

Spis treści

1. Dane ogólne	3
1.1. Przedmiot opracowania	3
1.2. Zakres opracowania	3
1.3. Podstawa opracowania	3
1.4. Założenia projektowe	4
1.4.1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego	4
1.4.2. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego	4
1.4.3. Bilans ciepła	5
2. Instalacja ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania	5
2.1. Opis instalacji	5
2.2. Źródło ciepła	7
2.3. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji centralnego ogrzewania	10
2.3.1. Instalacja centralnego ogrzewania	10
2.3.2. Ogrzewanie podłogowe	10
2.3.3. Izolacja termiczna	11
2.3.4. Armatura	12
2.4. Wytyczne montażu instalacji c.o.	12
2.5. Kurtyna powietrza	13
2.7. Sterowanie PLC kaskady, instalacji grzewczej oraz ciepła technologicznego	14
3. Instalacja wodociągowa i hydrantowa	17
3.1. Opis instalacji	17
3.2. Źródło zasilania	17
3.3. Zapotrzebowanie wody	17
3.4. Instalacja ciepłej wody użytkowej	20
3.6. Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej	21
3.7. Instalacja hydrantowa	21
3.7. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji wodociągowej	22
3.7.1. Przewody instalacji wodociągowej	22
3.7.2. Izolacja termiczna	22
3.7.3. Armatura	23
3.8. Wytyczne wykonania instalacji wodociągowej	23
3.9. Armatura wypływowa i biały montaż	25
3.10. STEROWANIE PLC Instalacji wodnej oraz hydrantowej	26
4. Instalacja kanalizacyjna	28
4.1. Opis instalacji	28
4.2. Odbiornik ścieków	28
4.3. Bilans ścieków	29
4.4. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji kanalizacji	29
4.4.1. Przewody instalacji kanalizacyjnej	29
4.5. Wytyczne wykonania instalacji kanalizacyjnej	30
5. Instalacja wentylacji	31
5.1. Instalacja wentylacji z chłodzeniem powietrza	31
5.2. Instalacja wentylacji pomieszczeń sanitarnych oraz hall na parterze	33
5.3. Ochrona akustyczna	39
5.5. STEROWANIE PLC Wentylacją	39
6. Instalacja chłodnicza	42
6.1. Opis instalacji	42
6.2. Łączenie rurociągów z czynnikiem freonowym	47
6.3. Próby szczelności instalacji freonowych	47
6.4. Izolacja termiczna	48
6.5. Odprowadzenie skroplin	49
6.6. STEROWANIE PLC Klimatyzacją	49
7. Instalacja gazowa	51
7.1. Zapotrzebowanie gazu wynosi:	51

7.2. Przewody i armatura.....	51
7.3. Kotłownia.....	52
7.4. Urządzenia sygnalizacyjno – odcinające dopływ gazu	52
7.5. Odbiór instalacji gazowej.....	53
7.6. Opomiarowanie instalacji gazowej	53
8. Sieć kanalizacji sanitarnej i deszczowej	54
8.1. Kanalizacja sanitarna	54
8.2. Kanalizacja deszczowa	55
9. Wytyczne wykonawcze.....	56
10. Zagadnienia BHP	56
11. Metody wykonania.	57
12. Warunki ochrony p.poż.....	57
13. Wpływ na środowisko	58
14. Uwagi końcowe.....	58

Opis techniczny do projektu technicznego

instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej, instalacji centralnego ogrzewania oraz wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno – Wychowawczego na terenie dz. ewid. Nr 1158 przy ul. Józefa Patryna 11 w Strzyżowie

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wewnętrznej instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej, instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej dla budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno – Wychowawczego na terenie dz. ewid. Nr 1158 przy ul. Józefa Patryna 11 w Strzyżowie.

1.2. Zakres opracowania

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

1.3. Podstawa opracowania

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

1.4. Założenia projektowe

1.4.1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

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

Lato:

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

Zima :

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

1.4.2. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego

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

Obliczeniowe temperatury wewnętrzne powietrza zebrano w tabeli poniżej:

Rodzaj pomieszczenia	Dla zimy, °C	Dla lata, °C
Korytarze	20	24
Pomieszczenia nauczycielskie	20	24
Pomieszczenia gospodarcze	20	NK
Toalety	20	NK
Umywalnie, szatnie	24	NK
Klatka schodowa	20	NK

NK – wartość niekontrolowana – wynikowa

Wilgotność względna wynikowa.

1.4.3. Bilans ciepła

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła:

- zapotrzebowanie na ciepło dla istniejącego budynku $Q_{co1} = 95,0 \text{ kW}$
- straty ciepła przez przenikanie projektowane skrzydło $Q_{co2} = 37,2 \text{ kW}$
- straty na wentylacji mechanicznej $Q_{went1} = 16,5 \text{ kW}$
- moc podgrzewu c.w.u. $Q_{c.w.u.} = 100,0 \text{ kW}$

Łącznie: $Q_g = 148,7 \text{ kW}$

Łącznie: $Q_c = 248,7 \text{ kW}$

2. Instalacja ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania

2.1. Opis instalacji

Źródłem ciepła dla części istniejącej obiektu jest istniejąca kotłownia, w której kotły podlegają termomodernizacji. Dla zapewnienia ciepła dla nowego obiektu i instalacji ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania oraz c.w.u. będzie kotłownia zlokalizowana na zewnątrz obiektu.

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego zasilającą nagrzewnice wodne central wentylacyjnych. Parametry wody grzewczej 50/35°C. Instalacja c.t. oddzielona hydraulicznie wymiennikiem płytowym, praca na 35% roztworze glikolu. Sumaryczna moc nagrzewnic wynosi 16,5 kW. Parametry pracy dla wymiennika płytowego po stronie pierwotnej 55/40°C po stronie wtórnej 50/35°C, woda/glikol etylenowy 35%.

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

Ogrzewanie podłogowe zaprojektowano na całej rozbudowie budynku (zgodnie z częścią graficzną opracowania). Do ogrzewania podłogowego zastosować rury grzewcze z warstwą antydyfuzyjną / trójwarstwowe zespolone o średnicy zgodnie z częścią rysunkową. Podłoga jako płaszczyzna grzejna składa się z następujących warstw:

- warstwa izolacji przeciwwilgociowej
- warstwa izolacji cieplnej - styropian EPS 100 o grubości 11cm,
- rury grzejne w warstwie posadzki (jastrych o gr. 6,1cm).

Należy wykonać izolację brzegową oddzielającą płytę grzejną od pionowych przegród budowlanych, konstrukcyjnych i działowych oraz w zaprojektowanych dylatacjach pomiędzy płytami grzejnymi. Pas izolacji brzegowej należy wykonać z taśmy przyściennej (pianki poliuretanowej grubości 8mm i wysokości 150mm) do której przymocowana będzie folia polietylenowa. Rury wężownic należy układać tak, aby do minimum ograniczyć prowadzenie rur przez dylatacje. Rury instalacji przyłączeniowej, które będą przecinać szczelinę dylatacyjną należy układać w rurze ochronnej peszel długości około 30cm. Po zmontowaniu instalacji, przed zalaniem rur betonem należy poddać instalacje próbie szczelności na ciśnienia 0,6MPa w ciągu 24 godzin. Przez okres wiązania warstwy betonu (20-28 dni) rury powinny pozostać pod ciśnieniem 0,2-0,3MPa. Po okresie dojrzewania betonu, przed ułożeniem okładziny płytę należy wygrzać.

Główne przewody prowadzić podstropowo lub w podłodze w koordynacji z innymi instalacjami. Dopuszcza się zastosowanie równoważnych zaworów regulacyjnych innych niż pokazane w części rysunkowej. Należy zachować parametry istotne opisane w części graficznej opracowania. Instalacja wykonana będzie z rur wielowarstwowych PERT/AL/PERT łączonych poprzez zaprasowanie. Kompensacja wydłużeń cieplnych przewodów realizowana będzie poprzez załamania trasy przewodów oraz punkty stałe. Przewidziano możliwość odwodnienia instalacji za pomocą zaworów spustowych. Obieg hydrauliczny będzie wytwarzał wodę grzewczą na potrzeby instalacji podłogowej oraz ciepła technologicznego.

Dla instalacji ogrzewania założono parametry pracy instalacji podłogowej $t_z/t_p = 38/28^{\circ}\text{C}$. Instalacja podłogowa w układzie ślimakowym i rozdzielaczami z podmieszaniem za

pomocą pompy. Poszczególne obiegi na rozdzielaczu sterowane siłownikami za pomocą sterowników z komunikacją Modbus ze sterownikami PLC.

Projektuje się modernizację istniejącego rozdzielacza w istniejącej kotłowni na rozdzielacz 5 obiegowy systemowy w izolacji z formowanego styropianu np. WOMIX w celu rozdzielania przepływów na poszczególne obiegi. Instalacja wyposażona w armaturę hydrauliczną oraz pompy obiegowe zgodnie ze schematem obiegów grzewczych. Obiegi wyposażone będą w przepływomierze ciepła wyposażone w moduł komunikacyjny MODBUS.

Dobrano ciepłomierze np. MULTICAL MC403:

- zakres różnicy temperatur $\Delta T = 3K \div 178K$
- dyrektywy MID, LVD, EMC, PED

Ciepłomierz ob.1 – 4,4 m³/h

Ciepłomierz ob.2 – 3,9 m³/h

Ciepłomierz ob.3 – 3,3 m³/h

Ciepłomierz ob.4 (nagrzewnice central – praca na glikolu) – 1,1 m³/h

Ciepłomierz ob.5 – 8,7 m³/h

2.2. Źródło ciepła

Projektuje się modernizację istniejącej kotłowni opartej na wyeksploatowanym kotle GB162, na kaskadę absorpcyjnych pomp ciepła.

Istniejący rozdzielacz należy zmodernizować do nowych wymagań:

- zasilanie obiegu ogrzewania podłogowego dla rozbudowywanej części budynku
- instalacja ciepła technologicznego zasilająca nagrzewnice glikolową w centrali wentylacyjnej.

W trakcie modernizacji kotłowni należy przewidzieć również wymianę zaworów oraz armatury instalacyjnej, która nie nadaje się do dalszej eksploatacji.

Podczas modernizacji kotłowni należy zapewnić następujące wymagania dla tego pomieszczenia:

- wejście do kotłowni zamknąć drzwiami, wyposażonymi w dźwignię antypaniczną,

wejście do części piwnicznej dostępnej z kotłowni zamknąć drzwiami klasy nie niższej niż EI30,

- wyposażyć pomieszczenie kotłowni w oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP 65,
- zapewnić gazoszczelność przegród budowlanych kotłowni,
- zapewnić awaryjne oświetlenie pomieszczenia kotłowni o natężeniu minimum 5 lx,
- wykonać zabezpieczenie wszystkich (nie tylko o średnicy > 4 cm) przejść instalacyjnych na granicy przegród budowlanych kotłowni niezależnie od ich wielkości do klasy EI60.

Funkcję źródła ciepła dla instalacji nowo projektowanego budynku będzie spełniała kaskada gazowych absorpcyjnych pomp ciepła o łącznej mocy 250 kW z automatyką na sterownikach PLC z kompletnym zestawem kotłowni modułowej Gazuno 2x 5AHT 00-207 S1 CW.

Absorpcyjne pompy ciepła zasilane gazem, zlokalizowane na zewnątrz obiektu i podpięte do modernizowanej kotłowni ulokowanej w pomieszczeniu istniejącej kotłowni. Kotłownia składa się z łącznie 2 modułów spiętych razem. Kotłownia odseparowana będzie od instalacji grzewczej wymiennikiem płytowym skręcany 3K HT43-G10-110-LK45 (dostawa wraz z kaskadą) wraz z izolacją cieplną. Po stronie kaskady „pierwotnej” instalacja napełniona będzie glikolem (propylenowy 40%) po stronie instalacji „wtórnej” instalacja napełniona wodą uzdatnioną.

