KLIMAKONWEKTORÓW	35
5.6	REGULACJA MOCY KLIMAKONWEKTORÓW I CHŁODNIC POWIETRZA	35
5.7	WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI WODY LODOWEJ	35
5.7.1	<i>Zabezpieczenie przeciwwzamrozeniowe.....</i>	35
5.7.2	<i>Rurociągi i kształtki</i>	35
5.7.3	<i>Izolacja przewodów i zabezpieczenie antykorozyjne</i>	36
5.7.4	<i>Próby ciśnieniowe.....</i>	37
5.7.5	<i>Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji</i>	37
5.7.6	<i>Próby ciśnieniowe.....</i>	37
5.7.7	<i>Przejścia instalacji przez przegrody wydzielania pożarowego</i>	38
5.7.8	<i>Prowadzenie i mocowanie przewodów instalacji chłodniczej</i>	38
5.8	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	38
5.9	UWAGI KOŃCOWE	39
6	INSTALACJA GAZU	39
6.1	OPIS INSTALACJI	39
6.2	PRZEWODY INSTALACJI GAZOWEJ.....	40
6.3	WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI GAZOWEJ	40
6.4	TULEJE OCHRONNE	40
6.5	PRZEJŚCIA P.POŻ.	40
6.6	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	41
6.7	WYTYCZNE BHP.....	41
6.8	UWAGI.....	41
7	WENTYLACJA I KLIMATYZACJA	42
7.1	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	42
7.1.1	<i>Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego</i>	42
7.1.2	<i>Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego</i>	42
7.1.3	<i>Liczba ludzi</i>	42

7.1.4	Normowanie wilgotności powietrza w pomieszczeniach	42
7.1.5	Minimalny strumień powietrza wentylującego	42
7.1.6	Minimalna krotność wymian powietrza zewnętrznego	43
7.1.7	Poziom dźwięku hałasu w pomieszczeniach	43
7.1.8	Filtracja powietrza	43
7.2	WENTYLACJA – OPIS ROZWIĄZAŃ	43
7.2.1	Wentylacja holu i komunikacji w części wejściowej	43
7.2.2	Wentylacja basenów	45
7.2.3	Wentylacja administracji	47
7.2.4	Wentylacja szatni / umywalni / natrysków	48
7.2.5	Wentylacja pomieszczeń technicznych i magazynów	50
7.2.6	Wentylacja pomieszczeń chemii basenowej	52
7.2.7	Wentylacja pomieszczeń elektrycznych	53
7.3	WYMAGANE IZOLACJE KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH	54
7.4	NAPOWIERZANIE KŁATEK SCHODOWYCH – WENTYLACJA POŻAROWA.	55
7.5	WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	55
7.5.1	Kanały i kształtki wentylacyjne	55
7.5.2	Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne	56
7.5.3	Izolacje pożarowe	56
7.5.4	Tłumiki akustyczne	57
7.5.5	Czerpnie i wyrzutnie powietrza	57
7.5.6	Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia kanałów	57
7.5.7	Filtry powietrza	57
7.5.8	Zawiesia i podpory	58
7.5.9	Instalacja klimatyzacji – wytyczne wykonania	58
7.5.10	Wymagania przeciwpożarowe	59
7.5.11	Automatyka	59
7.5.12	Próby szczelności instalacji	59
7.5.13	Pozostałe wymagania	60
7.5.14	Wytyczne branżowe	60
7.5.15	Wytyczne BHP	61
7.5.16	Uwagi	61
8	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA	62
8.1	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU A	62
8.1.1	Przegrody budowlane	62
8.1.2	Oszacowanie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej	62

Spis rysunków

INSTALACJA OGRZEWANIA, WODY LODOWEJ I GAZU
245-PW-OGR-EA-RZU-B1-0001-A0-RZUT POZIOMU -1. INSTALACJA GRZEWACZA, CHŁODNICZA I GAZOWA
245-PW-OGR-EA-RZU-00-0002-A0-RZUT POZIOMU 0. INSTALACJA GRZEWACZA, CHŁODNICZA I GAZOWA
245-PW-OGR-EA-RZU-01-0003-A0-RZUT POZIOMU 1. INSTALACJA GRZEWACZA, CHŁODNICZA I GAZOWA
245-PW-OGR-EA-RZU-RF-0004-A0-RZUT DACHU. INSTALACJA GRZEWACZA, CHŁODNICZA I GAZOWA
245-PW-OGR-EA-SCH-B1-0005-A0-RZUT POZIOMU -1. SCHEMAT REGULACYJNY INSTALACJI GRZEWACZEJ
245-PW-OGR-EA-SCH-00-0006-A0-RZUT POZIOMU 0. SCHEMAT REGULACYJNY INSTALACJI GRZEWACZEJ
245-PW-OGR-EA-SCH-01-0007-A0-RZUT POZIOMU 1. SCHEMAT REGULACYJNY INSTALACJI GRZEWACZEJ
245-PW-OGR-EA-SCH-B1-0008-A0-RZUT POZIOMU -1. SCHEMAT REGULACYJNY INSTALACJI CHŁODNICZEJ
245-PW-OGR-EA-SCH-00-0009-A0-RZUT POZIOMU 0. SCHEMAT REGULACYJNY INSTALACJI CHŁODNICZEJ
245-PW-OGR-EA-SCH-01-0010-A0-RZUT POZIOMU 1. SCHEMAT REGULACYJNY INSTALACJI CHŁODNICZEJ
245-PW-OGR-EA-SCH-ZZ-0011-A0-SCHEMAT ŹRÓDŁA CIEPŁA I CHŁODU BUDYNKU A
245-PW-OGR-EA-ROZ-ZZ-0012-A0-ROZWINIĘCIE INSTALACJI GAZOWEJ
245-PW-OGR-EA-SCH-ZZ-0013-A0-SCHEMAT ODZYSKU GLIKOLU CENTRAL WENTYLACYJNYCH
245-PW-OGR-EA-SCH-ZZ-0014-A0-SCHEMAT PODŁĄCZEŃ CT DO CENTRAL WENTYLACYJNYCH
245-PW-OGR-EA-SCH-ZZ-0015-A0-SCHEMAT PODŁĄCZEŃ CT DO TECHNOLOGII BASENOWEJ
245-PW-OGR-EA-SCH-ZZ-0016-A0-SCHEMAT PODŁĄCZEŃ WL DO CENTRAL WENTYLACYJNYCH
245-PW-OGR-EB-SCH-ZZ-0045-A0-SCHEMAT MOCOWANIA RUROCIĄGÓW
INSTALACJA KANALIZACJI
245-PW-KAN-EA-RZU-B1-0001-A0-RZUT POZIOMU -1. INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA I DESZCZOWA
245-PW-KAN-EA-RZU-00-0002-A0-RZUT POZIOMU 0. INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA I DESZCZOWA
245-PW-KAN-EA-RZU-01-0003-A0-RZUT POZIOMU 1. INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA I DESZCZOWA
245-PW-KAN-EA-RZU-RF-0004-A0-RZUT DACHU. INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA I DESZCZOWA
245-PW-KAN-EA-RZU-B2-0005-A0-RZUT POZIOMU -2. INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA I DESZCZOWA
245-PW-KAN-EA-ROZ-ZZ-0006-A0-SCHEMAT KANALIZACJI SANITARNEJ
245-PW-KAN-EA-SCH-ZZ-0007-A0-PROFILE KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ
245-PW-KAN-EA-SCH-ZZ-0008-A0-SCHEMAT KANALIZACJI DESZCZOWEJ PODCISNIENIOWEJ
245-PW-KAN-EA-SCH-ZZ-0009-A0-SCHEMAT KANALIZACJI DESZCZOWEJ PODCISNIENIOWEJ AWARYJNEJ
INSTALACJA WODY BYTOWEJ, CWU I P.POŻ
245-PW-WOD-EA-RZU-B1-0001-A0-RZUT POZIOMU -1. INSTALACJA WODY BYTOWEJ, CWU I P.POŻ
245-PW-WOD-EA-RZU-00-0002-A0-RZUT POZIOMU 0. INSTALACJA WODY BYTOWEJ, CWU I P.POŻ
245-PW-WOD-EA-RZU-01-0003-A0-RZUT POZIOMU 1. INSTALACJA WODY BYTOWEJ, CWU I P.POŻ
245-PW-WOD-EA-RZU-RF-0004-A0-RZUT DACHU. INSTALACJA WODY BYTOWEJ, CWU I P.POŻ
245-PW-WOD-EA-SCH-B1-0005-A0-RZUT POZIOMU -1. SCHEMAT REGULACYJNY INSTALACJI WODNEJ
245-PW-WOD-EA-SCH-00-0006-A0-RZUT POZIOMU 0. SCHEMAT REGULACYJNY INSTALACJI WODNEJ
245-PW-WOD-EA-SCH-01-0007-A0-RZUT POZIOMU 1. SCHEMAT REGULACYJNY INSTALACJI WODNEJ
245-PW-WOD-EA-SCH-ZZ-0008-A0-SCHEMAT HYDROFORNI
245-PW-WOD-EA-SCH-ZZ-0009-A0-SCHEMAT STACJI UZDATNIANIA WODY NA CELE INSTALACJI GRZEWACZO - CHŁODNICZEJ
245-PW-WOD-EA-SCH-ZZ-0015-A0-SCHEMAT CENTRALI DESZCZOWEJ
INSTALACJA WENTYLACJI
245-PW-WEN-EA-RZU-B1-0001-A0-RZUT POZIOMU -1. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

245-PW-WEN-EA-RZU-00-0002-A0-RZUT POZIOMU 0. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
245-PW-WEN-EA-RZU-01-0003-A0-RZUT POZIOMU 1. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
245-PW-WEN-EA-RZU-DA-0004-A0-RZUT DACHU. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
245-PW-WEN-EA-SCH-ZZ-0010-A0-Schematy montażowe

1 INFORMACJE PODSTAWOWE

1.1 Podstawa opracowania

- I. UMOWA W SPRAWIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO NA USŁUGĘ PRACE PROJEKTOWE Umowa zawarta w Piekarach Śląskich w dniu 14 listopada 2022 roku, pomiędzy: Gminą Piekary Śląskie, a JSK Architektki Spółką z o.o.
- II. uzgodnienia z Inwestorem
- III. uzgodnienia branżowe
- IV. obowiązujące normy i przepisy

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotowe opracowanie obejmuje projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych wody, kanalizacji sanitarnej, instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepła technologicznego, instalacji wody lodowej i freonu, instalacji wentylacji mechanicznej i kotłowni gazowej dla kompleksu sportowego w Piekarach Śląskich.

Budynek wyposaża się w następujące instalacje wewnętrzne:

- Instalację wody zimnej, przeciwpożarowej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji,
- Instalację kanalizacji sanitarnej,
- Instalację ciśnieniowej kanalizacji deszczowej,
- Instalację grawitacyjnej kanalizacji deszczowej
- Instalacji kanalizacji technologicznej
- Instalację grzewczą,
- Instalację ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnic wentylacyjnych,
- Instalację wody lodowej,
- Instalacja wentylacji mechanicznej

2 INSTALACJA WODOCIĄGOWA

2.1 Opis przyjętych rozwiązań

Budynek został wyposażony w wewnętrzną instalację wodociągową oraz wody p.poż, zasilane z zewnętrznej sieci wodociągowej. Bezpośrednio za wejściem instalacji do budynku zlokalizowano zestawy hydroforowe zapewniający odpowiednie ciśnienie i przepływ na potrzeby bytowe, technologiczne oraz p.poż a także armaturę przyłączeniową wraz z opomiarowaniem.

Projektowane zestawy hydroforowe dla wody bytowej i instalacji hydrantowej zasilac będą instalację dla etapu A oraz B.

Zabezpieczeniem zestawu hydroforowego i instalacji wodociągowej wody zimnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia stanowi, zamontowany za zestawem hydroforowym, zawór bezpieczeństwa, na ciśnienie otwarcia $p_{otw}=0.60$ MPa.

Woda na cele użytkowe (zimna i ciepła) doprowadzana będzie do poszczególnych przyborów. Przygotowanie wody ciepłej realizowane będzie w zasobnikach ciepłej wody zasilanych ze źródła ciepła.

Na wejściu wody do budynku w pomieszczeniu hydroforni przewidziano podlicznik wody bytowej, zawory odcinające, filtry płukania wstecznego, zawory zwrotne, zawór bezpieczeństwa przy hydroforze bytowym oraz zawory antyskażeniowe BA. Za zestawem hydroforowym na instalacji wody bytowej zlokalizowano zawór pierwszeństwa sterowany z systemu SSP.

2.2 Obliczenia zapotrzebowania wody

Obliczenia wykonano na podstawie wytycznych technicznych oraz norm polskich PN-92/B-01706 (Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu) lub równoważne.

2.2.1 Obliczenia dobowej ilości wody

Dobowe zapotrzebowanie na wodę wyznaczono zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. Nr 8, poz. 70) i zestawiono w poniższej tabeli. Ilość ścieków stanowić będzie 100% ilości zużywanej wody. Obliczenia uwzględniają również wytyczne zapotrzebowania na technologie basenową.

Łącznie zapotrzebowanie na wodę:

- średnio dobowe zapotrzebowanie na wodę na cele bytowe (ETAP A)
 $Q_d = 25,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- średnio dobowe zapotrzebowanie na wodę na cele technologii basenowej (ETAP A)
 $Q_d = 12,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$

2.3 Rurociągi i prowadzenie instalacji

Instalację zaprojektowano zgodnie z normą PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu” lub równoważne.

Instalacja będzie wyposażona w:

- zawory kulowe, zawory ze spustem (piony),
- zawory zwrotne,
- zawory antyskażeniowe,
- wodomierze,
- filtry z płukaniem wstecznym
- filtry siatkowe,
- zawory ze złączką do węża,
- baterie stojące i ściennie (wg wytycznych projektu architektonicznego).

Rodzaje materiałów:

- instalacja wody zimnej - rury stalowe ocynkowane w hydroforni, rury PP przy średnicy powyżej lub równej 40 mm, rury wielowarstwowe przy przewodach poniżej 40 mm.
- Instalacja c.w.u. – rury PP przy średnicy powyżej lub równej 40 mm, rury wielowarstwowe przy przewodach poniżej 40 mm.
- Instalacja cyrkulacji - rury PP przy średnicy powyżej lub równej 40 mm, rury wielowarstwowe przy przewodach poniżej 40 mm.

Prowadzenie głównych przewodów przewiduje się pod stropem. Podejścia do urządzeń powinny być przewidziane wg wytycznych architektów, a w obrębie sanitariatów w zabudowie GK.

Punkty stałe na instalacji przewidzieć wg dokumentacji wykonawczej

Średnicę instalacji dobrano w taki sposób aby prędkość przepływu w przewodach rozdzielczych nie przekraczała 1,0 m/s, a w pionach i podejściach do punktów czerpalnych – 1,5 m/s.

Podejścia wody zimnej i ciepłej do przyborów należy mocować. Wszystkie podejścia pod armaturę czepalną oraz urządzenia należy wykonać uwzględniając wytyczne zawarte w pozostałych projektach branżowych np. architektury oraz producenta zastosowanych urządzeń.

W sanitariatach podejścia pod urządzenia należy skoordynować z pozostałymi instalacjami na etapie montażu.

2.4 Opomiarowanie

Opomiarowanie zużycia wody bytowej dla budynku realizowane jest za pomocą wodomierza głównego zlokalizowanego w pomieszczeniu hydroforni. Przewiduje się dodatkowe opomiarowanie wody w obrębie stacji uzupełniania zładu na cele instalacji grzewczo – chłodniczej oraz zasilenia centrali deszczowej wodą wodociągową.

Projektuje się montaż wodomierza śrubowego oraz wodomierzy skrzydełkowych z nadajnikiem impulsów i ze zdalnym odczytem. Przed i za wodomierzami instalacji wodociągowej wody zimnej znajdują się zawory odcinające. Wodomierze umieszczać w taki sposób aby był do nich dostęp serwisowy.

2.5 Instalacja zimnej wody

Zimna woda w projektowanym budynku wykorzystywana będzie na cele bytowe, cele technologii basenowej, zasilenie centrali deszczowej oraz uzupełnienie zładu w instalacji grzewczo - chłodniczej

Instalacja zimnej wody zaprojektowano zgodnie z normą PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu” lub równoważne.

Instalacja będzie wyposażona w:

- zawory kulowe, zawory ze spustem (piony),
- zawory zwrotne,
- zawory antyskażeniowe,
- wodomierze,
- filtry z płukaniem wstecznym
- filtry siatkowe,
- zawory ze złączką do węża,
- baterie stojące i ściennie (wg wytycznych projektu architektonicznego).

2.6 Instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej

Ciepła woda użytkowa wykorzystywana będzie na cele socjalno-bytowe.

W celu zapewnienia wymaganej temperatury c.w.u. zaprojektowano cyrkulację c.w.u., która wyposażona będzie w zawory termoregulacyjne, regulujące temperaturę wody w instalacji wody ciepłej oraz umożliwiające okresowy przegrzew instalacji w celu przeprowadzenia dezynfekcji termicznej instalacji ciepłej wody (zabezpieczenie przed legionellą). Do zaworów przewidziano dostęp rewizyjny.

Średnicę instalacji dobrano w taki sposób aby prędkość przepływu w przewodach rozdzielczych nie przekraczała 1,0 m/s, a w pionach i podejściach do punktów czerpalnych – 1,5 m/s.

Wymiary wg PN - wykonanie z przestrzeganiem obowiązujących norm i standardów Inwestora.

Wyżej wymienione instalacje zostaną wykonane z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione.

Przy realizacji instalacji należy stosować się do szczegółowych instrukcji montażowych producenta.

Projektuje się centralne przygotowanie c.w.u. w układach wymiennikowo pojemnościowych. Układ przygotowania cwu zasilany z pomp ciepła i kotłowni gazowej. Projektuje się termiczna dezynfekcja układu c.w.u.

W obrębie pomieszczenia zbiorników c.w.u. przewiduje się lokalizację pompy cyrkulacyjnej oraz pompy wody zimnej tłoczącej wodę do wymienników ciepła.

2.7 Instalacja technologiczna – basen

Przewiduje się w obrębie pomieszczenia hydroforni odejście instalacji wody zimnej na cele zasilenia technologii basenowej. Na odejściu należy zlokalizować zawór antyskażeniowy BA, wodomierz oraz zawory odcinające. Miejsce wpięcia i zasilenia instalacji w obrębie podbasenia wg technologii basenowej.

2.8 Stacja uzdatniania wody

Przewiduje się stację uzdatniania wody zlokalizowaną w kotłowni:

- Dla instalacji grzewczej
- Dla instalacji wody lodowej

Przed podejściem do SUW przewidziano zawór antyskażeniowy BA wraz z zaworami odcinającymi i filtr mechaniczny.

2.9 Instalacja podlewania zieleni

Przewiduje się wykonanie instalacji podlewania zieleni w formie zaworów czerpalnych zlokalizowanych na zewnętrznej elewacji budynku, zasilaną ze zbiornika oraz centrali deszczowej znajdującej się w budynku. Przewody prowadzić w obrębie kondygnacji podziemnej i wyprowadzić przez ścianę zewnętrzną budynku do gruntu a następnie na elewację powyżej poziomu terenu. Instalację należy zabezpieczyć przeciwzamarzeniowo i unieczynnić na okres zimowy.

2.10 Biały montaż

Lokalizacja i rodzaj białego montażu należy przyjąć zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie architektury po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem.

Biały montaż należy wyposażać w armaturę przyłączeniową. Rodzaj armatury należy wcześniej uzgodnieniu z Inwestorem.

2.11 Armatura

Armatura odcinająca powinna znajdować się na każdym odgałęzieniu z rozdzielczej instalacji wody bytowej.

Armatura czerpalna

Armaturę czerpalną należy przyjąć zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie architektury po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem.

Należy stosować armaturę wypływową wodooszczędną, baterie o zmniejszonym wypływie wody.

Biała armatura

Białą armaturę należy przyjąć zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie architektury po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem.

2.12 Próby szczelności

Próba ciśnieniowa winna odpowiadać wymogom norm i przepisów branżowych. Datę i czas trwania próby ciśnieniowej oraz przebieg ciśnienia należy przeprowadzać zgodnie z Warunkami Technicznymi Robót Budowlanych – Instalacje Przemysłowe i Sanitarne oraz udokumentować protokołem.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewody poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Po płukaniu należy wykonać dezynfekcję przewodu roztworem podchlorynu sodu i ponownie przepłukać. Przedłączeniem z siecią miejską należy uzyskać pozytywny wynik badania wody.

Przed oddaniem obiektu do użytkowania należy poddać wodę badaniom bakteriologicznym w odpowiednim instytucie specjalistycznym. Wodę należy pobrać z minimum dwóch miejsc: z ostatniego punktu poboru oraz z punktu poboru zlokalizowanego zaraz za wodomierzem głównym. Wynik badania należy terminowo przedłożyć przed otwarciem obiektu.

Instalację należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego

upoważnione.

2.13 Instalacja hydrantowa

Instalację hydrantową przeciwpożarową zaprojektowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych.

Projektuje się hydranty wewnętrzne HP25.

hydranty wewnętrzne 25:

- Minimalne ciśnienie na wylocie z prądownicy 0,2 MPa,
- Wydajność jednego hydrantu 25 – 1,0 dm³/s,

Przyjmuje się jednocześnie pracujące 2 hydranty HP25 dla budynku qp.poż. = 2 • 1,0 = 2,0 dm³/s. Instalację zasilającą należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek gwintowanych, uszczelnionych teflonem, pakułami lub pastami uszczelniającymi. Dla każdego z etapów zaprojektowano hydrofor w celu zapewnienia odpowiedniego ciśnienia w instalacji ppoż.

Hydranty rozmieszczone są w taki sposób aby każde miejsce w budynku było chronione, za pomocą co najmniej jednego hydrantu. Instalacja hydrantowa została zaprojektowana jako obwodowa.

Izolację przewodów wykonać gotowymi elementami z pianki kauczukowej przeciwwoszeniowej grubości 13mm. Hydranty umieszczać w typowych naściennych szafkach hydrantowych. Każdy hydrant wyposażać w zawór hydrantowy z nasadą pożarniczą umożliwiającą podłączenie węża pożarniczego oraz prądownicę. Zawory hydrantowe montować na wysokości 1,35m nad posadzką. Podejścia do hydrantów prowadzić ze spadkiem min. 0,2% w kierunku hydrantów i wyposażać w zawory spustowe DN15. Podejście przed hydrantem wyposażać w zawór odcinający, który umożliwi ewentualny serwis urządzenia.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby szczelności.

2.13.1 Próby szczelności

Po wykonaniu instalacji, przed zakryciem bruzd i zaizolowaniem przewodów, instalację należy przepłukać czystą wodą, w razie konieczności zdezynfekować. Instalację wody należy poddać próbie szczelności na ciśnienie nie mniejsze niż 10 bar. Czasz próby – 6 godzin. Podczas próby wąż hydrantu i strumienica muszą być rozłączone.

W czasie prób należy dokonać pomiaru ciśnienia w instalacji hydrantowej i pomiaru zasięgu strumienia na wszystkich hydrantach.

2.14 Wytyczne wykonania

2.14.1 Rurociągi instalacji wodnej

Instalacje wykonać należy z rur:

- instalacja wody zimnej - rury stalowe ocynkowana w hydroforni, rury PP przy średnicy powyżej lub równej 40 mm, rury wielowarstwowe przy przewodach poniżej 40 mm.
- Instalacja c.w.u. – rury PP przy średnicy powyżej lub równej 40 mm, rury wielowarstwowe przy przewodach poniżej 40 mm.
- Instalacja cyrkulacji - rury PP przy średnicy powyżej lub równej 40 mm, rury wielowarstwowe przy przewodach poniżej 40 mm.

2.14.2 Izolacje

Instalację wody ciepłej i cyrkulacji należy izolować otuliną z wełny mineralnej skalnej. Grubość izolacji zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002r. z późniejszymi zmianami).

Na izolacji przewodów należy wykonać oznakowanie rodzaju czynnika, oraz kierunku przepływu.

Grubości izolacji zostały określone w zestawieniu:

Instalacja wody zimnej

L.p.	Typ rury	Średnica	Izolacja	Minimalna Grubość, mm
1	Rury PP PN16	110 x 15,1	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
2	Rury PP PN16	90 x 12,3	Pianka z kauczuku syntetycznego	13

3	Rury PP PN16	75 x 10,3	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
4	Rury PP PN16	63 x 8,6	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
5	Rury PP PN16	50 x 6,9	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
6	Rury PP PN16	40 x 5,5	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
7	Rury PP PN16	32 x 4,4	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
8	Rury PP PN16	25 x 3,5	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
9	Rury PP PN16	20 x 2,8	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
10	Rura wielowarstwowa PE-RT II/AL/PE-RT II	32 x 3,0	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
11	Rura wielowarstwowa PE-RT II/AL/PE-RT II	26 x 3,0	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
12	Rura wielowarstwowa PE-RT II/AL/PE-RT II	20 x 2,5	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
13	Rura wielowarstwowa PE-RT II/AL/PE-RT II	16 x 2,25	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
14	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN100	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
15	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN80	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
16	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN65	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
17	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN50	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
18	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN32	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
19	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN25	Pianka z kauczuku syntetycznego	13

Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji:

L.p.	Typ rury	Średnica	Izolacja	Minimalna Grubość, mm
1	Rury stabi PN20	110 x 18,3	Wełna mineralna skalna	73
2	Rury stabi PN20	90 x 15,0	Wełna mineralna skalna	60
3	Rury stabi PN20	75 x 12,5	Wełna mineralna skalna	50
4	Rury stabi PN20	63 x 10,5	Wełna mineralna skalna	42
5	Rury stabi PN20	50 x 8,3	Wełna mineralna skalna	30
6	Rury stabi PN20	40 x 6,7	Wełna mineralna skalna	30
7	Rury stabi PN20	32 x 5,4	Wełna mineralna skalna	20
8	Rury stabi PN20	25 x 4,2	Wełna mineralna skalna	20
9	Rury stabi PN20	20 x 3,4	Wełna mineralna skalna	20
10	Rury stabi PN20	16 x 2,7	Wełna mineralna skalna	20
11	Rura wielowarstwowa PE-RT II/AL/PE-RT II	32 x 3,0	Wełna mineralna skalna	30
12	Rura wielowarstwowa PE-RT II/AL/PE-RT II	26 x 3,0	Wełna mineralna skalna	20
13	Rura wielowarstwowa PE-RT II/AL/PE-RT II	20 x 2,5	Wełna mineralna skalna	20
14	Rura wielowarstwowa PE-RT II/AL/PE-RT II	16 x 2,25	Wełna mineralna skalna	20

Instalacja hydrantowa:

L.p.	Typ rury	Średnica	Izolacja	Minimalna Grubość, mm
1	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN100	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
2	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN80	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
3	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN65	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
4	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN50	Pianka z kauczuku syntetycznego	13
5	Stal podwójnie ocynkowana k=1,5	DN32	Pianka z kauczuku syntetycznego	13

2.14.3 Przejścia p.poż.

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur niepalnych i palnych jako rozwiązania systemowe. Zabezpieczenia przejść rurowych/dylatacji należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą polskie przepisy oraz wymagania aprobaty technicznej. Uszczelnione przejście powinno być trwale oznaczone tabliczką znamionową zawierającą odpowiednie dane, zamocowaną obok tego przejścia.

Przejścia instalacyjne przez ściany wydzielenia pożarowego

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur niepalnych zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Ściana o grubości min. 100mm
- Przewód niepalny w izolacji ciągłej
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 45kg/m³
- Zastosowanie masy ogniochronnej na głębokość minimum 10mm po obydwu stronach przegrody
- Zachowanie ciągłości izolacji z wełny mineralnej minimum na długości 450mm po obydwu stronach przegrody

Projektuje się zabezpieczenie przejścia pojedynczych rur palnych o średnicach Ø32-Ø250 zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Ściana o grubości min. 150 mm (dla ścian g-k min. 100 mm), strop o grubości min. 170 mm,
- Przewód w izolacji ciągłej,
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 35 kg/m³,
- Maksymalna grubość warstwy wełny mineralnej: 15 mm,
- Montaż osłon po obu stronach ściany za pomocą prętów gwintowanych z podkładką i nakrętką lub za pomocą kotew.

