



Usługi Inżynieryjne „NOVUMINŻ”

Piotr Witkowski

87-300 Brodnica, ul. Ceglana 16
tel. 509-165-181 • e-mail: novuminz@vp.pl

EGZ. 4

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Budowa budynku użyteczności publicznej – przedszkola wraz z oddziałem żłobka			
TEMAT		Zewnętrzna instalacja wodociągowa oraz wewnętrzna instalacja wod-kan, p.poż., c.o. z pompą ciepła, wentylacja mechaniczna, klimatyzacja			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Osiek, gm. Osiek Kat. IX			
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		dz. nr 310/3, 310/4, obręb 0008 Osiek Jedn. ewid. 040208_2 Osiek			
INWESTOR		Gmina Osiek Osiek 85, 87-340 Osiek			
BRANŻA		Sanitarna			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant instalacji sanitarnych	mgr inż. Piotr Witkowski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności inst. sanitarnych nr upr.: KUP/0056/POOS/09	inst. sanitarne	06/2023	
Projektant sprawdzający instalacji sanitarnych	mgr inż. Paweł Tomaszewski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności inst. sanitarnych nr upr.: KUP/0070/POOS/06	inst. sanitarne	06/2023	

SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

CZĘŚĆ OPISOWA	4
1. Podstawa opracowania	5
2. Określenie przedmiotu zamierzenia budowlanego	5
3. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu	6
4. Projektowane rozwiązania techniczne	7
4.1 Zewnętrzna instalacja wodociągowa	7
4.1.1. Tyczenie zewnętrznej instalacji wodociągowej	7
4.1.2. Włączenie, przewody, armatura	7
4.1.3. Roboty ziemne	8
4.1.4. Próba szczelności, dezynfekcja	8
4.1.5. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem	9
4.2. Wewnętrzna instalacja wod-kan	10
4.2.1. Przewody	10
4.2.2. Próba szczelności, dezynfekcja	11
4.2.3. Izolacja przewodów	11
4.2.4. Armatura czerpalna	12
4.2.5. Przybory sanitarne	12
4.3. Wewnętrzna instalacja p.poż.	13
4.3.1. Przewody i uzbrojenie	13
4.3.2. Próba szczelności, dezynfekcja	13
4.3.3. Próba wydajności hydrantów	14
4.3.4. Izolacja przewodów	14
4.4. Wewnętrzna instalacja c.o.	14
4.4.1. Przewody i odbiorniki ciepła	15
4.4.2. Rozdzielacze	16
4.4.3. Płukanie i próba szczelności	16
4.4.4. Izolacja termiczna przewodów	16
4.5. Źródło ciepła – pompy ciepła	17
4.5.1. Pompa ciepła	17
4.5.2. Bufor	19
4.5.3. Podgrzewacz wody	19
4.5.4. Orurowanie i armatura	20
4.5.5. Zabezpieczenie instalacji	20
4.5.6. Obiegi grzewcze	21
4.5.7. Instalacja wod-kan pom. pomp ciepła	21
4.5.8. Wentylacja pom. pomp ciepła	21
4.5.9. Płukanie i próby instalacji	22
4.5.10. Izolacja termiczna	22
4.5.11. Zabezpieczenie p.poż. i BHP	23
4.6. Wentylacja mechaniczna	23
4.6.1. Parametry powietrza	23
4.6.2. Obliczenia ilości powietrza wentylacji mechanicznej	24
4.6.3. Wentylacja sanitariatów, magazynków	25
4.6.4. Wentylacja pom. sal zajęć, szatni, hollu, biurowych	25
4.6.5. Wentylacja zaplecza kuchennego	26
4.6.6. Uwagi wykonawcze	26
4.7. Klimatyzacja	27
4.7.1. Parametry powietrza	27
4.7.2. Opis ogólny	27
4.7.3. Parametry techniczne urządzeń systemu klimatyzacji	28
4.7.4. Sterowanie	29

4.7.5. Rurociągi chłodnicze	29
4.7.6. Izolacja rurociągów	30
4.7.7. Wykonanie instalacji	30
4.7.8. Odprowadzenie skroplin	31
4.7.9. Próby i rozruch	32
4.7.10. Wytyczne budowlane	32
5. Uwagi końcowe	32
- Obliczenia obciążenia cieplnego budynku	34
- Oznaczenia urządzeń i armatury technologii pomp ciepła (Tabela 1)	39
- Karta doborowa centrali wentylacyjnej	40

CZĘŚĆ RYSUNKOWA	49
- Projekt zagospodarowania działki	Rys. 1
- Wewnętrzna instalacja wod-kan i p.poż. – rzut przyziemia	Rys. 2
- Wewnętrzna instalacja wod-kan i p.poż. – rzut dachu	Rys. 3
- Wewnętrzna instalacja c.o. z pompą ciepła – rzut przyziemia	Rys. 4
- Schemat technologiczny pompy ciepła	Rys. 5
- Instalacja klimatyzacji – rzut przyziemia	Rys. 6
- Wentylacja – rzut przyziemia	Rys. 7
- Wentylacja – rzut dachu	Rys. 8
- Wentylacja – przekrój W-W	Rys. 9

DOKUMENTY, O KTÓRYCH MOWA W ART. 34 UST. 3D USTAWY PRAWO BUDOWLANE	59
- kopia decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień budowlanych	60
- kopia zaświadczenia o wpisie na listę członków Izby Inżynierów Budownictwa	63
- oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej	64

ZAŁĄCZNIKI PROJEKTU BUDOWLANEGO	65
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)	66

CZĘŚĆ OPISOWA

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego zewnętrznej instalacji wodociągowej oraz wewnętrznej instalacji wod-kan, p.poż., c.o. z pompą ciepła, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji dla budynku przedszkola z oddziałem żłobka w Osieku

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- podkłady mapowe do celów projektowych,
- wizja lokalna,
- projekt branży budowlanej,
- Prawo budowlane - ustawa z dnia 07.07.1994 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 tekst jednolity z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z póź. zm.),
- obowiązujące przepisy i normy oraz wytyczne w zakresie projektowania i wykonawstwa sieci i instalacji branży sanitarnej.