Instalacja od źródła ciepła do pomieszczenia kotłowni prowadzona będzie w ziemi rurami preizolowanymi DN80 w izolacji i płaszczu ochronnym PE, przyjęto rurę o śr. 90x8,2/200 mm PEX-a/PE/PE-HD łączone przez złączki mosiężne skręcno-zaciskowe np. DELTA PEX HEAT UNO PN 6/95°C SDR11 z barierą antydyfuzyjną EVOH łączone na złączki typu HELA.

Kaskada zasilana będzie w ciepło wymiennik płytowy po przez rozdzielacz (sprzęgło hydrauliczne) rurami DN80 stal, od rozdzielacza do wymiennika rurą DN100. Następnie po wymienniku zasilanie do bufora będzie się odbywało za pomocą pomp ładujących bufor (pompy obiegowe Wilo Stratos MAXO 65/0,5-12 – dostawa wraz z kaskadą, praca w trybie przemiennym dla zapewnienia wyższej bezawaryjności) rurami DN100. Ciepło dostarczane będzie do buforów ciepła Reflex Storatherm Heat HF1000/R2_C (straty postojowe 141W, pojemność nominalna 921l, izolacja) w ilości 3 szt, spięte równolegle w

celu możliwości wyłączenia dowolnego zbiornika z eksploatacji w przypadku awarii lub czyszczenia.

Podstawowe dane techniczne i wyposażenie kotłowni:

- kaskada absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem o mocy łącznej 250kW (5AHT 00-207 S1 CW – 2 kpl)
- podgrzewanie wody grzewczej do temperatury maksymalnej 65stC
- efektywność 152% (A7/W50)
- znamionowy pobór mocy: 4,75 + 4,75 kW
- ciśnienie dopuszczalne: 4 bar
- klasa energetyczna: A+
- Nominalna moc elektryczna, wersja wyciszona z pompami wody S1 CW: 4,75 + 4,75 kW
- praca urządzenia w zakresie temperatur zewnętrznych powietrza -30 do +40stC
- zasilanie w gaz ziemny E
- ciśnienie akustyczne w odl. 5m (wg. EN ISO 9614): 59 dB(A)
- zawór bezpieczeństwa, zawór napełniający
- naczynie wzbiorcze
- wymiennik płytowy izolowany
- pompy obiegowe Wilo Stratos MAXO 65/0,5-12 - 2szt (pompy wraz z armaturą: zawory, filtr, itp.)
- rozdzielacz izolowany
- kurki spustowe
- automatyka
- czujniki
- bufor 1000l – 3szt
- armatura hydrauliczna w tym zawory, termometry, manometry, filtry, odpowietrzniki, króćce przyłączeniowe elastyczne oraz pozostałe elementy zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni.

2.3. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji centralnego ogrzewania

2.3.1. Instalacja centralnego ogrzewania

Podejścia instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać z rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego PERTAL ultraPRESS np. Kan-therm.

Instalację w obrębie dachu oraz kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, instalacje ciepła technologicznego oraz instalację grzewczą rozprowadzającą wewnątrz budynku wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na kształtki zaprasowywane. Przed izolowaniem przewody należy oczyścić i pomalować farbą antykorozyjną. Instalację na dachu należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej w płaszczu z blachy stalowej cynkowej w kolorze RAL pokrycia dachowego. Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

2.3.2. Ogrzewanie podłogowe

Ogrzewanie zrealizowano w oparciu o ogrzewanie podłogowe. Temperatura wody zasilającej dla potrzeb C.O. wynosi 38/28°C. Rury tworzywowe wielowarstwowe z powłoką antydyfuzyjną o śr. 20mm bluePERT np. Kan-therm w systemie profilującym Rail układane w technologii producenta podłogi (do podłóg jaskrawych należy zastosować materiały montażowe producenta rur oraz domieszki BETOKAN Plus). Pętle spięte w rozdzielaczach Inox z przepływomierzami i zaworami do siłowników oraz układem mieszającym z pompą elektroniczną np. InoxFlow prod. Kan-therm. Podłoga grzewcza wyposażona w czujniki temperatury dla każdego z pomieszczeń. Rozdzielacze wyposażone w siłowniki do sterowania obiegami podpięte do termostatów w pomieszczeniach. Lokalizacja termostatów do uzgodnienia na etapie wykonawstwa. Siłownik termoelektryczny (230V), w stanie bezprądowo zamkniętym (NC), z przyłączem M30 x 1,5. Przewidziano termostat przewodowy programowalny z podświetlaniem, min. 4 zmiany temperatury na dobę z możliwością wybrania trybu pracy oraz funkcją cyklu tygodniowego. Możliwość kontroli pracy innych termostatów - tworzenie stref. Możliwość

podłączenia czujnika podłogowego. Funkcja "nauki" - optymalny rozruch. Do pozostałej części budynku zastosować termostaty przewodowe z możliwością doregulowania temperatury +/- 4 stC i manualną zmianą trybu pracy. Termostaty będą się komunikowały z systemem BMS.

2.3.3. Izolacja termiczna

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

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

Minimalne grubości izolacji:

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

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

2.3.4. Armatura

Budynek ogrzewany będzie za pomocą ogrzewania podłogowego oraz grzejników płytowych. Regulację instalacji ciepła technologicznego zaprojektowano w oparciu o zawory trójdrogowe dostarczane przez producenta wraz z centralą oraz ręczne zawory regulacyjne.

Regulację instalacji grzewczej podłogowej zaprojektowano w oparciu o zawory regulacyjno – pomiarowe wraz z siłownikami na belce rozdzielacza.

Regulację instalacji grzewczej grzejnikowej zaprojektowano w oparciu o termostatyczne zawory grzejnikowe z płynną nastawą wstępną oraz o grzejnikowe zawory powrotne z nastawą wstępną. Na zaworach termostatycznych należy montować głowice termostatyczne wandaloodporne o zakresie nastaw 16-28°C.

Odpowietrzenie układu zaprojektowano poprzez stację separacji powietrza Servitec 35 oraz automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji oraz na końcach pionów na ostatniej kondygnacji. Odpowietrzenie należy wykonać za pomocą ręcznych odpowietrzników zabudowanych na rozdzielaczach oraz grzejnikach. Stację ograniczającą poziom ciśnienia dobrano zestaw Reflexomat RS90/1 + Reflexomat RB800 + złącze odcinające SU R1". Stację ograniczającą poziom wody dobrano zestaw: Fillset impuls + Fillsoft RG+ + Fillsoft FSP6000 + Reflex Fillsoft Tool. W funkcji armatury odcinającej należy stosować zawory odcinające kulowe.

2.4. Wytyczne montażu instalacji c.o.

Pion instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić w bruzdzie ściennej lub po wierzchu ścian. Przewody rozprowadzające należy układać w warstwie izolacyjnej podłogi lub w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia do rozdzielaczy i grzejników należy wykonać w bruzdach ściennych.

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

Instalację grzewczą należy kilkakrotnie przepłukać wodą. Następnie należy wykonać próbę szczelności przy ciśnieniu 0,6 MPa. Czas próby winien wynosić 30 minut. Próbę

uważa się za pozytywną o ile manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Próbę należy powtórzyć dla wody grzewczej 60°C – próba na gorąco, czas próby winien wynosić 60 minut. Po przeprowadzeniu próby szczelności instalacji należy oczyścić, przepłukać rurociągi oraz zaizolować izolacją ciepłochronną następnie można podłączyć urządzenia grzewcza – maksymalne ciśnienie wynosi 0,4 MPa.

Należy wykonać instalację elektryczną oraz wszystkie podłączenia urządzeń automatyki zgodnie z AKPiA.

Instalację należy wyregulować hydraulicznie poprzez ustawienie odpowiednich nastaw na zaworach regulacyjnych. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrznik. Trasy przewodów oraz i lokalizacja armatury znajdują się w opracowaniu w części rysunkowej.

2.5. Kurtyna powietrza

W celu zabezpieczenia pomieszczenia przed zimnymi przeciągami oraz zapewnienia komfortu cieplnego zaprojektowano kurtynę powietrza z grzałką elektryczną.

Kurtyna przeznaczona do montażu nad drzwiami na wysokości do 2,5m.

Kurtyny tworzą barierę powietrzną, która efektywnie ogranicza przeciągi i zabezpiecza komfort termiczny wewnątrz budynku. Główne oszczędności, stosując kurtynę, uzyskujemy ograniczając straty energii poprzez otwarte drzwi.

Zastosowanie regulowanej kratki wylotowej umożliwia ukierunkowanie nadmuchu, co zwiększa efektywność działania kurtyny.

Kurtyna może zostać zabudowana w suficie podwieszanym. W przypadku szerszych drzwi, kurtyny mogą być montowane jedna obok drugiej i sterowane jednym panelem i jednym termostatem.

Kurtynę należy zamontować nad drzwiami frontowymi w pozycji poziomej z wydmuchem powietrza skierowanym w dół. Aby zapewnić optymalne warunki pracy zaleca się pozostawienie wolnej przestrzeni ponad kurtyną – min. 50 mm. Kurtyny mogą być zarówno zamontowane do ściany jak i do sufitu.

Standardowo w dostawie kurtyn zawarte są wsporniki; śruby M6 wkładane w profil aluminiowy zaopatrzone w rowek umożliwiający przesuwanie na boki pozwalają na uzyskanie różnych odległości pomiędzy wspornikami, jeżeli jest to konieczne.

Kurtyna powinna posiadać możliwość pracy w trybie „kurtyny zimnej” - praca bez grzałki elektrycznej.

Dobrano urządzenia prod. Flowair SLIM E-200 z automatyką DRV Slim + czujnik drzwi + T-box umożliwiającą komunikację z systemem BMS (1 kpl).

2.7. Sterowanie PLC kaskady, instalacji grzewczej oraz ciepła technologicznego

Wymagania dla urządzenia PLC z Web serwerem:

- sterownik swobodnie programowalny z protokołem Modbus oraz BACnet,
- bramka Modbus/BACnet,
- mostek internetowy,
- system akwizycji danych Data Logger,
- serwer wizualizacji stron WWW,
- procesor centralny rozproszonego układu sterowania,
- możliwość zdalnego programowania za pomocą magistrali Ethernet,
- układ powiadamiania za pośrednictwem poczty e-mail,
- możliwość zapisu danych do karty SD,
- wbudowane cztery optoizolowane magistrale RS485
 - 8 wejść analogowych do wyboru,
- pomiar napięcia 0 - 10V
- pomiar temperatury Pt1000
- pomiar prądu 4 - 20mA
- 2 wyjścia analogowe optoizolowane do wyboru,
- napięcie wyjściowe 0 - 5V
- napięcie wyjściowe 0 - 10V
- 16 wejść impulsowych optoizolowanych do wyboru,
- odczyt stanu styków beznapięciowych
- wysterowanie wejść napięciem 12 - 24VDC
- 16 wyjść przekaźnikowych,
- obciążalność styków 8A
- 1 port RS232 optoizolowany,
- 1 port RS485 optoizolowany,
- protokół transmisji MODBUS RTU,

- zasilanie 12-24V AC/DC,
- montaż urządzenia listwa DIN.