Przejścia instalacyjne przez strop wydzielenia pożarowego

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur niepalnych zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Strop o grubości min. 100mm
- Przewód niepalny w izolacji ciągłej
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 45kg/m³
- Zastosowanie masy ogniochronnej na głębokość minimum 10mm po obydwu stronach przegrody
- Zachowanie ciągłości izolacji z wełny mineralnej minimum na długości 425mm po obydwu stronach przegrody

Projektuje się zabezpieczenie przejścia pojedynczych rur palnych o średnicach Ø32-Ø250 zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Strop o grubości min. 170 mm,
- Przewód w izolacji ciągłej,
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 35 kg/m³,
- Maksymalna grubość warstwy wełny mineralnej: 15 mm,
- Montaż osłon za pomocą prętów gwintowanych z podkładką i nakrętką lub za pomocą kotew.

Zabezpieczenia przejść rurowych/dylatacji należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą polskie przepisy oraz wymagania aprobaty technicznej. Uszczelnione przejście powinno być trwale oznaczone tabliczką znamionową zawierającą odpowiednie dane, zamocowaną obok tego przejścia.

2.14.4 Przejścia szczelne

Przejścia instalacyjne przez ścianę zewnętrzną budynku należy wykonać jako wodo- i gazoszczelne.

2.14.5 Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

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

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 1 cm z każdej strony.

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

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

2.14.6 Kontrola, badania przy odbiorze

Należy wykonać częściowe i końcowe odbiory techniczne robót. Odbiory techniczne częściowe wykonać dla robót zanikających a odbiór techniczny końcowy po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami Polskich Norm.

PN-81/B-10700/00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze – Wspólne wymagania i badania – lub równoważne.

PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze - Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych – lub równoważne.

PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze - Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu – lub równoważne

PN-81/B-10740 Stacje hydroforowe - Wymagania i badania przy odbiorze – lub równoważne

Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – lub równoważne

2.14.7 Wytyczne dla branż

Branża budowlana

- przewidzieć: otwory w ścianach i stropach,
- konstrukcje wsporcze dla rurociągów oraz urządzeń,
- umożliwić dostęp do zaworów regulacyjnych, odcinających, odpowietrzników pionów itp. obsługujących grupę pomieszczeń,
- rurociągi należy podpierać lub podwieszać przy użyciu podpór wg KER (Katalog Elementów Rurociągów) stosując rozwiązania systemowe
- pod podpory ślizgowe stosować podkładki teflonowe,
- przejścia rurociągów przez przegrody oddzieleni pożarowych wykonać jako ppoż. np. przez zastosowanie obejm ognioochronnych o odporności równej odporności przegrody
- przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.
- pomieszczenie hydroforni musi spełniać warunki wg PN-81/B-10740.

Branża instalacyjna

- wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem wykonawczym mając na uwadze wytyczne producenta urządzeń grzewczych oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” część II, Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych,
- przewody oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie,
- wszystkie przewody zaizolować, na izolacji oznaczyć kierunki przepływu czynnika,
- oznakować urządzenia za pomocą plastikowych etykiet,
- w najniższych punktach instalacji zamontować spusty,
- połączenia rurociągów wykonać zgodnie z dokumentacją,
- przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji cyrkulacyjnej,
- wykonać odprowadzenie wody nad kratkę ściekową z zaworu BA, zaworów bezpieczeństwa i filtra z płukaniem wstecznym z rur PP,
- przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji,
- odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,

- instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione.
-

Branża elektryczna

- doprowadzić zasilanie do zestawów hydroforowych,
- doprowadzić zasilanie do pomp obiegowych,
- doprowadzić zasilanie do liczników wody,
- doprowadzić zasilanie do kabli grzejnych na instalacjach wody zimnej w strefach nieogrzewanych
- instalacja przeciwporażeniowa.
- doprowadzić zasilanie do elektrozaworów,
- doprowadzić zasilanie do zaworu pierwszeństwa
- doprowadzić zasilanie do stacji uzdatniania wody
- doprowadzić zasilanie do centrali deszczowej

2.14.8 Stosowane wyroby

Należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

2.14.9 Prowadzenie przewodów

Podparcia lub zawieszenia rurociągów muszą zapewnić:

- swobodną rozszerzalność termiczną rurociągu,
- takie zamocowanie, aby ciężar odcinków rurociągu nie oddziaływał na armaturę i urządzenia (np. na pompy),
- możliwość wymontowania armatury lub odcinka rurociągu bez wykonywania dodatkowych podpór,
- wykonanie właściwej izolacji cieplnej.

Prowadzenie instalacji umożliwia wykorzystanie samokompensacji wydłużeń termicznych rurociągów. W przypadku braku możliwości wykorzystania do kompensacji ułożenia przewodów przewidziano wykonanie kompensatorów U-kształtnych.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

3 INSTALACJA KANALIZACJI

3.1.1 Kanalizacja sanitarna

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej składa się z przyborów sanitarnych przyjmujących ścieki, przewodów kanalizacyjnych oraz urządzeń pomocniczych.

Przewody kanalizacji sanitarnej podstropowej w strefach przeznaczonych dla ludzi (Recepcje, baseny, spa, itp.), piony i podejścia pod przybory sanitarne zaprojektowano w systemie kanalizacji niskosumowej o trójwarstwowej konstrukcji w celu redukcji szumu wewnątrzkanalowego oraz jego transmisji do otoczenia wywołanego przepływem ścieków. Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej prowadzonej pod płytą fundamentową oraz w strefach pomieszczeń technicznych należy wykonać z rur i kształtek PCV-U ze ścianką litą jednorodną, o sztywności obwodowej SN8, kielichowe, lite, łączone wg rozwiązań systemowych na uszczelki osadzone fabrycznie. Rury i kształtki powinny posiadać odpowiednie atesty.

Dla odprowadzenia ścieków kanalizacji sanitarnej prowadzonej pod płytą fundamentową oraz odbioru ścieków z wpustów z pomieszczenia central na poziomie -1 projektuje się przepompownię kanalizacji sanitarnej zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym (pomieszczenie central) z której ścieki odprowadzane będą do podstropowej kanalizacji sanitarnej zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

Dla odprowadzenia ścieków z wpustów w pomieszczeniach technicznych w pomieszczeniu pomp ciepła oraz w pomieszczeniu centrali deszczowej do podlewania zieleni projektuje się przegłębienie w płycie fundamentowej zakończone kratami WEMA oraz pompy zatapialne, za pomocą których ścieki odprowadzane będą do kanalizacji podstropowych zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

Dla odprowadzenia ścieków z technologii basenowej łącznie z okresowym zrzutem z niecek basenowych oraz dla odprowadzenia odwodnienia na około basenowego projektuje się większe przegłębienie wraz z znajdującym się w nim układem dwóch pomp przetłaczających zgromadzone z przegłębieniu ścieki do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej zgodnie z wydanymi warunkami zrzutu

Zrzut ścieków z wpustów pomieszczenia koagulantu oraz wpustu z pomieszczenia korektora PH wpiąć do neutralizującej bezodpływowej studzienki

Zrzut ścieków z pomieszczenia magazynu chloru powstający z odwodnienia pomieszczenia, odpływu z prysznica bezpieczeństwa oraz umywalki wpiąć do neutralizującej bezodpływowej studzienki

Wszystkie urządzenia powinny posiadać możliwość podłączenia do BMS. Protokół zgodny z projektem

BMS

Wysokość montowania przyborów sanitarnych jest znormalizowana. Każdy przybór sanitarny winien być zaopatrzony w zamknięcie wodne, zakładane bezpośrednio pod przyborem lub wmontowane w przybór. Wszystkie przewody grawitacyjne poziome montować ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków.

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewkami kanalizacyjnymi. Pion należy wyposażyć w rewizję na wysokości 0,5m nad poziomem posadzki.

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej należy prowadzić przy ścianie oraz w ściankach instalacyjnych. Przewody pionowe należy przymocować do ścian mocowaniami akustycznymi zgodnie z wytycznymi montażu zaprojektowanego systemu.

Nie wolno wykonywać połączeń przewodów w przejściach przez przegrody budowlane. Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych. Przestrzeń między przewodem a rurą powinna być wypełniona szczeliwem. Rurociągi poziome i części pionów ułożone na wierzchu ścian należy bezwzględnie obudować.

Przewody przechodzące pod stopami, ławami fundamentowymi, a także przez inne elementy konstrukcyjne należy prowadzić w rurach osłonowych.

Projektuje się rewizje kanalizacyjne pod każdym pionem oraz na instalacji kanalizacji prowadzonej pod stropem w odległościach nie większych niż 15m.

Przy wysokości pionu spustowego większej niż 10 m na odcinku ostatnich dwóch metrów przed przyłączeniem go do przewodu odpływowego nie należy wykonywać podejść bezpośrednio do pionu. W celu podłączenia przyborów na najniższej kondygnacji zastosowano obejścia pionów kanalizacyjnych.

3.1.1.1 Bilans ścieków sanitarnych

Dla kanalizacji sanitarnej przyjęto następujące wartości równoważników odpływu (DU), wg normy PN-EN 12056-2 (Kanalizacja sanitarna projektowanie układu i obliczenia).

Zestawienie parametrów przyborów sanitarnych do obliczenia ilości ścieków

Urządzenie	Ścieki sanitarne	A
Umywalka	0,5	40
Natrysk	0,6	30
Miska ustępowa	2,0	20
Zlewozmywak	0,8	0
Zmywarka	0,8	0
Pisuar	0,5	4
Wanna	0,8	0
Wpust DN50	0,8	23
Wpust DN100	2,0	5

Przepływ obliczeniowy ścieków sanitarnych dla budynku (na podstawie PN-EN 12056-2):

A:

$Q_s = 7,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

3.1.2 Instalacja odprowadzenia skroplin

Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur w technologii PP. Rury te należy łączyć przez klejenie. Średnica podejścia zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia. Przewody prowadzić ze spadkiem min 0,5-1,0%. Rurociągi należy podwiesić w rozstawie zawiesi, co 70 cm.

Instalację odprowadzenia skroplin włączyć do przewodów kanalizacyjnych poprzez zasyfonowanie. Syfony powinny być zalane wodą. W przypadku braku możliwości wykonania grawitacyjnego odprowadzenia skroplin, należy wyposażyć układy odprowadzenia w pompki skroplin.

Wykonywanie robót montażowych i izolacyjnych prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz przestrzegając wytycznych producenta urządzeń. Dotyczy to także przeprowadzenia robót rozruchowych.

3.1.3 Instalacja technologiczna - basen

Projektuje się instalację kanalizacji technologicznej odprowadzającą ścieki z technologii basenowej zgodnie z wydanymi wytycznymi technologa basenu. Ścieki z posadzki pomieszczenia podbasenia odprowadzane są do przegłębienia w płycie fundamentowej zakończonego kratą WEMA, a następnie za pomocą pomp zatapialnych odprowadzane do kanalizacji sanitarnej podstropowej zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

Przewody instalacji kanalizacji technologicznej prowadzonej pod płytą fundamentową w obszarze podbasenia należy wykonać z rur i kształtek PCV-U ze ścianką litą jednorodną, o sztywności obwodowej SN8, kielichowe, lite, łączone wg rozwiązań systemowych na uszczelki osadzone fabrycznie. Rury i kształtki powinny posiadać odpowiednie atesty.

Wszystkie podejścia do filtrów, zbiorników należy wykonać jako zasyfonowane i zakończyć na poziomie posadzki pomieszczenia.

Przewody instalacji kanalizacji podstropowej podbasenia odprowadzające ścieki odwodnienia liniowego plaży basenowej (wg projektu technologii basenowej) należy wykonać z rur i kształtek PCV-U ze ścianką litą jednorodną, o sztywności obwodowej SN8, kielichowe, lite, łączone wg rozwiązań systemowych na uszczelki osadzone fabrycznie. Rury i kształtki powinny posiadać odpowiednie atesty.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać możliwość podłączenia do BMS. Protokół zgodny z projektem BMS.

Przed wyjściem z budynku na przewodzie odprowadzającym ścieki z obszaru podbasenia należy zamontować zasuwę odcinającą, umożliwiając tym samym okresową dezynfekcję odwodnienia liniowego plaży basenowej.

Dodatkowo dla układu dwupompowego zlokalizowanego z przegłębieniu zastosować zabezpieczenie awaryjne w przypadku niedziałającej pompy oraz możliwości przelania przegłębienia w postaci pływaka informującego o wysokim poziomie ścieków w zbiorniku. Zrzut okresowy (raz w roku) z niecek basenowych do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej nie może odbywać się jednocześnie w budynku B i A.

3.1.4 Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe z połąci dachu budynku odprowadzane będą systemem podciśnieniowym do zbiornika retencyjnego zlokalizowanego na terenie budynku na poziomie -1 na potrzeby podlewania zieleni. Ze zbiornika retencyjnego wychodzić będzie przelew awaryjny wykonany grawitacyjnie do zewnętrznej sieci deszczowej, zgodnie z PZT. Do doboru systemu przyjęto maksymalne wartości ilości ścieków (założono miarodajne natężenie przepływu deszczu 300l/s x ha).

Ilość ścieków deszczowych z dachu, tarasów i odwodnień rampy dla budynku projektowanego wynosi 220 dm³/s.

Jako rozwiązanie instalacji kanalizacyjnej deszczowej odwadniającej połąć dachową budynku oraz tarasy zaprojektowano instalację kanalizacyjną deszczową podciśnieniową z podgrzewanymi wpustami dachowymi. Kanalizacja deszczowa prowadzona w warstwach wykończeniowych dachu a następnie wewnątrz budynku odprowadzać będzie podciśnieniowo wodę z dachu, a po rozprężeniu zostanie włączona do systemu kanalizacji deszczowej grawitacyjnej. Instalację ciśnieniową należy rozprężyć w sposób zgodny z wytycznymi producenta do zbiornika retencyjnego. Wyjścia instalacji z budynku przedstawiono w części graficznej opracowania.

Ze względu na układ dachu obiektu zaprojektowano awaryjny system podciśnieniowy który w sytuacjach awaryjnych przejmie nadmiar opadu z połąci dachu a następnie odprowadzi go po za budynek za pomocą króćca zlokalizowanego na elewacji budynku.

Instalację kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur polietylenowych wysokiej gęstości PEHD zgodnych z PN-EN 1519-1, łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

Wszystkie grawitacyjne, przewody poziome należy montować ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, nie dopuszcza się wykonywania połączeń przewodów w przejściach przez przegrody budowlane.

Obliczenia ilości wód deszczowych z powierzchni terenu inwestycji przedstawiono w opisie technicznym instalacji zewnętrznych.

Przewody kanalizacji deszczowej w obiekcie należy bezwzględnie zaizolować, w celu uniknięcia kondensacji pary wodnej (zawsze na całej długości) i wyposażyć w wystarczającą ilość otworów rewizyjnych – po jednym dla każdej rury spustowej. Projektuje się izolację przeciwwoszeniową o grubości 13mm.

Mocowanie przewodów kanalizacji deszczowej za pomocą systemowych zawieszek, zgodnie z wytycznymi Producenta systemu. Szczególną uwagę zwrócić na zawiesia wykorzystywane w strefie basenowej oraz możliwość ich szybszej korozji w środowisku wilgotnym. Zawiesia te muszą być odporne na działanie chloru.

Przejścia przez ściany i stropy stanowiące granice stref pożarowych będą wykonane z zabezpieczeniem p.poż. przy pomocy ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej oraz kołnierzy zabezpieczających do odporności ogniowej przegrody.

Po wykonaniu instalację kanalizacyjną deszczową należy poddać próbie szczelności.

3.1.5 Wytyczne wykonania

3.1.5.1 Warunki wykonania robót.

Instalacja kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC/PP, a instalację kanalizacji deszczowej z HDPE. Podczas montażu połączeń kielichowych na odcinkach rur długości 1,0 m i dłuższych należy zachować w kielichach podczas łączenia dylatację 10 mm zapewniającą kompensację termiczną rurociągu. Rury i kształtki powinny posiadać odpowiednie atesty.

Wysokość montowania przyborów sanitarnych jest znormalizowana. Każdy przybór sanitarny winien być zaopatrzony w zamknięcie wodne, zakładane bezpośrednio pod przybozem lub wmontowane w przybór. Wszystkie przewody poziome montować ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Nie wolno wykonywać połączeń przewodów w przejściach przez przegrody budowlane.

Przewody spustowe - piony, prowadzić pionowo jak najbliżej przyborów sanitarnych.

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej należy prowadzić w bruzdach ściennych i ściankach instalacyjnych. Bruzdy pionowych nie należy zamurowywać na stałe, lecz tak, aby można było łatwo się dostać do przewodów w razie awarii. Przewody pionowe należy przymocować do ściany pod każdym kielichem. Przed zamurowaniem bruzd sprawdzić szczelność połączeń zalewając instalację wodą. W gastronomii oraz aneksach kuchennych podejścia pod przybory prowadzone będą po ścianach do ewentualnej zabudowy przez właścicieli lokali.

Na prostych odcinkach przewodów odpływowych dłuższych niż 15 m oraz na przewodach spustowych zastosować czyszczaki.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu instalacji.

W miejscach szczególnie narażonych na zamarzanie przewody kanalizacyjne należy zaizolować izolacją z kablem grzejnym.

Instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione.

Instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze.

Przy odbiorze robót instalacyjnych wprowadza się wymóg, aby na dzień odbioru budynku instalacja kanalizacji sanitarnej była przepłukana i sprawdzona kamerą inspekcyjną.

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi budowlanymi oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, cz. II - Roboty instalacyjne” lub równoważne.

3.1.5.2 Mocowanie przewodów kanalizacyjnych

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu instalacji.

3.1.5.3 Kompensacja wydłużeń termicznych

Powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek, luzu kompensacyjnego zgodnie z wytycznymi producenta.

Uwaga: Dopuszczalne odchylenie od pionu przewodu mierzone na wysokości jednej kondygnacji budynku może wynosić $\pm 10\text{mm}$.

3.1.5.4 Przejścia instalacyjne przez ściany wydzielenia pożarowego

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur palnych zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Zabezpieczenie ppoż. rur palnych opaskami w technologii wybranego dostawcy

3.1.5.5 Przejścia instalacyjne przez strop wydzielenia pożarowego

Zabezpieczenia przejść rurowych/dylatacji należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą polskie przepisy oraz wymagania aprobaty technicznej. Uszczelnione przejście powinno być trwale oznaczone tabliczką znamionową zawierającą odpowiednie dane, zamocowaną obok tego przejścia.

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur palnych zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Zabezpieczenie ppoż. rur palnych opaskami w technologii wybranego dostawcy

3.1.5.6 Kontrola, badania przy odbiorze

Należy wykonać częściowe i końcowe odbiory techniczne robót. Odbiory techniczne częściowe wykonać dla robót zanikających a odbiór techniczny końcowy po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami Polskich Norm.

PN-81/B-10700/00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze – Wspólne wymagania i badania.

PN-92/B-10735_Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych lub równoważne.

3.1.5.7 Izolacja przewodów

Na instalacji kanalizacji sanitarnej oraz technologicznej (poza pionami prowadzonymi w szachtach) należy zastosować izolację termiczno-akustyczną, zapobiegającą nadmiernemu hałasowi oraz wykraplaniu się wilgoci na ściankach przewodów.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami zastosowano izolację grubości 13 mm.

3.1.5.8 Zabezpieczenie przed zamarzaniem

Przewody kanalizacji deszczowej prowadzone w obszarze warstw wykończeniowych dachu, należy

zabezpieczyć samoregulującymi kablami grzejnymi o mocy 25 W/m. Załączenie kabli grzejnych w przypadku spadku temperatury medium poniżej +4° C, wyłączenie przy temperaturze powyżej +6° C.

3.1.5.9 Wytyczne montażowe – CIŚNIENIOWE ODWODNIENIE DACHU

Mocowanie poziomych przewodów instalacji kanalizacyjnej deszczowej przy pomocy systemu obejm rurowych, mocowanych do profilu montażowego o odpowiedniej sztywności (min. 30 x 30 mm), łączników profili i elementów do jego podwieszania. Mocowanie odcinków pionowych za pomocą systemowych uchwytów stalowych z płytką montażową mocowaną do ścian, słupów, lub innych elementów konstrukcyjnych budynku. Rozstaw podpór i punktów stałych wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Pion i instalacje pod stropem ostatniej kondygnacji kanalizacji deszczowej podciśnieniowej prowadzone wewnątrz budynku zaizolować dodatkowo matą akustyczną o grubości minimum 10cm.

Podczas wykonywania instalacji kanalizacji deszczowej należy przestrzegać wytycznych montażu wymaganych przez producenta oraz ogólnie przyjętych zasad BHP.

3.1.5.10 Przejścia szczelne

Przejścia instalacyjne przez fundamenty oraz elementy konstrukcyjne przegłębieni należy wykonać jako wodo- i gazoszczelne z zastosowaniem uszczelnień dedykowanych, stosując rozwiązania firm spełniające normy i wymagania jakościowe.

3.1.5.11 Kontrola, badania przy odbiorze

Należy wykonać częściowe i końcowe odbiory techniczne robót. Odbiory techniczne częściowe wykonać dla robót zanikających, a odbiór techniczny końcowy po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami Polskich Norm.

PN-81/B-10700/00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze – Wspólne wymagania i badania lub równoważne.

PN-92/B-10735_Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważne.

Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych lub równoważne.

3.1.5.12 Wytyczne branżowe

Branża budowlana

- otwory w stropach, ścianach oraz fundamentach,
- otwory rewizyjne w suficie podwieszanym w miejscach wpięcia skroplin do pionów kanalizacyjnych,
- cokół dachowy oraz ich obróbkę blacharską dla wywiewek kanalizacyjnych,
- przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowych wykonać, jako ppoż. np. przez zastosowanie obejm ognioochronnych o odporności równej odporności przegrody
- przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Branża elektryczna

- instalacja przeciwporażeniowa,
- zasilenie pomp zatapialnych oraz pompowni na potrzeby odprowadzenia ścieków z pomieszczeń technicznych (wentylatorni) ,
- zasilenie pompowni ścieków sanitarnych,
- zasilenie pomp zatapialnych na potrzeby odprowadzenia ścieków z technologii basenowej oraz w zbiorniku popłuczyn
- zasilenie kabli grzejnych oraz wpustów podgrzewanych na instalacji kanalizacji deszczowej
- podłączenie urządzeń do BMS

Branża instalacyjna

- wykonać przejście wodoszczelne na przejściu instalacji stropodach,
- wykonać przejście wodo- i gazoszczelne na przejściu instalacji przez ściany zewnętrzne,
- oznaczyć kierunki przepływu
- oznakować zawory i inne urządzenia za pomocą plastikowych etykiet,
- wykonać odprowadzenie wody z zaworów BA oraz zaworów bezpieczeństwa z rur PP nad kratki ściekowe,
- przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji,
- odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione,

- w miejscach szczególnie narażonych na zamarzanie przewody kanalizacji zabezpieczono kablami grzejnymi z samoczynnym ograniczeniem mocy
- należy zabezpieczyć przewody w miejscach przejść instalacji przez dylatację,
- montaż wszystkich urządzeń powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi producentów.

4 INSTALACJA GRZEWcza

4.1 Wodna instalacja grzewcza

Instalacje grzewcze dla budynku A będą obejmowały:

- Instalację centralnego ogrzewania i klimakonwektorów dla budynku A
- Instalację ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji dla budynku A
- Instalację przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynku A
- Instalację ciepła technologicznego na potrzeby technologii basenowej budynku A

Opis techniczny należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi pozostałymi elementami projektu wykonawczego oraz z projektami pozostałych branż. Wszelkie rozbieżności należy wyjaśnić z projektantem.

4.2 Założenia dotyczące ogrzewania

Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego $t_e = -20^\circ\text{C}$. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania.

4.3 Bilans zapotrzebowania na moc grzewczą

Budynek A:

L.p.	Opis	Moc	Uwagi
-	-	kW	
1	Statyczne straty ciepła	50	
2	Kurtyny powietrzne	5	
3	Wentylacja mechaniczna	395	
4	C.w.u. średnie godzinowe	120	
5	C.w.u. maksymalne godzinowe	282	
7	Basen - rozruch	347	
8	Basen - podtrzymanie	328	Po uwzględnieniu odzysku popłuczyn, zapotrzebowanie ok 213 kW

Zapotrzebowanie na ciepło budynku A uwzględniając priorytet c.w.u., niejednoczesność pracy instalacji oraz odzysk wód popłucznych technologii basenowej, wynosi około $Q=950\text{kW}$ (suma pozycji 1,2,3,5,8)

4.4 Źródło ciepła

Głównym źródłem ciepła dla budynku A będzie układ trzech pomp ciepła powietrze-woda wspomaganych ciepłem z lokalnej kotłowni gazowej i bloku kogeneracyjnego. Kotły gazowe będą stanowiły źródło rezerwowe oraz szczytowe. Zastosowano układ pomp ciepła pracujących w kaskadzie o łącznej mocy cieplnej $3 \times 102\text{ kW}$. W kotłowni w budynku A przewidziano rezerwę miejsca na kocioł gazowy pracujący na potrzeby budynku B (350kW).

Projektowana kotłownia gazowa w budynku A, o parametrach pracy $75/55^\circ\text{C}$ zostanie wyposażona w kondensacyjne kotły gazowe stojące pracujące na potrzeby budynku A o mocy maksymalnej 620 kW i na potrzeby budynku B o mocy maksymalnej 350 kW . Łączna moc maksymalna 970 kW . Kotły z systemem poboru powietrza do spalania z zewnątrz pomieszczenia. Każdy kocioł z indywidualnym kominem spalinowym. Kotłownia zostanie zlokalizowana na piętrze +1 w budynku A.

Przewiduje się zastosowanie w kotłowni bloku kogeneracyjnego o mocy elektrycznej 180kW i mocy cieplnej 186kW . Blok kogeneracyjny dobrany na potrzeby zasilania instalacji basenowej budynku A, przygotowania c.w.u. i w przyszłość technologii basenu bud B.

Projektuje się instalację gazową do kotłowni w budynku A. Nie projektuje się instalacji gazu w budynku B.

W budynku przewiduje się instalację 4 rurową z możliwością grzania i chłodzenia poszczególnych pomieszczeń w tym samym czasie.

ŁĄCZNE ZAPOTRZEBOWANIE MOCY GRZEWcZEJ DOPROWADZONEJ W GAZIE - BUDYNEK A			
L.p.	URZĄDZENIE	kW	
1	KOCIOŁ GAZOWY	620	Zasilanie z instalacji gazowej
2	KOGENERACJA	437* (moc grzewcza 186kW)	Zasilanie z instalacji gazowej
	SUMA	1057	
ŁĄCZNE ZAPOTRZEBOWANIE MOCY GRZEWcZEJ DOPROWADZONEJ W GAZIE - BUDYNEK B			
L.p.	URZĄDZENIE	kW	

1	KOCIOŁ GAZOWY	350	Zasilanie z instalacji gazowej
	SUMA	350	
ŁĄCZNE ZAPOTRZEBOWANIE MOCY GRZEWczej Z INSTALACJI GAZU BUDYNKU AB			
	SUMA	1407	

*całkowite zapotrzebowanie na gaz uwzględniające sprawność urządzenia (rzeczywista moc grzewcza 186 kW, rzeczywista moc elektryczna 180 kW, suma rzeczywista 366 kW)

MOC ZAINSTALOWANA W KOTŁACH NIE JEST RÓWNOWAŻNA ZAPOTRZEBOWANIU NA GAZ. KOTŁY SĄ URZĄDZENIAMI PRACUJĄCYMI SZCZYTOWO Z NIERÓWNOMIERNYM POBOREM GAZU. CAŁKOWITY MAKSYMALNY CHWIŁOWY BILANS ZAPOTRZEBOWANIA NA GAZ WYNOŚI 1030 KW.