2. Określenie przedmiotu zamierzenia budowlanego

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest wykonanie dla projektowanego budynku przedszkola z oddziałem żłobka w Osieku następujących elementów branży sanitarnej:

- montaż zewnętrznej instalacji wodociągowej do podlewania terenów zielonych,
- montaż wewnętrznej instalacji wod-kan i p.poż.,
- montaż wewnętrznej instalacji c.o. wraz z pompami ciepła powietrze-woda typu Split,

- montaż wentylacji mechanicznej,
- montaż instalacji klimatyzacji.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje przebieg trasy przewodów, lokalizację armatury i urządzeń oraz dobór urządzeń, armatury i przewodów dla w/w instalacji.

3. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Na podstawie art. 3 pkt 20, art. 34 ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 tekst jednolity z późn. zm.) określa się obszar oddziaływania inwestycji. Oddziaływanie przedmiotowej inwestycji ze względu na jej rodzaj i skalę nie będzie wykraczać poza działki, przez które przebiega projektowana inwestycja. Budowa projektowanego obiektu nie będzie powodowała ograniczenia w zagospodarowaniu, oraz zabudowie terenów znajdujących się poza granicami terenu inwestycji. Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej, oraz środków łączności przez osoby trzecie. Ponad to nie wpływa negatywnie na dostęp światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi. Rozwiązania techniczne, usytuowanie obiektów oraz sposób zagospodarowania terenu nie powodują uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

Na podstawie analizy obszaru oddziaływania obiektu w powyższym zakresie stwierdza się, że obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na dz. nr 310/3, 310/4, obręb 0008 Osiek, na których zaprojektowano zewnętrzną instalację wodociągową oraz wewnętrzną instalację wod-kan, p.poż., c.o. z pompą ciepła, wentylację mechaniczną, klimatyzację dla budynku przedszkola z oddziałem żłobka w Osieku.

4. Projektowane rozwiązania techniczne

W związku budową przedszkola z oddziałem żłobka w miejscowości Osiek, zaprojektowano wszystkie niezbędne instalacje do prawidłowego funkcjonowania budynku, spełniające wymagania stawiane dla obiektów przedszkolnych i żłobków. Zaprojektowano zewnętrzną instalację wodociągową służącą do podlewania terenów zielonych wokół budynku, wewnętrzną instalację wod-kan, p.poż., c.o. z kaskadą dwóch pomp ciepła jako źródło ciepła dla budynku oraz instalację wentylacji z rekuperacją i instalację klimatyzacji.

Przyłącze wodociągowe z hydrantem zewnętrznym HP80 i przyłącze kanalizacji sanitarnej będzie wykonane wg oddzielnego opracowania.

Poszczególne rozwiązania przedstawiono w dalszej części opracowania.

4.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa

4.1.1. Tyczenie zewnętrznej instalacji wodociągowej

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych, projektowaną zewnętrzną instalację wodociągową należy geodezyjnie wyznaczyć w terenie. Wszystkie wybudowane elementy przed zasypaniem wraz z ukształtowanym terenem, podlegają geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. Podstawę trasowania stanowi projekt zagospodarowania działki w skali 1:500 stanowiący zasadniczy element projektu budowlanego.

4.1.2. Włączenie, przewody, armatura

Zaprojektowano zewnętrzną instalację wodociągową zasilającą zewnętrzne punkty poboru wody do podlewania terenów zielonych. Instalację przyjęto włączyć w pomieszczeniu pomp ciepła, za głównym zestawem wodomierzowym. Odejście należy uzbroić w zawór odcinający, zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA, wodomierz, zawór spustowy służący do spuszczenia wody oraz przedmuchania zewnętrznej instalacji

na okres zimowy. W budynku, instalację prowadzoną po wierzchu wykonać z rury stalowej ocynkowanej Ø32, natomiast prowadzoną pod posadzką oraz na zewnątrz budynku z rury PE100 D32x2,0 PN10. Rury łączyć za pomocą systemowych złączek skręcanych PE. Rurę stalową ocynkowaną zlokalizowaną w części podposadzkowej zaizolować antykorozyjnie 2x taśmą „Denso”. Przejście rurą przewodową przez ścianę zewnętrzną wykonać w rurze ochronnej PE D63, L=2,5m.

W terenach zielonych przyjęto 3 punkty poboru wody wykonane jako studzienki z tw. sztucznego o wym. min. Ø205, H=135m, z zaworem kulowym ¾” i szybkozłączką. Na zewnątrz przewody prowadzić na głębokości około 1m.

4.1.3. Roboty ziemne

Projektowane zewnętrzne przewody wodociągowe przyjęto wykonać metodą wykopów otwartych. Rury należy układać na rzędnej osi przewodu około 1,0m poniżej terenu. Układając rury w wykopach otwartych, trasę wodociągu należy oznakować poprzez umieszczenie 40cm nad przewodem taśmy lokalizacyjno-ostrzegawczej koloru niebieskiego z wtopioną wkładką metalizowaną. Zachować ciągłość wkładki metalizowanej na całej długości wodociągu. Końce taśmy wyprowadzić do skrzynek i do budynku.

Podczas układania rur metodą wykopów otwartych należy wokół rury wykonać obsypkę piaskową grubości min. 10cm. Pozostałą część wykopu zasypywać gruntem rodzimym z warstwowym zagęszczeniem, max. co 30 cm. Wykopy przy zasypywaniu zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia min $I_s=0,98$. Grunt użyty do zasypywania wykopu musi umożliwiać wykonanie zagęszczenia do podanych wartości. Wykopów nie wolno zasypywać kamieniami, gruzem, itp. materiałami mogącymi uszkodzić rury przewodowe. Do czasu wykonania próby ciśnienia połączeń rur nie należy zasypywać.

4.1.4. Próba szczelności, dezynfekcja

Po zakończeniu prac montażowych przewody należy przepłukać wodą, aby wewnątrz nie znajdowały się żadne zanieczyszczenia powstałe w czasie wykonywania

montażu. Zewnętrzną instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie $P_p=1,0\text{MPa}$. W czasie 0,5 godz. ciśnienie nie powinno wykazać spadku. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy usunąć nieszczelności i ponownie wykonać próbę od początku. Próbę szczelności wykonać zgodnie z normą PN-B-10725.

Zewnętrzną instalację wodociągową poddać dezynfekcji roztworem podchlorynu sodu. Przed oddaniem instalacji do użytku przeprowadzić badanie bakteriologiczne wody. Tylko pozytywny wynik badania upoważnia do użytkowania. Wynik badań dołączyć do dokumentacji odbiorowej zadania.