Wymagane funkcje dla sytemu BMS:

- pomiar, sterowanie i wizualizacja pracy modernizowanej kotłowni gazowej
- pomiar mocy grzewczej absorpcyjnych pomp ciepła
- pomiar zużycia gazu ziemnego
- pomiar temperatury obiegu pierwotnego zasilania i powrotu dla każdego modułu kaskady, obiegu wtórnego po wymienniku, temperatura na buforach, rozdzielaczu oraz poszczególnych obiegach grzewczych
- pomiar ciśnienia na obiegu pierwotnym od strony kaskady (przed i za filtrami), po wymienniku płytowym (przed i za filtrami) oraz na rozdzielaczu i na poszczególnych obiegach grzewczych po filtrach
- sygnał alarmu w przypadku wykrycia wycieku z instalacji grzewczej oraz w przypadku zanieczyszczenia filtra siatkowego na obiegach
- pomiar zużycia energii elektrycznej dla absorpcyjnych pomp ciepła oraz grzałek elektrycznych w zasobniku c.w.u.
- na podstawie zmierzonej temperatury na buforach (pomiar min. w 3 miejscach każdego bufora) wyznaczanie gradientu temperatury oraz obliczanie zmagazynowanej energii cieplnej
- sterowanie obiegami grzewczymi na rozdzielaczu głównym oraz wyświetlanie parametrów pracy takich jak temperatura na zasilaniu i powrocie, przepływ objętościowy na poszczególnych obiegach
- pomiar energii ciepłomierzami na poszczególnych obiegach grzewczych
- sterowanie włącz/wyłącz oraz nastawy temperatury dla obiegów grzewczych
- monitoring temperatury podłogi grzewczej
- monitoring temperatury pomieszczeń
- sterowanie obiegami ogrzewania podłogowego wraz z pomiarem temperatury na rozdzielaczach
- nastawa oraz zmiana nastawy temperatury wg. kalendarza dla wszystkich instalacji
- sterowanie kurtynami powietrznymi włącz/wyłącz wraz z harmonogramem
- włączanie trybu „zimnej kurtyny” dla kurtyn powietrznych od temperatury zewnętrznej

- pomiar zużycia energii elektrycznej nagrzewnic kurtyn powietrznych
- powiadamianie o awarii pomp obiegowych
- pomiar, sterowanie i wizualizacja pracy stacji ogranicznika poziomu wody, stacji ogranicznika poziomu ciśnienia oraz stacji separacji powietrza instalacji grzewczej
- pomiar temperatury podłóg grzejnych oraz ich sterowanie za pomocą siłowników na rozdzielaczach obiegów
- wszystkie termostaty w pomieszczeniach z komunikacją do systemu BMS po Modbus, z funkcją korekty temperatury zadanej na sterowniku PLC
- moduł do zarządzania podłogą grzewczą
- wizualizacja topologii oraz informacje o parametrach pracy całej instalacji grzewczej

3. Instalacja wodociągowa i hydrantowa

3.1. Opis instalacji

W budynku zaprojektowano instalację wodociągową zasilającą przybory sanitarne w umywalniach, toaletach, w pomieszczeniu technicznym oraz instalację hydrantów wewnętrznych zasilane po przez zestaw hydroforowy.

3.2. Źródło zasilania

Instalacja wodociągowa w budynku będzie zasilana z sieci wodociągowej poprzez istniejące przyłącze wodociągowe. Wodomierz oraz zestaw hydroforowy zlokalizowany będzie w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnicy.

Za zestawem wodomierzowym należy zamontować zawór antyskażeniowy typu BA dla instalacji hydrantowej oraz EA dla instalacji wody użytkowej. W celu zabezpieczenia instalacji w czasie pożaru na instalacji wody użytkowej zaprojektowano zawór elektromagnetyczny (zawór pierwszeństwa), który w trakcie pożaru i wyłączenia zasilania odetnie samoczynnie przepływ w instalacji wody użytkowej np. Wilo MOIB 50VP.

3.3. Zapotrzebowanie wody

- na potrzeby ochrony ppoż. wewnętrznej

Zgodnie z wytycznymi p.poż. instalację wewnętrzną pożarową projektuje się z uwzględnieniem jednoczesnego poboru wody z dwóch hydrantów DN25. Wydajność hydrantu DN25 wynosi: $1,0 \text{ l/s} = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie wody dla dwóch jednocześnie działających hydrantów DN25 wynosi:

$$Q_{\text{hw}} = 2 \times 1,0 \text{ l/s} = 2,0 \text{ l/s} = 7,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

- na potrzeby bytowo - socjalne

Rodzaj punktu czerpального	Ilość przyborów - n	Woda ciepła qn [l/s]	qn*n [l/s]	Woda zimna qn [l/s]	qn*n [l/s]
umywalka	25	0,07	1,75	0,07	1,75
pluczka	16			0,13	2,08
zlewozmywak	2	0,07	0,14	0,07	0,14
prysznic	5	0,15	0,75	0,15	0,75
wanna	1	0,15		0,15	0,15
Σq			2,64		4,87
Qobl			2,31		2,68

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

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

gdzie: qn - normatywny wypływ z punktów czerpalnych [dm³/s]

Obliczeniowy przepływ wody dla budynku wynosi:

$$q = 4,45 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Instalacja powinna zapewniać przepływ wody na cele bytowe i ppoż. oraz ciśnienie na hydrantach wewnętrznych min. 0,2 MPa.

Projektuje się zasilanie w wodę dla celów socjalnych oraz p.poz. po przez zestaw hydroforowy COR-2HELIX VF608 SC FFS 2D + UP40 + MOIB 50VP.

Zespoły pomp pożarowych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia MliR w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym B z 17 Listopada 2016 roku (DZ.u. 2016 poz 1966 z póź. zmianami).

Pompownia Przeciwpożarowa powinna być wyposażona w:

1. Układ Pomiarowy zgodnie z Rozporządzeniem (DZ.U 2009 poz. 1030)

2. Moduł Odcięcia Instalacji Bytowej MOIB w przypadku zasilania instalacji bytowych i przeciwpożarowych zgodny z Rozporządzeniem (DZ.U 2009 poz. 719)

- Zestaw pompowy powinien posiadać Krajową Ocenę Techniczną, Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych oraz Świadectwo Dopuszczenia CNBOP-PIB, Krajową Deklarację Właściwości użytkowych, Deklarację Zgodności CE oraz Atest Higieniczny PZH
- Zespoły pomp pożarowych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia MliR w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym B z 17 Listopada 2016 roku.
- Zestaw pomp pożarowych znakowany jest znakiem budowlanym „B”
- Sterownik w zestawie pompowym posiada Świadectwo Dopuszczenia
- Sterownik oznakowany jest logiem CNBOP-PIB.
- Zestaw pompowy zbudowany jest na bazie pomp pionowych z hydrauliką i stopą ze stali nierdzewnej z certyfikatem VDS oraz CNBOP-PIB. Każda pompa wyposażona jest w zintegrowaną przetwornicę częstotliwości.
- Napędy elektryczne pomp spełniają wymagania określone w Polskiej Normie dotyczącej urządzeń tryskaczowych.
- Nadrzędny sterownik umożliwiający nastawę 2 wartości ciśnienia, odczyt danych roboczych, automatyczny test pomp co 6 godzin i regulację ciśnienia z precyzją +/- 0,1 bar.
- Zestaw pompowy wyposażony jest w 3 czujniki ciśnienia z automatyką zdolna do analizy sygnałów i odrzucania wartości błędnych.
- W trybie pożarowym nadrzędnym celem zestawu jest zapewnienie wody do celów gaśniczych. Wszystkie błędy zdiagnozowane przez sterownik lub falowniki są pomijane i w przypadku ich wystąpienia zestaw nie ulega automatycznemu wyłączeniu.
- Pompy w trybie pożarowym, w przypadku braku przepływu (zamknięty wypływ z hydrantów), aktywują wypływ z obiegu minimalnego przepływu.
- Zestaw pompowy posiada możliwość transmisji danych do BMS po protokole Modbus oraz opcjonalnie BACnet.

3.4. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Woda ciepła dla projektowanego budynku będzie przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. o pojemności 1500 dm³, zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym zasilany przez kaskadę absorpcyjnych pompy ciepła powietrze/woda.

Zapewniono możliwość okresowej termicznej dezynfekcji instalacji przy temp. 70°C. Na instalacji c.w.u. należy zastosować termostatyczne zawory mieszające z ograniczeniem maksymalnej temp. wody do 43°C, do instalacji wyposażonej w układ cyrkulacji, z funkcją bez oparzeń. Zbiornik wyposażyć w grzałki elektryczne o mocy 9kW w celu przeprowadzania dezynfekcji.

Instalacja wykonana będzie rur tworzywowych wielowarstwowych z powłoką np. KAN-Therm izolowanych otuliną kauczukową.

Bilans ciepła dla potrzeb CWU:

Dla obliczenia zapotrzebowania ciepła posłużono się: PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu” określającej zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. Na tej podstawie dobrano wielkość zasobnika CWU, a mianowicie 1400 l.

Dobrano zasobnik Reflex Storatherm Aqua Solar AF1500/2_C:

- straty postojowe 171W (klasa efektywności energetycznej C)
- powierzchnia węzownica górna 1,9 m²
- powierzchnia węzownica dolna 3,9 m²
- wskaźnik wydajności górna węzownica – 18,0
- wskaźnik wydajności (DNI 4708) dolna węzownica – 36,0
- izolacja fabryczna z płaszczem foliowym
- stal S235JR+AR zgodny z normą PN-EN12897 i dyrektywą o urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE

3.6. Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej

W związku z tym że pojemność rur z ciepłą wodą użytkową doprowadzającą wodę do poszczególnych odbiorników przekracza 3 l, zaprojektowano instalację cyrkulacji CWU. Zaprojektowano pompę cyrkulacyjną Wilo Stratos MAXO-Z 25/0,5-6 oraz zawory równoważące na odgałęzieniach instalacji wraz z modulem dezynfekcji termicznej.

3.7. Instalacja hydrantowa

W obiekcie zaprojektowano hydranty HP25,

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

Projektowane hydranty należy zasilić z projektowanej wewnętrznej instalacji wodociągowej. Odejście do instalacji wody hydrantowej należy wykonać bezpośrednio po wejściu do budynku za wodomierzem.

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

Instalację hydrantową wykonać z rur INOX ze stali 1.4404. Połączenia, zmiany kierunku prowadzenia, zmiany średnic należy wykonać przy użyciu złązek systemowych łączonych przez zaprasowanie np. Kan-Therm Inox, instalacja izolowana przeciw rozeniowo otuliną kauczukową gr. 20mm.

3.7. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji wodociągowej

3.7.1. Przewody instalacji wodociągowej

Główny przewód instalacji wodociągowej, instalację wody zimnej oraz instalację hydrantową należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych 1.4404. Całość instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji c.w.u. oraz piony i podejścia do przyborów instalacji zimnej wody użytkowej należy wykonać z rur z tworzywa wielowarstwowych z wkładką stabilizującą o połączeniach zaciskanych.

3.7.2. Izolacja termiczna

Przewody wody zimnej należy zaizolować otuliną z kauczuku aby uniknąć rosznienia.

Przewody wody ciepłej należy zaizolować termicznie otuliną z kauczuku o grubości zgodnej z obowiązującymi przepisami.

Minimalne grubości izolacji:

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

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

3.7.3. Armatura

Zaleca się zastosowanie na instalacji wody zimnej i ciepłej:

- zaworów kulowych jako armatury odcinającej,
- baterii stojących łączonych przewodami elastycznymi jako armatury czerpalnej.
- zaworów mieszających zabezpieczających przed oparzeniem.
- zawory regulacyjne do cyrkulacji CWU z funkcją odkażania termicznego.
- zawory mieszające cwu termostatyczne

Za zestawem wodomierzowym dla omawianego obiektu należy zamontować zawór antyskażeniowy wg PN-92/B-01706/Az1:1999 jako zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym, np. BA DN50 od strony instalacji hydrantowej oraz EA DN32 od strony instalacji bytowej.