4.4.1 Pompy ciepła

Budynek A

Zastosowano układ trzech pomp ciepła o nominalnej mocy cieplnej 102 kW każda. Pompy pracować będą w kaskadzie. Pompy ciepła pracować będą na mieszaninie roztworu wody z glikolem etylenowym 35%. Parametry czynnika grzewczego to 55/51,4 °C.

W okresie letnim pompy ciepła mają możliwość pracy w funkcji chłodzenia. Pompy posiadają zdolność częściowego odzysku ciepła. Moc odzysku 20 kW dla każdej z pomp.

Pompy ciepła należy zlokalizować na dachu na specjalnie przygotowanych podkonstrukcjach. Pompy ciepła przewidziano z częściowym odzyskiem ciepła, który wykorzystywany będzie jako dodatkowe źródło ciepła dla instalacji grzewczej wewnątrz budynku. Pompy w swoim wyposażeniu posiadają pompę obiegową, naczynia wzbiorcze i wymienniki. Dla układów odzysku ciepła zaprojektowano układy pompowe i armaturę zgodnie z rysunkami, schematami i załącznikami.

W celu zabezpieczenia każdej pompy ciepła należy zastosować zawory bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, zawór bezpieczeństwa DN25 o ciśnienie otwarcia 3,0 bar, a instalacja naczyniem wzbiorczym znajdującym się w pompie ciepła. Od strony odzysku glikolu, przy każdej pompie ciepła należy zastosować zawór bezpieczeństwa DN25 o ciśnieniu otwarcia 3,0 bar.

Ze względu na przyjęte rozwiązanie instalacji 4-rurowej z możliwością grzania i chłodzenia poszczególnych pomieszczeń w tym samym czasie, zasilanie i powrót do pomp ciepła należy wpiąć poprzez odcinek rozdzielaczy, w taki sposób aby zachować możliwość odcięcia poszczególnych agregatów i przełączania ich z trybu grzania i chłodzenia. Na odcinku wspólnym między agregatami należy zastosować zawory odcinające z siłownikami, które będą współpracować z automatyką układu. Zawory te mają na celu odcięcie poszczególnych agregatów w momencie, kiedy zajdzie potrzeba jednoczesnego grzania i chłodzenia, a agregaty będą zmieniały cel swojej pracy. Rozwiązanie to zostało pokazane na rysunkach i schemacie.

Obieg grzewczy pracować będzie na czynniku jakim jest woda o parametrach 53/48°C. W związku z tym na obiegu zasilania z pomp ciepła należy zlokalizować wymiennik ciepła, który po stronie wtórnej będzie pracować na czynniku jakim jest woda o parametrach 33/48°C, a na obiegu pierwotnym na glikolu etylenowym 35% o parametrach 55/51,4°C. Po stronie wodnej wymiennika należy zlokalizować pompy obiegowe z osprzętem. Na obiegu należy zamontować armaturę taką jak, zawory odcinające, zwrotne, regulacyjne, filtry, termometry i manometry zgodnie ze schematem i częścią rysunkową.

W celu zabezpieczenia wymiennika ciepła należy zastosować zawory bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, Po stronie wodnej i glikolowej wymiennik zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa DN32 ciśnienie otwarcia 3,0 bar, a instalacja od strony glikolowej naczyniem wzbiorczym o pojemności 300 l, ciśnienie robocze max 3 bar. Podłączenie naczynia - wg schematu – rurą wzbiorczą Dn20.

Za wymiennikiem na instalacji wodnej należy zlokalizować pompę obiegową zasilającą zbiorniki buforowe. Pompę obiegową należy wykonać w układzie 1+1 to znaczy jedna pompa pracująca i jedna rezerwowa.

W celu stabilizacji pracy układu pomp ciepła, za wymiennikiem, na instalacji grzewczej zastosowano trzy zbiorniki buforowe o pojemności 2000 l każdy. Zasobniki buforowe czynnika grzewczego zlokalizowano w pomieszczeniu rozdziału ciepła i chłodu na kondygnacji -1. W celu zabezpieczenia każdego zbiornika buforowego należy zastosować zawory bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, lub równoważną, zawór bezpieczeństwa DN20 o ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie przewodów pokazano na rysunkach i schematach. Zestawienie urządzeń i armatury oraz szczegółowe dane w załącznikach.

Sterowanie automatyką wszystkich elementów (poza automatyką kotłowni) w zakresie dostawy producenta pomp.

Jako zabezpieczenie strony wodnej instalacji grzewczej zastosowano pompy system precyzyjnego utrzymania ciśnienia, w skład którego wchodzi: kompresor z blokiem zaporowym, naczynie przeponowe o pojemności 800l oraz cyklonowy odgazowywacz próżniowy.

4.4.2 Kotłownia gazowa – budynek A

W celu rezerwowania pracy układu pomp ciepła oraz pokrycia zapotrzebowania na moc szczytową zaprojektowano kotłownię gazową o mocy maksymalnej 970 kW współpracującą z blokiem kogeneracyjnym o mocy cieplnej 186kW. Układ pracy kotłowni będzie zoptymalizowany pod kątem wykorzystania ciepła odpadowego z bloku kogeneracyjnego. Zakłada się prace bloku w funkcji wytwarzania energii cieplnej.

Kotły znajdujące się w kotłowni na piętrze +1 budynku A należy spiąć odpowiednio z instalacją w budynkach A i B. W przypadku kotła pracującego na cele budynku A sterowanie kotłów odbywać się będzie w funkcji temperatury na czujniku na sprężle hydraulicznym zlokalizowanym w pomieszczeniu pompowni ciepła i chłodu na poziomie -1. Za sprężgłem instalacje należy podzielić na dwa obiegi : obieg zasilający instalacje grzewczą i obieg zasilający wymiennik II stopnia podgrzewu c.w.u. Oba obiegi należy wyposażać w pompy obiegowe wraz z niezbędną armaturą odcinającą, filtrami, zaworami regulacyjnymi, zwrotnymi i zaworem trójdrogowym. Zawór trójdrogowy pracować będzie w funkcji temperatury zasilania.

Oba powyższe obiegi należy opomiarować za pomocą licznika ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu.

Z kotła gazowego na potrzeby budynku A należy odprowadzić spaliny za pomocą komina dwuściennego, modułowego, izolowanego, wykonanego ze stali szlachetnej o średnicy Ø300. Wysokość komina około 8 metrów. Komin należy wyprowadzić na co najmniej 1,0 m nad attykę.

Do kotła należy doprowadzić powietrze do spalania z zewnątrz za pomocą kanału o średnicy Ø250. Z czerpnią znajdującą się na ścianie kotłowni.

Jako czynnik grzejny należy zastosować uzdatnioną wodę. W kotłowni należy zamontować manometry i termometry.

Kotły powinny być wyposażone w zabezpieczenia przed przekroczeniem temperatury obliczeniowej i brakiem wody w kotle. Kocioł należy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, lub równoważną, DN40 ciśnienie otwarcia 3,0 bar, a instalacja naczyniem wzbiorczym o pojemności 140 l, ciśnienie robocze max 3 bar. Podłączenie naczynia - wg schematu – rurą wzbiorczą Dn20.

W kotłowni w budynku A przewidziano miejsce na montaż dodatkowego kotła w przypadku budowy budynku B. Łączna maksymalna moc kotłowni gazowej wynosi 970 kW z czego maksymalnie 620kW na potrzeby budynku A i 350kW na potrzeby budynku B.

Kotły powinny być wyposażone w zabezpieczenia przed przekroczeniem temperatury obliczeniowej i brakiem wody w kotle.

Kondensat z kotłów należy odprowadzić do kanalizacji poprzez neutralizator kondensatu.

W kotłowni budynku A znajdować się będzie również blok kogeneracyjny o mocy elektrycznej 180kW i mocy cieplnej 186kW. Blok kogeneracyjny dobrany na potrzeby zasilania instalacji basenowej budynku A, przygotowania c.w.u. i w przyszłość technologii basenu bud B. Blok kogeneracyjny w wykonaniu modułowym z obudową dźwiękochłonną. W skład bloku kogeneracyjnego wchodzi orurowanie wraz z wymiennikiem ciepła obiegu grzewczego oraz elektroniczna pompa obiegowa wraz z mieszaczem trójdrogowym, który podnosi temperaturę powrotu i utrzymuje ją na stałym poziomie w przypadku zmiennej pracy układu grzewczego.

Blok kogeneracyjny należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie dwóch chłodziń wentylatorowych zlokalizowanych pracujących na mieszaninie glikolu, zlokalizowanych na dachu budynku A, nad kotłownią. Chłodziń o mocach 19,62 kW i 197,97 kW pracować będą na potrzeby odprowadzenia ciepła z obiegu chłodzenia silnika jeśli odprowadzenie ciepła przez obieg grzewczy będzie za małe.

Układ wydechowy z bloku wykonany jest z wysokostopowej stali szlachetnej i podłączony jest do agregatu za pomocą kompensatorów. Na układzie wydechowym należy zamontować tłumik wydechu.

Odprowadzenie kondensatu wykonać poprzez neutralizator z pompką do kanalizacji.

Automatyka i sprzęt elektroniczny taki jak np. szafy sterujące po stronie producenta układu.

W celu doprowadzenia powietrza do pracy bloku kogeneracyjnego w pomieszczeniu kotłowni należy zlokalizować kanał wentylacyjny z kratką czerpną na ścianie budynku. Powietrze świeże należy doprowadzić kanałami wentylacyjnymi do agregatu przy pomocy wentylatora kanałowego. Powietrze zużyte należy odprowadzić na zewnątrz budynku za pomocą układu kanałów wentylacyjnych z kanałowym wentylatorem. Pomiędzy obiema układami należy wykonać by-pass z klapą z siłownikiem. Kłapa pracować będzie w funkcji temperatury nawiewu, w momencie, kiedy temperatura nawiewu będzie niższa niż wymagana, nastąpi otwarcie klapy i podmieszanie się strumieni powietrza oraz podgrzew temperatury powietrza nawiewanego do wymaganej temperatury.

Agregat kogeneracyjny należy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, lub równoważną, DN25 ciśnienie otwarcia 6,0 bar, a instalacja naczyniem wzbiorczym o pojemności 500 l, ciśnienie robocze max 6 bar. Podłączenie naczynia - wg schematu – rurą wzbiorczą Dn20.

Obieg grzewczy z kogeneracji należy opomiarować za pomocą licznika ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu.

Czynnik grzewczy z agregatu kogeneracyjnego o parametrach 90/70°C doprowadzony będzie do dwóch zbiorników buforowych o pojemności 2000l. Zasobniki buforowe czynnika grzewczego zlokalizowano w pomieszczeniu kotłowni na kondygnacji +1. W celu zabezpieczenia każdego zbiornika buforowego należy zastosować zawory bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, lub równoważną, zawór bezpieczeństwa DN25 o ciśnienie otwarcia 6,0 bar.

Za zbiornikami buforowymi następuje podział na dwa obiegi zasilające odpowiednio instalacje grzewcze w budynku A i przyszłościowo B. Układy pompowe dla wspomnianych obiegu należy zlokalizować odpowiednio w pomieszczeniach pompowni ciepła i chłodu wspomnianych budynków. Oba obiegi należy wyposażać w pompy obiegowe wraz z niezbędną armaturą odcinającą, filtrami, zaworami regulacyjnymi, zwrotnymi i zaworem trójdrogowym. Zawór trójdrogowy pracować będzie w funkcji temperatury zasilania. Zasilanie instalacji grzewczej z kogeneracji należy wpiąć do rurociągu przed trzema zasobnikami buforowymi instalacji grzewczej (od strony zasilania pomp ciepła), natomiast powrót należy wpiąć za trzema zbiornikami buforowymi na powrocie, zgodnie ze schematem.

Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie przewodów pokazano na rysunkach i schematach. Zestawienie urządzeń i armatury oraz szczegółowe dane w załącznikach.

4.4.3 Automatyczne sterowanie

Praca kotłów sterowana jest przez regulator kotłowy.

Układ automatycznej regulacji sterują pracą pomp obiegowych oraz zaworów mieszających na obiegach.

Sterowanie pozostałą automatyką urządzeń (pompownie i pompy ciepła) w zakresie dostawcy producenta pomp ciepła.

Sterowanie pracą układu kogeneracyjnego w zakresie dostawcy/producenta agregatu kogeneracyjnego.

Pompy ciepła należy dostarczyć z układem automatyki o zakresie funkcjonalności odpowiednim dla założeń projektowych.

Dokładny opis założeń dla AKPiA wykonano w załączniku 245-PW-OGR-EA-DOK-ZZ-0044-A0 - OPIS AKPIA INSTALACJI GRZEWCZEJ I CHŁODNICZEJ DLA BUDYNKU A

4.4.4 Instalacja zasilania ciepła technologicznego

Za zbiornikami buforowymi należy zlokalizować rozdzielacz zasilający odpowiednio: obieg ciepła technologicznego na potrzeby central wentylacyjnych, obieg technologii basenowej, obieg centralnego ogrzewania i obieg przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Instalacja ciepła technologicznego pracuje na potrzeby zasilania central wentylacyjnych przy stałych parametrach 50/35°C oraz na potrzeby zasilania technologii basenowej przy stałych parametrach 50/40°C. W przypadku obu instalacji obieg wody zapewnia pompa z regulowaną prędkością obrotową. Pompy zlokalizowane są w pomieszczeniu pompowni ciepła i chłodu zlokalizowanym na poziomie -1. Oba obiegi należy wyposażyć w pompy obiegowe pracujące w układzie 1+1 to jest pompa pracująca + pompa rezerwowa wraz z niezbędną armaturą odcinającą, filtrami, zaworami regulacyjnymi, zwrotnymi itp. Każdy z obiegow należy opomiarować za pomocą licznika ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu.

Rurociągi ciepła technologicznego doprowadzono do lokalizacji wymienników technologii basenowej. Rurociągi przed każdym odbiornikiem należy zakończyć zaworami lub przepustnicami odcinającym, oraz na zasilaniu instalacji zlokalizować zawór równoważący i niezależny od ciśnienia z siłownikiem ON/OFF i sprężyną zwrotną 230V, zgodnie z wytycznymi.

Dodatkowo przy najdalszym odbiorniku należy wykonać spinkę, zapewniającą minimalny przepływ w instalacji. Na spince należy zlokalizować zawór z siłownikiem, który otwierać będzie się w momencie zamykania głównego zaworu z siłownikiem na zasilaniu przed wymiennikiem.

Podłączenie ciepła technologicznego do central wentylacyjnych należy wykonać poprzez układy regulacyjno-pompowe. Układy te należy lokalizować w maszynowniach wentylacyjnych we wskazanych miejscach, na rurociągach przy centralach wentylacyjnych. Podłączenie należy wykonać zgodnie ze schematami umieszczonymi w części rysunkowej. W układach zastosowano zawory o danym przeznaczeniu:

- równoważący statyczny - pomiar przepływu, ciśnienia dyspozycyjnego, spadku ciśnienia na zaworze, temperatury
Przeznaczenie: Ustawienie przepływu nominalnego dedykowanego dla danej mocy odbiornika zgodnie z kartą doboru central.

- regulacyjno-równoważący statyczny / dynamiczny z siłownikiem elektrotermicznym sterowanym
Przeznaczenie: Zapewnienie wysokiego parametru bezpośrednio przy odbiorniku, zabezpieczenie minimalnego przepływu głównej pompy obiegowej w instalacji obiegu pierwotnego (w źródle) . Siłownik podłączany na jednym sygnale z regulatora centrali (można połączyć przy siłowniku -> puszka albo podłączenie obu pod jeden styk sterujący regulatora) . Siłownik pracuje przeciwnie w stosunku do siłownika głównego. Oba pracują na jednym sygnale generowanym przez regulator centrali 0..10V bez potrzeby dodatkowego „wejścia” w regulatorze centrali. Przykład przyysterowaniu sygnału z centrali np. 10 V Siłownik główny otwiera zawór główny na 100%, a zamyka zawór by-passu. Średnicę zaworu oraz by-pass'u dobrano na 20-30 % przepływu nominalnego dla danego odbiornika

- regulacyjno-równoważącym niezależnym od ciśnienia z charakterystyką stałoprocentową (dopasowaną do logarytmicznej charakterystyki wymiennika) . Standardowo wyposażony w króćce pomiarowe z możliwością pomiaru przepływu, ciśnienia dyspozycyjnego, spadku ciśnienia na zaworze temperatury. Regulacja przy użyciu siłownika dokładnego siłownika elektronicznego z możliwością uzyskania sygnału zwrotnego dotyczącego aktualnego położenia , sterowanie 0-10V
Przeznaczenie: Eliminuje oddziaływanie zjawiska interakcji pomiędzy poszczególnymi odbiornikami , utrzymanie przepływów dedykowanych dla danego odbiornika bez względu na zmiany ciśnienia w instalacji. Regulacja mocy odbiornika odbywa się poprzez „dozowanie” czynnika do obiegu wtórnego. Regulacja jakościowa w funkcji ilościowej. Punkt mieszający znajduje się w punkcie 8 analogicznie jak dla układu z zaworem 3-drogowym zmienny przepływ po stronie pierwotnej (od źródła) stały przepływ po stronie wtórnej (od odbiornika)

- zwrotny
Przeznaczenie: Zabezpieczenie przepływu zwrotnego w przypadku awarii pompy, wymuszenie przepływu minimalnego przez odbiornik w celu utrzymania zabezpieczenia przeciwwzrostowego po stronie wodnej.

W przypadku central zlokalizowanych na dachu, układy regulacyjno-pompowe należy lokalizować w pustych sekcjach central wentylacyjnych.

4.4.5 Instalacja centralnego ogrzewania

Za zbiornikami buforowymi należy zlokalizować rozdzielacz zasilający odpowiednio: obieg ciepła technologicznego na potrzeby central wentylacyjnych, obieg technologii basenowej, obieg centralnego ogrzewania i obieg przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Instalacja ogrzewania pracuje wg krzywej grzania o parametrach 50/40°C. Temperatura zasilania czynnika grzewczego regulowana jest w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego. Obniżenie temperatury zasilania następuje przez podmieszanie czynnika powracającego z instalacji. Obieg wody w instalacji zapewnia pompa z regulowaną prędkością obrotową wraz z niezbędną armaturą odcinającą, filtrami, zaworami regulacyjnymi, zwrotnymi itp. Obieg należy opomiarować za pomocą licznika ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu.

W pomieszczeniach biurowych i korytarzach przewidziano klimakonwektory czterorurowe pracujące zarówno w funkcji grzania jak i chłodzenia. Podłączenia do klimakonwektorów należy wykonać poprzez niezależne od ciśnienia zawory równoważące z króćcami pomiarowymi i siłownikiem. Schematy podłączeń poszczególnych klimakonwektorów pokazano na schematach w części rysunkowej. W przypadku ostatnich klimakonwektorów na poszczególnych piętrach, na spinie zasilania i powrotu należy dołożyć niezależne od ciśnienia zawory równoważące z króćcami pomiarowymi i siłownikiem w celu zachowania minimalnego przepływu na instalacji. Sterowanie klimakonwektorami należy zrealizować za pomocą sterowników ściennych umieszczonych na ścianach pomieszczeń w pobliżu wejścia do pomieszczenia – dla każdego pomieszczenia jeden sterownik.

W części pomieszczeń zastosowano grzejniki płytowe zintegrowane, zasilane od dołu. Rozprowadzenie instalacji grzejnikowej należy wykonać pod stropem, podejścia do grzejników w przyściankach lub brudkach ściennych.

W pomieszczeniach szatni, łazienek i częściowo basenu rekreacyjnego zastosowano ogrzewanie podłogowe. Pętle ogrzewania podłogowego należy prowadzić od rozdzielaczy podtynkowych zlokalizowanych zgodnie z częścią rysunkową. Przed rozdzielaczami od strony zasilania czynnika grzewczego należy zlokalizować układy regulacyjno-pompowe w skład których wchodzi pompa obiegowa i zawór trójdrogowy. Dodatkowo przed układem pompowym należy zlokalizować zawory odcinające, oraz niezależny od ciśnienia zawory regulacyjno-równoważące.

4.4.6 Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej

Za zbiornikami buforowymi należy zlokalizować rozdzielacz zasilający odpowiednio: obieg ciepła technologicznego na potrzeby central wentylacyjnych, obieg technologii basenowej, obieg centralnego ogrzewania i obieg przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Układ przygotowania ciepłej wody użytkowej zasilany jest z układu pomp ciepła oraz z kotłowni gazowej. Zastosowano układ wymiennikowo pojemnościowy z wymiennikami płytowymi celem zwiększenia efektywności przekazywania ciepła.

Wymiennik I stopnia o mocy 282 kW zasilany jest z rozdzielacza instalacji grzewczej o stałych parametrach 53/38 °C. W celu zabezpieczenia wymiennika ciepła należy zastosować zawory bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, Po stronie wody grzewczej zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa DN25 ciśnienie otwarcia 3,0 bar, od strony c.w.u. zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa DN25 ciśnienie otwarcia 6,0 bar

Obieg wody w instalacji zapewnia pompa z regulowaną prędkością obrotową wraz z niezbędną armaturą odcinającą, filtrami, zaworami regulacyjnymi, zwrotnymi itp. Obieg należy opomiarować za pomocą licznika ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu.

Wymiennik II stopnia o mocy 282 kW zasilany jest z obiegu kotła gazowego pracującego na potrzeby budynku A o stałych parametrach 75/55 °C. W celu zabezpieczenia wymiennika ciepła należy zastosować zawory bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, lub równoważną, Po stronie wody grzewczej zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa DN25 ciśnienie otwarcia 3,0 bar, od strony c.w.u. zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa DN25 ciśnienie otwarcia 6,0 bar.

Wymiennik II stopnia odpowiednia również za okresową dezynfekcję termiczną instalacji.

Na przyłączy wody zimnej do podgrzewaczy zastosowano przeponowe naczynie wzbiorcze c.w.u. o pojemności 600 l i ciśnieniu maksymalnym 6 bar.

W skład instalacji przygotowanie ciepłej wody wchodzi 3 zasobniki o pojemności 2000 l. W celu zabezpieczenia każdego zasobnika należy zastosować zawory bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, lub równoważną, każdy zasobnik zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa DN25 ciśnienie otwarcia 6,0 bar.

Przewidziano instalację cyrkulacji c.w.u. Zastosowano elektronicznie sterowaną pompę cyrkulacyjną. Praca pompy cyrkulacyjnej w funkcji temperatury wody dopływającej do pompy oraz wg harmonogramu czasowego.

4.4.7 Pompy obiegowe instalacji grzewczych

Do zapewnienia przepływu zastosowano pompy bezdławnicowe najwyższej sprawności in-line elektronicznie sterowane oraz energooszczędne pompy dławicowe. Pompy regulowane są w funkcji utrzymania stałego ciśnienia dyspozycyjnego. Pompy obiegowe przystosowane muszą być do tłoczenia medium jakim jest glikol etylenowy 35% i woda w zakresie temperatur od -20 °C do 110 °C. Pompy z przyłączami gwintowanymi lub kołnierзовymi w zależności od średnicy.

Dla obiegów zasilania z pomp ciepła, obiegu technologii basenowej i central wentylacyjnych przewidziano pompy pracujące równolegle w układzie praca-rezerwa. Zestawienie parametry pomp obiegowych w załączniku.

Mocowanie pomp do podłoża należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta stosując połączenia ograniczające przenoszenie się drgań na konstrukcję. Pod pompy stojące należy wykonać postument zgodne z

wymaganiami producenta. Fundamenty pod pompy posadowione na podkładach wibroizolacyjnych, oddylatowane od stropu i podłogi. Masa fundamentu zgodnie z wytycznymi producenta pomp. Połączenie pomp z układem przewodów wykonać za pośrednictwem łączników amortyzacyjnych. Na przewodzie tłocznym pompy zastosowano zawór zwrotny oraz przepustnice kołnierzowe. Na przewodzie ssawnym zastosowano filtr siatkowy oraz przepustnice kołnierzowe.

Poszczególne urządzenia montować zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń i obowiązującymi normami.

4.4.8 Odprowadzenie spalin i wentylacja pomieszczenia kotłowni

Odprowadzanie spalin z kotłów odbywać się będzie za pomocą kominów spalinowych.

Z kotła gazowego na potrzeby budynku A należy odprowadzić spaliny za pomocą komina dwusciennego, modułowego, izolowanego, wykonanego ze stali szlachetnej o średnicy Ø300. Wysokość komina około 8 metrów. Komin należy wyprowadzić na co najmniej 1,0 m nad attykę.

Z kotła gazowego na potrzeby budynku B należy odprowadzić spaliny za pomocą komina dwusciennego, modułowego, izolowanego, wykonanego ze stali szlachetnej o średnicy Ø250. Wysokość komina około 8 metrów. Komin należy wyprowadzić na co najmniej 1,0 m nad attykę.

Z bloku kogeneracyjnego należy odprowadzić spaliny za pomocą komina dwusciennego, modułowego, izolowanego, wykonanego ze stali szlachetnej o średnicy Ø250. Wysokość komina około 8 metrów. Komin należy wyprowadzić na co najmniej 1,0 m nad attykę. Na kominie należy zamontować tłumik spalin.

Dla pomieszczenia kotłowni projektuje się czerpnię powietrza o powierzchni brutto 0,64 m² wynikającej z mocy zainstalowanej. Kanał doprowadzający należy wykonać jako „Z” i zakończyć kratką około 20 cm nad poziomem posadzki.

Wywiew powietrza z kotłowni odbywać się będzie przez wyrzutnię dachową. Kanał wywiewny usytuowany pod stropem, zabezpieczony od wewnątrz siatką.

Powietrze do spalania będzie doprowadzone do kotłów systemem powietrznym. Nie projektuje się poboru powietrza do spalania z pomieszczenia kotłowni. Dla każdego z kotłów projektuje się kanał powietrzny zakończony kratką w ścianie zewnętrznej pomieszczenia kotłowni.

W celu doprowadzenia powietrza do pracy bloku kogeneracyjnego w pomieszczeniu kotłowni należy zlokalizować kanał wentylacyjny 900x400 z czerpną na ścianie budynku. Powietrze świeże należy doprowadzić kanałami wentylacyjnymi do agregatu przy pomocy wentylatora kanałowego (dostarczany przez producenta). Powietrze zużyte należy odprowadzić na zewnątrz budynku za pomocą układu kanałów wentylacyjnych 900x400 przy pomocy wentylatora kanałowego (dostarczany przez producenta). Wyrzut powietrza wykonać za pomocą wyrzutni dachowej. Pomiędzy układem nawiewnym i wywiewnym należy wykonać by-pass z klapą z siłownikiem. Kłapa pracować będzie w funkcji temperatury nawiewu za pomocą czujnika temperatury. W momencie, kiedy temperatura nawiewu będzie niższa niż wymagana, nastąpi otwarcie klapy i podmieszanie się strumieni powietrza oraz podgrzew temperatury powietrza nawiewanego do wymaganej temperatury.

Poszczególne urządzenia montować zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń i obowiązującymi normami.

4.4.9 Uzdatnianie wody

W pomieszczeniu hydroforni przewidziano zastosowanie stacji uzdatniania wody. Stacja ta będzie obsługiwała uzupełnianie wody na cele grzewcze i chłodnicze. Opis stacji znajduje się w części wodnej.

4.4.10 Wytyczne dotyczące wyposażenia pomieszczenia kotłowni

Przegrody wydzielające kotłownię powinny być wykonane w technologii zapewniającej klasę odporności ogniowej nie mniej niż EI 60. Pomieszczenie kotłowni wyposażać należy w zlew z co najmniej zimną wodą. Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany wydzielające kotłownię, należy zabezpieczyć, do wymaganej przepisami odporności EI 60 za pomocą atestowanych pianek, mat lub innych rozwiązań. Kotłownię wyposażać należy w gaśnicę ABC 2 kg. Kotłownia wyposażona zostanie z automatyczny system bezpieczeństwa instalacji gazowej z zaworem elektromagnetycznym usytuowanym w szafce na zewnętrznej ścianie budynku. Drzwi do kotłowni, otwierane na zewnątrz, powinny posiadać zamek, otwierający je, pod wpływem nacisku. Kotłownię wyposażać należy w oświetlenie elektryczne zgodnie z obowiązującymi przepisami. Instalację elektryczną należy wykonać w stopniu ochrony IP-65.