4.1.5. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Nie wyklucza się wystąpienia uzbrojenia niezinwentaryzowanego, dlatego też roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością. W przypadku uszkodzenia istniejącej infrastruktury, należy naprawić ją i sprawdzić czy jest sprawna. W miejscu skrzyżowania, istniejące kable telekomunikacyjne, elektryczne zabezpieczyć dwudzielnymi rurami ochronnymi HDPE Ø110 długości 2,0m i zabezpieczyć przed osiadaniem. Po zakończeniu prac, teren przywrócić do stanu pierwotnego.

W przypadku napotkania i uszkodzenia rur drenażu melioracyjnego, należy naprawić go, zapewniając ciągłość oraz drożność przewodów.

Zgodnie z art. 15 ustawy prawo geodezyjne i kartograficzne w przypadku występowania w obszarze projektowanych urządzeń, punktów osnów geodezyjnych należy zapewnić szczególną ochronę znaków wraz z wymogiem ich markowania przed rozpoczęciem prac budowlanych przez właściwe jednostki wykonawstwa geodezyjnego. W przypadku niedostosowania się do wymogu ochrony znaków wykonawca będzie odpowiedzialny za pokrycie kosztów odtworzenia znaków.

4.2. Wewnętrzna instalacja wod-kan.

4.2.1. Przewody

Projektowaną instalację wodociągową przyjęto włączyć do wykonanego wg oddzielnego opracowania przyłącza wodociągowego, zakończonego w pomieszczeniu pomp ciepła. Przyjęto wykonać instalację wodociągową zasilającą projektowane przybory w pomieszczeniach sanitariatów, gospodarczym i zapleczu kuchennego. Projektowane przewody wodociągowe należy prowadzić w posadzkach oraz bruzdach ściennych. Przewody instalacji zimnej wody przyjęto wykonać z rur polipropylenowych PN10, natomiast instalację wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać z rur polipropylenowych stabilizowanych wkładką aluminiową na ciśnienie PN20. Przewody należy łączyć poprzez zgrzewanie za pomocą systemowych kształtek mufowych oraz z gwintem. Rozprowadzenie przewodów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla wszystkich pomieszczeń z przyborami realizowane będzie w pojemnościowym podgrzewaczu wody zlokalizowanym w pomieszczeniu pomp ciepła. Źródłem ciepła czynnika grzewczego do podgrzewania wody jest projektowany układ kaskady dwóch pomp ciepła powietrze-woda typu Split. W szafkach z zaworami, w pomieszczeniach sanitarnych, należy zamontować na przewodzie ciepłej wody zawór termostatyczny, zapewniający uzyskanie temperatury ciepłej wody na punktach czerpalnych nie wyższej niż 35÷40°C. Dezynfekcję termiczną instalacji należy wykonywać poprzez podgrzanie raz w tygodniu wody w instalacji c.w. do temp. 70°C i utrzymanie jej przez 1 godz.

Projektowaną wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej przyjęto włączyć do projektowanego wg oddzielnego opracowania przyłącza kanalizacji sanitarnej. Projektowaną instalację kanalizacyjną wykonać z rur PVC o połączeniach kielichowych wciskanych na uszczelkę gumową. Piony kanalizacyjne wskazane na rysunkach należy wyprowadzić nad dach budynku i zakończyć systemową wywiewką o śr. 110mm.

U podstawy każdego pionu zamontować rewizję PVC. Projektowane przewody kanalizacyjne należy prowadzić w posadzkach, bruzdach ściennych oraz nad sufitem podwieszanym, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Przewody wodociągowe i kanalizacyjne nie zakryte w bruzdach ani posadzce należy zabudować płytami gipsowo-kartonowymi na stelażu.

Przejścia wszystkich instalacji przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego wykonać jako przejście p.poż. stosując systemowe elementy ogniochronne, zabezpieczające do klasy odporności ogniowej dla tych przegród.

4.2.2. Próba szczelności, dezynfekcja

Po zakończeniu montażu, instalację wodociągową należy poddać płukaniu. Prędkość wody płuczącej w instalacji wewnętrznej nie powinna być mniejsza niż 2,0 m/s. Wewnętrzną instalację wody poddać próbie szczelności na ciśnienie $P_p = 1,0$ MPa w czasie 30 minut. Podczas próby manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Instalacja po płukaniu powinna być poddana dezynfekcji podchlorynem sodu. Przed oddaniem instalacji do użytkowania, dokonać badania bakteriologicznego wody. Wynik badania należy załączyć do dokumentacji odbiorowej. Tylko wynik pozytywny zezwala na eksploatację instalacji.

4.2.3. Izolacja przewodów

Po przeprowadzeniu pozytywnej próby szczelności instalacji wodociągowej, przewody wody zimnej należy zaizolować otuliną polietylenową gr. 9 mm, natomiast wody ciepłej:

a) prowadzone po wierzchu

- śr. zew. do 22mm gr. 20mm,

- śr. zew. 22mm do 54mm gr. 30mm.

b) prowadzone w posadzce lub ścianie

- śr. wew. do 22mm gr. 13mm,

- śr. wew. 22 do 54mm gr. 20mm.

Przewody oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270.

4.2.4. Armatura czerpalna

Projektuje się baterie umywalkowe mieszaczowe stojące oraz zlewozmywakowe mieszaczowe stojące. Umywalki dla osób niepełnosprawnych uzbroić w baterie stojące lekarskie. W sanitariatach zamontować zawór czerpalny chromowany ze złączką do węża oraz z przerywaczem próżni typu HD.

W pomieszczeniu gospodarczym zamontować na wysokości 50cm porządkowy zlew gospodarczy z baterią wannową, mieszaczową ścienną z natryskiem przesuwным. Miejsca lokalizacji zgodnie z częścią graficzną projektu.

4.2.5. Przybory sanitarne

Musze ustępowe typu kompakt w wykonaniu dla dzieci przedszkolnych oraz dla dorosłych musze ustępowe porcelanowe wiszące na stelażu podtynkowym do zabudowy lekkiej.

Umywalki porcelanowe 50cm dla dzieci przedszkolnych, dla dorosłych umywalki porcelanowe 55cm z półpostumentem.

Pisuary – porcelanowe z syfonem zakrytym i zaworem pisuarowym wciskany czasowym,

Zlewy i zlewozmywaki – z blachy kwasoodpornej,

Zlew gospodarczy - z tw. sztucznego o wym. ~50x34cm montowany na wysokości 50cm,

Biały montaż w sanitariacie dla niepełnosprawnych w wykonaniu specjalnym. Umywalka 55 z przelewem, WC-kompakt wolnostojący. Zamontować dla osób niepełnosprawnych poręcze nierdzewne, uchylne dł. 60cm.