3.8. Wytyczne wykonania instalacji wodociągowej

Główne przewody rozprowadzające instalacji wodociągowej zostały zaprojektowane ponad sufitem podwieszanym. Podejścia do przyborów należy układać w bruździe ściiennej w izolacji z pianki poliuretanowej lub prowadzić w warstwach posadzki.

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

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

Dezynfekcja i płukanie przewodów

Przed włączeniem przewodu do sieci wodociągowej należy go przepłukać i poddać dezynfekcji. Podczas płukania przewodu prędkość przepływającej wody powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w

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

Próby szczelności

W celu sprawdzenia prawidłowości wykonania połączeń instalacji, należy przeprowadzić jej próbę szczelności. Próbę na ciśnienie i szczelność przeprowadza się w warunkach, gdy temperatura w pomieszczeniach jest wyższa od 0°C . Próbę należy wykonać zgodnie z PN-71/B-10420. Po napełnieniu instalacji wodą i odpowietrzeniu poddaje się ją ciśnieniu próbnemu zwiększonemu o 50% w stosunku do ciśnienia roboczego. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli manometr kontrolny w ciągu 20 minut nie wykáže spadku ciśnienia większego niż 10 kPa, a na przewodach i kształtkach nie wystąpią przecieki ani rosenie. Po wykonaniu próby instalacje należy dokładnie wypłukać wodą z sieci w celu uniknięcia ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych. Następnie sprawdza się drożność przewodów w instalacji poprzez sprawdzenie ilości wody wypływającej z przyborów wodociągowych. Ilość wypływającej wody w przyborach o najmniejszej wydajności nie może być mniejsza niż 50% od ilości wody wypływającej z przyborów o wydajności największej. Następnie należy wykonać próbę działania instalacji na gorąco. Wodę należy podgrzać do temperatury 65°C i sprawdza się działanie kaskady absorpcyjnych pomp ciepła, zbiornika, zaworów termostatycznych i armatury. W czasie tej próby sprawdza się ponownie szczelność połączeń (brak przecieków) oraz sprawdza się możliwość przesuwu przewodów w uchwytach. Bada się szczególnie dokładnie pracę zaworów bezpieczeństwa, które poddaje się trzykrotnej próbie działania podnosząc każdorazowo ciśnienie wody o 5% ponad maksymalną wartość ciśnienia roboczego. Po zakończeniu próby działania instalacji na gorąco, instalację ochładza się i bada się ją na obecność uszkodzeń i odkształceń. Po wykonaniu powyższych prób należy zbadać temperaturę wody wypływającej w punktach poboru (minimalna wynosi 55°C) oraz ilość wypływającej wody, która w najbliższych i

najdalszych punktach poboru nie powinna się różnić więcej niż 50%. Następnie wykonuje się regulację zaworów termostatycznych mieszających na temperaturę 43°C. Powyższe próby i regulacje dokonuje się w obecności użytkownika instalacji.

3.9. Armatura wypływowa i biały montaż

Baterie dla umywalek oraz natrysków wykonać w całości w standardzie dla osób niepełnosprawnych, należy zastosować baterie z mieszaczem uruchamiane na fotokomórkę, z ustawianym czasem wypływu. Baterie natryskowe podtynkowe z mieszaczem, natryskiem przesuwным oraz deszczownicą. Fotokomórki zasilane z sieci.

Umywalki oraz ustępy montowane na stelażach. Biały montaż w wykonaniu dla osób niepełnosprawnych montowany będzie na różnych wysokość w zależności od przeznaczenia pomieszczenia określonych wg. wytycznych Inwestora oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na etapie wykonawstwa. Sanitariaty wyposażone będą w komplet pochwyty i poręczy dla osób niepełnosprawnych.

W pomieszczeniu 210 zlokalizowana będzie wanna rehabilitacyjna do hydroterapii np. OCEAN DE LUXE sterowana elektronicznie. Posiada 5 wbudowanych programów masażu oraz 30 programów własnych wybieranych za pomocą dotykowego wyświetlacza. Wyświetlacz umożliwia elektroniczny pomiar temperatury oraz ciśnienia wody w instalacji do hydromasażu.

Wyposażenie:

- dodatkowa pompa do masażu perełkowego min. 124 dysze, 5 stref,
- podparcie nóg,
- jednostopniowy schodek,
- wąż do masażu podwodnego,
- podświetlenie wyświetlacza,
- podświetlenie spodu wanny,
- chromatoterapia min. 32 punkty, 7 kolorów, 3 tryby pracy,
- podświetlenie wyświetlacza oraz spodu wanny zsynchronizowane z chromatoterapią,
- ozonoterapia,
- wbudowana funkcja recyklingu,
- polecenia głosowe,
- monitoring zabiegów,

- pulsacja hydromasażu,
- dezynfekcja,
- wbudowana magnetoterapia.

3.10. STEROWANIE PLC Instalacji wodnej oraz hydrantowej

Wymagania dla urządzenia PLC z Web serwerem:

- sterownik swobodnie programowalny z protokołem Modbus oraz BACnet,
- bramka Modbus/BACnet,
- mostek internetowy,
- system akwizycji danych Data Logger,
- serwer wizualizacji stron WWW,
- procesor centralny rozproszonego układu sterowania,
- możliwość zdalnego programowania za pomocą magistrali Ethernet,
- układ powiadamiania za pośrednictwem poczty e-mail,
- możliwość zapisu danych do karty SD,
- wbudowane cztery optoizolowane magistrale RS485
 - 8 wejść analogowych do wyboru,
- pomiar napięcia 0 - 10V
- pomiar temperatury Pt1000
- pomiar prądu 4 - 20mA
- 2 wyjścia analogowe optoizolowane do wyboru,
- napięcie wyjściowe 0 - 5V
- napięcie wyjściowe 0 - 10V
- 16 wejść impulsowych optoizolowanych do wyboru,
- odczyt stanu styków beznapięciowych
- ysterowanie wejść napięciem 12 - 24VDC
- 16 wyjść przekaźnikowych,
- obciążalność styków 8A
- 1 port RS232 optoizolowany,
- 1 port RS485 optoizolowany,
- protokół transmisji MODBUS RTU,
- zasilanie 12-24V AC/DC,
- montaż urządzenia listwa DIN.

Wymagane funkcje dla sytemu BMS:

- na podstawie zmierzonej temperatury na zasobnikach c.w.u. (pomiar min. w 4 miejscach każdego zasobnika) wyznaczanie gradientu temperatury oraz obliczanie zmagazynowanej energii cieplnej
- sterowanie sposobem zasilania zasobników c.w.u. (kaskada absorpcyjnych pomp ciepła, grzałki elektryczne)
- pomiar zużycia wody
- wykrywanie wycieków w instalacji hydrantowej
- pomiar i wizualizacja pracy zestawu hydroforowego, zgłaszanie awarii
- sterowanie i wizualizacja pracy instalacji solarnej, zgłaszanie awarii
- sterowanie działania cyrkulacją ciepłej wody użytkowej wg. harmonogramu
- włączanie dezynfekcji ręcznie oraz automatycznie wg. harmonogramu
- sterowanie czasem pracy (wypływu) automatycznych baterii (uruchamianych na fotokomórkę)
- wizualizacja topologii oraz informacje o parametrach pracy całej instalacji

4. Instalacja kanalizacyjna

4.1. Opis instalacji

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

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewką odporną na promieniowanie UV. Instalację kanalizacji sanitarnej w budynku należy wykonać z rur PVC lub PP niskoszumowych o grubości ścianki 5,3 mm przy fi 110mm oraz fi 160mm, 4,5mm przy fi 70mm, sztywność obwodowa SN $\geq 8\text{kN/m}^2$, wysoki stopień tłumienia hałasu do 15 dB np. Skolan Safe firmy Magnaplast. Podłączenia przyborów do pionu wykonać zgodnie z rysunkami rzutów budynku. Lokalizację pionów i prowadzenie przewodów poziomych kanalizacji, ich średnice i spadki należy wykonać zgodnie z rzutami.

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

W pom. technicznym należy wykonać wpust podłogowy w celu umożliwienia spuszczenia wody gorącej ze zładu c.o.

4.2. Odbiornik ścieków

Ścieki z budynku odprowadzone zostaną do sieci kanalizacji sanitarnej.

Projekt przyłącza kanalizacji sanitarnej dla budynku wg odrębnego opracowania.

4.3. Bilans ścieków

	Ilość	Równ. Odpływu Aws	Suma Aws
zlew	1	1,0	1
natrysk	5	1,0	5
umywalka	49	0,5	24,5
WC	26	2,5	65
wpust	3	1	3
pisuar	5	0,5	2,5
		Razem	101 [dm ³ /s]

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

Przepływ obliczeniowy instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej obliczono w/g wzoru:

$$q_s = K \cdot (\sum A_{ws})^{0,5} \text{ dm}^3/\text{s},$$

w którym:

K - odpływ charakterystyczny = 0,7 dm³/s

Przepływ obliczeniowy ścieków do sieci kanalizacyjnej wynosi $q_s = 7 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Dobrano przewód odprowadzający ścieki z budynku o średnicy $\phi 200 \text{ mm}$.

4.4. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji kanalizacji

4.4.1. Przewody instalacji kanalizacyjnej

Instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej wykonać z rur PVC kl. S SN8 litych. Podejścia kanalizacyjne do przyborów sanitarnych projektuje się z rur PCV niskoszumowych. Przewody kanalizacyjne ułożone pod posadzką zasypać piaskiem i zagęścić. Poziomy i pionowy wykonać z rur PVC/S lub PP niskoszumowych i układać w

spadku. Należy stosować rury niskoszumowe o grubości ścianki 5,3 mm przy fi 110mm oraz fi 160mm, 4,5mm przy fi 70mm, sztywność obwodowa SN $\geq 8\text{kN/m}^2$, wysoki stopień tłumienia hałasu do 15 dB np. Skolan Safe firmy Magnaplast. W przypadku instalacji technologicznej do odprowadzenia gorącej wody z instalacji grzewczej należy zastosować rury żeliwne łączone na kielich.

4.5. Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji

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

Podłączenia przyborów do pionów kanalizacyjnych należy układać ze spadkiem min. 2%. Poziome przewody odpływowe należy układać ze spadkiem wg opisu na rysunkach w wykopach na podsypce piaskowej gr. 15-20 cm uprzednio zagęszczanej. Przejścia przewodów przez ścianę fundamentową należy zabezpieczyć stalową rurą ochronną i wykonać jako szczelne. Wykopy zasypywać pospółką a następnie zagęścić do $I_s=0,97$.

5. Instalacja wentylacji

5.1. Instalacja wentylacji z chłodzeniem powietrza.

Instalację wentylacji dla budynku zaprojektowano w oparciu o centrale wentylacyjną nawiewno-wywiewną z wymiennikiem krzyżowym, pompą ciepła rewersyjną, nagrzewnicą elektryczną, nagrzewnicą wodną, sekcją filtrów, tłumików i sekcją recyrkulacji zlokalizowaną na dachu budynku.

Powietrze dla centrali w ilości 5620/5500 m³/h pobierane jest z zewnątrz i ogrzewane jest do temperatury +20°C. Dodatkowo istnieje możliwość chłodzenia powietrza w okresie letnim. Realizowane jest to za pomocą chłodnicy freonowej, zasilanej z pompy ciepła. Temperatura nawiewu dla lata +17,5°C. Przewidywana moc chłodnicza agregatu 61kW.