W kotłowni przewidziano montaż:

- Kotłów gazowych wraz z armatura bezpieczeństwa
- Bloku kogeneracyjnego gazowego wraz z armatura bezpieczeństwa
- Układów oprowadzenia spalin i doprowadzenia powietrza do spalania
- Naczyni wzbiorczych i układów stabilizacji ciśnienia
- Pomp obiegowych
- Armatury regulacyjnej, równoważącej i kontrolnej
- Manometrów, termometrów, czujników ciśnienia i temperatury
- Urządzeń pomocniczych – zbiorniki, rozdzielacze itp.

- Instalacji pomocniczych: wodociągowej, kanalizacyjnej, wentylacyjnej, elektrycznej
- Rurociągów i kształtek
- Konstrukcji wsporczych i zawiesi zapobiegających przenoszeniu się drgań na konstrukcje budynku.
- Stacji zmiękczenia wody, połączenie stacji uzdatniania z instalacją wodociągową wykonane powinno być za pośrednictwem zaworu antyskażeniowego typu BA.
- Systemu bezpieczeństwa gazowego
- Zbiorników buforowych

Przewody w kotłowni należy izolować termicznie zgodnie z Dz.U. nr 75 poz. 690 z 2002r. , lub równoważną, z późniejszymi zmianami. Grubości izolacji zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów.

Przed zamontowaniem izolacji instalację należy dwukrotnie przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,9 MPa.

Rurociągi w kotłowni znakować zgodnie z PN-70/N-01270, lub równoważną, stosując dla rurociągów nie izolowanych termicznie malowanie pełne zaś dla izolowanych malowanie odcinków i oznakowanie. Kierunki przepływu oznaczyć za pomocą strzałek.

Całość robót budowlano – montażowych kotłowni, jako obiektu specjalnego z zakresu energetyki ciepłej powinny wykonać wyspecjalizowane, uprawnione jednostki wykonawcze.

Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie przewodów pokazano na rysunkach. Zestawienie urządzeń i armatury w załączeniu.

Poszczególne urządzenia jak kotły, pompy, zbiornik ciśnieniowy montować zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń i obowiązującymi normami.

Dla prawidłowej eksploatacji kotłowni wymaga się sporządzenia instrukcji obsługi. Winna być ona opracowana przez wykonawcę na podstawie DTR zamontowanych urządzeń, obowiązujących norm i przepisów.

Nadzór nad pracą kotłowni powinien pełnić pracownik przeszkolony w obsłudze urządzeń i automatyki i posiadać odpowiednie uprawnienia.

Po wybudowaniu kotłowni wyposażać należy w tabliczki informacyjne na drzwiach i ścianach kotłowni, instrukcję obsługi kotłowni oraz schemat technologiczny. Kotłownia nadzorowana powinna być przez wyspecjalizowany serwis dokonujący okresowych przeglądów urządzeń. Wyniki przeprowadzonych przeglądów należy dokumentować w książce obsługowej kotłowni, będącej na jej wyposażeniu.

Poszczególne urządzenia montować zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń i obowiązującymi normami.

4.5 Instalacja rozprowadzenia czynnika grzewczego na potrzeby centralnego ogrzewania

4.5.1 Opis instalacji

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie głównie z pomp ciepła wspomaganych kotłownią gazową. Instalacja centralnego ogrzewania zasila grzejniki wodne, klimakonwektory oraz pętle ogrzewania podłogowego mające za zadanie utrzymanie wymaganej temperatury w pomieszczeniach.

Na instalacji c.o. zastosowano pompy obiegowe i zawory regulacyjne w celu zmiany parametrów czynnika grzewczego. Na przewodach powrotnych zastosowano zawory równoważące. Instalację grzewczą zaprojektowano jako zmiennoprzepływową. Równoważenie instalacji w oparciu o niezależne od ciśnienia zawory regulacyjne. Szafki ogrzewania podłogowego z układami pompowo mieszającymi.

4.5.2 Elementy grzejne

Zastosowano grzejniki drabinkowe oraz płytowe zintegrowane, zasilane od dołu. Przewiduje się zastosowanie głowic termostatycznych oraz wkładek zaworowych. Zawory regulacyjne z głowicami termostatycznymi zapewnią indywidualne sterowanie procesami rozdziału i dostawy energii cieplnej do poszczególnych grzejników, mając na celu utrzymanie temperatur wewnętrznych we wszystkich pomieszczeniach w żądanej wysokości, odpowiadającej rzeczywistym potrzebom lub życzeniom użytkowników.

Grzejniki należy wyposażać w zawory odcinające kulowe oraz przyłącza grzejnikowe kątowe z automatycznymi ogranicznikami przepływu z możliwością odcięcia przepływu. Podejścia pionowe pod grzejniki wykonać w brzdach ściennych lub gdy nie ma możliwości brzdowania ścian przewody prowadzić po ścianie i obudować.

W pomieszczeniach wymagających ogrzewania i chłodzenia zastosowano klimakonwektory 4-rurowe kasetonowe. Podejścia pod klimakonwektory wykonać za pomocą przewodów elastycznych zaizolowanych. Na klimakonwektorze zapewnić możliwość odwodnienia i odpowietrzenia podejścia do urządzenia. Do urządzeń i armatury powinien być zapewniony dostęp poprzez rewizje sufitowe. W pomieszczeniach biurowych i korytarzach przewidziano klimakonwektory czterorurowe pracujące zarówno w funkcji grzania jak i chłodzenia. Podłączenia do klimakonwektorów należy wykonać poprzez niezależne od ciśnienia zawory równoważące z króćcami pomiarowymi i siłownikiem. Schematy podłączeń poszczególnych klimakonwektorów pokazano na schematach w części rysunkowej. W przypadku ostatnich klimakonwektorów na poszczególnych piętrach, na spince zasilania i powrotu należy dołożyć niezależne od ciśnienia zawory równoważące z króćcami pomiarowymi i siłownikiem w celu zachowania minimalnego przepływu na instalacji.

Sterowanie klimakonwektorami należy zrealizować za pomocą sterowników ściennych umieszczonych na ścianach pomieszczeń w pobliżu wejścia do pomieszczenia – dla każdego pomieszczenia jeden sterownik.

Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie przewodów pokazano na rysunkach. Zestawienie urządzeń i

armatury w załączeniu.

Z klimakonwektorów i urządzeń grzewczo-chłodniczych należy odprowadzić wykraplający się kondensat. Za pomocą rur kanalizacyjnych skropliny należy odprowadzić do kanalizacji sanitarnej, wpicie wykonać poprzez syfon kulowy.

W poszczególnych, wyznaczonych pomieszczeniach / strefach przewiduje się ogrzewanie za pomocą ogrzewania podłogowego. Zastosowano rozdzielacze montowane podtynkowo. Instalacja ogrzewania podłogowego zasilana z obiegu centralnego ogrzewania. Zastosowano rury grzewcze wielowarstwowe z wkładką antydyfuzyjną (pełna wkładka aluminiowa) 16x2,0 ułożone w „ślimaka” zgodnie z rysunkami. Montaż systemu ogrzewania podłogowego oraz konstrukcja posadzki grzejnej ściśle wg technologii producenta przewodów. Wszystkie materiały stosowane do budowy posadzki grzejnej muszą posiadać dopuszczenie producenta do stosowania w ogrzewaniu podłogowym. Wykonanie szczelin dylatacyjnych w posadzkach zgodnie z zaleceniami producenta systemu ogrzewania. Przejścia przez dylatacje pełne i złącza kompensacyjne w pycie podłogowej wykonać w systemowych rękawach ochronnych zgodnie z instrukcją firmy. Zestawienie elementów ogrzewania podłogowego wg załącznika do projektu. Przed każdym wymiennikiem zlokalizowany został zawór z siłownikiem pracujący w funkcji temperatury w obsługiwanej strefie. Lokalizacja regulatorów i czujników temperatury w koordynacji z projektem aranżacji wnętrz i zabudowy warsztatowej.

Zastosowano rozdzielacze obwodów grzewczych ze stali nierdzewnej z przepływomierzami. Dodatkowo do każdego rozdzielacza projektuje się zawory odcinające i filtr siatkowy.

4.6 Instalacja ciepła technologicznego na potrzeby nagrzewnic powietrza w centralach wentylacyjnych

4.6.1 Opis instalacji

Instalacja ciepła technologicznego zasilana jest z pomp ciepła wspomaganych kotłownią gazową. Czynnikiem grzewczym dla instalacji będzie woda 50/35°C. Na instalacji zastosowano pompy obiegowe o zmiennej prędkości obrotowej. Na przewodach powrotnych do kolektora zastosowano zawory równoważące. Instalację zaprojektowano jako zmiennoprzepływową.

Podłączenie do centrali wentylacyjnej poprzez zespół regulacyjno-pompowy. Podstawowe elementy zespołu pompowo regulacyjnego:

- Pompa obiegowa wymiennika ciepła w centrali
- Zawór regulacyjny
- Zawory równoważące
- Zawór zwrotny
- By-pass
- Zawory/przepustnice odcinające
- Filtr siatkowy

Układy te należy lokalizować w maszynowniach wentylacyjnych we wskazanych miejscach, na rurociągach przy centralach wentylacyjnych. Podłączenie należy wykonać zgodnie ze schematami umieszczonymi w części rysunkowej. W układach zastosowano zawory o danym przeznaczeniu:

- równoważący statyczny - pomiar przepływu, ciśnienia dyspozycyjnego, spadku ciśnienia na zaworze, temperatury Przeznaczenie: Ustawienie przepływu nominalnego dedykowanego dla danej mocy odbiornika zgodnie z kartą doboru central,

- regulacyjno-równoważący statyczny / dynamiczny z siłownikiem elektrotermicznym sterowanym Przeznaczenie: Zapewnienie wysokiego parametru bezpośrednio przy odbiorniku, zabezpieczenie minimalnego przepływu głównej pompy obiegowej w instalacji obiegu pierwotnego (w źródle) . Siłownik podłączany na jednym sygnale z regulatora centrali (można połączyć przy siłowniku -> puszka albo podłączenie obu pod jeden styk sterujący regulatora) . Siłownik pracuje przeciwnie do siłownika głównego. Oba pracują na jednym sygnale generowanym przez regulator centrali 0..10V bez potrzeby dodatkowego „wejścia” w regulatorze centrali. Przykład przyysterowaniu sygnału z centrali np. 10 V Siłownik główny otwiera zawór główny na 100%, a zamyka zawór by-passu. Średnicę zaworu oraz by-pass'u należy dobrać na 10 % przepływu nominalnego dla danego odbiornika,

- regulacyjno-równoważącym niezależnym od ciśnienia z charakterystyką stałoprocentową (dopasowaną do logarytmicznej charakterystyki wymiennika) . Standardowo wyposażony w króćce pomiarowe z możliwością pomiaru przepływu, ciśnienia dyspozycyjnego, spadku ciśnienia na zaworze temperatury. Regulacja przy użyciu siłownika dokładnego siłownika elektronicznego z możliwością uzyskania sygnału zwrotnego dotyczącego aktualnego położenia , sterowanie 0-10V Przeznaczenie: Eliminuje oddziaływanie zjawiska interakcji pomiędzy poszczególnymi odbiornikami , utrzymanie przepływów dedykowanych dla danego odbiornika bez względu na zmiany ciśnienia w instalacji. Regulacja mocy odbiornika odbywa się poprzez „dozowanie” czynnika do obiegu wtórnego. Regulacja jakościowa w funkcji ilościowej. Punkt mieszający znajduje się w punkcie 8 analogicznie jak dla układu z zaworem 3-drogowym zmienny przepływ po stronie pierwotnej (od źródła) stały przepływ po stronie wtórnej (od odbiornika),

- zwrotny. Przeznaczenie: zabezpieczenie przepływu zwrotnego w przypadku awarii pompy, wymuszenie przepływu minimalnego przez odbiornik w celu utrzymania zabezpieczenia przeciwwzamrożeniowego po stronie wodnej.

W przypadku central zlokalizowanych na dachu, układy regulacyjno-pompowe należy lokalizować w pustych sekcjach central wentylacyjnych

Układy regulacyjne przy centralach zapewniają zmienny przepływ czynnika po stronie pierwotnej i stały po stronie wtórnej. Regulacja mocy nagrzewnicy jest regulacją jakościową.

4.7 Kurtyny powietrzne

W celu zabezpieczenia przed napływem zimnego powietrza z zewnątrz przy wejściach zastosowano kurtyny powietrzne z nagrzewnicami wodnymi. Rozmieszczenie wg części rysunkowej.

Kurtyny powietrzne wyposażone we własną automatykę.

W skład automatyki wchodzi:

- o zadajnik ścienny
- o czujniki temperatury
- o czujnik otwarcia drzwi
- o moduł BMS, protokół komunikacyjny Modbus RTU – monitoring pracy kurtyny

Sterowane przez własną automatykę, komunikacja z BMS w celu monitoringu parametrów pracy kurtyny. Zadajnik ścienny może być instalowany jedynie wewnątrz pomieszczeń. Montować natynkowo w pobliżu urządzenia. Regulatory kurtyn umieścić w pobliżu urządzenia w miejscu dostępnym dla obsługi obiektu.

Kurtyny zostały wyposażone w zawory regulacyjne 3-drogowe dostarczane wraz z urządzeniem

Poszczególne urządzenia montować zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń i obowiązującymi normami.

4.8 Ogrzewanie podłogowe

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana jest z układu pomp ciepła wspomaganego kotłami gazowymi. Czynnikiem grzewczym dla instalacji będzie woda o parametrach 50/40°C. Ostateczne ustalanie temperatur zasilania na w trakcie eksploatacji obiektu.

W wyznaczonych pomieszczeniach zastosowano ogrzewanie podłogowe. Zastosowano rozdzielacze usytuowane w szafkach rozdzielaczy. Parametry obliczeniowe instalacji ogrzewania podłogowego na wyjściu ze źródła ciepła 50/30°C. Zastosowano rury grzewcze ułożone w "ślimaka" zgodnie z rysunkami.

Montaż systemu ogrzewania podłogowego oraz konstrukcja posadzki grzejnej ściśle wg technologii producenta przewodów. Wszystkie materiały stosowane do budowy posadzki grzejnej muszą posiadać dopuszczenie producenta do stosowania w ogrzewaniu podłogowym. Wykonanie szczelin dylatacyjnych w posadzkach zgodnie z zaleceniami producenta systemu ogrzewania. Przejścia przez odwodnienie liniowe, dylatacje pełne i złącza kompensacyjne w płycie podłogowej wykonać w systemowych rękawach ochronnych zgodnie z instrukcją producenta.

Ogrzewanie podłogowe sterowane kompletnym układem automatycznej regulacji dostarczany przez producenta.

Lokalizacja regulatorów i czujników temperatury w koordynacji z projektem aranżacji wnętrz.

4.8.1 Sterowanie instalacją ogrzewania podłogowego

Za prawidłowe działanie instalacji ogrzewania podłogowego odpowiedzialny będzie system sterowania przewodowego z możliwością podłączenia do systemu BMS. System sterowania ogrzewaniem podłogowym składa się ze sterowników, zestawu modułu montowanych na szynie DIN, termostatów pokojowych (współpracujących z czujnikami podłogowymi - opcja), siłowników 24V i programatora. Sterownik steruje pracą siłowników, gdy termostaty wykryją zapotrzebowanie na grzanie. W celu zapewnienia wygodnego użytkowania termostaty komunikują się ze sterownikiem za pomocą protokołu komunikacji przewodowej. Przewód komunikacyjny - składa się z dwóch par żył, każda z par jest w osobnym oplocie z folii aluminiowej. Para pierwsza przewodów odpowiada za zasilanie termostatu natomiast kolejne dwie ekranowane żyły odpowiadają za komunikację pomiędzy sterownikiem a termostatem w pomieszczeniu. Termostaty cyfrowe, ułożone w pomieszczeniach ogólnodostępnych mają możliwość blokady hasłem przed ingerencją osób postronnych. W jednej instalacji można wykorzystać różne rodzaje termostatów.

4.9 Instalacja zasilania wymienników technologii basenowej

Instalacja ciepła technologicznego zasilana jest z układu pomp ciepła i kotłów gazowych. Czynnikiem grzewczym dla instalacji będzie woda o parametrach 50/40°C. Na instalacji zasilającej wymienniki zastosowany będzie licznik ciepła, ze zdalnym odczytem.

Rurociągi ciepła technologicznego doprowadzono do lokalizacji wymienników technologii basenowej. Rurociągi przed każdym odbiornikiem należy zakończyć zaworami lub przepustnicami odcinającym, oraz na zasilaniu instalacji zlokalizować zawór równoważący i regulacyjny z siłownikiem ON/OFF i sprężyną zwrotną 230V, zgodnie z wytycznymi.

Podłączenie do wymienników przez zespół regulacyjny w skład którego wchodzi:

- zawór z siłownikiem

- armatura odcinająca
- termometry i manometry

Dodatkowo przy najdalszym odbiorniku należy wykonać spinkę, zapewniającą minimalny przepływ w instalacji. Na spince należy zlokalizować zawór z siłownikiem, który otwierać będzie się w momencie zamykania głównego zaworu na zasilaniu przed wymiennikiem.

4.10 Instalacja odzysku glikolu dla central wentylacyjnych

Dla części central wentylacyjnych zaprojektowano system glikolowego odzysku ciepła. System będzie odzyskiwał ciepło z powietrza i przekazywał do powietrza nawiewanego.

Każdy system będzie składał się układu rurociągów wyposażonych w pompę obiegową ze zmienną regulacją obrotów oraz armaturę równoważącą i odcinającą. Przewiduje się zlokalizowanie pomp i armatury w pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej.

Zaprojektowano układ zabezpieczenia chłodnic przez zalodzeniem, złożony z pompy obiegowej z regulacją obrotów, dodatkowo dla każdej chłodnicy (wymiennika w zespole wywiewnym) zaprojektowano zawór odcinający. Układ ten będzie pełnił również rolę regulacji wydajności. System zostanie zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia przy pomocy przeponowego naczynia wzbiorczego oraz zaworu bezpieczeństwa DN20 o nastawie 3 bar. Instalację napełnić glikolem etylenowym o stężeniu 35%.

Instalację centralnego odzysku ciepła wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem.

W pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej należy zainstalować zbiornik na gromadzenie glikolu podczas obsługi serwisowej instalacji oraz jako odbiornik glikolu wypływającego z zaworu bezpieczeństwa.

W układzie odzysku glikolowego z centrali NW04.A NAWIEW przy centralach NW04.A WYWIEW i NW04_1.A WYWIEW znajdują się pompy obiegowe. W przypadku spadku ciśnienia powietrza na wymienniku w centrali wywiewnej powyżej wartości zadanej automatyka centrali powoduje stopniowe zwiększanie prędkości obrotowej pompy tak aby nie dopuścić do oblodzenia wymiennika. Pompa dostaje pozwolenie startu w przypadku uruchomienia którejkolwiek centrali wentylacyjnej podłączonej do odzysku i gdy spełniony jest warunek odpowiedniej różnicy temperatur.

4.11 Wytyczne wykonania instalacji grzewczej

Instalację grzewczą należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi Cobot Instal zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

Standard wykonania kształtek, rurociągów i armatury nie mniejszy jak PN 6.

4.11.1 Rurociągi i urządzenia

Instalacje wykonać należy z rur wielowarstwowych, rur stalowych w systemie rowkowanym oraz rur stalowych spawanych. Do łączenia stosować kształtki systemowe oraz połączenia spawane. Poziomy i pionowy oraz podejścia do grzejników instalacji CO, CT, WL należy wykonać:

- z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT (d<40mm),
- z rur ze stali nierdzewnej (d>40mm).

W przestrzeni pomieszczeń technicznych takich jak: kotłownia, pompownia ciepła i chłodu, maszynowni wentylacyjne należy zastosować rury stalowe łączone za pomocą złązek rowkowanych. Dla pozostałych rurociągów dopuszcza się zastosowanie połączeń spawanych.

Dla umożliwienia przejęcia wydłużeń termicznych na trasie rurociągów wykonać kompensatory U-kształtowe (jeśli jest taka możliwość) lub stosować kompensatory mieszkowe. Przy połączeniach pionów z poziomami wykonać ramiona kompensacyjne o długości min. 1,0 m.

Instalacje należy wykonać w taki sposób, aby odwadniały się w kierunku źródła ciepła. Minimalny spadek z jakim mogą być prowadzone przewody poziome to 0,3%. W najwyższych punktach instalacji (tj. pionach, wymiennikach w nagrzewnicach, rozdzielaczach itp.) projektuje się zabudowę automatycznych zaworów odpowietrzających.

Wszystkie urządzenia, takie jak pompy obiegowe, wymienniki ciepła itp. powinny zostać zamówione zgodnie z arkuszami danych urządzeń załączonych w załącznikach. Przy zamówieniu należy uwzględnić również fabryczne wyposażenie dodatkowe poszczególnych urządzeń, jak np. wyposażenie agregatów chłodniczych, wyłączniki serwisowe itp. W razie jakichkolwiek wątpliwości przed zamówieniem należy skonsultować się z projektantem instalacji.

4.11.2 Armatura odcinająca

Na rurociągach rozprowadzających zaprojektowano:

- zawory odcinające kulowe (DN≤50),

- przepustnice kołnierzowe (DN>50),
- zawory równoważące ręczne, regulatory ciśnienia, zawory automatyczne niezależne od ciśnienia

Armatura odcinająca powinna znajdować się na każdym odgałęzieniu z rozdzielczej instalacji czynnika grzewczego. Lokalizacja zaworów powinna umożliwić dostęp do nich z obszaru tras komunikacyjnych.

4.11.3 Zabezpieczenia antykorozyjne

Rurociągi ze stali czarnej należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez 2-krotne malowanie farbami odpornymi na temperaturę do 100°C. Przed pomalowaniem należy rurociągi oczyścić do 2 stopnia czystości i wykonać próby ciśnieniowe.

4.11.4 Izolacja cieplna przewodów

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji, które tego wymagają (rurociągi stalowe) oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone „na styk” i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny się pokrywać. Styki elementów izolacji należy zabezpieczyć odpowiednią taśmą zalecaną przez producenta izolacji.

Grubości izolacji na przewodach powrotnych i zasilających należy przyjąć zgodnie z Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.

Instalacja grzewcza podwieszana wewnątrz budynku

DN	dz	s	dw	Materiał	lambda	Przyjęta grubość
	mm	mm	mm	-	t=50stC	mm
PE-RT/AL./PE-RT	16,00	2,00	12,00	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	25
PE-RT/AL./PE-RT	20,00	2,00	16,00	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	25
PE-RT/AL./PE-RT	25,00	2,50	20,00	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	25
PE-RT/AL./PE-RT	32,00	3,00	26,00	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	40
PE-RT/AL./PE-RT	40,00	3,50	33,00	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	40
DN15	21,30	2,60	16,10	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	25
DN20	26,90	2,60	21,70	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	25
DN25	33,70	3,20	27,30	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	25
DN32	42,40	3,20	36,00	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	40
DN40	48,30	3,20	41,90	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	50
DN50	60,30	3,60	53,10	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	60
DN65	76,10	3,60	68,90	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	80
DN80	88,90	4,00	80,90	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	90
DN100	114,30	4,50	105,30	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	110
DN150	159,00	4,50	150,00	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	110
DN200	219,10	6,30	106,50	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową	0,037	110

Instalacja grzewcza prowadzona w warstwach podłogi

DN	dz	s	dw	Materiał	lambda	Przyjęta grubość
	mm	mm	mm	-	t=50stC	mm
PE-RT/AL./PE-RT	16,00	2,00	12,00	otulina polietylenowa	0,041	9
PE-RT/AL./PE-RT	20,00	2,00	16,00	otulina polietylenowa	0,041	9
PE-RT/AL./PE-RT	25,00	2,50	20,00	otulina polietylenowa	0,041	9
PE-RT/AL./PE-RT	32,00	3,00	26,00	otulina polietylenowa	0,041	9

Instalacja grzewcza prowadzona w bruzdach ściennych

DN	dz	s	dw	Materiał	lambda	Przyjęta grubość
	mm	mm	mm	-	t=50stC	mm
PE-RT/AL./PE-RT	16,00	2,00	12,00	otulina polietylenowa	0,041	13
PE-RT/AL./PE-RT	20,00	2,00	16,00	otulina polietylenowa	0,041	13
PE-RT/AL./PE-RT	25,00	2,50	20,00	otulina polietylenowa	0,041	13

Instalacja grzewcza prowadzona na zewnątrz budynku

DN	dz	s	dw	Materiał	lambda	Przyjęta grubość
	mm	mm	mm	-	t=20stC	mm
DN15	21,30	2,60	16,10	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,035	25
DN20	26,90	2,60	21,70	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,035	25
DN25	33,70	3,20	27,30	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,038	40
DN32	42,40	3,20	36,00	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,038	40
DN40	48,30	3,20	41,90	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,038	50
DN50	60,30	3,60	53,10	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,038	60
DN65	76,10	3,60	68,90	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,038	80
DN80	88,90	4,00	80,90	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,038	90
DN100	114,30	4,50	105,30	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,038	110
DN200	219,10	6,30	106,50	otuliny z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową + płaszcz z blachy	0,037	110

Dla materiału o innym współczynniku przenikania ciepła grubość materiału izolacyjnego należy przeliczyć. W miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych. Izolacja cieplna przewodów musi spełniać wymagania Rozp. Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami, lub równoważną.

Zaprojektowano izolację termiczną przewodów grzewczych ze skalnej wełny mineralnej. W miejscach narażonych na uszkodzenie mechaniczne zastosować płaszcz z blachy aluminiowej. Wszystkie przewody na dachu należy zabezpieczyć płaszczem z blachy.

Dla przewodów wody lodowej zastosować izolację z kauczuku klejonego.

4.11.5 Próby ciśnieniowe

Próbe przeprowadzić przed przyłączeniem naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa. Próbe przeprowadzić po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów przeprowadzić próbę wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bar.

Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bar.

Dodatkowo w czasie trwania próby należy przeprowadzić wizualną kontrolę szczelności wykonanych połączeń.

Po wykonaniu z pozytywnym wynikiem głównej próby szczelności instalacji z rur stalowych, nowo układane przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji. Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą podkładową i nawierzchniową. Prace malarskie i konserwacyjne wykonać zgodnie z instrukcją producentów i Polskimi Normami. Instalacje z rur wielowarstwowych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

4.11.6 Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420, lub równoważną, za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników pływakowych. Standardowo przy wszystkich odbornikach montowane są firmowe ręczne odpowietrzniki i zawory spustowe.

Instalacje prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie. Zawory spustowe należy wyposażyć w złączki umożliwiające podłączenie węża.

W układzie pomp ciepła zastosowano także system odgazowania próżniowego. Podłączenie układu stabilizacji ciśnienia należy wykonać zgodnie z instrukcją zwracając uwagę na odpowiednią kolejność wpięcia przewodów zbiorczych i powrotnych do przewodu instalacji oraz na zabezpieczenie ich przed przedostawaniem się do nich zanieczyszczeń (wpięcie przewodów „od góry”).

Ostateczne umiejscowienie oraz ilość zaworów odpowietrzających i odwadniających ocenić podczas budowy. Odpowietrzenia stosować na każdym podwyższeniu instalacji, natomiast odwodnienia na każdym obniżeniu instalacji.

4.11.7 Punkty stałe i kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów

W miejscach wymagających tego, należy zlokalizować punkty stałe oraz kompensatory wydłużeń termicznych.

Wszystkie elementy punktu stałego powinny stanowić jeden system.

4.11.8 Liczniki ciepła

Przewiduje się liczniki ciepła na każdym z obiegów grzewczych w pomieszczeniu pompowni ciepła i chłodu oraz kotłowni.