Kratki wpustowe podłogowe – min. 10x10cm z rusztem ze stali nierdzewnej

Miejsca lokalizacji przyborów sanitarnych wykonać zgodnie z częścią graficzną projektu.

4.3. Wewnętrzna instalacja p.poż.

4.3.1. Przewody i uzbrojenie

W związku z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych dla danego budynku, przyjęto wykonać wodną wewnętrzną instalację p.poż.. Wewnętrzną instalację p.poż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych prowadzonych w posadzce oraz bruzdach ściennych. Dla zapewnienia ochrony p.poż. dla przedmiotowego budynku przyjęto jeden hydrant HP25 z węzem półsztywnym o długości 30m, w wykonaniu SLIM.

Projektowaną instalację p.poż. przyjęto włączyć do instalacji wodociągowej, za wodomierzem głównym. Na odejściu na instalację do celów bytowych zamontować zawór pierwszeństwa, zabezpieczający przed spadkiem ciśnienia na instalacji p.poż. Na podejściu pod hydrant wykonać spinkę do najbliższego przyboru, zapewniającą przepływ wody w instalacji hydrantowej w celu zabezpieczenia przed zagniwaniem wody na tym odcinku instalacji.

Lokalizację hydrantu wraz z trasą przebiegu przewodów przedstawiono w części graficznej opracowania.

Przejścia wszystkich instalacji przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego wykonać jako przejście p.poż. stosując systemowe elementy ogniochronne, zabezpieczające do klasy odporności ogniowej dla tych przegród.

4.3.2. Próba szczelności, dezynfekcja

Po zakończeniu montażu, instalację hydrantową należy poddać płukaniu. Prędkość wody płuczącej w instalacji wewnętrznej nie powinna być mniejsza niż 2,0 m/s. Wewnętrzną instalację wody poddać próbie szczelności na ciśnienie $P_p = 1,0$ MPa w czasie 30 minut. Podczas próby manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Instalacja po płukaniu powinna być poddana dezynfekcji podchlorynem sodu. Przed oddaniem instalacji do użytkowania, dokonać badania bakteriologicznego wody. Wynik badania należy załączyć do dokumentacji odbiorowej. Tylko wynik pozytywny zezwala na eksploatację instalacji.

4.3.3. Próba wydajności hydrantów

Po wykonaniu zadania dokonać pomiarów wydajności hydrantów p.poż.. Instalacja hydrantów wewnętrznych winna zapewnić ciśnienie nie mniejsze niż 0,2MPa przy wydajności hydrantu nie mniejszej niż 1 dm³/s dla HP25.

4.3.4. Izolacja przewodów

Po przeprowadzeniu pozytywnej próby szczelności instalacji hydrantowej, przewody należy zaizolować otuliną polietylenową gr. 9 mm. Przewody oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270.

4.4. Wewnętrzna instalacja c.o.

W projektowanym budynku przedszkola jako ogrzewanie przyjęto układ ogrzewania podłogowego zasilanego z kaskady dwóch pomp ciepła powietrze-woda typu Split. Układ sterowany będzie automatycznym regulatorem w systemie pogodowym.

Projektowane obciążenie cieplne budynku wynosi 38,1 kW,

Parametry obliczeniowe wody grzejnej instalacji - 45/35°C.

Projektowany układ kaskady pomp ciepła obsługiwać będzie dwa obiegi:

- obieg ogrzewania podłogowego,
- obieg podgrzewu ciepłej wody.

4.4.1. Przewody i odbiorniki ciepła

Instalację ogrzewania podłogowego zaprojektowano w systemie rozdzielaczowym. Główne rozprowadzenia do szafek rozdzielaczowych przyjęto wykonać z rur miedzianych łączonych lutem miękkim. Zmiany kierunków oraz połączenia z urządzeniami wykonać za pomocą typowych kształtek do instalacji miedzianych. Przewody c.o. przyjęto prowadzić w posadzkach i bruzdach ściennych. Odpowietrzanie instalacji c.o. odbywać się będzie na automatycznych zaworach odpowietrzających dn15 zamontowanych w pomieszczeniu pomp ciepła oraz w szafkach rozdzielaczowych.

Ogrzewanie podłogowe należy wykonać z rur PEX z barierą antydyfuzyjną o średnicy 17mm z rozstawem i ilością pętli w pomieszczeniu, wskazanym na rysunkach, w układzie ślimakowym. Rury ogrzewania podłogowego ułożyć na styropianie gr. 200mm oraz folii aluminiowej do ogrzewania podłogowego, mocując systemowymi spinkami. W łazienkach przyjęto zamontować grzejniki łazienkowe "drabinki" z grzałkami 300W, 230V oraz zaworami termostatycznymi z głowicami w wykonaniu wzdłużnym. "Drabinki" podłączyć rurkami Pex d16 do rozdzielaczy podłogowych - odejścia nie uzbrajać w siłownik elektryczny.

Wykonując ogrzewanie podłogowe należy pamiętać o:

- stosowaniu taśm brzegowych przy ścianach i wokół innych przegród, np. słupy,
- stosowaniu taśm dylatacyjnych na połączeniu poszczególnych płyt. Max. powierzchnia płyty nie powinna przekraczać 40m^2 .
- stosowaniu taśm dylatacyjnych, gdy wymiar liniowy krawędzi podłogi przekracza 8m,
- stosowaniu taśm dylatacyjnych, gdy pomieszczenie ma kształt litery L, czy U, gdzie na załamaniach powstają naprężenia,
- stosowaniu dylatacji w progach drzwi,
- stosowaniu dylatacji, gdy stosunek długości do szerokości pola przekracza 2

Wykonując dylatację podłogi należy wziąć pod uwagę rozmieszczenie płytek, tak aby fugi płytek pokrywały się z przerwami dylatacyjnymi. W przeciwnym przypadku może dochodzić do niekontrolowanego pęknięcia płytek.

4.4.2. Rozdzielacze

Przewody przyjęto rozprowadzić od rozdzielaczy wyposażonych w rotametry z możliwością regulacji, wkładki termostatyczne, siłowniki sterujące, zawory automatyczne odpowietrzające. Główne podejście pod rozdzielacze uzbroić w zawory kulowe odcinające. Rozdzielacze zamontować w szafkach podtynkowych. Poszczególne grupy pętli dla danego pomieszczenia, przyjęto wpiąć elektrycznie do indywidualnych sterowników ściennych umożliwiających regulowanie zadanej temperatury w danym pomieszczeniu w zależności od pory dnia i tygodnia.