Założono parametry dla powietrza zewnętrznego dla wentylacji

Lato:

- Temperatura: 34°C
- wilgotność względna: 55%

Zima :

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

Powietrze wciągane jest przez kratki wywiewne z przepustnicą i usuwane do centrali, następnie po odzysku ciepła lub chłodu w centrali wyrzucane jest na zewnątrz poprzez wyrzutnie na dachu.

Całość instalacji należy wykonać z kształtek prostokątnych z płyt np. Climavera gr. 40mm oraz przewodów okrągłych wykonanych z blachy ocynkowanej izolowane matami z wełny mineralnej gr. 40mm. Podłączenia skrzynek rozprężnych należy wykonać za pomocą

elastycznych przewodów z izolacją akustyczną. Instalację wentylacji należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej.

- kanał z prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować 100mm wełny mineralnej oraz obudować płaszczem z blachy ocynkowanej w kolorze RAL pokrycia dachowego.
- całość kanałów nawiewnych oraz kanały wywiewne systemów wentylacyjnych z odzyskiem ciepła zaizolować 40 mm wełny mineralnej.

Regulację układu należy wykonać za pomocą przepustnic w centrali, przepustnic kanałowych i przepustnic w skrzynkach rozprężnych. Zaprojektowano centrale wentylacyjne wyposażone w tłumiki kanałowe na głównych przewodach – nawiewnym, wywiewnym - montaż w poziomie lub pionie po wyjściu z centrali wentylacyjnej. Montaż tłumików ma za zadanie ograniczenie rozchodzenia hałasu w przewodach wentylacyjnych. Lokalizacja poszczególnych urządzeń oraz trasy prowadzenia przewodów zamieszczone są na rysunkach opracowania.

W miejscach przejść kanałów przez przegrody oddzieliń pożarowych należy zamontować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Przewidziano montaż klap p.poż wyposażonych w napęd siłownikiem, wyzwalacz elektromagnetyczny. Układ wentylacyjny wyposażony będzie w kratki wentylacyjne z przepustnicami oraz anemostaty i nawiewniki wirowe i dyszami dalekiego zasięgu w sali wielofunkcyjnej z izolowanymi skrzynkami wyposażone w przepustnice.

Dodatkowo w celu optymalizacji zużycia energii, zainstalowany w kanale powietrza wyciągowego czujnik zawartości CO₂ steruje pracą wentylatorów oraz przepustnic powietrza mogących dodatkowo ograniczać strumień powietrza do niezbędnej ilości, uzależnionej od ilości ludzi przebywających w pomieszczeniu. Centrala wentylacyjna obsługująca budynek (NW1) będzie pracowała ze standardową wydajnością $V_n/V_w = 5620/5500$ m³/h, w przypadku zwiększonej emisji CO₂ wydajność będzie się zwiększała płynnie od 30% do 100% wykorzystując recyrkulację minimalną ilość powietrza świeżego 20% przy maksymalnej wydajności 11000 m³/h.

Dla świetlicy na III piętrze dobrano dysze dalekiego zasięgu z siłownikami do regulacji odległości strumienia powietrza w zależności od temperatury, nawiewanego powietrza oraz wydajności centrali. Należy zastosować nawiewniki np. TROX TJN w kolorze RAL wraz z przepustnicą. Kąt wypływu powietrza będzie zadawany siłownikiem sterowanym z układu PLC systemu BMS central wentylacyjnych.

Powietrze w centrali zostanie w zimie podgrzane do temp. nawiewu sterowanej od czujnika temperatury powietrza wywiewanego, wartość zadana na sterowniku PLC.

Przed zamawianiem kanałów i osprzętu należy uzgodnić z Inwestorem kolorystykę (malowanie kanałów wentylacyjnych oraz plafoniery nawiewników na kolor np. biały, czarny, szary lub antracyt).

Należy przeprowadzić próbę szczelności kanałów wentylacyjnych oraz wydajności wentylacji mechanicznej wraz ze sprawdzeniem poprawności regulacji przepływu powietrza dla trzech stopni przepływu powietrza w kanałach (30%, 50%, 100%). W przypadku wystąpienia przepływów o $\pm 5\%$ różnych od projektowanych należy zastosować regulatory zmiennego przepływu sterowane za pomocą sterowników PLC. Próby przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1507, PN-EN 12237, PN-EN 12599. Sprzęt pomiarowy powinien posiadać certyfikat oraz aktualne świadectwa wzorcowania.

5.2. Instalacja wentylacji pomieszczeń sanitarnych oraz hall na parterze.

Instalację wentylacji zaprojektowano w oparciu o centralę nawiewno-wywiewną podwieszaną NW2. Centrala została zlokalizowana w suficie podwieszanym pomieszczenia nr 1. HALL. Ilość powietrza nawiewanego 585 m³/h, wywiewanego 585 m³/h. Wyrzutnia powietrza zlokalizowana na dachu pomieszczenia, czerpnia powietrza świeżego zlokalizowana na ścianie. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie o temperaturze 20°C w zimie, wilgotność wynikowa.

Centrala została wyposażona w wymiennik ciepła krzyżowy, nagrzewnicę wodną zasilaną wodą grzewczą o parametrach 50/35°C z kotłowni, filtrami, nagrzewnicę elektryczną oraz tłumiki.

Instalację wentylacji dla sanitariatów zaprojektowano w oparciu o wentylatory kanałowe, wyrzut powietrza odbywał się będzie przez wyrzutnie zlokalizowane ponad dachem budynku. Całość instalacji należy wykonać z kształtek prostokątnych z płyt Climavera gr. 40 mm oraz przewodów typu SPIRO wykonanych z blachy ocynkowanej. Podłączenia skrzynek rozprężnych należy wykonać za pomocą elastycznych przewodów typu flex z izolacją.

Instalację wentylacji należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej pokrytej folią aluminiową o gr 40 mm, kanały czerpne oraz wyrzutowe izolować wełną mineralną z folią aluminiową o gr. 100mm.

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

W miejscach przejść kanałów przez przegrody oddzieleni pożarowych należy zamontować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody i wyposażonej w napęd siłownikiem, wyzwalacz elektromagnetyczny.

Dobory urządzeń:

Centrala NW1

Grubość izolacji: 40 mm

Izolacja: wełną mineralną

Zabezpieczenie antykorozyjne obudowy: Alucynk AZ150

Odporność na korozję (test mgły solnej): powyżej 2400 godzin

Deklarowany maksymalny stopień zewnętrznych przecieków powietrza 0,01%

Poziom mocy akustycznej emitowanej przez obudowę LWA 59 dBA

Należy wykonać podkonstrukcję pod centralę wraz z pomostem serwisowym – poza zakresem dostawy urządzeń

Wydajność maksymalna 11000 m³/h

Wydajność standardowa nawiewu: 5620 m³/h

Ciśnienie dyspozycyjne: 350 Pa

Wydajność standardowa wywiewu: 5500 m³/h

Ciśnienie dyspozycyjne: 350 Pa

Zgodność z Ekoprojekt 2018+

ECC Zima A+ 2016

Efektywność odzysku energii spełnia wymagania normy EC 1253/2014

Napięcie zasilania urządzenia: 400V AC/3/50Hz

Filtr powietrza wstępne przed wymiennikiem: M5

Filtr kieszeniowy F7 (dokładny na nawiewie)

Tłumiki zintegrowane z centralą

Wymiennik krzyżowy o sprawności: 89%

Sprawność wg. Rozporządzenia KE 1253/2014: 80%

Energetyczny indeks wentylatora AMCA nawiew: 1,948

Energetyczny indeks wentylatora AMCA wywiew: 1,972

Silnik EC

SFP filtry czyste nawiew: 1,41 kW/m³/s

SFP filtry czyste wywiew: 1,11 kW/m³/s

Pobór mocy wentylatory nawiew: 2,31 kW

Pobór mocy wentylatory wywiew: 1,70 kW

Nagrzewnica wodna (glikolowa)

Całkowita moc grzewcza: 17,7kW (50/35°C)

Opór przepływu czynnika (glikol): 1,32 kPa

Nagrzewnica elektryczna

Moc nominalna: 30 kW

Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem (wymiennik freonowy)

Czynnik: R410A

Moc chłodnicza: 63,0 kW

Ilość rzędów: 2

Ilość sekcji: 3

Węzeł pompowy (zespół regulacji mocy nagrzewnicy wodnej): WPG-25-060-10 np. prod.

VTs

Dane akustyczne czerpnia/nawiew										
Poziom mocy akustycznej [dB(A)]	Częstotliwość [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
Wlot	[dB(A)]	0,0	61,8	67,2	64,1	58,5	54,8	59,3	56,6	70,7
Wylot	[dB(A)]	0,0	44,0	52,0	47,2	39,3	33,5	18,4	13,5	53,9
Otoczenie	[dB(A)]	0,0	44,6	56,0	53,9	48,3	40,6	33,1	19,4	58,8
Poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m [dB(A)]	Częstotliwość [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
	[dB(A)]	0,0	33,6	45,0	42,9	37,3	29,6	22,1	8,4	47,8

Dane akustyczne wywiew/wyrzutnia										
Poziom mocy akustycznej [dB(A)]	Częstotliwość [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
Wlot	[dB(A)]	0,0	44,6	52,6	47,8	42,8	39,0	32,9	28,1	54,8
Wylot	[dB(A)]	0,0	58,0	71,4	77,3	77,6	75,9	71,4	65,8	82,6
Otoczenie	[dB(A)]	0,0	43,0	54,4	52,3	46,6	38,9	31,4	17,8	57,1
Poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m [dB(A)]	Częstotliwość [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
	[dB(A)]	0,0	32,0	43,4	41,3	35,6	27,9	20,4	6,8	46,1

Wyposażenie central:

- przepustnice powietrza
- połączenia elastyczne
- czerpnia/wyrzutnia
- daszek
- BMS
- HMI Advanced
- HMI Basic
- rozdzielnia automatyki
- przetwornik różnicy ciśnień CAV
- kontrola CO2
- siłowniki przepustnic
- czujniki temperatur
- przepływomierze powietrza

Centrala NW2

Grubość izolacji: 40 mm

Izolacja: wełną mineralną

Zabezpieczenie antykorozyjne obudowy: Alucynk AZ150

Odporność na korozję (test mgły solnej): powyżej 2400 godzin

należy wykonać podwieszenie centrali wraz z dostępem serwisowym od dołu – poza zakresem dostawy urządzeń

Deklarowany maksymalny stopień zewnętrznych przecieków powietrza 0,01%

Poziom mocy akustycznej emitowanej przez obudowę LWA 56 dBA

Wydajność maksymalna: 1100 m³/h

Wydajność nawiewu: 585 m³/h

Ciśnienie dyspozycyjne: 250 Pa

Wydajność wywiewu: 585 m³/h

Ciśnienie dyspozycyjne: 250 Pa

Zgodność z Ekoprojekt 2018+

ECC Zima A+ 2016

Efektywność odzysku energii spełnia wymagania normy EC 1253/2014

Napięcie zasilania urządzenia: 400V AC/3/50Hz

Filtr powietrza wstępne przed wymiennikiem: M5

Filtr kieszeniowy F7 (dokładny na nawiewie)

Tłumiki zintegrowane z centralą

Wymiennik krzyżowy o sprawności: 86%

Sprawność wg. Rozporządzenia KE 1253/2014: 78%

Energetyczny indeks wentylatora AMCA nawiew: 9,600

Energetyczny indeks wentylatora AMCA wywiew: 9,765

Silnik EC

SFP filtry czyste nawiew: 0,62 kW/m³/s

SFP filtry czyste wywiew: 0,58 kW/m³/s

Pobór mocy wentylatory nawiew: 0,10 kW

Pobór mocy wentylatory wywiew: 0,09 kW

Nagrzewnica wodna(glikolowa)

Całkowita moc grzewcza: 1,9kW (50/35°C)