4.11.9 Przejścia instalacji przez przegrody wydzielenia pożarowego

Przejścia rur instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych uszczelnieniem elastycznym, które zapewniać będą swobodne przemieszczanie się przewodu. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodowej co najmniej o 2cm przy przejściu przez ścianę oraz co najmniej 1cm przy przejściu przez strop. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany o co najmniej 5cm z każdej strony oraz od grubości stropu o co najmniej 2cm z każdej strony. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać bez tulei ochronnych i uszczelnić ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą dla rur niepalnych, zgodnie z zasadami opisanymi w aprobacie technicznej materiału. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zachować klasę odporności pożarowej przegrody.

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur niepalnych w ścianie zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Ściana o grubości min. 100mm
- Przewód niepalny w izolacji ciągłej
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 45kg/m³
- Zastosowanie masy ogniochronnej na głębokość minimum 10mm po obydwu stronach przegrody
- Zachowanie ciągłości izolacji z wełny mineralnej minimum na długości 450mm po obydwu stronach przegrody

przegrody

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur niepalnych w stropie zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Strop o grubości min. 100mm
- Przewód niepalny w izolacji ciągłej
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 45kg/m³
- Zastosowanie masy ogniochronnej na głębokość minimum 10mm po obydwu stronach przegrody

•Zachowanie ciągłości izolacji z wełny mineralnej minimum na długości 425mm po obydwu stronach przegrody

Zabezpieczenia przejść rurowych/dylatacji należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą polskie przepisy oraz wymagania aprobaty technicznej. Uszczelnione przejście powinno być trwale oznaczone tabliczką znamionową zawierającą odpowiednie dane, zamocowaną obok tego przejścia.

4.11.10 Prowadzenie i mocowanie przewodów instalacji grzewczej

Założenia ogólne:

- Wykonywanie instalacji zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu rurowego i złączek
- Rozstaw zawiesi zgodny z wymaganiami zastosowanego systemu przewodów, dostosowany do średnicy przewodu
- Zastosować kompensatory typu „U” kształt na przewodach poziomych
- W pionach zastosować kompensację z użyciem złączek elastycznych
- Mocowanie rur obejmami. Na poziomych odcinkach instalacji stosować co 3-4 obejmy usztywnienie szynami w celu wyrównania instalacji.
- Przejście przewodów przez ściany wykonać w tulejach
- W przypadku braku możliwości podwieszenia instalacji na zawiesiach systemowych należy zaprojektować i uzgodnić z Inwestorem oraz projektantem rozwiązanie zastępcze.

4.12 Wytyczne branżowe

Branża budowlana

- wykonać przejścia przez ściany pod przewody instalacyjne,
- wykonać i zabezpieczyć przejścia przez przegrody przeciwpożarowe (przepusty instalacyjne o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody),
- podpory pod przewody montować w zalecanych odległościach, zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu,
- podpory stałe rurociągów zamontować w miejscach zapewniających odpowiednią kompensację wydłużeń termicznych,
- rurociągi należy podparć lub podwieszać przy odpowiednich systemów podparć,
- pod podpory ślizgowe stosować podkładki teflonowe,
- konstrukcje wsporcze dla rurociągów i urządzeń,
- otwory rewizyjne w suficie podwieszanym dla obsługi zaworów odcinających oraz regulacyjnych.

Branża instalacyjna

- przewody oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie,
- wszystkie przewody zasilające i powrotne zaizolować,
- na izolacji oznaczyć kierunki przepływu czynnika,
- oznakować zawory, pompy i inne urządzenia za pomocą plastikowych etykiet,
- w najwyższych i najniższych punktach instalacji zamontować odpowietrzenia i spusty,
- połączenia rurociągów wykonać zgodnie z dokumentacją,
- przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną wszystkich instalacji grzewczych i sporządzić protokół z równoważenia instalacji,
- przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji,
- odbory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,
- instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione,
- montaż wszystkich urządzeń powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi producentów.

Branża elektryczna

- Doprowadzić zasilanie do wszystkich urządzeń,
- Wykonać instalację przeciw porażeniową,
- Wykonać szafy sterujące zasilające wraz z okablowaniem szafa – urządzenia.

4.13 Uwagi końcowe

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336 lub równoważną. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę zalecaną przez producenta armatury regulacyjnej.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336 lub równoważnej. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru. Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.

Po wykonaniu próby szczelności należy niezwłocznie wypełnić instalację wodą instalacyjną uzdatnioną spełniającą wymagania normy PN-93/C-04607 lub równoważnej.

Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić dostęp do urządzeń, zgodnie z wymaganymi przestrzeniami serwisowymi, zalecanymi przez producenta.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną).

Poszczególne urządzenia montować zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń i obowiązującymi normami.

Prace wykonywać zgodnie z zasadami BHP oraz z obowiązującymi przepisami i normami

Projekt rozpatrywać razem z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi. Przed rozpoczęciem wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z projektami pozostałych branż i w miejscach, w których instalacje prowadzone są w niewielkich odległościach od siebie, w taki sposób skoordynować prace, aby możliwe było wykonanie wszystkich instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania prób szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dobór zabezpieczeń instalacji i pomp obiegowych należy potwierdzić po ostatecznym wyborze urządzeń i producentów.

Wszystkie roboty wykonać należy zgodnie z projektem, Wymaganiami Technicznymi COBRTI-INSTAL, lub równoważnymi, zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami, przepisami, a także instrukcjami montażowymi dostarczonymi przez wytwórców materiałów i urządzeń. Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane.

W przypadku urządzeń i armatury mającej kontakt z wodą pitną powinny one posiadać atest PZH.

Wszelkie zmiany rozwiązań a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z projektantem i inwestorem. Za zgodą projektanta i inwestora, dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w rozumieniu ustawy Prawo Budowlane, wraz z dokumentami powiązanymi oraz posiadające wszelkie niezbędne oznaczenia i certyfikaty.

Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonywać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.

Uwagi i opisy zamieszczone w części rysunkowej projektu stanowią integralną część niniejszego opracowania.

5 INSTALACJA WODY LODOWEJ

Zaprojektowano obiegi wody lodowej zasilające chłodnice w centralach wentylacyjnych (roztwór wody z glikolem 35%) oraz klimakonwektory (czysta woda bez domieszek glikolu). Woda lodowa przygotowywana jest w układzie trzech pomp ciepła o łącznej mocy chłodniczej równej 420,9 kW.

5.1 Bilans mocy chłodniczej

Obliczenia strumienia powietrza wentylacyjnego i wymaganej mocy chłodniczej przeprowadzono na podstawie zysków ciepła od nasłonecznienia przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste, od ludzi, oświetlenia i od urządzeń.

Moc chłodnicza z uwzględnieniem jednoczesności działania i zysków ciepła, dla budynku A – $Q_{ch}=348\text{kW}$

5.2 Źródło chłodu

Przygotowanie wody lodowej o parametrach 6/11°C odbywa się w układzie kaskady trzech pomp ciepła zlokalizowanych na dachach budynku. Czynnikiem w obiegu pomp jest 35% wodny roztwór glikolu etylenowego.

Pompy ciepła należy zlokalizować na dachu na specjalnie przygotowanych podkonstrukcjach. Pompy ciepła przewidziano z częściowym odzyskiem ciepła, który wykorzystywany będzie jako dodatkowe źródło ciepła dla instalacji grzewczej wewnątrz budynku. Pompy w swoim wyposażeniu posiadają pompę obiegową, naczynia wzbiorcze i wymienniki. Dla układów odzysku ciepła zaprojektowano układy pompowe i armaturę zgodnie z rysunkami, schematami i załącznikami.

W celu zabezpieczenia każdej pompy ciepła należy zastosować zawory bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630, zawór bezpieczeństwa DN25 o ciśnienie otwarcia 3,0 bar, a instalacja naczyniem wzbiorczym znajdującym się w pompie ciepła.

Ze względu na przyjęte rozwiązanie instalacji 4-rurowej z możliwością grzania i chłodzenia poszczególnych pomieszczeń w tym samym czasie, zasilanie i powrót do pomp ciepła należy wpiąć poprzez odcinek rozdzielaczowy, w taki sposób aby zachować możliwość odcięcia poszczególnych agregatów i przełączania ich z trybu grzania i chłodzenia. Na odcinku wspólnym między agregatami należy zastosować zawory odcinające z siłownikami, które będą współpracować z automatyką układu. Zawory te mają na celu odcięcie poszczególnych agregatów w momencie, kiedy zajdzie potrzeba jednoczesnego grzania i chłodzenia, a agregaty będą zmieniały cel swojej pracy. Rozwiązanie to zostało pokazane na rysunkach i schemacie.

5.3 Pompownia chłodu

W pomieszczeniu pompowni chłodu lokalizowanego na poziomie -1 na instalacji chłodniczej zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne. Za sprzęgłem instalacja dzieli się na dwa obiegi : obieg zasilający chłodnice central wentylacyjnych, oraz obieg zasilający klimakonwektory.

Instalacja zasilająca centrale wentylacyjne pracuje na stałym parametrze 6/11 °C na roztworze glikolu etylowego 35%. W przypadku instalacji obieg glikolu zapewnia pompa z regulowaną prędkością obrotową. Pompy zlokalizowane są w pomieszczeniu pompowni ciepła i chłodu zlokalizowanym na poziomie -1. Obieg wentylacji należy wyposażyć w pompy obiegowe pracujące w układzie 1+1 to jest pompa pracująca + pompa rezerwowa wraz z niezbędną armaturą odcinającą, filtrami, zaworami regulacyjnymi, zwrotnymi itp.

Podłączenie instalacji chłodniczej do central wentylacyjnych należy wykonać poprzez układy regulacyjne z by-passem. Układy te należy lokalizować w przestrzeni pomieszczenia maszynowni wentylacyjnej na poziomie -1. Podłączenie należy wykonać zgodnie ze schematami umieszczonymi w części rysunkowej. W układach zastosowano zawory równoważące mające na celu ustawienie minimalnego przepływu na instalacji, oraz wyregulowanie odpowiedniej ilości czynnika płynącej do chłodnicy

Obieg chłodzenia na potrzeby klimakonwektorów pracować będzie na czynniku jakim jest woda o parametrach 8/14°C. W związku z tym na obiegu należy zlokalizować wymiennik ciepła, który po stronie wtórnej będzie pracować na czynniku jakim jest woda o parametrach 8/14°C, a na obiegu pierwotnym na glikolu etylenowym 35% o parametrach 6/11°C. Po obu stronach wymiennika należy zlokalizować pompy obiegowe z osprzętem. Na obiegu należy zamontować armaturę taką jak, zawory odcinające, zwrotne, regulacyjne, filtry, termometry i manometry zgodnie ze schematem i częścią rysunkową.

W celu zabezpieczenia wymiennika chłodu należy zastosować zawory bezpieczeństwa zgodnie z PN-81/M-35630. Po stronie wodnej wymiennik zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa DN25 ciśnienie otwarcia 3,0 bar, a instalacja naczyniem wzbiorczym przeponowym o pojemności 80L, ciśnienie robocze max 3 bar, ciśnienie wstępne 0,9 bar. Podłączenie naczynia - wg schematu cieplnego – rurą wzbiorczą Dn20. Po stronie glikolowej wymiennik zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa membranowym firmy DN25 ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie przewodów pokazano na rysunkach i schematach. Zestawienie urządzeń i armatury oraz szczegółowe dane w załącznikach.

Sterowanie automatyką wszystkich elementów (poza automatyką kotłowni) w zakresie dostawcy producenta pomp.

W pomieszczeniu pompowni ciepła i chłodu projektuje się stację bezobsługowego uzupełnienia zładu instalacji glikolowej. Urządzenie wyposażone jest w zbiornik o pojemności 100 dm³ i pompy obiegowe uzupełniające obiegi glikolowe.

5.3.1 Pompy obiegowe instalacji wody lodowej

Do zapewnienia przepływu zastosowano pompy bezdławnicowe najwyższej sprawności in-line elektronicznie sterowane oraz energooszczędne pompy dławicowe. Pompy regulowane są w funkcji utrzymania stałego ciśnienia dyspozycyjnego. Pompy obiegowe przystosowane muszą być do tłoczenia medium jakim jest glikol etylenowy 35% i woda w zakresie temperatur od -20 °C do 110 °C. Pompy z przyłączami gwintowanymi lub kołnierzowymi w zależności od średnicy.

Dla obiegów zasilania central wentylacyjnych przewidziano pompy pracujące równolegle w układzie prac-rezerwa. Zestawienie parametry pomp obiegowych w załączniku.

Mocowanie pomp do podłoża należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta stosując połączenia ograniczające przenoszenie się drgań na konstrukcję. Pod pompy stojące należy wykonać postument zgodne z wymaganiami producenta. Fundamenty pod pompy posadowione na podkładach wibroizolacyjnych, oddylatowane od stropu i podłogi. Masa fundamentu zgodnie z wytycznymi producenta pomp. Połączenie pomp z układem przewodów wykonać za pośrednictwem łączników amortyzacyjnych. Na przewodzie tłocznym pompy zastosowano zawór zwrotny oraz przepustnice kołnierzowe. Na przewodzie ssawnym zastosowano filtr siatkowy oraz przepustnice kołnierzowe.

Poszczególne urządzenia montować zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń i obowiązującymi normami.

5.3.2 Wymiennik ciepła

W pomieszczeniu pompowni wody lodowej zastosowano płytowy wymiennik ciepła glikol – woda o mocy 42,1 kW. Parametry po stronie pierwotnej wymiennika 6/11°C (glikol 35%). Po stronie wtórnej woda 8/14°C. W wymienniku ciepła przygotowywany jest czynnik dla instalacji wody lodowej do zasilania klimakonwektorów. Wszystkie urządzenia oraz armatura zastosowane w instalacji mieszaniny wody z glikolem powinny być do tego przystosowane.

5.3.3 Zabezpieczenie instalacji glikolowej wody lodowej i odgazowanie

Jako zabezpieczenie strony glikolowej instalacji chłodniczej zastosowano pompowy system precyzyjnego utrzymania ciśnienia, w skład którego wchodzi: kompresor z blokiem zaporowym, naczynie przeponowe o pojemności 200l oraz cyklonowy odgazowywacz próżniowy.

5.3.4 Instalacja glikolu

Projekt nie przewiduje możliwości zrzutu glikolu do instalacji kanalizacji. W pomieszczeniu pompowni wody lodowej należy zainstalować zbiornik na gromadzenie glikolu podczas obsługi serwisowej instalacji. Zbiornik będzie także służył jako miejsce zrzutu glikolu przez zawory bezpieczeństwa. Zrzut glikolu bezpośrednio do

kanalizacji jest zabroniony. Projektuje się bezobsługowe urządzenie do uzupełniania zładu w instalacji glikolu.

5.3.5 Uzdatnianie wody

W pomieszczeniu hydrofornii przewidziano zastosowanie stacji uzdatniania wody. Stacja ta będzie obsługiwała uzupełnianie wody na cele grzewcze i chłodnicze. Opis stacji znajduje się w części wodnej.

5.4 Instalacja zasilania central wentylacyjnych

Instalację wody lodowej (glikol 35%) dla central zaprojektowano jako zmiennoprzepływową. Przy centralach zastosowano niezależne od ciśnienia zawory regulacyjne będące także ogranicznikami przepływu oraz zawory nadmiarowo upustowe. Przed podłączeniem układu regulacyjnego centrali zastosowano by-passy z zaworami odcinającymi umożliwiające płukanie instalacji. Na dole pionów należy zastosować zawory spustowe z możliwością podłączenia węża. Podłączenia wymienników w centralach wentylacyjnych należy wykonać za pomocą elementów rozłącznych oraz zaworów, aby zapewnić możliwość demontażu uszkodzonego wymiennika bez konieczności demontażu dużej części instalacji.

5.5 Instalacja zasilania klimakonwektorów

Dla obiegu klimakonwektorów zaprojektowano instalację zmiennoprzepływową o parametrach 8/14°C.

W pomieszczeniach wymagających ogrzewania i chłodzenia zastosowano klimakonwektory 4-rurowe kasetonowe. Podejścia pod klimakonwektory wykonać za pomocą przewodów elastycznych zaizolowanych. Na klimakonwektorze zapewnić możliwość odwodnienia i odpowietrzenia podejścia do urządzenia. Do urządzeń i armatury powinien być zapewniony dostęp poprzez rewizje sufitowe. W pomieszczeniach biurowych i korytarzach przewidziano klimakonwektory czterorurowe pracujące zarówno w funkcji grzania jak i chłodzenia. Podłączenia do klimakonwektorów należy wykonać poprzez niezależne od ciśnienia zawory równoważące z króćcami pomiarowymi i siłownikiem. Schematy połączeń poszczególnych klimakonwektorów pokazano na schematach w części rysunkowej. W przypadku ostatnich klimakonwektorów na poszczególnych piętrach, na spince zasilania i powrotu należy dołożyć niezależne od ciśnienia zawory równoważące z króćcami pomiarowymi i siłownikiem w celu zachowania minimalnego przepływu na instalacji. Przy klimakonwektorach zastosowano niezależne od ciśnienia zawory regulacyjne będące także ogranicznikami przepływu.

Sterowanie klimakonwektorami w pomieszczeniach biurowo-laboratoryjnych należy zrealizować za pomocą sterowników ściennych umieszczonych na ścianach pomieszczeń w pobliżu wejścia do pomieszczenia – dla każdego pomieszczenia jeden sterownik.

Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie przewodów pokazano na rysunkach. Zestawienie urządzeń i armatury w załączeniu.

Z klimakonwektorów i urządzeń grzewczo-chłodniczych należy odprowadzić wykraplający się kondensat. Za pomocą rur kanalizacyjnych skropliny należy odprowadzić do kanalizacji sanitarnej, wpięcie wykonać poprzez syfon kulowy.

5.6 Regulacja mocy klimakonwektorów i chłodnic powietrza

Regulacja mocy chłodniczej klimakonwektorów i chłodnic powietrza w centralach wentylacyjnych realizowana jest poprzez zawory regulacyjne niezależne od ciśnienia. Każdy z wymienników w centralach oraz klimakonwektorach należy podłączyć za pomocą izolowanych przewodów elastycznych. Przy każdym odbiorniku należy przewidzieć zawory odwadniające i odpowietrzające umożliwiające odpowietrzenie/odwodnienie wymiennika i podejścia do urządzenia. Klimakonwektory i każda centrala wyposażone są w komplety układ automatycznej regulacji i sterowania dostarczone wraz z urządzeniem.

5.7 Wytyczne wykonania instalacji wody lodowej

5.7.1 Zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe

Jako czynnik w instalacji zasilającej chłodnicę w centralach wentylacyjnych stosować 35% wodny roztwór glikolu etylenowego. Nie przewiduje się kabli grzewczych na instalacji wody lodowej.

5.7.2 Rurociągi i kształtki

Instalacje wykonać należy z rur wielowarstwowych, rur stalowych w systemie rowkowanym oraz rur stalowych spawanych. Do łączenia stosować kształtki systemowe oraz połączenia spawane. Poziomy i pionowy oraz podejścia do grzejników instalacji CO, CT, WL należy wykonać:

- z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT (d<40mm),
- z rur ze stali nierdzewnej (d>40mm).

W przestrzeni pomieszczeń technicznych takich jak: kotłownia, pompownia ciepła i chłodu, maszynownie wentylacyjne należy zastosować rury stalowe łączone za pomocą złączek rowkowanych. Dla pozostałych rurociągów dopuszcza się zastosowanie połączeń spawanych.

Dla umożliwienia przejęcia wydłużeń termicznych na trasie rurociągów wykonać kompensatory U-kształtowe (jeśli jest taka możliwość) lub stosować kompensatory mieszkowe. Przy połączeniach pionów z poziomymi wykonać ramiona kompensacyjne o długości min. 1,0 m.

Instalacje należy wykonać w taki sposób, aby odprowadiały się w kierunku źródła chłodu. Minimalny spadek z jakim mogą być prowadzone przewody poziome to 0,3%. W najwyższych punktach instalacji (tj. pionach, wymiennikach na nagrzewnicach, rozdzielaczach itp.) projektuje się zabudowę automatycznych zaworów odpowietrzających.

Wszystkie urządzenia, takie jak pompy obiegowe, wymienniki ciepła itp. powinny zostać zamówione zgodnie z arkuszami danych urządzeń załączonych w załącznikach. Przy zamówieniu należy uwzględnić również fabryczne wyposażenie dodatkowe poszczególnych urządzeń, jak np. wyposażenie agregatów chłodniczych, wyłączniki serwisowe itp. W razie jakichkolwiek wątpliwości przed zamówieniem należy skonsultować się z projektantem instalacji.

5.7.3 Izolacja przewodów i zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi ze stali czarnej należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez 2-krotne malowanie farbami odpornymi na temperaturę do 100°C. Przed pomalowaniem należy rurociągi oczyścić do 2 stopnia czystości i wykonać próby ciśnieniowe.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji, które tego wymagają (rurociągi stalowe) oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone „na styk” i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny się pokrywać. Styki elementów izolacji należy zabezpieczyć odpowiednią taśmą zalecaną przez producenta izolacji.

Grubość izolacji na przewodach powrotnych i zasilających należy przyjąć zgodnie z Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami, lub równoważnym.

Instalacja wody lodowej prowadzona wewnątrz budynku

DN	dz	s	dw	Materiał	lambda	Przyjęta grubość
	mm	mm	mm	-	t=20stC	mm
PE-RT/AL./PE-RT	16,00	2,00	12,00	syntetyczny spieniony kauczuk	0,035	13
PE-RT/AL./PE-RT	20,00	2,00	16,00	syntetyczny spieniony kauczuk	0,035	13
PE-RT/AL./PE-RT	25,00	2,50	20,00	syntetyczny spieniony kauczuk	0,035	13
PE-RT/AL./PE-RT	32,00	3,00	26,00	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	20
PE-RT/AL./PE-RT	40,00	3,50	33,00	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	20
DN15	21,30	2,60	16,10	syntetyczny spieniony kauczuk	0,035	10
DN20	26,90	2,60	21,70	syntetyczny spieniony kauczuk	0,035	10
DN25	33,70	3,20	27,30	syntetyczny spieniony kauczuk	0,035	20
DN32	42,40	3,20	36,00	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	20
DN40	48,30	3,20	41,90	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	25
DN50	60,30	3,60	53,10	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	30
DN65	76,10	3,60	68,90	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	40
DN80	88,90	4,00	80,90	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	50
DN100	114,30	4,50	105,30	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	50
DN150	159,00	4,50	150,00	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	50
DN200	219,10	6,30	106,50	otulina z wełny skalnej do rur chłodniczych	0,035	50

Instalacja wody lodowej prowadzona na zewnątrz.

DN	dz	s	dw	Materiał	lambda	Przyjęta grubość
	mm	mm	mm	-	t=20stC	mm
DN15	21,30	2,60	16,10	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,035	25

DN20	26,90	2,60	21,70	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,035	25
DN25	33,70	3,20	27,30	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,038	40
DN32	42,40	3,20	36,00	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,038	40
DN40	48,30	3,20	41,90	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,038	50
DN50	60,30	3,60	53,10	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,038	60
DN65	76,10	3,60	68,90	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,038	80
DN80	88,90	4,00	80,90	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,038	90
DN100	114,30	4,50	105,30	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,038	110
DN200	219,10	6,30	106,50	syntetyczny spieniony kauczuk + płaszcz z blachy	0,037	110

Dla materiału o innym współczynniku przenikania ciepła grubość materiału izolacyjnego należy przeliczyć. W miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych. Izolacja cieplna przewodów musi spełniać wymagania Rozp. Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami/ lub równoważnym.

W miejscach narażonych na uszkodzenie mechaniczne zastosować płaszcz z blachy aluminiowej. Wszystkie przewody na dachu należy zabezpieczyć płaszczem z blachy i izolować grubością taką jak dla przewodów grzewczych.

Dla przewodów wody lodowej zastosować izolację w wykonaniu przeciwwroszeniowym z kauczuku klejonego.

5.7.4 Próby ciśnieniowe

Próbie przeprowadzić przed przyłączeniem naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa. Próbie przeprowadzić po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów przeprowadzić próbę wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bar.

Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bar.

Dodatkowo w czasie trwania próby należy przeprowadzić wizualną kontrolę szczelności wykonanych połączeń.

Po wykonaniu z pozytywnym wynikiem głównej próby szczelności instalacji z rur stalowych, nowo układane przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji. Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą podkładową i nawierzchniową. Prace malarskie i konserwacyjne wykonać zgodnie z instrukcją producentów i Polskimi Normami. Instalacje z rur wielowarstwowych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.7.5 Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420, za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników pływakowych. Standardowo przy wszystkich odbiornikach montowane są firmowe ręczne odpowietrzniki i zawory spustowe.

Instalację prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie. Zawory spustowe należy wyposażyć w złączki umożliwiające podłączenie węża.

W układzie pomp ciepła zastosowano także system odgazowania próżniowego. Podłączenie układu stabilizacji ciśnienia należy wykonać zgodnie z instrukcją zwracając uwagę na odpowiednią kolejność wpięcia przewodów wzbiornych i powrotnych do przewodu instalacji oraz na zabezpieczenie ich przed przedostawaniem się do nich zanieczyszczeń (wpięcie przewodów „od góry”).

Ostateczne umiejscowienie oraz ilość zaworów odpowietrzających i odwadniających ocenić podczas budowy.

5.7.6 Próby ciśnieniowe

Próbie przeprowadzić przed przyłączeniem naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa. Próbie przeprowadzić po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów przeprowadzić próbę wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bar.

Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bar.

Dodatkowo w czasie trwania próby należy przeprowadzić wizualną kontrolę szczelności wykonanych połączeń.

Po wykonaniu z pozytywnym wynikiem głównej próby szczelności instalacji z rur stalowych, nowo

układane przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji. Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą podkładową i nawierzchniową. Prace malarskie i konserwacyjne wykonać zgodnie z instrukcją producentów i Polskimi Normami. Instalacje z rur wielowarstwowych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.7.7 Przejścia instalacji przez przegrody wydzielenia pożarowego

Przejścia rur instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych uszczelnieniem elastycznym, które zapewniać będą swobodne przemieszczanie się przewodu. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodowej co najmniej o 2cm przy przejściu przez ścianę oraz co najmniej 1cm przy przejściu przez strop. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany o co najmniej 5cm z każdej strony oraz od grubości stropu o co najmniej 2cm z każdej strony. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać bez tulei ochronnych i uszczelnić ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą dla rur niepalnych, zgodnie z zasadami opisanymi w aprobacie technicznej materiału. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zachować klasę odporności pożarowej przegrody.

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur niepalnych w ścianie zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Ściana o grubości min. 100mm
- Przewód niepalny w izolacji ciągłej
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 45kg/m³
- Zastosowanie masy ognioochronnej na głębokość minimum 10mm po obydwu stronach przegrody
- Zachowanie ciągłości izolacji z wełny mineralnej minimum na długości 450mm po obydwu stronach

przegrody

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur niepalnych w stropie zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Strop o grubości min. 100mm
- Przewód niepalny w izolacji ciągłej
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 45kg/m³
- Zastosowanie masy ognioochronnej na głębokość minimum 10mm po obydwu stronach przegrody
- Zachowanie ciągłości izolacji z wełny mineralnej minimum na długości 425mm po obydwu stronach

przegrody

Zabezpieczenia przejść rurowych/dylatacji należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą polskie przepisy oraz wymagania aprobaty technicznej. Uszczelnione przejście powinno być trwale oznaczone tabliczką znamionową zawierającą odpowiednie dane, zamocowaną obok tego przejścia.

5.7.8 Prowadzenie i mocowanie przewodów instalacji chłodniczej

Założenia ogólne:

- Wykonywanie instalacji zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu rurowego i złączek
- Rozstaw zawiesi zgodny z wymaganiami zastosowanego systemu przewodów, dostosowany do średnicy

przewodu

- Zastosować kompensatory typu „U” kształt na przewodach poziomych
- W pionach zastosować kompensację z użyciem złączek elastycznych
- Mocowanie rur obejmami. Na poziomych odcinkach instalacji stosować co 3-4 obejmy usztywnienie szynami w celu wyrównania instalacji.