Regulację instalacji podłogowej wykonać za pomocą rotametrów regulacyjnych na rozdzielaczach podłogowych.

Przebieg trasy projektowanych przewodów wraz z urządzeniami przedstawiono w części graficznej projektu.

4.4.3. Płukanie i próba szczelności

Po wykonaniu prac montażowych, całą instalację grzewczą należy przepłukać wodą z prędkością przepływu min. 2 m/s do momentu wypływu z instalacji czystej wody. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 0,4 MPa w czasie 30min. W tym czasie manometr kontrolny nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Po wykonaniu pozytywnej próby szczelności przeprowadzić próbę na gorąco przy ciśnieniu i temperaturze roboczej w czasie 72 godz. Przed uruchomieniem ogrzewania podłogowego dokładnie odpowietrzyć wszystkie pętle. W czasie rozruchu wykonać regulację instalacji za pomocą zaworów regulacyjnych na rotametrach rozdzielaczowych.

4.4.4. Izolacja termiczna przewodów

Po wykonaniu pozytywnej próby szczelności przewody zasilające rozdzielacze podłogowe należy zaizolować otulinami polietylenowymi:

a) prowadzone po wierzchu

- śr. zew. do 22mm gr. 20mm,

- śr. zew. 22mm do 54mm gr. 30mm.

b) prowadzone w posadzce lub ścianie

- śr. zew. do 22mm gr. 13mm,

- śr. zew. 22mm do 54mm gr. 20mm.

Przewody oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270.

4.5. Źródło ciepła – pompy ciepła

Projektowana instalacja ogrzewania podłogowego budynku zasilana będzie z kaskady dwóch pomp ciepła powietrze-woda typu Split. Układ sterowany będzie automatycznym regulatorem w systemie pogodowym.

Projektowane obciążenie cieplne budynku wynosi 38,1 kW,

Parametry obliczeniowe wody grzejnej instalacji - 45/35°C.

Projektowany układ kaskady pomp ciepła obsługiwać będzie dwa obiegi:

- obieg ogrzewania podłogowego,
- obieg podgrzewu ciepłej wody.

Powierzchnia pom. pomp ciepła wynosi 16,84 m²

Wysokość pom. pomp ciepła wynosi 3,20 m

Kubatura pom. pomp ciepła wynosi 53,9 m³

4.5.1. Pompa ciepła

Jako źródło ogrzewania budynku przyjęto kaskadę dwóch pomp ciepła typu powietrze-woda w wersji Split. Każda z pomp wyposażona jest w moduł wewnętrzny i zewnętrzny. Montaż jednostek wewnętrznych przyjęto wykonać na ścianie w pomieszczeniu technicznym, natomiast jednostki zewnętrzne na fundamentach betonowych w odległości 0,8m od ściany zewnętrznej budynku. Podłoże drenażowe wraz z ławami fundamentowymi pod jednostki zewnętrzne wykonać

zgodnie z wytycznymi producenta pomp. Jednostki zewnętrzne posadowić na systemowych podstawach amortyzacyjnych gumowych.

Przewody łączące jednostki wewnętrzne z zewnętrznymi prowadzić w ziemi, w rurach ochronnych PVC Ø160 z zachowaniem wymagań producenta, zachowując długość minimalną i maksymalną.

Przyjęty układ kaskadowy pomp ciepła zapewnia pracę jednosystemową dla zapotrzebowania ciepła budynku do temperatury zewnętrznej na poziomie -15°C (punkt biwalentny).

Parametry techniczne jednostki:

a) Dane dotyczące mocy grzewczej

Punkt pracy A7/W35

- Znamionowa moc grzewcza 35,00kW
- Stopień efektywności (COP) 4,09

Punkt pracy A2/W35

- Znamionowa moc grzewcza 32,8 kW
- Stopień efektywności (COP) 3,52

Punkt pracy A -7/W35

- Znamionowa moc grzewcza 28,4 kW
- Stopień efektywności (COP) 3,06

b) Temperatura powietrza na wlocie tryb grzewczy

- min. -30 °C
- max. 35 °C
- Maks. temperatura na zasilaniu 55 °C

c) Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej

- Napięcie znamionowe 3/N/PE 380-415 V/50 Hz
- Moc grzewcza 9 kW

d) Dane techniczne do określenia klasy efektywności energetycznej (etykieta ErP)

Zastosowanie niskotemperaturowe w normalnych warunkach klimatycznych (W35)

- Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń A+++

Poziom mocy akustycznej

- Poziom ciśnienia akustycznego 52 dB

Wyposażenie pomp ciepła:

- wbudowany elektryczny, przepływowy podgrzewacz wody o mocy 9kW,
- wbudowany czujnik przepływu,
- zawór przełączający obieg bufor-podgrzewacz c.w.,
- elektroniczna pompa obiegowa,
- pogodowy regulator z modułami do sterowania przyjętymi obiegami, pracą w kaskadzie pomp,
- czujnik temp. zewnętrznej,
- moduł internetowy zdalnego sterowania z aplikacją do obsługi systemu grzewczego,

4.5.2. Bufor

W celu zachowania wymaganego minimalnego przepływu przez pompy ciepła oraz zmagazynowanie ciepła i hydrauliczne zrównoważenie instalacji w zależności od zapotrzebowania przyjęto zamontować zasobnik buforowy wody grzewczej o pojemności 1000dm^3 . Bufor powinien być wyposażony w króćce przyłączeniowe grzewcze, króćce do czujników pomiarowych oraz fabryczną zdejmowaną izolację termiczną min. gr. 100mm w celu wprowadzenia zbiornika do pomieszczenia. Do bufora podłączony zostanie obieg ogrzewania podłogowego. Dla obiegów pompowych przyjęto energooszczędne pompy elektroniczne.

4.5.3. Podgrzewacz wody

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla wszystkich pomieszczeń z przyborami realizowane będzie w pojemnościowym podgrzewaczu wody zlokalizowanym w pomieszczeniu pomp ciepła. Źródłem ciepła czynnika grzewczego do podgrzewania wody jest projektowany układ kaskady dwóch pomp ciepła powietrze-woda typu Split. Przyjęto podgrzewacz wody o poj. 300dm^3 z wężownicą spiralną oraz grzałką elektryczną 2kW, 230V. Na wlocie zimnej wody do podgrzewacza należy zamontować

przeponowe naczynie wzbiornicze typu Refix DE25 oraz zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 dn 20, $P_o=0,6$ MPa.