Opór przepływu czynnika (glikol): 1,32 kPa

Nagrzewnica elektryczna

Moc nominalna: 3 kW

Węzeł pompowy (zespół regulacji mocy nagrzewnicy wodnej): WPG-25-060-2,5 np. pord.
VTS

Dane akustyczne czerpnia/nawiew										
Poziom mocy akustycznej [dB(A)]	Częstotliwość [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
Wlot	[dB(A)]	0,0	50,6	55,9	52,8	47,2	43,5	48,0	45,4	59,4
Wylot	[dB(A)]	0,0	45,4	58,7	64,6	63,0	61,3	51,8	46,2	68,6
Otoczenie	[dB(A)]	0,0	35,4	46,7	52,6	49,0	49,3	29,8	22,2	56,0
Poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m [dB(A)]	Częstotliwość [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
	[dB(A)]	0,0	28,4	39,7	45,6	42,0	42,3	22,8	15,2	49,0

Dane akustyczne wywiew/wyrzutnia										
Poziom mocy akustycznej [dB(A)]	Częstotliwość [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
Wlot	[dB(A)]	0,0	42,3	55,7	61,6	61,9	60,3	54,7	49,1	66,9
Wylot	[dB(A)]	0,0	45,1	58,5	64,4	64,7	63,1	58,5	52,9	69,7
Otoczenie	[dB(A)]	0,0	32,1	43,5	49,4	45,7	46,1	26,5	18,9	52,8
Poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m [dB(A)]	Częstotliwość [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
	[dB(A)]	0,0	25,1	36,5	42,4	38,7	39,1	19,5	11,9	45,8

Wyposażenie central:

- przepustnice powietrza
- połączenia elastyczne
- czerpnia/wyrzutnia
- daszek

- BMS
- HMI Advanced
- HMI Basic
- rozdzielnia automatyki
- przetwornik różnicy ciśnień CAV
- kontrola CO2
- siłowniki przepustnic
- czujniki temperatur
- przepływomierze powietrza

5.3. Ochrona akustyczna

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

Dobrano tłumiki dla central wentylacyjnych na nawiewie oraz wywiewie dla centrali

NW1: TAPS-AR-1239x615x2000, np. prod. SMAY

NW2: TAPS-AR-515x318x1500, np. prod. SMAY

Dla ochrony otoczenia przed hałasem dobrano centrale wentylacyjne zblokowane z tłumikami (np. prod. VTS) na czerpni oraz wyrzutni, centrale izolowane wełną mineralną gr. 40mm.

W celu ograniczenia przenoszenia się drgań od urządzeń zastosować należy króćce elastyczne na połączeniach urządzeń (centrale, wentylatory, klimatyzatory, itp.) z kanałami. Centrale wentylacyjne oraz agregaty należy posadowić na wibroizolatorach. Połączenia urządzeń z instalacjami należy wykonać przy użyciu połączeń elastycznych. Należy wykonać pomiary hałasu, w przypadku przekroczenia norm należy zastosować dodatkowe wygłuszenia w kanałach wentylacyjnych matami akustycznymi np. INTRAVER 25.

5.5. STEROWANIE PLC Wentylacją

Wymagania dla urządzenia PLC z Web serwerem:

- sterownik swobodnie programowalny z protokołem Modbus oraz BACnet,

- bramka Modbus/BACnet,
- mostek internetowy,
- system akwizycji danych Data Logger,
- serwer wizualizacji stron WWW,
- procesor centralny rozproszonego układu sterowania,
- możliwość zdalnego programowania za pomocą magistrali Ethernet,
- układ powiadamiania za pośrednictwem poczty e-mail,
- możliwość zapisu danych do karty SD,
- wbudowane cztery optoizolowane magistrale RS485
 - 8 wejść analogowych do wyboru,
- pomiar napięcia 0 - 10V
- pomiar temperatury Pt1000
- pomiar prądu 4 - 20mA
- 2 wyjścia analogowe optoizolowane do wyboru,
- napięcie wyjściowe 0 - 5V
- napięcie wyjściowe 0 - 10V
- 16 wejść impulsowych optoizolowanych do wyboru,
- odczyt stanu styków beznapięciowych
- ysterowanie wejść napięciem 12 - 24VDC
- 16 wyjść przekaźnikowych,
- obciążalność styków 8A
- 1 port RS232 optoizolowany,
- 1 port RS485 optoizolowany,
- protokół transmisji MODBUS RTU,
- zasilanie 12-24V AC/DC,
- montaż urządzenia listwa DIN.

Wymagane funkcje dla sytemu BMS:

- sterowanie i wizualizacja pracy central wentylacyjnych
- pomiar zużycia energii elektrycznej przez centrale oraz nagrzewnice elektryczne
- pomiar temperatury i wilgotności powietrza na czerpni, wyrzutni, nawiewie, wywiewie, przed wymiennikiem glikolowym, po wymienniku glikolowym i po wymienniku freonowym
- pomiar przepływu objętości powietrza na nawiewie oraz wywiewie

- czujnik stężenia CO₂ na wywiewie
- regulacja wydajnością central wentylacyjnych w zależności od stężenia CO₂
- kontrola z krańcówek klap p.poż., sygnał alarmu dla centrali oraz do SSP
- wyłączanie urządzeń wentylacyjnych po sygnale z SSP w tym central wentylacyjnych destratyfikatorów, kurtyn powietrznych
- przepływomierze, czujniki temperatury, CO₂, wilgotności oraz presostaty dla układów wyciągowych z węzłów sanitarnych spięte z systemem BMS
- sterowanie wydajnością wentylatorów wyciągowych z sanitariatów ze sterowników PLC automatyki central wentylacyjnych (równoważenie nawiewu i wywiewu)
- wizualizacja topologii oraz informacje o parametrach pracy całej instalacji

6. Instalacja chłodnicza

6.1. Opis instalacji

W centralach wentylacyjnych zastosowano chłodnice freonowe i pompę ciepła rewersyjną umieszczoną na dachu. W okresie letnim powietrze nawiewane będzie schłodzone do temperatury 17,5°C. Parametry temperatury i wilgotności w pomieszczeniu w okresie letnim wynikowe.

Dobory urządzeń:

Opis, symbol urządzenia NW1, Pierwszy stopień chłodzenia do chłodnicy 2 sekcyjnej	Ilość [szt.]
Jednostka zewnętrzna Istotne parametry techniczne: wydajność chłodnicza nom nie mniejsza niż 30,5kW (61kW łącznie dla 2 stopni chłodzenia) potwierdzone certyfikatem EUROVENT nom pobór mocy elektrycznej nie większy niż 10,42kW potwierdzone certyfikatem EUROVENT głośność nie większa niż 59dB(A) tryb chłodzenia (w odległości 1 m od urządzenia) Pozostałe parametry techniczne: wydajność chłodnicza nom 33,5kW, wydajność grzewcza nom 33,5kW, wydajność grzewcza max 37,5kW, zasilanie 3N,400V,50Hz, nom pobór mocy elektrycznej 10,42kW, sprężarka: Inwerter, powłoka antykorozyjna wymiennika, czynnik R410A, Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø12,70/28,58mm, wymiary 1.428*1.080*480mm wys*szer*gł, masa 178kg (należy wykonać podkonstrukcję pod agregat wraz z pomostem serwisowym – poza zakresem dostawy urządzeń), zakres pracy chłodzenie -15C do 46C, grzanie -20C do 21C, głośność 59dB(A) tryb chłodzenia (w odległości 1 m od urządzenia), 2 wentylatory. Zasilanie jednostki zewnętrznej 400V, max prąd pracy 22,5A, przewód zasilający	1

5x6mm ² , wartość bezpiecznika 25A. Deklaracja WE znak CE. Europejski certyfikat EUROVENT - Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Urządzeń Klimatyzacyjnych i Chłodniczych, dla porównania urządzeń zgodnie z zestawem równowartościowych kryteriów oceny. Czynnik chłodniczy R410A kategoria A1, niepalny, nietoksyczny. Odparowanie czynnika chłodniczego R410A 7,2C, nastawa DX kit. Doładowanie czynnika chłodniczego R410A 0,68kg dla długości instalacji 5,0m.	
Moduł sterujący Istotne parametry techniczne: Wejście analogowe ON 0 do 10VDC zapotrzebowanie na moc sprężarki lub za pomocą sygnału napięciowego poprzez styk bezpotencjałowy, praca w trybie start / stop z zachowaniem funkcji inwerterowych. Wejście wybór chłodzenie / grzanie. Wyjście sygnalizacja błędu. Sygnał odszraniania wymiennika agregatu (dla centrali wentylacyjnej). Zasilanie 1N 230V 50Hz, max prąd pracy 0,096A. Max długość okablowania 15m (odległość od modułu rozprężnego UTP-VX90A oraz od sterownika centrali wentylacyjnej).	1
Moduł zaworu rozprężnego.	2
Sterownik przewodowy, wbudowany czujnik temperatury, wyświetlanie kodów błędów, historia błędów 16 komunikatów, programator tygodniowy / dzienny. Przewód 2-żyłowy 0,33-1,25 mm ² bezbiegunowy skrętka ekranowany.	1
Trójnik instalacyjny z izolacją termiczną 2szt.	1
Grzałka tacy ociekowej jednostki zewnętrznej, 4 m kabel grzejny 40 W/mb 230V/1N/50Hz, 1 mb kabel YLY, wtyczka do złącza CN15, dla pracy systemu w trybie grzania dla temperatur -20C.	1

Opis, symbol urządzenia NW1, Drugi stopień chłodzenia do chłodnicy 2 sekcyjnej	Ilość [szt.]
Jednostka zewnętrzna Istotne parametry techniczne: wydajność chłodnicza nom nie mniejsza niż 30,5kW(61kW łącznie	1

<p>dla 2 stopni chłodzenia) potwierdzone certyfikatem EUROVENT nom pobór mocy elektrycznej nie większy niż 10,42kW potwierdzone certyfikatem EUROVENT głośność nie większa niż 59dB(A) tryb chłodzenia (w odległości 1 m od urządzenia)</p> <p>Pozostałe parametry techniczne: wydajność chłodnicza nom 33,5kW, wydajność grzewcza nom 33,5kW, wydajność grzewcza max 37,5kW, zasilanie 3N,400V,50Hz, nom pobór mocy elektrycznej 10,42kW, sprężarka: Inwerter, powłoka antykorozyjna wymiennika, czynnik R410A, Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø12,70/28,58mm, wymiary 1.428*1.080*480mm wys*szer*gł, masa 178kg (należy wykonać podkonstrukcję pod agregat wraz z pomostem serwisowym – poza zakresem dostawy urządzeń), zakres pracy chłodzenie -15C do 46C, grzanie -20C do 21C, głośność 59dB(A) tryb chłodzenia (w odległości 1 m od urządzenia), 2 wentylatory. Zasilanie jednostki zewnętrznej 400V, max prąd pracy 22,5A, przewód zasilający 5x6mm², wartość bezpiecznika 25A.Deklaracja WE znak CE. Europejski certyfikat EUROVENT -Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Urządzeń Klimatyzacyjnych i Chłodniczych, dla porównania urządzeń zgodnie z zestawem równoważnościowych kryteriów oceny. Czynnik chłodniczy R410A kategoria A1, niepalny, nietoksyczny. Odparowanie czynnika chłodniczego R410A 7,2C, nastawa DX kit. Doładowanie czynnika chłodniczego R410A 0,68kg dla długości instalacji 5,0m.</p>	
<p>Moduł sterujący</p> <p>Istotne parametry techniczne: Wejście analogowe ON 0 do 10VDC zapotrzebowanie na moc sprężarki lub za pomocą sygnału napięciowego poprzez styk bezpotencjałowy, praca w trybie start / stop z zachowaniem funkcji inwerterowych. Wejście wybór chłodzenie / grzanie. Wyjście sygnalizacja błędu. Sygnał odszraniania wymiennika agregatu (dla centrali wentylacyjnej). Zasilanie 1N 230V 50Hz, max prąd pracy 0,096A. Max długość</p>	1

okablowania 15m (odległość od modułu rozprężnego UTP-VX90A oraz od sterownika centrali wentylacyjnej.	
Moduł zaworu rozprężnego.	2
Sterownik przewodowy, wbudowany czujnik temperatury, wyświetlanie kodów błędów, historia błędów 16 komunikatów, programator tygodniowy / dzienny. Przewód 2-żyłowy 0,33-1,25 mm ² bezbiegunowy skrętka ekranowany.	1
Trójnik instalacyjny z izolacją termiczną 2szt.	1
Grzałka tacy ociekowej jednostki zewnętrznej, 4 m kabel grzejny 40 W/mb 230V/1N/50Hz, 1 mb kabel YLY, wtyczka do złącza CN15, dla pracy systemu w trybie grzania dla temperatur -20C.	1