- Przejście przewodów przez ściany wykonać w tulejach

•W przypadku braku możliwości podwieszenia instalacji na zawiesiach systemowych należy zaprojektować i uzgodnić z Inwestorem oraz projektantem rozwiązanie zastępcze.

5.8 Wytyczne branżowe

Branża budowlana

- wykonać przejścia przez ściany pod przewody instalacyjne,
- wykonać i zabezpieczyć przejścia przez przegrody przeciwpożarowe (przepusty instalacyjne o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody),

- podpory pod przewody montować w zalecanych odległościach, zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu,
- podpory stałe rurociągów zamontować w miejscach zapewniających odpowiednią kompensację wydłużeń termicznych,

- rurociągi należy podparć lub podwieszać przy odpowiednich systemów podparć,
- pod podpory ślizgowe stosować podkładki teflonowe,
- konstrukcje wsporcze dla rurociągów i urządzeń,
- otwory rewizyjne w suficie podwieszanym dla obsługi zaworów odcinających oraz regulacyjnych.

Branża instalacyjna

- przewody oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie,
- wszystkie przewody zasilające i powrotne zaizolować,
- na izolacji oznaczyć kierunki przepływu czynnika,
- oznakować zawory, pompy i inne urządzenia za pomocą plastikowych etykiet,
- w najwyższych i najniższych punktach instalacji zamontować odpowietrzenia i spusty,

- połączenia rurociągów wykonać zgodnie z dokumentacją,
- przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną wszystkich instalacji grzewczych i sporządzić protokół z równoważenia instalacji,
- przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji,
- odbioru wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,
- instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione,
- montaż wszystkich urządzeń powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi producentów.

Branża elektryczna

- Doprowadzić zasilanie do wszystkich urządzeń,
- Wykonać instalację przeciw porażeniową,
- Wykonać szafy sterujące zasilające wraz z okablowaniem szafa – urządzenia.

5.9 Uwagi końcowe

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336, lub równoważnym. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę zalecaną przez producenta armatury regulacyjnej.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336, lub równoważną. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru. Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.

Po wykonaniu próby szczelności należy niezwłocznie wypełnić instalację wodą instalacyjną uzdatnioną spełniającą wymagania normy PN-93/C-04607, lub równoważną.

Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić dostęp do urządzeń, zgodnie z wymaganiami przestrzeniami serwisowymi, zalecanymi przez producenta.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną).

Poszczególne urządzenia montować zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń i obowiązującymi normami.

Prace wykonywać zgodnie z zasadami BHP oraz z obowiązującymi przepisami i normami

Projekt rozpatrywać razem z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi. Przed rozpoczęciem wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z projektami pozostałych branż i w miejscach, w których instalacje prowadzone są w niewielkich odległościach od siebie, w taki sposób skoordynować prace, aby możliwe było wykonanie wszystkich instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania prób szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dobór zabezpieczeń instalacji i pomp obiegowych należy potwierdzić po ostatecznym wyborze urządzeń i producentów.

Wszystkie roboty wykonać należy zgodnie z projektem, Wymaganiami Technicznymi COBRTI-INSTAL, zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami, przepisami, a także instrukcjami montażyowymi dostarczonymi przez wytwórców materiałów i urządzeń. Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane.

W przypadku urządzeń i armatury mającej kontakt z wodą pitną powinny one posiadać atest PZH.

Wszelkie zmiany rozwiązań a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z projektantem i inwestorem. Za zgodą projektanta i inwestora, dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w rozumieniu ustawy Prawo Budowlane, wraz z dokumentami powiązanymi oraz posiadające wszelkie niezbędne oznaczenia i certyfikaty.

Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonywać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.

Uwagi i opisy zamieszczone w części rysunkowej projektu stanowią integralną część niniejszego opracowania.

6 INSTALACJA GAZU

6.1 Opis instalacji

Projektuje się instalację gazową na potrzeby kotłowni zlokalizowanej na kondygnacji +1. Skrzynka gazowa z zaworem MAG zlokalizowana na zewnątrz budynku powyżej poziomu terenu w obrębie muru oporowego. Prowadzenie instalacji poza budynkiem według opracowania instalacji zewnętrznych.

Przewidziano zawór odcinający MAG. Detektory wyposażać w moduł sterujący, który należy połączyć z detektorem

DEX w celu kontroli sygnałów alarmowych oraz z zaworem elektromagnetycznym. Dodatkowo system detekcji należy wyposażać w sygnalizację optyczną i akustyczną stanów alarmowych. Detektory zlokalizowane w pomieszczeniu wejścia instalacji do budynku i w obrębie kotłowni. Dodatkowo system detekcji należy wyposażać w sygnalizację optyczną i akustyczną stanów alarmowych. Sygnalizatory optyczno-akustyczne w obrębie komunikacji, w miejscu widocznym. Przed kotłami oraz innymi urządzeniami, w odległości do 0,5 m należy zamontować kurek odcinający do gazu. Na podejściach do kotłów projektuje się ścieżki gazowe zgodnie z wymaganiami producenta kotłów.

6.2 Przewody instalacji gazowej

Instalację gazową wewnętrzną zaprojektowano z rur stalowych, czarnych bez szwu, wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Średnice przewodów dobrano uwzględniając maksymalny pobór gazu oraz dopuszczalny spadek ciśnienia dla wymaganego przepływu w instalacji między kurkiem głównym, a odbiorem gazowym. Spadek ten nie powinien przekroczyć 150 Pa. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić z zachowaniem odległości mijania z przewodami innych instalacji wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. (Dz.U.02.45.690.) z późniejszymi zmianami.

6.3 Warunki wykonania i odbioru instalacji gazowej

Wszystkie elementy stalowej instalacji nadziemnej powinny mieć powłoki malarskie wielowarstwowe. Dotyczy to rur, elementów armatury, kształtek, połączeń. Analogicznie powinny być zabezpieczone antykorozyjnie konstrukcje pomocnicze i wsporcze. Grubość powłoki na sucho powinna wynosić nie mniej niż 150 µm. Kolejno nakładane warstwy pokrycia malarskiego powinny różnić się odcieniem. Podłoże stalowe pod powłoki malarskie należy przygotować zgodnie z PN-ISO 8501-1 „Przygotowanie podłoża stalowego pod powłoki malarskie i inne: Ocena wzrokowa stanu powierzchni” do osiągnięcia klasy S.A. 2 ½. Powłoki malarskie powinien wykonywać wykonawca zgodnie z instrukcją producenta farb.

Na powłoki malarskie należy zastosować np. zestaw: farba epoksydowa podkładowa cynkowa wysokoprocetowa 1 warstwa, grubość suchej powłoki ok. 65 µm, farba silikonowo – epoksydowa 1 warstwa, grubość suchej powłoki ok. 100 µm,

Należy stosować wyłącznie urządzenia oznaczone znakiem bezpieczeństwa B (zgodnie z ustawą o badaniach i certyfikacji z dn. 3 kwietnia 1993 - Dz.U. nr 55 z 1993 poz.250), znakiem urządzenia technicznego dopuszczonego do obrotu zgodnie z Zarządzeniem Ministra Przemysłu z dn. 22.12.88 w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (MP nr 36 z 1988 poz.332) bądź posiadające aprobatę techniczną (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 19.12.94 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych wyrobów budowlanych - Dz.U. nr 10 z 1995 poz.48).

Instalację należy przymocować do ścian hakami lub uchwytami (w miejscach zmian kierunków lub odgałęzień).

Zalecenie dla poziomych odcinków rur odległość między uchwytami:

- max 1,5m dla DN<40mm
- < 2m dla DN≥40

Dla pionowych odcinków rur odpowiednio 2,5m i 3m

Próbę szczelności instalacji gazowej należy wykonać (przed malowaniem) po przedmuchaniu powietrzem instalacji w celu usunięcia zanieczyszczeń i sprawdzeniu drożności przewodów. Próbę należy wykonać sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,5 bar. Po podniesieniu ciśnienia i wyrównaniu temperatur zamontowany na instalacji manometr nie powinien wskazywać w ciągu 30 min spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba da wynik ujemny należy wykonać instalację od nowa. Po przeprowadzeniu próby szczelności należy sporządzić protokół odbioru instalacji.

Po wykonaniu ostatecznego odbioru instalacji należy przewody stalowe pomalować dwukrotnie farbą miniową ogólnego stosowania oraz farbą olejną koloru żółtego. Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem i warunkami technicznymi.

Instalację przy przejściach przez ścianę zewnętrzną należy prowadzić w rurze ochronnej, a przestrzeń pomiędzy rurą a przewodem należy uszczelnić szczeliwem plastycznym. W przejściach tych nie należy stosować żadnych połączeń rurociągów gazowych.

6.4 Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

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

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 1 cm z każdej strony.

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

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

6.5 Przejścia p.poż.

Przejścia instalacyjne przez ściany wydzielenia pożarowego

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur niepalnych zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Ściana o grubości min. 100mm
- Przewód niepalny w izolacji ciągłej
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 45kg/m³
- Zastosowanie masy ogniochronnej na głębokość minimum 10mm po obydwu stronach przegrody
- Zachowanie ciągłości izolacji z wełny mineralnej minimum na długości 450mm po obydwu stronach przegrody

Przejścia instalacyjne przez strop wydzielenia pożarowego

Projektuje się zabezpieczenie przejścia rur niepalnych zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Strop o grubości min. 100mm
- Przewód niepalny w izolacji ciągłej
- Przestrzeń między izolacją przewodu a przegrodą wypełniona wełną mineralną o gęstości min. 45kg/m³
- Zastosowanie masy ogniochronnej na głębokość minimum 10mm po obydwu stronach przegrody
- Zachowanie ciągłości izolacji z wełny mineralnej minimum na długości 425mm po obydwu stronach przegrody

Zabezpieczenia przejść rurowych/dylatacji należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą polskie przepisy oraz wymagania aprobaty technicznej. Uszczelnione przejście powinno być trwale oznaczone tabliczką znamionową zawierającą odpowiednie dane, zamocowaną obok tego przejścia.

6.6 Wytyczne branżowe

Branża budowlano-konstrukcyjna

- Konstrukcje wsporcze dla rurociągów i urządzeń,
- Otwory w stropach, ścianach oraz fundamentach,
- Otwory rewizyjne w suficie podwieszanym dla obsługi zaworów odcinających oraz regulacyjnych,
- Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać, jako ppoż.

Branża elektryczna

- doprowadzić zasilanie do modułu sterującego systemu detekcji gazu
- połączyć detektory, zawór MAG oraz sygnalizatory świetlne i dźwiękowe z modułem sterującym
- Instalację przeciwporażeniową.

Branża instalacyjna

- Wykonać przejście wodno i gazo szczelne na wyjściu instalacji przez ścianę budynku,
- Oznaczyć kierunki przepływu
- Oznakować zawory i inne urządzenia za pomocą plastikowych etykiet,
- Przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji,
- Odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- Instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione,
- Montaż wszystkich urządzeń powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi producentów.

6.7 Wytyczne bhp

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną).

Montaż rurociągów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP

Załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP

Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP

6.8 Uwagi

Wszystkie roboty wykonać należy zgodnie z projektem, Wymaganiami Technicznymi COBRTI-INSTAL, zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami, przepisami, a także instrukcjami montażowymi dostarczonymi przez wytwórców materiałów i urządzeń. Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane.

W przypadku urządzeń i armatury mającej kontakt z wodą pitną powinny one posiadać atest PZH.

Wszelkie zmiany rozwiązań a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z projektantem i inwestorem. Za zgodą projektanta i inwestora, dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w rozumieniu ustawy Prawo Budowlane, wraz z

dokumentami powiązanymi oraz posiadające wszelkie niezbędne oznaczenia i certyfikaty.

Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonywać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.

Uwagi i opisy zamieszczone w części rysunkowej projektu stanowią integralną część niniejszego opracowania.

7 WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

7.1 Założenia projektowe

7.1.1 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

- okres letni: $t_{zoc} = 30^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{zoc} = 45\%$
- okres zimowy: $t_{zoz} = -20^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{zoz} = 100\%$

7.1.2 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego

Okres letni – temperatura nadążna obliczona ze wzoru:

$$t_{poc} = \frac{t_{poz} + t_{zoc}}{2}$$

w którym:

t_{poc} – temperatura w pomieszczeniu w okresie letnim, $^{\circ}\text{C}$,

t_{poz} – temperatura w pomieszczeniu w okresie zimowym, $^{\circ}\text{C}$,

t_{zoc} – temperatura zewnętrzna w okresie letnim, $^{\circ}\text{C}$, dla $t_{zoc} > 20^{\circ}\text{C}$,

Temperatura wg powyższych wytycznych utrzymywana jest w pomieszczeniach, w których przewidziano normowanie temperatury w okresie ciepłym (pomieszczenia wyposażone w urządzenia chłodzące).

Temperatury powietrza w pomieszczeniach technicznych i produkcyjnych wymagających chłodzenia są regulowane w zakresie temperatur dopuszczonych przez producenta zainstalowanych urządzeń i wytycznych technologicznych.

7.1.3 Liczba ludzi

W projekcie przyjęto liczbę osób w poszczególnych pomieszczeniach zgodną z wytycznymi z części architektonicznej. W pomieszczeniach nie opisanych liczbę osób założono na podstawie poniższych kryteriów:

- 1 os/6,0 m² - biura
- 1 os/1,5 m² - sala konsumpcyjna / restauracja
- 1 os/2,0 m² sale konferencyjne

7.1.4 Normowanie wilgotności powietrza w pomieszczeniach.

W projekcie przewidziano osuszanie powietrza w części basenowej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r.:

„11. 1. Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy z monitorami ekranowymi nie powinna być mniejsza niż 40%.”

W projekcie nie przewidziano nawilżania powietrza w pomieszczeniach. W przypadku pracy z monitorami ekranowymi należy dane pomieszczenie wyposażać w indywidualne nawilżacze pomieszczeniowe.

W projekcie przewidziano normowanie wilgotności w hali basenowej – przez osuszanie powietrza.

7.1.5 Minimalny strumień powietrza wentylującego

- 30 m³/h os – biura
- 30 m³/h os – sale konferencyjne
- 30 m³/h os – bary i restauracje
- 50 m³/h – pomieszczenie łazienki
- 50 m³/h – kabina toaletowa
- 25 m³/h – pisuar

7.1.6 Minimalna krotność wymian powietrza zewnętrznego

- 2,0/h – bar
- 2,0/h – sale konferencyjne i wielofunkcyjne
- 1,0/h – hol wejściowy
- 4,0/h – wypoczywalnia
- 2,0/h – biura
- 4,0/h – szatnie
- 0,5/h – pomieszczenia techniczne
- 0,5/h – komunikacja
- 0,5/h – magazyny
- 2,0/h – umywalnie
- 5,0/h – natryski
- 0,5/h – pomieszczenia porządkowe
- 3,0/h – podbasenie

7.1.7 Poziom dźwięku hałasu w pomieszczeniach

Poziom dźwięku hałasu w pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie przy pracy urządzeń wentylacyjnych bez innych źródeł hałasu nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych poniżej oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

• biura	45 dB (A)
• sale konferencyjne	45 dB (A)
• sale gimnastyczne	45 dB (A)
• sale kondycyjne	45 dB (A)
• jadalnia / bar	45 dB (A)
• pomieszczenia socjalne	45 dB (A)
• WC	45 dB (A)
• SPA	45 dB (A)
• Basen	55 dB (A)
• magazyny	55 dB (A)
• pomieszczenia techniczne	65 dB (A)

Przy wyłączonych urządzeniach poziom dźwięku hałasu (poziom tła) powinien być niższy od wyżej wymienionych.

7.1.8 Filtracja powietrza

Należy zastosować klasę filtracji zgodną z danymi wyspecyfikowanymi w dokumentacji technicznej. W układach wentylacyjnych, w których nie została sprecyzowana klasa filtra, urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami znajdującymi się w powietrzu zewnętrznym oraz w powietrzu obiegowym (recyrkulacyjnym), za pomocą filtrów, co najmniej klasy G4 dla zabezpieczenia nagrzewnic, chłodnic i urządzeń do odzysku ciepła.

7.2 Wentylacja – opis rozwiązań

Wszystkie pomieszczenia wyposażone zostały w wentylację mechaniczną lub grawitacyjną, zgodnie z niżej opisanymi rozwiązaniami, zestawieniami oraz rysunkami. Opis zawiera informacje dotyczące rozwiązań i sposobu działania instalacji. Szczegółowe zestawienia wentylowanych pomieszczeń oraz parametry urządzeń zawarte są w załącznikach.

7.2.1 Wentylacja holu i komunikacji w części wejściowej

Instalację wentylacji holu i komunikacji zaprojektowano jako układy wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, zapewniający dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza zewnętrznego wynikającej z wymogów higieniczno –

sanitarnych oraz usunięcie powietrza zużytego. Pomieszczenia wentylowane są przez wydzielony układ wentylacyjny NW05 z odzyskiem ciepła. Centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana została w pomieszczeniach technicznych na poziomie -1. Powietrze czerpane jest do central przez czepnie kanałowe. Wyrzut powietrza wywiewanego z pomieszczenia zlokalizowany jest na dachu.

Układy należy wyposażyć w tłumiki akustyczne zapewniające spełnienie wymaganych kryteriów akustycznych. Powietrze do pomieszczeń doprowadzane jest siecią kanałów wentylacyjnych prostokątnych klasy B oraz okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej wykonanych w technologii „SPIRO”. Podłączenie elementów nawiewnych i wywiewnych z siecią kanałów należy wykonać poprzez przewody elastyczne tłumiące. Do dystrybucji powietrza w pomieszczeniach przewidziano nawiewniki / wywiewniki wirowe i szczelinowe. Układy należy wyposażyć w przepustnice zgodnie z rysunkami i listami części.

Zestawienie pomieszczeń wentylowanych przez ten układ zawarto w załączniku: 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0005-A0-Zestawienie pomieszczeń

Centrala wentylacyjna NW05

Do obróbki powietrza przewidziano centralę nawiewno-wywiewną w wykonaniu wewnętrznym z odzyskiem ciepła w wymienniku przeciwprądowym, z fabrycznie zamontowanym układem sterowania wraz z okablowaniem i programatorem ręcznym.

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie nawiewu:

- Przepustnica na pow. świeżym,
- Filtry,
- Wymiennik przeciwprądowy,
- Nagrzewnica wodna,
- Chłodnica wodna,
- Wentylator,

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie wywiewu:

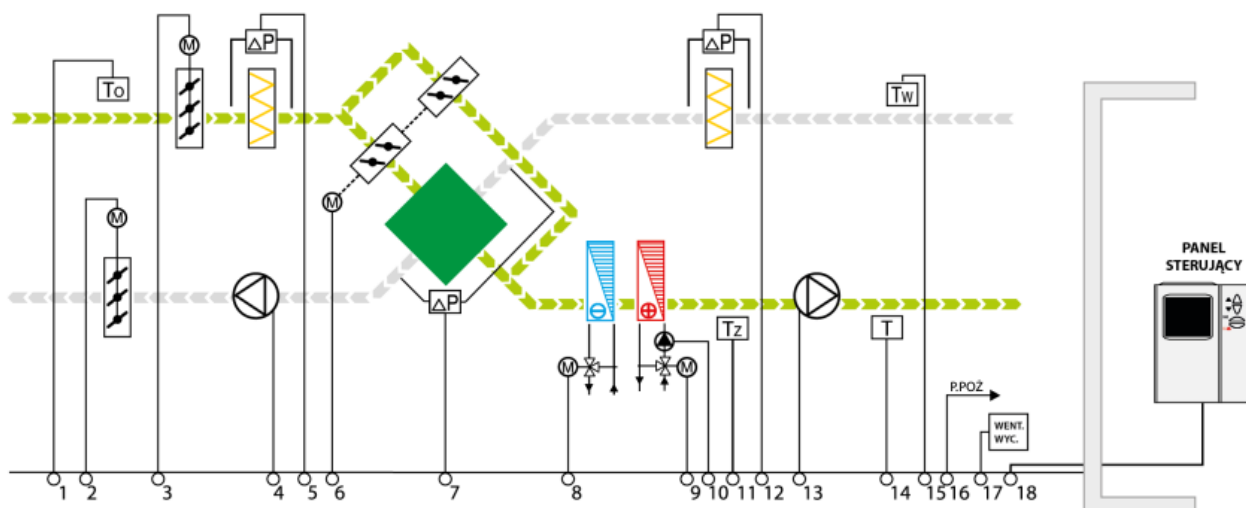
- Filtry,
- Wentylator,
- Przepustnica na wyrzucie,

Automatyka centrali realizuje następujące zadania:

- Uruchomienie i zatrzymanie centrali,
- Sterowanie wydajnością centrali,
- Regulacja temperatury nawiewu,
- Odzysk temperatury na wymienniku,
- Monitoring alarmów,
- Monitoring filtrów,
- Zabezpieczenie wymienników i wentylatorów.
- Komunikacja z systemem BMS.

Zestawienie parametrów oraz wymagań dla centrali zawarto w załączniku 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0006-A0-Zestawienie central wentylacyjnych

Schemat blokowy centrali NW05

**Specyfikacja dostawy:**

Lp.	Opis	Pozycja na schemacie	Ilość (szt.)
01	Kanałowy czujnik temperatury	1, 14, 15	3
02	Presostat	4, 7, 12	3
03	Termostat przeciwwymrozienny	11	1
04	Siłownik przepustnicy ON/OFF ze sprężyną	3	1
05	Siłownik przepustnicy ON/OFF	2	1
06	Siłownik przepustnicy 0-10V	6	1
07	Zawór trójdrogowy nagrzewnic z siłownikiem 0-10V	9	1
08	Zawór trójdrogowy chłodnic z siłownikiem 0-10V	8	1
09	Falownik silnika wentylatora – dostawa luzem	4, 13	2
10	Rozdzielnica ze sterownikiem PLC zasilana 3x400V		1
11	Panel zdalnego sterowania	18	1

7.2.2 Wentylacja basenów

Wentylacja basenów składa się z centralnych układów wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej, zapewniającej dostarczenie oraz odprowadzenie odpowiedniej ilości powietrza wynikającego z zysków wilgoci, występujących w pomieszczeniach.

Centrale zlokalizowane zostały w pomieszczeniach technicznych w podbaseniu. Centrale pracują w trybie z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym i częściową recyrkulacją. Ich zadaniem jest usuwanie nadmiaru wilgoci, ogrzewanie pomieszczeń oraz dostarczenie wymaganej ilości powietrza zewnętrznego. Centrale wyposażone są w nagrzewnice wodne, sekcje komór mieszania powietrza, blok odzysku ciepła oraz w rewersyjne pompy ciepła skonfigurowane w sposób umożliwiający 3 tryby pracy: tryb odzysku ciepła z usuwanego powietrza w okresie zimowym, tryb chłodzenia w okresie lata oraz tryb dosuszania powietrza w okresie lata.

Powietrze czerpane jest do central przez czepnie kanałowe zlokalizowane na dachu. Wyrzut powietrza wywiewanego z pomieszczenia zlokalizowany jest również na dachu.

Układy należy wyposażyć w tłumiki akustyczne zapewniające spełnienie wymaganych kryteriów akustycznych. Powietrze nawiewane jest do hal basenowych szynami szczelinowymi zamontowanymi w posadzce wzdłuż fasady szklanej oraz ścian zewnętrznych. Kanały nawiewne należy odwodnić i odprowadzić wodę przez zasyfonowanie nad posadzkę pomieszczenia technicznego (w pobliże wpustu podłogowego). Szyny nawiewne łączyć z instalacją wg wytycznych producenta.

Powietrze z basenu jest wywiewane za pomocą krat wywiewnych zlokalizowanych w ścianach hali basenowej. Zestawienie pomieszczeń wentylowanych przez te układy zawarto w załączniku: 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0005-A0-Zestawienie pomieszczeń

Centrale wentylacyjne: NW01A, NW01B, NW02

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie nawiewu:

- Przepustnica na pow. świeżym,
- Filtry,
- Wymiennik krzyżowy,

- Komora mieszania
- Pompa ciepła,
- Wentylator,
- Chłodnica wodna,
- Nagrzewnica wodna,

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie wywiewu:

- Filtry,
- Wentylator,
- sekcje mieszania rozdziału powietrza,
- Wymiennik krzyżowy,
- Pompa ciepła,
- Przepustnica na wyrzucie,

Automatyka centrali realizuje następujące zadania:

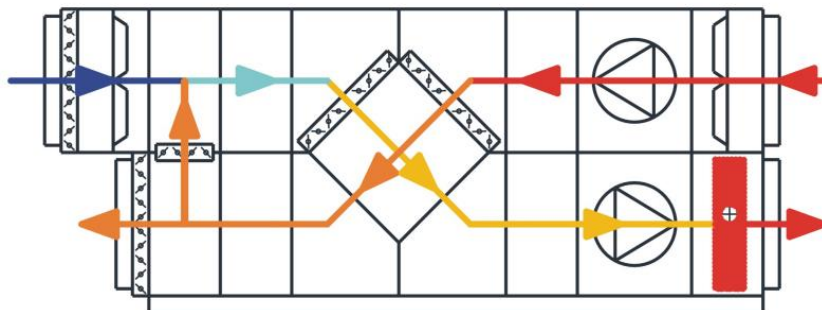
- Uruchomienie i zatrzymanie centrali,
- Sterowanie wydajnością centrali,
- Regulacja temperatury nawiewu,
- Odzysk temperatury na wymienniku,
- Sterowanie komorami mieszania,
- Regulacja wilgotności powietrza na basenie,
- Monitoring alarmów,
- Monitoring filtrów,
- Zabezpieczenie wymienników i wentylatorów,
- Komunikacja z systemem BMS.

Zestawienie parametrów oraz wymagań dla centrali zawarto w załączniku 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0006-A0-Zestawienie central wentylacyjnych

Tryby pracy centrali basenowej:

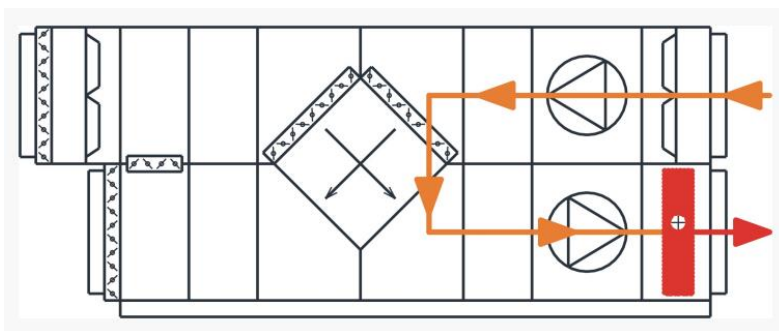
Tryb zimowy:

Występuje przy pracy basenu w okresie zimowym zdefiniowanym temperaturą zewnętrzną (powietrza świeżego na wlocie do centrali). Powietrze usuwane z basenu mieszane jest w odpowiedniej proporcji z powietrzem świeżym (przy zachowaniu minimalnego udziału powietrza świeżego), a następnie dogrzewane na nagrzewnicy wodnej. Przepustnice nawiewu, wyciągu i recyrkulacji płynnie zmieniają stopień otwarcia/ zamknięcia. Przepustnica bypassu wymiennika odzysku ciepła-zamknięta. Praca wentylatorów na 100% wydatku.