W szafkach z zaworami, w pomieszczeniach sanitarnych, należy zamontować na przewodzie ciepłej wody zawór termostatyczny, zapewniający uzyskanie temperatury ciepłej wody na punktach czerpalnych nie wyższej niż $35\div 40^{\circ}\text{C}$. Dezynfekcję termiczną instalacji należy wykonywać poprzez podgrzanie raz w tygodniu wody w instalacji c.w. do temp. 70°C i utrzymanie jej przez 1 godz.

4.5.4. Orurowanie i armatura

Instalację technologiczną pomp ciepła przyjęto wykonać z rur miedzianych łączonych lutem miękkim. Przewody łączyć za pomocą systemowych kształtek miedzianych. Zamontować armaturę odcinającą, filtracyjną i pompy o połączeniu gwintowanym. Rurociągi poziome c.o. prowadzić ze spadkiem $3\div 5\text{‰}$ w kierunku przeciwnym do punktów odpowietrzania. W najwyższych punktach przewodów zamontować automatyczne zawory odpowietrzające dn15 z zaworami odcinającymi kulowymi dn15.

Na obiegach pomp ciepła zamontować separator powietrza oraz separator zanieczyszczeń z magnesem.

Instalację c.o. należy napęlnić wodą o parametrach zgodnych z DTR pomp ciepła poprzez zastosowanie inhibitorów dopuszczonych przez producenta urządzeń.

4.5.5. Zabezpieczenie instalacji

Do zabezpieczenia instalacji c.o. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przyjęto układ tzw. zamknięty. Dla zabezpieczenia tego układu przyjęto naczynie wzbiornicze przeponowe. Na podejściu do naczynia wzbiorniczego zamontować złączkę typu SU R1" - niedopuszczalne jest montowanie zaworów odcinających. Na pompach ciepła należy zamontować zawory bezpieczeństwa, $P_o=0,2$ MPa. Pomiędzy pompą ciepła, a zaworem bezpieczeństwa zabrania się montowania jakiejkolwiek armatury odcinającej. Zabezpieczenie kotłowni wykonać zgodnie z normą PN-91/B-02414.

4.5.6. Obiegi grzewcze

Dla przedmiotowego budynku przedszkola przyjęto wyodrębnić dwa obiegi grzewcze. Pierwszy obieg to ogrzewanie podłogowe. Drugi obieg to obieg podgrzewu ciepłej wody. Sterowanie poszczególnymi obiegami odbywa się poprzez regulator pomp ciepła. Każdy z obiegów wyposażony będzie w energooszczędne pompy elektroniczne, armaturę odcinającą, zwrotną, filtracyjną, kontrolno-pomiarową oraz czujniki automatyki.

Wykonać okablowanie elektryczno-sterujące dla przyjętych układów zapewniające prawidłowe jej funkcjonowanie.

4.5.7. Instalacja wod-kan pomieszczenia pomp ciepła

W pom. pomp ciepła przyjęto zamontować zlew stalowy nierdzewny, do którego należy doprowadzić przewód wody zimnej i ciepłej uzbrajając go w baterię zlewową stojącą mieszaczową. Obok zlewu na ścianie zamontować zawór czerpalny ze złączką do węża, poprzedzony zaworem zwrotnym antyskażeniowym typu EA. Odprowadzenie ścieków ze zlewu przewidziano do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej. Wykonać podposadzkowe podejścia kanalizacyjne do krutek wpustowych, odpływów z zaworów zabezpieczających, filtra z płukaniem wstecznym, zaworu pierwszeństwa i zmiękczacza.

4.5.8. Wentylacja pom. pomp ciepła

a) wentylacja nawiewna

$$F_p = \pi r^2 = \pi 8^2 = 201 \text{ cm}^2$$

$$F_w = 200 \text{ cm}^2$$

$$F_p \geq F_w$$

Przyjęto kanał nawiewny typu „Z” kołowy z blachy ocynkowanej „Spro” Ø160 z przepustnicą ręczną. Wylot w kotłowni zlokalizować max. 30cm nad posadzką, czerpnię na wysokości 2,5m nad terenem przyległym.

b) wentylacja wywiewna

$$F_p = 12 \times 17 = 204 \text{ cm}^2$$

$$F_w = 14 \times 14 = 196 \text{ cm}^2$$

$$F_p \geq F_w$$

Przyjęto wykorzystać kanał wywiewny murowany systemowy o wym. 12x17cm wyprowadzony nad dach budynku. Wlot do kanału zlokalizować pod stropem pomieszczenia i pozostawić bez uzbrojenia.

4.5.9. Płukanie i próby instalacji

Po zakończeniu montażu technologii pomp ciepła przeprowadzić wodne próby szczelności na ciśnienie próbne 0,4 MPa w czasie 30 min. (bez pomp ciepła, naczynia przeponowego). Podczas próby manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Próbie na gorąco przeprowadzić na ciśnienie i temperaturę roboczą w czasie 72godz. Przed przystąpieniem do prób instalację poddać płukaniu wodą z prędkością czynnika płuczącego min. 2 m/s do czasu uzyskania czystego wypływu.

Instalację c.o. należy napęlnić wodą o parametrach zgodnych z DTR pomp ciepła poprzez zastosowanie inhibitorów dopuszczonych przez producenta urządzeń.

4.5.10. Izolacja termiczna

Pompy ciepła, bufor, podgrzewacz wody zaizolowane są i obudowane przez producenta. Wszystkie rurociągi grzewcze w pomieszczeniu zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej gr.:

- śr. zew. do 28mm - gr. 20mm,
- śr. zew. 28 do 54mm - gr. 30mm,
- śr. zew. 54 do 114mm - gr. 30mm,

Przewody wody zimnej i ciepłej zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej gr.:

- śr. zew. 20 – 65mm - gr. 20mm,

Przewody oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270.

4.5.11. Zabezpieczenie p.poż i BHP

Pomieszczenie pomp ciepła wyposażać w:

- wentylację nawiewną i wywiewną grawitacyjną,
- instalację uziemiającą orurowania i urządzeń,

Obsługa winna zapoznać się z DTR urządzeń i posiadać wymagane przepisami uprawnienia. Pomieszczenie pomp ciepła należy utrzymywać w czystości. W pomieszczeniu nie wolno przechowywać materiałów i przedmiotów nie związanych z obsługą urządzeń. Pomieszczenie wyposażać w instrukcję obsługi wraz ze schematem technologicznym oraz instrukcję p.poż.