Opis, symbol System VRF	Ilość
<p>Jednostka zewnętrzna</p> <p>Istotne parametry techniczne:</p> <p>wydajność chłodnicza nom nie mniejsza niż 30,5kW potwierdzone certyfikatem EUROVENT</p> <p>nom pobór mocy elektrycznej nie większy niż 10,42kW potwierdzone certyfikatem EUROVENT</p> <p>głośność nie większa niż 59dB(A) tryb chłodzenia (w odległości 1 m od urządzenia)</p> <p>Pozostałe parametry techniczne:</p> <p>wydajność chłodnicza nom 33,5kW, wydajność grzewcza nom 33,5kW, wydajność grzewcza max 37,5kW, zasilanie 3N,400V,50Hz, nom pobór mocy elektrycznej 10,42kW, sprężarka: Inwerter, powłoka antykorozyjna wymiennika, czynnik R410A, Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø12,70/28,58mm, wymiary 1.428*1.080*480mm wys*szer*gł, masa 178kg (należy wykonać podkonstrukcję pod agregat wraz z pomostem serwisowym – poza zakresem dostawy urządzeń), zakres pracy chłodzenie -15C do 46C, grzanie -20C do 21C, głośność 59dB(A) tryb chłodzenia (w odległości 1 m od urządzenia), 2 wentylatory. Zasilanie jednostki zewnętrznej 400V, max prąd pracy 22,5A, przewód zasilający</p>	1

<p>5x6mm², wartość bezpiecznika 25A. Deklaracja WE znak CE.</p> <p>Europejski certyfikat EUROVENT -Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Urządzeń Klimatyzacyjnych i Chłodniczych, dla porównania urządzeń zgodnie z zestawem równoważeniowych kryteriów oceny. Czynnik chłodniczy R410A kategoria A1, niepalny, nietoksyczny. Odparowanie czynnika chłodniczego R410A 7,2C, nastawa DX kit. Doładowanie czynnika chłodniczego R410A 0,68kg dla długości instalacji 5,0m.</p>	
<p>Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy</p> <p>Istotne parametry techniczne:</p> <p>wydajność chłodnicza nom nie mniejsza niż 5,6kW</p> <p>wydajność grzewcza nom nie mniejsza niż 6,3kW</p> <p>głośność nie większa niż 27dB(A) dla wydatku min 400m³/h</p> <p>Pozostałe parametry techniczne:</p> <p>wydajność chłodnicza nom 5,6kW, wydajność grzewcza nom 6,3kW, nom pobór mocy elektrycznej 36W, zasilanie 1N,230V,50Hz, masa 17kg, wymiar 245*570*570mm wys*szer*gł, pompka odprowadzenia skroplin, zawór rozprężny wewnątrz urządzenia, filtr, 6 stopni regulacji wydajności, głośność 27dB(A) dla wydatku 400m³/h. Nawiew czterokierunkowy. Wejścia / Wyjścia: wejście sterujące uruchomienie, zatrzymanie, zatrzymanie awaryjne, zatrzymanie wymuszone, stan pracy, stan błędu.</p>	2
<p>Jednostka wewnętrzna typ ścienna</p> <p>Istotne parametry techniczne:</p> <p>wydajność chłodnicza nom nie mniejsza niż 2,6kW</p> <p>Pozostałe parametry techniczne:</p> <p>wydajność chłodnicza nom 2,6kW, wydajność grzewcza nom 2,6kW, nom pobór mocy elektrycznej 36W, zasilanie 1N,230V,50Hz, masa 10kg, głośność 29dB(A) dla wydatku 400m³/h. Wejścia / Wyjścia: wejście sterujące uruchomienie, zatrzymanie, zatrzymanie awaryjne, zatrzymanie wymuszone, stan pracy, stan błędu.</p>	7
Piloty bezprzewodowe, 4 różne warianty programatora do wyboru	9

(czas włączenia / czas wyłączenia / program / program nocny), ze ściennym uchwytem montażowym, adresowanie systemu.	
Maskownice jednostek kasetonowych	4
UTP-AX054A Trójniki montażowe ciecz / gaz, z izolacją termiczną.	2
UTP-AX090A Trójniki montażowe ciecz / gaz, z izolacją termiczną.	1
Grzałka tacy ociekowej jednostki zewnętrznej, 4 m kabel grzejny 40 W/mb 230V/1N/50Hz, 1 mb kabel YLY, wtyczka do złącza CN15, dla pracy systemu w trybie grzania dla temperatur -20C.	1
Interfejs MODBUS umożliwia pełną integrację klimatyzatorów z siecią MODBUS. Typ transmisji RTU. Złącze sieciowe 3 żyły RS485. Nie wymaga zewnętrznego zasilania. Do podłączenia z jednostką wewnętrzną. Z Modbus wpinasz się przez port UART na płytce jednostki wewnętrznej.	4

6.2. Łączenie rurociągów z czynnikiem freonowym

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

6.3. Próby szczelności instalacji freonowych

Parametry pracy instalacji freonowych:

- Ciśnienie robocze 1 - 38 bar
- Ciśnienie próbne 38,0 bar

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych

rurociągach (z wyjątkiem złącz lutowanych i śrubunkowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów,

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów

i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

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

Wykonawca instalacji freonowej powinien posiadać certyfikaty UDT F-GAZ dla personelu oraz dla przedsiębiorstw, detektor z aktualnymi badaniami i procedury wykonywania i pomiarów instalacji freonowych zgodnie z wymaganiami wobec przedsiębiorców na mocy nowelizacji ustawy z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz niektórych fluorowanych gazów cieplarnianych.

6.4. Izolacja termiczna

Rurociągi chłodnicze (freonowe) izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze komórkowej zamkniętej a w miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych. Przewody

prorowadzone wewnątrz budynku izolować otuliną o grubości min.13mm, na zewnątrz o grubości min.32 mm i zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych.

6.5. Odprowadzenie skroplin

Z chłodnicy freonowej należy odprowadzić skropliny. Odprowadzenie skroplin pod umywalkę przed syfonem lub bezpośrednio do pionu kanalizacyjnego poprzez syfon z blokadą antyzapachową. Rurociągi wykonać z rur PE i prowadzić ze spadkiem min. 1%.

6.6. STEROWANIE PLC Klimatyzacją

Wymagania dla urządzenia PLC z Web serwerem:

- sterownik swobodnie programowalny z protokołem Modbus oraz BACnet,
- bramka Modbus/BACnet,
- mostek internetowy,
- system akwizycji danych Data Logger,
- serwer wizualizacji stron WWW,
- procesor centralny rozproszonego układu sterowania,
- możliwość zdalnego programowania za pomocą magistrali Ethernet,
- układ powiadamiania za pośrednictwem poczty e-mail,
- możliwość zapisu danych do karty SD,
- wbudowane cztery optoizolowane magistrale RS485
 - 8 wejść analogowych do wyboru,
- pomiar napięcia 0 - 10V
- pomiar temperatury Pt1000
- pomiar prądu 4 - 20mA
- 2 wyjścia analogowe optoizolowane do wyboru,
 - napięcie wyjściowe 0 - 5V
 - napięcie wyjściowe 0 - 10V
- 16 wejść impulsowych optoizolowanych do wyboru,
 - odczyt stanu styków beznapięciowych
 - ysterowanie wejść napięciem 12 - 24VDC

- 16 wyjść przekaźnikowych,
- obciążalność styków 8A
- 1 port RS232 optoizolowany,
- 1 port RS485 optoizolowany,
- protokół transmisji MODBUS RTU,
- zasilanie 12-24V AC/DC,
- montaż urządzenia listwa DIN.

Wymagane funkcje dla systemu BMS:

- sterowanie i wizualizacja pracy agregatów grzewczo-chłodzących oraz systemu VRF
- pomiar temperatury oraz wilgotności, automatyczne uruchamianie wg. harmonogramu oraz temperatury wewnętrznej i wilgotności wewnętrznej i zewnętrznej
- pomiar zużycia energii elektrycznej przez agregaty grzewczo chłodzące z informacją trybu pracy grzanie lub chłodzenie
- wyłączanie urządzeń klimatyzacyjnych sygnałem z systemu SSP
- wizualizacja topologii oraz informacje o parametrach pracy całej instalacji

7. Instalacja gazowa

W budynku istniejącym znajduje się instalacja gazowa doprowadzająca gaz do kotłowni oraz kuchni. Należy wykonać instalację gazową doziemną zasilającą kaskadę gazowych absorpcyjnych pomp ciepła zlokalizowanych na działce Inwestora, lokalizacja zostanie określona przez Inwestora na etapie wykonawstwa. Do zadań Wykonawcy będzie należało wykonanie dokumentacji projektowej instalacji gazowej doziemnej wraz z wszelkimi uzgodnieniami. Na 3 tygodnie przed rozpoczęciem prac należy zgłosić roboty do wydziału architektury Powiatu Strzyżowskiego, a przed samym rozpoczęciem robót zgłosić do Nadzoru Budowlanego.

7.1. Zapotrzebowanie gazu wynosi:

Kaskada gazowych absorpcyjnych pomp ciepła 250 kW = 27,2 m³/h

7.2. Przewody i armatura

Wewnątrz budynku instalację gazu należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg. PN-80/H-74219. Wszystkie elementy gięte łączyć za pomocą spawania. Przewody prowadzić przy powierzchni ścian wewnętrznych w odległości 2cm od tynku i mocować w odstępach co 1,5 – 2,0cm do ściany. Bruzdy z przewodami gazowymi, prowadzonymi na zewnątrz ścian obiektu należy wypełnić chudą zaprawą cementową. Przy przejściach przez ściany i stropy przewody prowadzić w tulejach ochronnych. Tuleje winny wystawać po 3cm poza przegrody. Przestrzeń wolną w tulejach wypełnić szczeliwem nie powodującym korozji rur. Przejścia instalacyjne w elementach oddzielenia pożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów. Odległości między przewodami gazu, a innymi przewodami prowadzonymi poziomo winny wynosić min. 0,1 m, oraz winny być prowadzone powyżej pozostałych instalacji. Przy skrzyżowaniach z pozostałymi instalacjami odległości winny wynosić 2cm.

Urządzenia gazowe należy połączyć ze stalowymi przewodami instalacji gazowej na stałe. Przed przyborami należy zamontować zawór odcinający dopływ gazu, w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 1m od króćca przyłączeniowego. Za skrzynką gazową z układem redukcyjno-pomiarowym, na zewnątrz budynku, projektuje się drugą skrzynkę z zaworem elektromagnetycznym MAG3 połączonym z systemem detekcji gazu w budynku. Instalację gazową doziemną wykonać należy rurami PE RC100 fi63x5,8 mm.