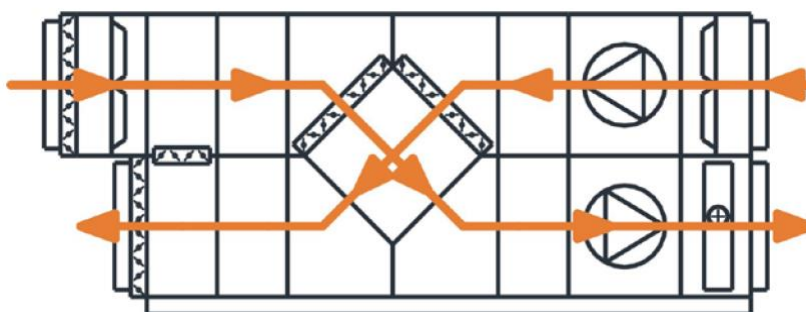


Tryb nocny:

Występuje przy niepracującym basenie. 100% recyrkulacja powietrza-otwarta przepustnica recyrkulacji, pozostałe przepustnice zamknięte. Powietrze recyrkulacyjne dogrzewane jest na nagrzewnicy wodnej. Możliwość ustawienia niższej temperatury powietrza oraz obniżenia wydatku wentylatorów. W przypadku przekroczenia poziomu wilgotności recyrkulacyjnego powietrza, układ przechodzi do pracy w TRYB ZIMOWY.

**Tryb letni:**

Występuje przy pracy basenu w okresie letnim zdefiniowanym temperaturą zewnętrzną (powietrza świeżego na wlocie do centrali). Układ pracuje na 100% powietrza świeżego. Otwarte na 100% są przepustnice: wlotowa, wylotowa oraz bypassu, pozostałe zamknięte. Ewentualne dogrzewanie powietrza na nagrzewnicy wodnej.

**7.2.3 Wentylacja administracji**

Wentylacja biur, sal konferencyjnych i zaplecza administracji składa się z wydzielonego układu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, zapewniającej dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza zewnętrznego wynikającej z wymogów higieniczno-sanitarnych oraz usunięcie powietrza zużytego zapewniając wymaganą wymianę powietrza w pomieszczeniu na godzinę lub minimalną ilość powietrza świeżego na osobę.

Pomieszczenia wentylowane są przez wydzielone układy wentylacyjne z odzyskiem ciepła. Centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana została w pomieszczeniu technicznym na poziomie -1. Powietrze czerpane jest do centrali przez czerpnię kanałową. Wyrzut powietrza wywiewanego z pomieszczenia zlokalizowany jest na dachu.

Układy należy wyposażyć w tłumiki akustyczne zapewniające spełnienie wymaganych kryteriów akustycznych.

Powietrze do pomieszczeń doprowadzane jest siecią kanałów wentylacyjnych prostokątnych klasy B oraz okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej wykonanych w technologii „SPIRO”. Podłączenie elementów nawiewnych i wywiewnych z siecią kanałów należy wykonać poprzez przewody elastyczne tłumiące. Do dystrybucji powietrza w pomieszczeniach przewidziano nawiewniki/wywiewniki wirowe lub szczelinowe. Układ należy wyposażyć w przepustnice zgodnie z rysunkami i listami części.

Zestawienie pomieszczeń wentylowanych przez ten układ zawarto w załączniku: 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0005-A0-Zestawienie pomieszczeń

Centrala wentylacyjna NW06

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie nawiewu:

- Przepustnica na pow. świeżym,
- Filtry,
- Wymiennik obrotowy
- Wentylator,
- Nagrzewnica wodna,
- Chłodnica wodna,

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie wywiewu:

- Filtry,

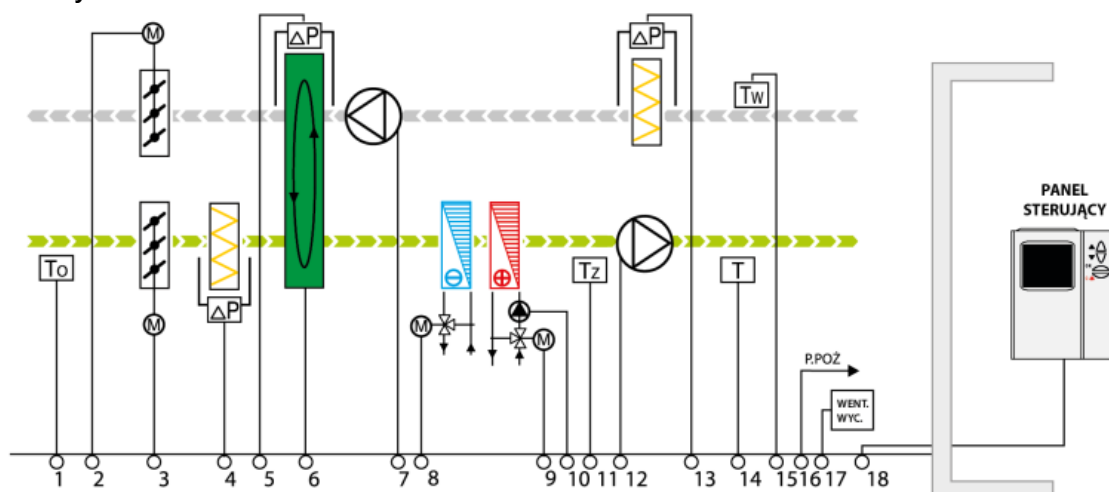
- Wentylator,
- Przepustnica na wyrzucie,

Automatyka centrali realizuje następujące zadania:

- Uruchomienie i zatrzymanie centrali,
- Sterowanie wydajnością centrali,
- Regulacja temperatury nawiewu,
- Odzysk temperatury na wymienniku,
- Monitoring alarmów,
- Monitoring filtrów,
- Zabezpieczenie wymienników i wentylatorów.
- Komunikacja z systemem BMS.

Zestawienie parametrów oraz wymagań dla centrali zawarto w załączniku 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0006-A0-Zestawienie central wentylacyjnych

Schemat blokowy centrali NW06



Specyfikacja dostawy:

Lp.	Opis	Pozycja na schemacie	Ilość (szt.)
01	Kanałowy czujnik temperatury	1, 14, 15	3
02	Presostat	4, 5, 13	3
03	Termostat przeciwwymroziowy	11	1
04	Siłownik przepustnicy ON/OFF ze sprężyną	3	1
05	Siłownik przepustnicy ON/OFF	2	1
06	Zawór trójdrogowy nagrzewnic z siłownikiem 0-10V	9	1
07	Zawór trójdrogowy chłodnic z siłownikiem 0-10V	8	1
08	Falownik silnika rotora – dostawa luzem	6	1
09	Falownik silnika wentylatora – dostawa luzem	7, 12	2
10	Rozdzielnica ze sterownikiem PLC zasilana 3x400V		1
11	Panel zdalnego sterowania	18	1

7.2.4 Wentylacja szatni / umywalni / natrysków

Wentylacja pomieszczeń składa się z układów wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, zapewniających dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza zewnętrznej wynikającej z wymogów higieniczno-sanitarnych oraz usunięcie powietrza zużytego wg w/w założeń.

Centrale nawiewno-wywiewne i wywiewne zlokalizowane zostały w pomieszczeniu technicznym na poziomie -1. Powietrze czerpane jest do central przez czerpnie kanałowe znajdujące się na dachu. Wyrzut powietrza wywiewanego z pomieszczenia zlokalizowany jest również na dachu.

Układy należy wyposażyć w tłumiki akustyczne zapewniające spełnienie wymaganych kryteriów akustycznych. Powietrze do pomieszczeń doprowadzane jest siecią kanałów wentylacyjnych prostokątnych klasy B oraz okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej wykonanych w technologii „SPIRO”. Podłączenie elementów nawiewnych i wywiewnych z siecią kanałów należy wykonać poprzez przewody elastyczne izolowane termicznie. Do dystrybucji powietrza w pomieszczeniach przewidziano nawiewniki/wywiewniki wirowe lub szczelinowe oraz zawory wentylacyjne. Układ należy wyposażyć w przepustnice zgodnie z rysunkami i listami części. Zestawienie pomieszczeń wentylowanych przez te układy zawarto w załączniku: 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0005-A0-Zestawienie pomieszczeń

Centrala wentylacyjna: NW04

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie nawiewu:

- Przepustnica na pow. świeżym,
- Filtry,
- Wymiennik glikolowy
- Wentylator,
- Nagrzewnica wodna,

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie wywiewu:

- Filtry,
- Wentylator,
- Przepustnica na wyrzucie,

Automatyka centrali realizuje następujące zadania:

- Uruchomienie i zatrzymanie centrali,
- Sterowanie wydajnością centrali,
- Regulacja temperatury nawiewu,
- Odzysk temperatury na wymienniku,
- Monitoring alarmów,
- Monitoring filtrów,
- Zabezpieczenie wymienników i wentylatorów.
- Komunikacja z systemem BMS.

Centrala wentylacyjna: NW04.1

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie wywiewu:

- Filtry,
- Wymiennik glikolowy
- Wentylator,
- Przepustnica na wyrzucie,

Automatyka centrali realizuje następujące zadania:

- Uruchomienie i zatrzymanie centrali,
- Sterowanie wydajnością centrali,
- Odzysk temperatury na wymienniku,
- Monitoring alarmów,
- Monitoring filtrów,
- Zabezpieczenie wymienników i wentylatorów.
- Komunikacja z systemem BMS.

Zestawienie parametrów oraz wymagań dla centrali zawarto w załączniku 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0006-A0-

Zestawienie central wentylacyjnych bud. A.

7.2.5 Wentylacja pomieszczeń technicznych i magazynów

W pomieszczeniach technicznych i magazynach przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną, nawiewną lub tylko wywiewną z transferem powietrza z pomieszczeń sąsiadujących. Pomieszczenie podbasenia jest wentylowane za pomocą oddzielnej centrali nawiewno-wywiewnej

Centrale zlokalizowane zostały w pomieszczeniach technicznych na poziomie -1.

Powietrze czerpane jest do central przez czerpnię kanałową zlokalizowaną na dachu. Wyrzut powietrza wywiewanego zlokalizowany jest również na dachu.

Układy należy wyposażyć w tłumiki akustyczne zapewniające spełnienie wymaganych kryteriów akustycznych.

Powietrze do pomieszczeń doprowadzane jest siecią kanałów wentylacyjnych prostokątnych klasy B oraz okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej wykonanych w technologii „SPIRO”. Podłączenie elementów nawiewnych i wywiewnych z siecią kanałów należy wykonać poprzez przewody elastyczne tłumiące. Do dystrybucji powietrza w pomieszczeniach przewidziano nawiewniki/wywiewniki wirowe oraz zawory wentylacyjne. Układy należy wyposażyć w przepustnice zgodnie z rysunkami i listami części.

Zestawienie pomieszczeń wentylowanych przez ten układ zawarto w załączniku: 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0005-A0-Zestawienie pomieszczeń

Centrala wentylacyjna NW03

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie nawiewu:

- Przepustnica na pow. świeżym,
- Filtry,
- Wymiennik przeciwprądowy,
- Wentylator,
- Nagrzewnica wodna,

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie wywiewu:

- Filtry,
- Wentylator,
- Przepustnica na wyrzucie,

Automatyka centrali realizuje następujące zadania:

- Uruchomienie i zatrzymanie centrali,
- Sterowanie wydajnością centrali,
- Regulacja temperatury nawiewu,
- Odzysk temperatury na wymienniku,
- Monitoring alarmów,
- Monitoring filtrów,
- Zabezpieczenie wymienników i wentylatorów.
- Komunikacja z systemem BMS.

Centrala wentylacyjna NW03.1

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie nawiewu:

- Przepustnica na pow. świeżym,
- Filtry,
- Wymiennik przeciwprądowy,
- Wentylator,
- Nagrzewnica wodna,

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie wywiewu:

- Filtry,
- Wentylator,

- Przepustnica na wyrzucie,

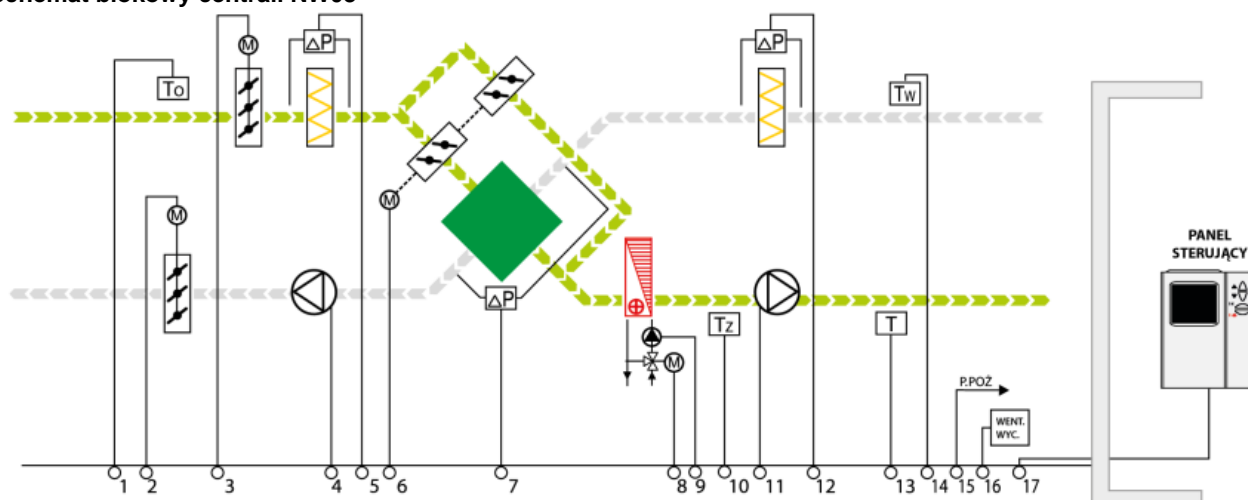
Automatyka centrali realizuje następujące zadania:

- Uruchomienie i zatrzymanie centrali,
- Sterowanie wydajnością centrali,
- Regulacja temperatury nawiewu,
- Odzysk temperatury na wymienniku,
- Monitoring alarmów,
- Monitoring filtrów,
- Zabezpieczenie wymienników i wentylatorów.
- Komunikacja z systemem BMS.

Zestawienie parametrów oraz wymagań dla central zawarto w załączniku 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0006-A0-

Zestawienie central wentylacyjnych

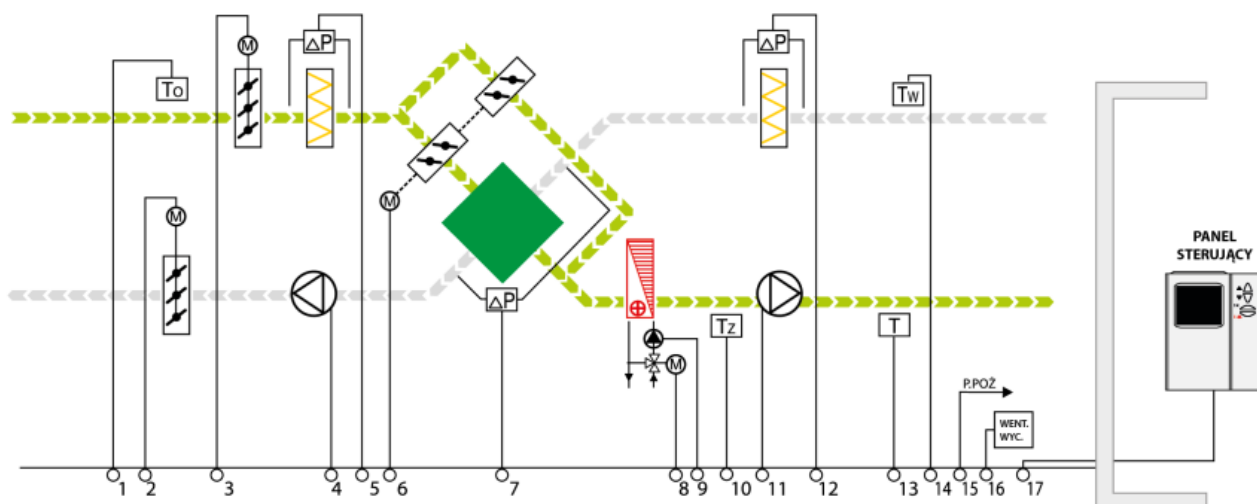
Schemat blokowy centrali NW03



Specyfikacja dostawy:

Lp.	Opis	Pozycja na schemacie	Ilość (szt.)
01	Kanałowy czujnik temperatury	1, 13, 14	3
02	Presostat	5, 7, 12	3
03	Termostat przeciwwymrozienny	10	1
04	Siłownik przepustnicy ON/OFF ze sprężyną	3	1
05	Siłownik przepustnicy ON/OFF	2	1
06	Siłownik przepustnicy 0-10V	6	1
07	Zawór trójdrogowy nagrzewnicy z siłownikiem 0-10V	8	1
08	Falownik silnika wentylatora – dostarczany luzem	4, 11	2
09	Rozdzielnica ze sterownikiem PLC zasilana 3x400V		1
10	Panel zdalnego sterowania	17	1

Schemat blokowy centrali NW03.1

**Specyfikacja dostawy:**

Lp.	Opis	Pozycja na schemacie	Ilość (szt.)
01	Kanałowy czujnik temperatury	1, 13, 14	3
02	Presostat	5, 7, 12	3
03	Termostat przeciwmroźniowy	10	1
04	Siłownik przepustnicy ON/OFF ze sprężyną	3	1
05	Siłownik przepustnicy ON/OFF	2	1
06	Siłownik przepustnicy 0-10V	6	1
07	Zawór trójdrogowy nagrzewnicy z siłownikiem 0-10V	8	1
08	Falownik silnika wentylatora – dostarczany luzem	4, 11	2
09	Rozdzielnica ze sterownikiem PLC zasilana 3x400V		1
10	Panel zdalnego sterowania	17	1

7.2.6 Wentylacja pomieszczeń chemii basenowej

W pomieszczeniach chemii basenowej przewidziano wentylację mechaniczną wywiewną zapewniającą utrzymanie trzech/sześciu wymian powietrza w ciągu godziny. Powietrze usuwane jest za pomocą dachowych wentylatorów wywiewnych (Układy W07, W08, W11 i W12). Kompensacja powietrza wywiewanego realizowana jest przez nawiew z układu NW03

Nr pom.	Nazwa	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Założona krotkość	Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew	Układ wentylacyjny nawiewny	Układ wentylacyjny wywiewny
	-	m ²	m	m ³	h-1	m ³ /h	m ³ /h	h-1	h-1	-	-
A.U1.T06	POMIESZCZENIE KOAGULANTU	12,06	3,6	43,8	3,0	135	135	3,1	3,1	NW03	W07
A.U1.T07	POMIESZCZENIE KOREKTORA PH	15,46	3,6	56,1	6,0	340	340	6,1	6,1	NW03	W08
A.U1.T14	MAGAZYN SOLI	12,52	3,3	40,7	6,0	245	245	6,0	6,0	NW03	W11
A.U1.T15	MAGAZYN CHLORU/CHLOROWNIA	28,53	3,6	103,6	6,0	625	625	6,0	6,0	NW03	W12

Pomieszczenia magazynowania chemikaliów muszą być wentylowane na zasadach zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i budownictwa z dnia 27.01.94 Dz. U. nr 21 poz 73.

W pomieszczeniach magazynowania i dozowania środków chemicznych przewidziano wentylację mechaniczną

ciągła 6 w/h z kratką wyciągową umieszczoną 20 cm nad podłogą i pod sufitem.

Zestawienie parametrów oraz wymagań dla wentylatorów zawarto w załączniku 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0007-A0-Zestawienie wentylatorów bytowych bud. A

Układy wywiewne wykonać jako chemoodporne.

Pomieszczenia chemii basenowej należy wyposażyć w system detekcji chloru i oświetlenie awaryjne wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia.

Zestawienie pomieszczeń wentylowanych przez te układy zawarto w załączniku: 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0005-A0-Zestawienie pomieszczeń

7.2.7 Wentylacja pomieszczeń elektrycznych

W pomieszczeniach elektrycznych przewidziano wentylację mechaniczną wywiewną. Kompensacja powietrza wywiewanego realizowana jest przez transfery powietrza z kłapa ppoż. lub zawory pożarowe zlokalizowane w ścianach między pomieszczeniami a komunikacją.

W pomieszczeniach przewidziano asymilację zysków ciepła za pomocą klimatyzatorów typu SPLIT lub chłodnice kanałowe. Układy mają zapewnić odebranie zysków ciepła i nie dopuszczenie do wzrostu temperatury powietrza w pomieszczeniu.

Dla wszystkich jednostek klimatyzacji należy wykonać instalacje odprowadzenia skroplin. Przewody skroplin wykonać należy z rur i kształtek PP, łączonych przez zgrzewanie. Instalacje należy wykonać z minimalnym spadkiem przewodu 1,0% w kierunku najbliższego pionu kanalizacyjnego lub przewodu odpływowego, do którego ma być przyłączona. Odcinki pionowe tych instalacji należy zabudować lub usytuować wewnątrz ścian. Bezpośrednie przyłącza do jednostek wewnętrznych należy wykonać z przewodów elastycznych, a połączenia zabezpieczyć obejmami zaciskowymi.

Zestawienie pomieszczeń wentylowanych przez te układy zawarto w załączniku: 245-PW-WEN-EA-ZES-ZZ-0005-A0-Zestawienie pomieszczeń

7.3 Wymagane izolacje kanałów wentylacyjnych

WYMAGANE IZOLACJE KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH

UKŁAD WENTYLACYJNY	PRZEZNACZENIE	GRUBOŚĆ IZOLACJI / TYP IZOLACJI				
		Maszynownia wentylacyjna	Pomieszczenia na poziomie U01	Szachty	Pomieszczenia na poziomie 0-1	DACH
-	-	mm/-	mm/-	mm/-	mm/-	
NW01A-nawiewny	BASEN SPORTOWY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	nd
NW01A -wywiewny	BASEN SPORTOWY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	nd
NW01A -czerpny	BASEN SPORTOWY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW01A -wyrzutowy	BASEN SPORTOWY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW01B-nawiewny	BASEN SPORTOWY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK
NW01B -wywiewny	BASEN SPORTOWY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK
NW01B -czerpny	BASEN SPORTOWY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW01B -wyrzutowy	BASEN SPORTOWY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW02-nawiewny	WODNY PLAC ZABAW	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW02-wywiewny	WODNY PLAC ZABAW	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW02-czerpny	WODNY PLAC ZABAW	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW02-wyrzutowy	WODNY PLAC ZABAW	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW03-nawiewny	POM. TECHNICZNE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW03-wywiewny	POM. TECHNICZNE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW03-czerpny	POM. TECHNICZNE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW03-wyrzutowy	POM. TECHNICZNE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW03.1-nawiewny	PODBASENIE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW03.1-wywiewny	PODBASENIE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW03.1-czerpny	PODBASENIE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW03.1-wyrzutowy	PODBASENIE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW04-nawiewny	SZATNIE, TOALETY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW04-wywiewny	SZATNIE, TOALETY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW04-czerpny	SZATNIE, TOALETY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW04-wyrzutowy	SZATNIE, TOALETY	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW04.1-wywiewny	SZATNIE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW04.1-wyrzutowy	SZATNIE	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW05-nawiewny	HOL	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW05-wywiewny	HOL	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW05-czerpny	HOL	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW05-wyrzutowy	HOL	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW06-nawiewny	ADMINISTRACJA	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW06-wywiewny	ADMINISTRACJA	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	50 / ITR	19 / IPK
NW06-czerpny	ADMINISTRACJA	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
NW06-wyrzutowy	ADMINISTRACJA	19 / IPK	19 / IPK	19 / IPK	nd	-
W07-wywiewny	POM. KOAGULANTU	-	-	-	-	19 / IPK
W07-wyrzutowy	POM. KOAGULANTU	-	-	-	-	19 / IPK
W08-wywiewny	POM. KOREKTORA PH	-	-	-	-	19 / IPK
W08-wyrzutowy	POM. KOREKTORA PH	-	-	-	-	19 / IPK
W10-wywiewny	POKÓJ RODZINNY	-	-	-	-	19 / IPK
W10-wyrzutowy	POKÓJ RODZINNY	-	-	-	-	19 / IPK
W11-wywiewny	MAGAZYN SOLI	-	-	-	-	19 / IPK
W11-wyrzutowy	MAGAZYN SOLI	-	-	-	-	19 / IPK
W12-wywiewny	MAGAZYN CHLORU	-	-	-	-	19 / IPK
W12-wyrzutowy	MAGAZYN CHLORU	-	-	-	-	19 / IPK
W15-wywiewny	POM. ROBOTA SPRZĄT.	-	-	-	-	19 / IPK
W15-wyrzutowy	POM. ROBOTA SPRZĄT.	-	-	-	-	19 / IPK
W16-wywiewny	POM. SOCJALNE	-	-	-	-	19 / IPK
W16-wyrzutowy	POM. SOCJALNE	-	-	-	-	19 / IPK
W18-wywiewny	CENTRALNA BATERIA	-	-	-	-	19 / IPK
W18-wyrzutowy	CENTRALNA BATERIA	-	-	-	-	19 / IPK

OZNACZENIA:

ITR – Izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej

IPK – Izolacja paroszczelna ze spienionego kauczuku syntetycznego do stosowania w chłodnictwie o współczynniku oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej $\mu \geq 7000$ wg DIN 52615

– – izolacja niewymagana

UWAGA:

Zaizolowane kanały na dachu budynku powinny być wykonane w płaszczu ochronnym z blachy aluminiowej

PRZEPISY:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 i z 2017 r. poz. 2285):

§133

2. Instalację ogrzewczą powietrzną stanowi układ połączonych kanałów i przewodów powietrznych wraz z nawiewnikami i wywiewnikami oraz elementami regulacji strumienia powietrza, znajdujący się pomiędzy źródłem ciepła podgrzewającym powietrze a ogrzewanymi pomieszczeniami. Funkcję ogrzewania powietrznego może także pełnić instalacja wentylacji mechanicznej.

ZAŁĄCZNIK NR 2

1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = (0,035 \text{ [W/m} \cdot \text{K)]}$)
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm

Wg normy PN-B-02421:2000 współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = (0,035 \text{ [W/m} \cdot \text{K)]}$ powinien mieć tę wartość w temperaturze 40°C. W przypadku gdy materiał izolacyjny, który chcemy zastosować, ma inną wartość współczynnika przewodzenia ciepła należy skorygować grubość warstwy izolacji.

7.4 Napowietrzanie klatek schodowych – wentylacja pożarowa.

Zabezpieczenie klatki schodowej A.K04 zaprojektowano w oparciu o Wytyczne CNBOP „Systemy oddymiania klatek schodowych”

Oddymianie klatek schodowych będzie realizowane przy pomocy wymuszonego przepływu powietrza i dymu od punktu nawiewnego kompensacyjnego do punktu odbioru powietrza. Nawiew mechaniczny odbywać się będzie przez wentylator wyposażony w automatykę umożliwiającą płynną regulację ilości powietrza w celu zapewnienia stałej prędkości przepływu powietrza przez otwór odprowadzający dym na zewnątrz, niezależnie od zmiennych w czasie wielkości nieszczelności.

Klatka wyposażona będzie w klapę dymową z lokalizowaną w dachu klatki schodowej oraz indywidualny niezależny system nawiewu mechanicznego z samodzielną automatyką dedykowaną przez producenta.

Kanały wentylacyjne doprowadzające powietrze do klatek schodowych należy wykonać jako samonośne z płyt o odporności ogniowej EI 120 lub zastosować inne rozwiązanie zapewniające wymaganą odporność.

7.5 Wytyczne wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji

7.5.1 Kanały i kształtki wentylacyjne

Kanały wentylacyjne prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 1505:2001 „Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary”, oraz PN-EN 1507:2006 „Przewody proste i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów”.

Kanały i kształtki okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej wykonane w technologii „SPIRO” wg PN-EN 12237:2005 „Wytrzymałość i nieszczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym” oraz PN-EN 1506:2001 „Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary”.

Szczelność kanałów wentylacyjnych wg PN-EN-12237:2005 – w przypadku kanałów i kształtek okrągłych oraz PN-EN-1507:2007 – dla kanałów prostokątnych.

Przewody wentylacyjne należy wykonać w klasie szczelności „B”.