Uwaga:

Należy oznakować drogę ewakuacyjną, miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych, miejsca usytuowania głównego wyłącznika prądu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.6. Wentylacja mechaniczna

4.6.1. Parametry powietrza

LATO

- | | |
|--------------------------|---|
| - temperatura zewnętrzna | $t_z = +32^{\circ}\text{C}$ |
| - temperatura wewnętrzna | $t_w = +24^{\circ}\text{C} \quad / \pm 2^{\circ}\text{C} /$ |

ZIMA

- | | |
|--------------------------|---|
| - temperatura zewnętrzna | $t_z = -18^{\circ}\text{C}$ |
| - temperatura wewnętrzna | $t_w = +20^{\circ}\text{C} \quad / \pm 2^{\circ}\text{C} /$ |

4.6.2. Obliczenia ilości powietrza wentylacji mechanicznej

Nr pom.	Nazwa pom.	Ilość osób	Min. ilość pow. na osobę	Kubatura pom.	Krotność wymian	Ilość pow. nawiewanego		Ilość pow. wywiewanego		Przyjęto
						Wg osób	Wg krotności	Wg osób	Wg krotności	
		[os]	[m ³ /h os]			[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	
1.02	Holl	-	-	255,0	1	-	255	-	255	290
1.03	Korytarz	-	-	184,8	1	-	185	-	185	185
1.04	Sekretariat	1	20	39,5	-	20	-	20	-	20
1.05	Dyrektor	1	20	38,0	-	20	-	20	-	20
1.06	Pokój nauczycielski	8	20	75,3	-	160	-	160	-	160
1.08	Pom. gospod.	-	-	13,3	2	-	27	-	27	30
1.09	WC męski	-	-	17,9	-	-	75	-	75	75
1.10	WC NP	-	-	18,1	-	-	50	-	50	50
1.11	Szatnia	-	-	66,7	2	-	133	-	133	135
1.12	Sala zajęć	27	15	226,6	-	405	-	405	-	415
1.13	Magazynek	-	-	25,9	1	-	26	-	26	25
1.14	Pom. mycia nocników	-	-	1769	-	-	30	-	30	30
1.15	Węzeł sanitarny	-	-	30,7	-	-	200	-	200	200
1.16	Sala zajęć	27	15	224,0	-	405	-	405	-	415
1.17	Węzeł sanitarny	-	-	30,7	-	-	200	-	200	200
1.18	Węzeł sanitarny	-	-	30,7	-	-	200	-	200	200
1.19	Magazynek	-	-	17,6	1	-	18	-	18	20
1.20	Magazynek	-	-	17,6	1	-	18	-	18	20
1.21	Sala zajęć	27	15	217,5	-	405	-	405	-	415
1.22	Szatnia	-	-	83,1	2	-	166	-	166	170
1.23	Szatnia	-	-	65,8	2	-	132	-	132	135
1.24	Magazynek	-	-	17,6	1	-	18	-	18	20
1.25	Węzeł sanitarny	-	-	30,7	-	-	200	-	200	200
1.26	Sala zajęć	27	15	217,6	-	405	-	405	-	415
1.27	Salka	27	15	250,9	-	405	-	405	-	415
1.28	Zmywalnia	-	-	21,1	10	-	211	-	211	250
1.29	Korytarz	-	-	25,6	1	-	26	-	26	20
1.30	Zaplecze kuchenne	-	-	67,2	5	-	336	-	336	350
1.31	Socjalny	-	-	18,4	2	-	37	-	37	40
1.32	WC	-	-	12,9	-	-	50	-	50	50

4.6.3. Wentylacja sanitariatów, magazynków

Dla zapewnienia wymaganej ilości wymiany powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto wentylację grawitacyjną, ze wspomaganie oraz mechaniczną nawiewno-wywiewną. W pomieszczeniach sanitariatów, magazynkach przyjęto wspomaganie wentylacji grawitacyjnej poprzez wentylatory łazienkowe wyposażone w wyłącznik czasowy oraz higrostat. Wentylatory łazienkowe w sanitariatach uruchamiane będą poprzez czujniki ruchu, natomiast wentylatory w magazynkach należy wpiąć do włącznika oświetlenia w celu jednoczesnego załączania podczas korzystania z pomieszczenia. Nawiew powietrza do pomieszczenia odbywać się będzie typową kratką nawiewną w drzwiach o przekroju netto 220cm^2 oraz typowymi nawiewnikami okiennymi $5\text{-}35\text{ m}^3/\text{h}$ z okapem standardowym.

4.6.4. Wentylacja pom. sal zajęć, szatni, holu, biurowych

Dla układu nawiewno-wywiewnego z odzyskiem ciepła zaprojektowano stojącą centralę nawiewno-wywiewną wyposażoną wysokosprawny przeciwprądowy wymiennik heksagonalny z by-passem, komorę mieszania, filtry oraz wentylatory energooszczędne. Na nawiewie z centrali przyjęto elektryczną nagrzewnicę kanałową, w celu zapewnienia temperatury nawiewu na wymaganym poziomie. Na każdym podejściu do centrali należy zamontować tłumiki szumu. Centralę należy połączyć z kanałami poprzez połączenia elastyczne przeciwdrganiowe. Centrala sterowana będzie sterownikiem HMI Advanced + HMI Basic z nastawami w funkcji automatycznej pracy w zależności od godziny danego dnia tygodnia.

Kanały wentylacyjne przyjęto wykonać z kanałów stalowych ocynkowanych kołowych typu Spiro. Wszystkie kanały wentylacji nawiewnej i wywiewnej oraz z czerpni i wyrzutni zaizolować wełną mineralną gr. 80mm typu Alu Lamella Mat. Projektowane kanały wentylacyjne przyjęto prowadzić w strefie poddasza nieużytkowego, nad sufitem podwieszanym. Kanały należy mocować do konstrukcji dachu na zawieszach z przekładkami amortyzacyjnymi. Na nawiewie i wywiewie w danych pomieszczeniach należy zamontować regulowane anemostaty nawiewne i wywiewne. Regulacja instalacji

odbywać się będzie poprzez przepustnice ręczne zamontowane na kanałach wentylacyjnych oraz regulowane anemostaty.

Anemostaty nawiewne i wywiewne należy łączyć z głównym kanałem za pomocą elastycznych perforowanych przewodów wentylacyjnych z izolacją, z wełny gr. 50mm typu SONODUCT z izolacją akustyczną.