7.3. Kotłownia

Kaskada absorpcyjnych pomp ciepła zlokalizowana na zewnątrz budynku, powietrze do spalania pobierane bezpośrednio ze środowiska. Odprowadzenie spalin z urządzeń za pomocą indywidualnego przewodu spalinowego przy każdym z urządzeń.

W pomieszczeniu kotłowni umiejscowione zostaną bufory ciepła, zasobniki c.w.u., wymienniki ciepła, rozdzielacze, przepływomierz gazu, ciepłomierze oraz automatyka kotłowni.

Oprócz tego projektowany jest kanał wentylacji grawitacyjnej 14x14cm z kratką pod stropem kotłowni. Sprawność przewodów spalinowych i wentylacyjnych musi być potwierdzona pisemnie protokołem osoby uprawnionej.

7.4. Urządzenia sygnalizacyjno – odcinające dopływ gazu

Dla pomieszczenia kotłowni (pom. techniczne) ze względu na umiejscowienie przepływomierza gazowego dobrano aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej składający się z:

- detektorów gazu – DEX,
- sygnalizatora akustyczno-optycznego,
- modułu alarmowego,
- zaworu kłapowego MAG3.

Elektrozawór MAG3 projektowany jest na zewnątrz budynku w szafce gazowej na ścianie obok szafki z układem redukcyjno-pomiarowym. Detektory gazu należy zamontować w kotłowni. W kotłowni projektowany jest 1 detektor. Sygnalizator akustyczno-optyczny zaleca się umieścić na zewnętrznej ścianie budynku.

Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II” oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” przy zachowaniu aktualnie obowiązujących przepisów bhp i ppoż.

7.5. Odbiór instalacji gazowej

Sprawdzenie instalacji polega na: kontroli zgodności wykonania z projektem, kontroli jakości wykonania, sprawdzeniu szczelności instalacji. Główną próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu.

Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,1MPa. Przy próbie głównej pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15-30 min od chwili napełnienia przewodów powietrzem.

Wyniki głównej próby szczelności uznaje się za pozytywne, jeżeli w czasie 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Z przeprowadzonej głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez kierownika robót oraz wykonawcę instalacji gazowej w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Stan technicznej sprawności instalacji gazowej w budynku powinien być kontrolowany równocześnie z kontrolą stanu technicznego przewodów i kanałów wentylacyjnych oraz spalinowych.

7.6. Opomiarowanie instalacji gazowej

Instalacja gazowa wyposażona będzie w przepływomierz masowy gazu z prostownicą strumienia np. ST75AV firmy FCI.

Przepływomierz wyposażony w komunikację Modbus w celu skomunikowania ze sterownikiem PLC do pomiaru zużycia gazu oraz sprawdzania szczelności instalacji.

8. Sieć kanalizacji sanitarnej i deszczowej

8.1. Kanalizacja sanitarna

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzone zostaną do projektowanego przyłącza kanalizacyjnego. Trasa przyłącza kanalizacyjnego wg mapy sytuacyjno-wysokościowej.

Stosowane materiały przyłącza

Kanalizację sanitarną zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych fi 200 mm z PVC. Należy wykonać z rur kielichowych, uszczelnionych profilową uszczelką. Kanał wykonać z rur o sztywności obwodowej SN8.

Uzbrojenie kanalizacji

Uzbrojenie stanowią studnie rewizyjne przelotowe, zlokalizowane na odcinkach prostych, na zmianach kierunku i przy połączeniu kanałów. Należy zastosować studzienki z tworzyw sztucznych o średnicy rury wznosnej Ø425mm. Studnie przykryć pokrywami o nośności 400kN.

Roboty ziemne, montażowe i wytyczne realizacji

Rury układane będą w gotowym wykopie. Wykopy wykonywać w okresach suchych, bezdeszczowych przy najniższym stanie wód gruntowych. Przewiduje się umocnienie ścian wykopów wypraskami zakładanymi poziomo z bali drewnianych z odpowiednim rozparciem. Po ułożeniu rur deskowanie należy usunąć z wykopu. Wykopy wykonywać mechanicznie.

Montaż rur wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN – ENV1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”. Przyłącz kanalizacyjny przed zasypaniem zainwentaryzować geodezyjnie i zgłosić do odbioru. Do odbioru końcowego dostarczyć dwa egzemplarze inwentaryzacji powykonawczej ze szkicami dawczo-odbiorczymi.

8.2.Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe z dachu budynku oraz dróg dojazdowych i parkingów odprowadzane będą do projektowanej kanalizacji deszczowej. Trasę kanalizacji deszczowej pokazano na mapie sytuacyjno-wysokościowej.

Stosowane materiały przyłącza

Projektowaną kanalizację tworzą kanały z rur PVCØ160mm, Ø200mm, z rur kielichowych łączonych na uszczelki gumowe, typu ciężkiego min. SN8.

Uzbrojenie kanału

Uzbrojenie kanalizacji deszczowej stanowią studzienki z tworzyw sztucznych o średnicy rury wznosnej Ø425mm. Studnie przykryć pokrywami o nośności 400kN. Wody opadowe z parkingów i dróg dojazdowych odprowadzane będą do kanalizacji deszczowej za pomocą wpustów ulicznych betonowych lub tworzywowych typu ciężkiego kl. D400.

Wytyczne wykonania robót ziemnych i montażowych

Założono jednorodny schemat ułożenia kanału:

- grunt rodzimy nienaruszony
- warstwa wyrównawcza z piasku około 20cm, spadek warstwy ze spadkiem kanału
- obsypka wokół i ponad rurę z piasku do wysokości 20 cm ponad rurę. Stopień zagęszczenia obsypki minimum 95% w skali Proctora 8
- zasypka gruntem rodzimym, starannie zagęszczonym i ubijanym warstwami po 20cm do wysokości terenu istniejącego.
- odwodnienia wykopów powierzchniowe

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736 :1999

Roboty montażowe prowadzić zgodnie z normą PN – 92/B – 10735

Wszystkie materiały muszą mieć atest dopuszczający do stosowania w budownictwie.

Przed zasypaniem wykopów wykonawca przyłączy zobowiązany jest zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

Podczas robót związanych z realizacją kanalizacji należy przestrzegać przepisów BHP.

Przyłącza przed zasypaniem zgłosić do odbioru w Dziale Sieci MPWiK.

9. Wytyczne wykonawcze

- Wszystkie przewody wentylacyjne należy wykonać z kształtek ze stali ocynkowanej i przewodów typu SPIRO.
- Tłumik podwieszany pod sufitem musi być podparty dwoma kątownikami na całej swojej szerokości (nie można go podpierać jedynie w 4 punktach).
- Kanały wentylacyjne należy mocować do sufitu za pomocą gwintsztang lub zawiesi systemowych
- Wszystkie prace związane z wykonywaniem instalacji wentylacji i klimatyzacji należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami
- Wszystkie prace należy przeprowadzać zgodnie z przepisami BHP.
- Po wykonaniu kanałów przed izolacją należy przeprowadzić regulację instalacji wentylacji zgodnie z obowiązującymi normami
- Wszystkie otwory w kanałach wentylacyjnych powstałe na potrzeby pomiarów należy zaślepić
- Doprowadzenie energii elektrycznej do wszystkich urządzeń wykona wykonawca instalacji elektrycznych.

10. Zagadnienia BHP

Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami. Dla pełnego bezpieczeństwa należy opracować projekt organizacji robót uwzględniając ustalenia zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401),
- Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
- Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I do V.

Kierownik Budowy winien opracować plan „BIOZ” zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. (Dz.U. Nr120 poz. 1126) oraz dokumentację IBWR.

Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. W przypadku skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać te miejsca farbą antykorozyjną.

11. Metody wykonania.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

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

12. Warunki ochrony p.poż.

Wszystkie rurociągi instalacyjne przechodzące przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przy użyciu systemowych zabezpieczeń przejść instalacyjnych

odpowiednich dla przeprowadzanych materiałów rur. Przejścia rur instalacyjnych mają odpowiadać odporności lub/i szczelności ogniowej przegrody oddzielenia ppoż.

Przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć klapami ppoż. o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody. Lokalizacja klap ppoż. wg rysunków instalacji wentylacji i opisu. Przewidziano montaż klap ppoż. wyposażonych w napęd siłownikiem, wyzwalacz elektromagnetyczny, który przy wzroście temperatury powyżej 72°C powoduje samoczynne zamknięcie klapy. Izolacje rurociągów i kanałów wentylacyjnych należy wykonać z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia.

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

13. Wpływ na środowisko

Informacje o wpływie planowanej inwestycji na środowisko zostały podane zbiorczo w projekcie architektonicznym.

14. Uwagi końcowe

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

Zastosowanie urządzeń oraz rozwiązań instalacji i automatyki podlega akceptacji przez Inspektorów Nadzoru Inwestorskiego oraz Nadzoru Autorskiego.

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

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

W zakresie wykonawcy jest sporządzenie dokumentacji powykonawczej wraz z kartami materiałowymi oraz projektami powykonawczymi oraz z naniesionymi wszelkimi zmianami uzgodnionymi z projektantem. Dokumentację należy również uzgodnić z Rzeczoznawcą ds. Pożarowych, Państwową Inspekcją Pracy oraz spec. ds. BHP.

W zakresie wykonawcy jest wykonanie projektów wykonawczych oraz warsztatowych wszelki podparć oraz konstrukcji wsporczych. Poprawność zaprojektowanych konstrukcji oraz szczególnie sprawdzenie wytrzymałości dachu na obciążenia zastosowanych urządzeń leży po stronie Wykonawcy oraz Inspektorów Nadzoru Inwestorskiego.

Przed oddaniem systemu BMS do użytkowania Inspektor Nadzoru Inwestorskiego instalacji sanitarnych powinien sprawdzić poprawność działania oraz dokumentację techniczną i instrukcję obsługi w zakresie sterowania i automatyki objętych opracowaniem projektowym instalacji sanitarnych. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego instalacji elektrycznych swoim zakresie ma sprawdzić poprawność działania oraz dokumentację techniczną i instrukcję obsługi w zakresie sterowania i automatyki objętych opracowaniem projektowym instalacji elektrycznych jak i poprawność zastosowanych algorytmów. Inspektorzy sporządzą protokół ze sprawdzenia, który podlega sprawdzeniu przez Projektantów w ramach Nadzoru Autorskiego.

Poprawność realizowanych funkcji systemu BMS jak i wszelkie odstępstwa w zastosowanych rozwiązaniach instalacji oraz urządzeń od projektu należy uzgodnić z projektantem.

Ponieważ zastosowano system BMS zarządzający projektowanymi instalacjami i urządzeniami wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem. Zmiany w wykonanym zakresie mogą spowodować braki w realizowanych funkcjach a przez to złe działanie instalacji.

Poprawność zrealizowanej wizualizacji w ramach systemu BMS oraz jego ergonomia oraz łatwość korzystania z interfejsu podlega ocenie przez Inwestora oraz Projektantów. W zakresie Wykonawcy będzie dostosowanie oprogramowania BMS do uwag Inwestora, Inspektorów Nadzoru Inwestorskiego oraz Projektantów.

Wszystkie urządzenia muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Wszystkie materiały powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

KLAUZULA:

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.

Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania i serwisowania obiektu.

Wszelkie nazwy własne wprowadzono w celu określenia parametrów urządzeń i materiałów. Dozwolone jest zastosowanie innych materiałów i urządzeń o nie gorszych parametrach. Materiały i urządzenia muszą zostać zatwierdzone przez Inspektorów Nadzoru oraz Projektantów i Inwestora.

Opracował:

mgr inż. Sebastian Bernat vel Bernet