Kanały w wentylowanych pomieszczeniach mocowane na wspornikach i zawiesiach systemowych z amortyzatorami drgań. Zawiesia montować do elementów konstrukcyjnych. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału. Należy dążyć do tego aby każdy element instalacji wentylacji był podparty w dwu punktach tak aby odciążać kołnierze oraz miejsca połączeń.

W układach wentylacyjnych, w których wymagane są parametry chemooodporne instalację należy wykonać z materiałów antykorozyjnych i zabezpieczyć w odpowiedni sposób. Należy zastosować kanały wentylacyjne chemooodporne z tworzywa PP.

Jednostki kanałowe należy wyposażyć w kanały wentylacyjne wykonane z płyt ze sprasowanej wełny mineralnej szklanej o grubości 40mm z powłoką zewnętrzną z folii aluminiowej zbrojonej siatką z włókna szklanego oraz z powłoką wewnętrzną z czarnej tkaniny z włókna szklanego.

Kanały wentylacyjne instalacji basenowej należy wykonać w technologii preizolowanych kanałów wentylacyjnych wykonanych z paneli o budowie warstwowej, składających się ze sztywnej pianki poliuretanowej o zamkniętej budowie komórek, pokrytej obustronnie warstwą lakierowanego aluminium. Kanały prowadzić ze spadkiem w kierunku maszynowni. Kanał należy odwodnić i odprowadzić wodę przez zasyfonowanie nad posadzkę pomieszczenia technicznego (w pobliże wpustu podłogowego).

Przewody wentylacyjne

- przewody wentylacyjne i kształtki wykonać jako niskociśnieniowe z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej,
- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamów, wgnieceń i zadziorów;
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych;
- powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad; technologiczne ubytki powłoki ochronnej powinny być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi;
- grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń ani widocznych ugięć przewodów między podporami;
- w celu zwiększenia sztywności ścianek stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających;
- usztywnienie ścianek powinno być tak wykonane, aby nie zbierał się na nim brud;
- wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506;
- do uszczelnienia połączeń kołnierзовych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej;
- zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze o promieniu wewnętrznym co najmniej 100 mm;
- drzwiczki rewizyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej;

7.5.2 Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne

Grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w: „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Izolację kanałów nawiewnych i wywiewnych na instalacji z odzyskiem ciepła, prowadzonych w budynku i szachtach wykonać z wełny mineralnej o minimalnej gr. 40mm na folii aluminiowej. Całość pokryć płaszczem z folii aluminiowej. Izolację mocować zgodnie z zasadami montażu izolacji przeciw kondensacyjnej po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności kanałów. Maty/płyty izolacyjne powinny posiadać techniczne karty katalogowe, instrukcję montażu, transportu i składowania. Maty/płyty izolacyjne z wełny mineralnej powinny mieć atest higieniczny wydany dla określonej receptury i technologii produkcji, określający zakres stosowania wyrobów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi. Maty/płyty izolacyjne z wełny mineralnej powinny mieć wystarczająco duży opór dyfuzyjny warstwy nośnej materiału izolacyjnego (w tym przypadku specjalne zbrojenie z folii aluminiowej) zapewniający skuteczną izolację przeciwkondensacyjną.

Wszystkie prace montażowe na rurach i kształtkach powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia. Montaż izolacji należy prowadzić ściśle wg instrukcji montażu producenta otulin. Powierzchnia rurociągów, armatury i urządzeń powinna być czysta, sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami, tłuszczem itd. oraz na powierzchniach z nie całkiem wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, powierzchnię należy oczyścić z kurzu, brudu, oleju, tłuszczu i pyłu za pomocą płynu czyszczącego. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być również suche, czyste i nie uszkodzone. Składowanie materiałów na stanowisku pracy powinno wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Należy zwracać uwagę na narzędzia (noże i wykrojniki), powinny być ostre, klej powinien być świeży a pędzle czyste.

Izolacja otulinami

Izolacja podczas montażu powinna być „ściskana”. Jest to istotne zwłaszcza przy połączeniach oraz gdy materiał jest montowany na powierzchniach zakrzywionych. Nie można łączyć otulin tylko za pomocą klipsów montażowych. Zawsze należy kleić starannie izolację na stykach czołowych i wzdłużnych nanosząc równomiernie cienką warstwę kleju z dwóch stron. Należy przyklejać również otulinę do rury na jej końcach na odcinkach ok. 5 cm. Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania. Po zakończeniu montażu izolacji należy odczekać ok. 36 godzin z uruchomieniem instalacji, aby proces klejenia (odparowania rozpuszczalnika) zakończył się całkowicie.

Izolacja matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej

Montaż mat lamelowych wykonuje się przy pomocy prostych technik instalacyjnych, opartych na stosowaniu szpilek mocujących w ilości 5 szt./m² (zgrzewanych, spawanych lub klejonych), taśm, obejm lub opasek. Warstwę maty należy nałożyć na zamocowane uprzednio szpilki, następnie zabezpieczyć specjalnymi nakładkami samozakleszczającymi się i odciąć wystające końcówki szpilek. W przypadku szpilek klejonych należy dokładnie oczyścić i „odtłuścić” powierzchnię kanału. Krawędzie styków poszczególnych odcinków warstw nośnych mat należy zawsze ze sobą dokładnie skleić. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

7.5.3 Izolacje pożarowe

Należy wykonać izolację ogniową kanałów wentylacyjnych przechodzących przez strefę pożarową, której nie obsługują, a gdzie nie zamontowano klap ppoż., rodzaj izolacji należy przyjąć stosowanie do warunków montażu kanałów wentylacyjnych. Jeżeli na kanałach izolowanych ogniowo są zainstalowane elementy obróbki powietrza, wymagające stałego dostępu serwisowego, należy w izolacji zapewnić systemowe drzwiczki rewizyjne o odporności ogniowej takiej samej, jak izolacja ogniowa.

Kanały wentylacyjne o odporności ogniowej EI 120. Izolacja powinna posiadać wszelkie ważne dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej. Montaż izolacji powinien zostać wykonany przez firmę posiadającą odpowiednie upoważnienie producenta przy użyciu firmowych materiałów montażowych. Kanały montowane na zawieszach lub konsolach wsporczych o odpowiedniej klasie odporności ogniowej

Izolacja ogniowa jako obłożenie blaszanych kanałów wentylacyjnych. Izolacja o odporności ogniowej EI 60 lub EI 120.

Izolacja powinna posiadać ważne dopuszczenie do stosowania w ochronie p.poż. Montaż izolacji powinien zostać wykonany przez firmę posiadającą odpowiednie upoważnienie producenta przy użyciu firmowych materiałów montażowych.

Wszelkie izolacje ppoż. Wykonywać zgodnie z aprobatą techniczną lub jednostkowym dopuszczeniem producenta.

UWAGA: Wszędzie gdzie będzie to niezbędne Wykonawca Instalacji jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji dotyczącej jednostkowego rozwiązania konstrukcji pionowych przewodów wentylacyjnych bytowych i pożarowych o odporności EIS120 oraz do uzyskania wszystkich niezbędnych jednostkowych dopuszczeń w zakresie kanałów bytowych i pożarowych w klasie EIS120.

7.5.4 Tłumiki akustyczne

Na wszystkich instalacjach nawiewnych i wywiewnych należy zastosować tłumiki akustyczne zapewniające spełnienie wymaganych kryteriów akustycznych. Wentylatory dachowe wywiewne należy montować na podstawach tłumiących.

7.5.5 Czerpnie i wyrzutnie powietrza

Czerpnie powietrza należy umieścić, w miejscach zapewniających dopływ świeżego powietrza i zabezpieczającym przed zasysaniem powietrza usuwanego z pomieszczeń. Wywiewki kanalizacyjne należy odsunąć od czerpni powietrza na odległość minimum 6m. Wszystkie odległości dla czerpni i wyrzutni powinny być zachowane zgodnie z wytycznymi zawartymi w

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.) §152.

Czerpnie powietrza należy wykonać jako demontowalne, z możliwością wyczyszczenia elementów pomiędzy żaluzjami a siatką.

Czerpnie i wyrzutnie ściennie ingerujące w wygląd fasady zewnętrznej muszą być wykonane w kolorze zgodnym z projektantem architektury.

7.5.6 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia kanałów

Na kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN 15780:2011 oraz „Wymagania COBRTI INSTAL – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Sieć przewodów należy wyposażać w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie będzie zawierać więcej niż:

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

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

7.5.7 Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

7.5.8 Zawiesia i podpory

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Kanały należy mocować na wspornikach lub podwieszać za pomocą uchwytów do konstrukcji budynku.

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.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia. Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Wszystkie podwieszenia i podparcia wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z projektantem branży konstrukcyjnej oraz Inwestorem.

Należy stosować kompletny i spójny system instalacyjny – zawiesia systemowe. W przypadku braku możliwości podwieszenia instalacji na zawiesiach systemowych należy zaprojektować i uzgodnić z Inwestorem oraz projektantem rozwiązanie zastępcze.

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. Rozstawienie zamocowań powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami nie przekraczało 2 cm. Konstrukcje wsporcze wykonać jako typowe zgodnie z PN. Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny należy wyeliminować możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną np. gumową). Kanały przyłączane do urządzeń za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych podpieścić na własnych elementach montażowych. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji oraz maksymalnych obciążeń.

W przypadku braku możliwości montażu do głównych elementów konstrukcyjnych, należy zawiesia montować do systemowych szyn rozłożonych między głównymi elementami konstrukcji tak by nie przekraczać dopuszczalnych obciążeń przewidzianych dla konstrukcji budynku.

Dla urządzeń i elementów zlokalizowanych na dachu budynku pod, które nie przewidziano podkonstrukcji wsporczych należy wykonać podkonstrukcje systemowe do montażu urządzeń klimatyzacyjnych, kanałów wentylacyjnych, rurociągów na dachach płaskich i niskospadziastych.

Dla urządzeń i elementów zlokalizowanych w pomieszczeniach pod, które nie przewidziano podkonstrukcji wsporczych należy wykonać podkonstrukcje systemowe do montażu urządzeń klimatyzacyjnych, kanałów wentylacyjnych.

Nie można montować zawiesi do blachy trapezowej, zawiesia systemowe należy podwieszać do przygotowanych podkonstrukcji, w przypadku braku wystarczającej ilości elementów konstrukcyjnych umożliwiających prawidłowy montaż elementów, należy uwzględnić szyny systemowe montowane do konstrukcji.

W maszynowniach wentylacyjnych należy wszystkie ciężkie elementy oraz duże kanały wentylacyjne montować na konstrukcjach wsporczych opartych na posadzce a nie podwieszać do stropu.

7.5.9 Instalacja klimatyzacji – wytyczne wykonania.

Dla wszystkich jednostek klimatyzacyjnych należy wykonać instalacje odprowadzenia skroplin. Przewody skroplin wykonać należy z rur i kształtek PP, łączonych przez zgrzewanie. Instalacje należy wykonać z minimalnym spadkiem przewodu 1,0% w kierunku najbliższego pionu kanalizacyjnego lub przewodu odpływowego, do którego ma być przyłączona. Kierunek spadków, trasę prowadzenia przewodów oraz średnice podano na rysunkach projektu instalacji wod-kan. Odcinki pionowe tych instalacji należy zabudować lub usytuować wewnątrz ścian. Bezpośrednie przyłącza do jednostek wewnętrznych należy wykonać z przewodów elastycznych, a połączenia zabezpieczyć obejmami zaciskowymi.

Dla układów freonowych jednostki wewnętrzne należy połączyć z agregatami przewodami miedzianymi przeznaczonymi dla chłodnictwa zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń. Przewody należy łączyć przez lutowanie lutem twardym. Po wykonaniu instalacji rurowej należy układ poddać próbie ciśnieniowej i napełnić czynnikiem roboczym.

Przy przejściach przewodów freonowych przez przegrody budowlane (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

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

co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym

korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym. Przewody instalacji chłodniczej należy izolować otulinami o grubości 7mm. Otuliny należy przykleić do rur klejem 520. Przewody freonowe prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Montaż przewodów czynnika chłodniczego

Do montażu instalacji używać tylko systemowych trójników i rozdzielaczy. Przy instalacji należy używać narzędzi (np. węża do napełniania przewodu wskaźnika) stosowanych wyłącznie w układach z danym czynnikiem roboczym. Przy podłączaniu rurek do/od urządzeń należy używać klucza dynamometrycznego (moment obrotowy dokręcania podaje instrukcja montażu dostarczana z urządzeniem). W obwodzie chłodniczym nie może być mieszaniny z innymi substancjami, jak powietrze itp.

Montaż instalacji odprowadzania skroplin

- prowadzenie instalacji skroplin wykonać od tacy ociekowej jednostki klimatyzacyjnej ze spadkiem minimum 1% w kierunku odprowadzania
- włączenie do pionu kanalizacji należy wykonać poprzez syfon
- podłączenie węża odpływowego wykonać ściśle wg instrukcji montażu Producenta
- rury należy przycinać prostopadłe do jej osi
- po przecięciu rury należy z jej krawędzi usunąć zadziory i szfować zewnętrzną krawędź. Łączenie rur i łączników wykonać za pomocą systemowych klejów agresywnych (proces łączenia polega na przenikaniu materiałów ścianek łączonych elementów)
- czyszczenie i klejenie przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostawcy systemu. Podwieszenia rurociągów montować w odstępach nie większych niż 1,0 m.

7.5.10 Wymagania przeciwpożarowe

Wszystkie przewody wentylacyjne, izolacje oraz materiały tłumiące powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia ppoż. należy zastosować przeciwpożarowe kłapy odcinające wyposażone w siłowniki sterowane sygnałem wg projektu SSP.

W przypadku montażu kłapy poza przegrodą oddzielenia pożarowego należy fragment instalacji łączący klapę z kanałem w przegrodzie obudować izolacją ogniochronną o odporności ogniowej przegrody.

Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę, której nie obsługują, powinny być wyposażone w przeciwpożarowe kłapy odcinające z siłownikiem.

Odporność ogniowa zastosowanych kłap powinna odpowiadać klasie odporności ogniowej przegród, w których zostały zamontowane, lecz nie mniej niż EIS120.

Kłapy należy montować w przegrodach budowlanych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta.

Zabezpieczenia z zakresu ppoż. należy zastosować zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi zamieszczonymi w operacji ppoż. obiektu.

Instalacje zasilania elektrycznego i sterowanie urządzeń wentylacyjnych powinny być skoordynowane (w niezbędnym zakresie) z systemami zabezpieczenia i sygnalizacji przeciwpożarowej obiektu, w przypadku wykrycia pożaru w obiekcie, wszystkie instalacje wentylacji bytowej powinny zostać wyłączone.

7.5.11 Automatyka

Układy wentylacyjne należy wyposażyć we własny system automatycznej regulacji dedykowanej przez producenta. Automatykę central wentylacyjnych wraz z okablowaniem dostarcza wykonawca instalacji sanitarnych.

Należy zapewnić równoczesność pracy (sprężenie silników urządzeń po stronie elektrycznej) odpowiednich instalacji nawiewnych i wywiewnych wymagających jednoczesności pracy. Wentylatory należy dostarczyć z wyłącznikami serwisowymi oraz regulatorami.

Centrale działają 24h na dobę. W części układów można ustawić harmonogram czasowy z obniżeniem nocnym do 50 % poza centralami obsługującymi baseny i pomieszczenia techniczne.

Dla klimatyzatorów wykonawca instalacji sanitarnych zapewnia okablowanie wraz z automatyką – spięcie jednostki zewnętrznej z jednostką wewnętrzną oraz wyposażenie jednostek w niezbędne akcesoria umożliwiające obsługę z poziomu użytkownika. Jednostki klimatyzacyjne należy wyposażyć w ściennie sterowniki przewodowe.

7.5.12 Próby szczelności instalacji

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości instalacji ciśnieniowej należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Zamawiającego należy również przeprowadzić próbę szczelności całej instalacji.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności należy uzgodnić z zamawiającym. Należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do wykonania instalacji materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,

- odcinek instalacji powinien być stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wszelkie odgałęzienia od przewodów instalacji powinny być zamknięte,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

7.5.13 Pozostałe wymagania

Instalacje należy wykonać zgodnie z :

- Niniejszą dokumentacją;
- Wytocznymi Inwestora;
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami;
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP.
- „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5. Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- Obowiązującymi przepisami i normami.
- Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawa Budowlanego.
- Wszelkie zmiany rozwiązań a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z Inwestorem i projektantem.

7.5.14 Wytoczne branżowe

- Budowlane
 - wykonać konstrukcję nośną pod wentylatory dachowe,
 - wykonać przejścia przez dach pod kanały wentylacji mechanicznej,
 - wykonać przejścia przez ściany pod kanały wentylacji mechanicznej,
 - po zamontowaniu instalacji powietrznych przejścia kanałami przez przegrody budowlane uszczelnić z dylatacją,
 - zapewnić dostęp w postaci rewizji do wszystkich elementów wymagających okresowego przeglądu i kontroli,
 - przewidzieć kratki kontaktowe zamontowane w drzwiach,
 - przewidzieć otwory w ścianach i stropach, przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać jako przeciwpożarowe,
 - przewidzieć konstrukcje wsporcze dla rurociągów oraz urządzeń technologicznych,
 - przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy wykonać z materiałów niepalnych,
 - na etapie wylewania stropu uwzględnić montaż central
- Instalacyjne
 - Wszelkie wymiary, miejsca przebiegu otworów winny być sprawdzone na budowie przed przystąpieniem do montażu,
 - Zapewnić ciągłość połączeń metalowych,
 - Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy uszczelnić szczeliwem elastycznym, tak aby nie przenosiły drgań,
 - Elementy ruchome muszą być fabrycznie zabezpieczone przed przypadkowym dotknięciem podczas pracy,
 - Ewentualne kolizje powstałe w czasie montażu rozwiązać po konsultacji z projektantem i wykonawcami pozostałych instalacji,
 - wszystkie kształtki wentylacyjne wykonać z kierownicami,
 - centrale i wentylatory posadowić na podkładkach antywibracyjnych
 - kanały montować na systemowych zawieszach i podporach,
 - izolować kanały wentylacji mechanicznej zgodnie z wytycznymi zawartymi w opisie,
 - na izolacji kanałów zaznaczyć kierunek przepływu powietrza oraz numer instalacji. W miejscu montażu armatury i urządzeń umieścić tabliczkę znamionową.
 - po wykonaniu układu i uruchomieniu przeprowadzić regulację pracy i pomiary skuteczności działania układu,
 - wykonać układ odprowadzenia skroplin z central wentylacyjnych, wentylokonwektorów i klimatyzatorów,
 - W czasie składowania urządzeń na placu budowy zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem,
 - Przed rozruchem instalacji należy usunąć wszelkie zabrudzenia z kanałów wentylacyjnych i urządzeń (komory w centralach),
 - Po rozruchu instalacji należy wymienić lub wyczyścić wszystkie wkłady filtrów powietrza,
 - instalacje powietrzne muszą odpowiadać warunkom zawartym w „*Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – zeszyt 5 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL*”,
 - Przewody wentylacyjne wykonać z materiałów niepalnych,
 - Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych należy wykonać z materiałów niepalnych.

- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych będą 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.
- Kanały przechodzące przez strefę, której nie obsługują, należy izolować izolacją przeciwpożarową o odporności ogniowej odpowiedniej dla danej strefy. W przypadku montowania klapy ppoż. poza chronioną przegrodą budowlaną odejście od niej również zaizolować odpowiedniej klasy izolacją.
- Wykaz urządzeń należy rozpatrywać razem z rysunkami. Wszelkie rozbieżności, jakie mogą wystąpić, skonsultować z projektantem.
- wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym mając na uwadze wytyczne producenta urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i grzewczych oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” część II, Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.
- przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną wszystkich instalacji,
- odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,
- instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione,

• Elektryczne

- Należy wykonać instalację elektryczną dla zasilania urządzeń zestawionych w tabeli i na rysunkach, szczegółowe parametry elektryczne należy uzgodnić z dostawcami (producentami) urządzeń,
- Instalacje dla urządzeń i podłączenia powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi i wymogami producentów tych urządzeń,
- Należy zapewnić równoczesność pracy (sprężenie silników urządzeń po stronie elektrycznej) odpowiednich instalacji nawiewnych i wywiewnych wymagających jednoczesności pracy,
- Wszystkie urządzenia – odbiorniki prądu – powinny być skutecznie uziemione i zerowane.
- Podłączenia do wszelkich instalacji uziemiających należy wykonać w sposób spełniający wymogi wszystkich norm technicznych, regulacji prawnych oraz wymogów władz lokalnych,
- Wszelkie tablice sterujące, panele oraz podobne urządzenia związane z jakąkolwiek częścią prac technicznych powinny być uprzednio podłączone, sprawdzone oraz gotowe do użycia,
- Przed uruchomieniem instalacji elektrycznych należy sprawdzić je pod kątem funkcjonalności, bezpieczeństwa oraz aparatury kontrolnej,
- Wykonać okablowanie automatyki i montaż czujników dla jednostek zewnętrznych zgodnie z instrukcją obsługi i montażu producenta urządzeń,
- Urządzenia podłączone do instalacji elektrycznych należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe (w dostawie z urządzeniami – należy je zamówić z urządzeniami),
- Instalacje zasilania elektrycznego i sterowanie urządzeń wentylacyjnych powinny być skoordynowane (w niezbędnym zakresie) z systemami zabezpieczenia i sygnalizacji przeciwpożarowej obiektu, w przypadku wykrycia pożaru w obiekcie, wszystkie instalacje wentylacyjne powinny zostać wyłączone,
- Wszystkie prace elektryczne związane z instalacjami sanitarnymi powinny być zaprojektowane, dostarczone, zainstalowane, przetestowane oraz odebrane zgodnie z wymaganiami zawartymi w specyfikacji prac elektrycznych.

7.5.15 Wytyczne BHP

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną).

Montaż rurociągów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP

Załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP

Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP

7.5.16 Uwagi

Wszystkie roboty wykonać należy zgodnie z projektem, Wymaganiami Technicznymi COBRTI-INSTAL, zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami, przepisami, a także instrukcjami montażowymi dostarczonymi przez wytwórców materiałów i urządzeń. Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane.

W przypadku urządzeń i armatury mającej kontakt z wodą pitną powinny one posiadać atest PZH.

Wszelkie zmiany rozwiązań a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z projektantem i inwestorem. Za zgodą projektanta i inwestora, dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w rozumieniu ustawy Prawo Budowlane, wraz z dokumentami powiązanymi oraz posiadające wszelkie niezbędne oznaczenia i certyfikaty.

Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonywać dokładnie wg wytycznych i zaleceń

producenta.

Uwagi i opisy zamieszczone w części rysunkowej projektu stanowią integralną część niniejszego opracowania.

8 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

8.1 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU A

8.1.1 Przegrody budowlane

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]
Ściana zewnętrzna	0,20	0,20
Stropodach podstawowy	0,15	0,15
Podłoga na gruncie	1,5	1,5

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]
Okna zewnętrzne i fasady szklane	0,90	0,90
Drzwi zewnętrzne, Bramy	1,3	1,3

8.1.2 Oszacowanie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej

8.1.2.1 Instalacja grzewcza i wentylacji

Wentylacja wywiewna i nawiewno wywiewna z wysokosprawnym odzyskiem ciepła.

Dwururowa instalacja grzewcza zasilająca grzejniki płytowe, pętle odgrzewania podłogowego, klimakonwektory i nagrzewnice central wentylacyjnych.

Źródło ciepła – bloki kogeneracyjne (produkcja energii cieplnej w skojarzeniu), kotłownia gazowa, pompy ciepła. Dodatkowo w okresie przejściowym i letnim odzysk ciepła z instalacji pompy ciepła.

Moc grzewcza A – centralne ogrzewanie [kW]	55
Moc grzewcza A - wentylacja mechaniczna [kW]	450
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	1265
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	3318
η _{H,g} – sprawność wytwarzania ciepła	0,98
η _{H,d} – sprawność przesyłu ciepła	0,97
η _{H,e} – sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	0,99
η _{H,s} – sprawność akumulacji ciepła	1,0
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wh - en. elektryczna	3,0
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wh – ciepło z kogeneracji	0,8

8.1.2.2 Instalacja ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej realizowane jest w układzie kotłowni gazowej. W okresie letnim energia odpadowa z chłodzenia pomieszczeń wykorzystywana jest do podgrzewu c.w.u.

Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu Q _{W,nd} [kWh/rok]	12043
η _{H,g} – sprawność wytwarzania ciepła	0,92
η _{H,d} – sprawność przesyłu ciepła	0,6
η _{H,e} – sprawność akumulacji ciepła	1,0
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wh - en. elektryczna	3,0
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wh – ciepło z kogeneracji	0,8

8.1.2.3 Instalacja chłodzenia budynku

Chłodzenie budynku realizowane jest za pośrednictwem chłodziń powietrza w centralach wentylacyjnych oraz klimakonwektorów.

8.1.2.4 Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr [W/K]	Qtr [kWh]	Qve [kWh]	QH,ht [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	QH,gn [kWh]	QH,gn*ηH,gn [kWh]	QH,nd [kWh]
Styczeń	1265,72	25003,6	65559,3	90562,9	21718,8	5960,4	27679,1	27514,2	63048,7
Luty	1265,72	23009,2	60329,9	83339,1	19616,9	7371,8	26988,7	26772,9	56566,2
Marzec	1265,72	20389,3	53460,5	73849,8	21718,8	14890,5	36609,3	35195,0	38654,8
Kwiecień	1265,72	14992,7	39310,7	54303,4	21018,2	22157,6	43175,8	36576,8	17726,6
Maj	1265,72	10595,6	27781,6	38377,2	21718,8	30464,6	52183,3	32546,4	5830,9
Czerwiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lipiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sierpień	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wrzesień	1265,72	10618,3	27841,2	38459,6	21018,2	19471,1	40489,3	30498,8	7960,8
Październik	1265,72	14456,6	37905,0	52361,6	21718,8	11380,3	33099,1	30763,4	21598,2
Listopad	1265,72	18638,0	48868,6	67506,6	21018,2	6560,5	27578,6	27127,0	40379,6
Grudzień	1265,72	25097,8	65806,2	90903,9	21718,8	5160,8	26879,6	26741,4	64162,5
Suma strat	-	162801,0	426863,2	589664,2	-	-	-	0,0	315928,3
Suma	-	0,0	0,0	0,0	191265,2	123417,6	314682,8	273735,9	-

8.1.2.5 Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię

Zestawienie wyników dla zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej:

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię				
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]				
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze¹	Suma
Ciepło z kogeneracji - energia nieodnawialna	8,8	0,0	-	8,8
Energia elektryczna - produkcja mieszana	9,0	0,0	0,0	9,0
Energia elektryczna - systemy PV	3,8	3,5	4,5	11,8
Gaz ziemny	2,9	0,9	-	3,8

Podział zapotrzebowania energii				
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m²rok)]				
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze¹	Suma
Wartość	54,1	2,1		56,2
Udział [%]	96,3	3,7		100%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]				
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze¹	Suma
Wartość	24,6	4,4	4,5	33,5
Udział [%]	73,3	13,1	13,6	100%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m²rok)]				
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze¹	Suma
Wartość	37,8	3,4	3,2	44
Udział [%]	85,1	7,7	7,2	100%
Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię:				
• pierwotną	44	kWh/(m²rok)		

Współczynnik nakładu energii pierwotnej dla układu wynosi 44,0 kWh/(m²rok) i spełnia kryteria EP zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz spełnia wymagania techniczno-ekonomiczne

Zestawienie wyników dla zapotrzebowania na energię pierwotną do chłodzenia:

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	
	Chłodzenie
Wartość [kWh/(m²rok)]	1,6

Zestawienie wyników dla zapotrzebowania na energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego:

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	
	Oświetlenie wbudowane
Wartość [kWh/(m²rok)]	50

8.1.2.6 Maksymalna wartość wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP.

Maksymalna wartość wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²rok)]		
Częstkowa wartość wskaźnika EP na potrzeby:	EP _{częstkowe}	EP _{maksymalne}
chłodzenia	1,6	95,6
oświetlenia	50,0	
ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	44,0	