4.6.5. Wentylacja zaplecza kuchennego

Przyjęto oddzielną wentylację dla wszystkich pomieszczeń zaplecza kuchennego. Każde z tych pomieszczeń posiada indywidualną wentylację wywiewną mechaniczną sterowaną niezależnie w zależności od wymagań w danym pomieszczeniu. Nawiew do poszczególnych pomieszczeń odbywa się poprzez nawiewniki okienne oraz nawietrzaki ściennie kołowe typu NOG150A-ML wyposażone w grzałki z termostatem oraz filtry lub poprzez typowe kratki nawiewne w drzwiach o przekroju netto 220cm^2 . Ponadto nad projektowaną kuchenką należy zamontować okap kuchenny nierdzewny o wym. min. $60 \times 50\text{cm}$, o wydajności $600\text{--}700\text{m}^3/\text{h}$, 230V.

W pomieszczeniu zmywalni należy zamontować wentylator ścienny 230V o wydajności $V_{\text{max}}=280\text{m}^3/\text{h}$. Do obsługi wentylatorów zamontować podwójny włącznik klawiszowy załączający powyższe wentylatory.

W pomieszczeniu WC przyjęto wspomaganie wentylacji grawitacyjnej poprzez wentylator łazienkowy wyposażony w wyłącznik czasowy oraz higrostat. Wentylator łazienkowy uruchamiany będzie poprzez czujniki ruchu.

4.6.6. Uwagi wykonawcze

- Poszczególne systemy wentylacji wraz z elementami wykonawczymi przedstawiono na rysunkach.
- Przed zamówieniem centrali wentylacyjnej należy ustalić na budowie stronę wykonania centrali. Wielkość i lokalizację projektowanych kanałów wentylacyjnych przed wykonaniem sprawdzić na budowie ze stanem rzeczywistym.
- Lokalizację centrali wentylacyjnej oraz kanały wentylacyjne dostosować do przestrzeni pomiędzy więzarami dachowymi. W razie potrzeby zastosować odsadzki.

- Centralę wentylacyjną posadowić na systemowych przekładkach amortyzacyjnych.
- Na wszystkich podejściach wentylacyjnych do centrali wentylacyjnej zamontować tłumiki kanałowe kołowe izolowane dł. 1,0m.
- Wszystkie kanały wentylacyjne zaizolować matami z wełny mineralnej gr. 80mm z folią aluminiową.
- Czerpnię i wyrzutnię dachową z podstawą i cokołem dachowym wykonać w kolorze pokrycia dachu. Czerpnię i wyrzutnię usztywnić bocznymi odcciągami.
- Przejścia kanałami przez dach wykonać jako szczelne, w systemie dostosowanym do poszycia dachu.
- Podejścia pod anemostaty nawiewne i wywiewne wykonać za pomocą elastycznych perforowanych przewodów w izolacji gr. 50mm typu Sonoduct ALSD-L o całkowitej długości max. 1,5m.

4.7. Klimatyzacja

4.7.1. Parametry powietrza

LATO

- temperatura zewnętrzna $t_z = +32^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna $t_w = +24^{\circ}\text{C} \ / \ +/- \ 2^{\circ}\text{C} /$

ZIMA

- temperatura zewnętrzna $t_z = -18^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna $t_w = +20^{\circ}\text{C} \ / \ +/- \ 2^{\circ}\text{C} /$

4.7.2. Opis ogólny

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w nowopowstałych pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o systemy multisplit pracujące na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz

automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania.

Jednostki zewnętrzne systemu Multisplit zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizowane będą zgodnie z rzutami, na ścianach zewnętrznych. Agregat należy posadowić na stalowych konstrukcjach wsporczych zgodnie z DTR urządzenia, zachowując wymagane odległości od przegród budowlanych, stosując podstawy gumowe amortyzacyjne. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia kasetonowe.

Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników bezprzewodowych po jednym na każdą jednostkę. Dokładna lokalizacja oraz opis urządzeń ujęty jest w dalszej części opracowania.

4.7.3. Parametry techniczne urządzeń systemu klimatyzacji

Jednostka wewnętrzna kasetonowa MCA3U-18HRFNX(GA) o wydajności chłodniczej 5,3 kW:

- moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,3 kW,
- moc grzewcza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,6 kW,
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 570x570x260 mm
- trzystopniowa regulacja przepływu powietrza
- poziom głośności na najwyższym biegu nie wyższy niż 29-43 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 16 kg

Jednostka wewnętrzna kasetonowa MCA3U-12HRFNX(GA) o wydajności chłodniczej 3,5 kW:

- model jednostki wewnętrznej: Kasetonowa
- nominalna moc chłodnicza 3,5 kW
- nominalna moc grzewcza 3,8 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 647x674x260 mm
- trzystopniowa regulacja przepływu powietrza
- poziom głośności nie wyższy niż 25,5-41 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 16,3 kg

Jednostka zewnętrzna M5OE-42HFN8-Q o wydajności chłodniczej 12,3 kW:

- klasa energetyczna na chłodzeniu typu „A++”
- klasa energetyczna na grzaniu typu „A+”
- jednostka wyposażona w sprężarkę inwerterową,
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,6,
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,0
- moc chłodnicza nie mniejsza niż 12,3 kW,
- moc grzewcza nie mniejsza niż 12,3 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 946x410x810 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego nie przekraczający 64 dB(A)
- wydatek powietrza 3850 m³/h
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 74,1 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 3,81 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 3,30 kW
- zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 1/50/Hz
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -15 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R32
- certyfikat PZH

4.7.4. Sterowanie

Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników bezprzewodowych po jednym na każdą jednostkę. Indywidualne sterowanie pozwalać będzie na niezależne ustawienie poszczególnych parametrów pracy (chłodzenie, grzanie, wentylacja, temp.) dla każdego pomieszczenia oddzielnie w zależności od potrzeb.

4.7.5. Rurociągi chłodnicze

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337)

odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

4.7.6. Izolacja rurociągów

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją typu FRIGO posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grubości 13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją typu FRIGO grubości 13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

4.7.7. Wykonanie instalacji

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja

powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu z izolacją:

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

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

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przewody łączyć przez lutowanie twarde.

Trasy prowadzenia przewodów pokazano w części graficznej opracowania.

Przewody klimatyzacyjne oraz do skroplin nie zakryte w bruzdach ani posadzce należy zabudować płytami gipsowo-kartonowymi na stelażu.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.

Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

4.7.8. Odprowadzenie skroplin

Przyjęto odprowadzić skropliny od jednostek wewnętrznych w sposób grawitacyjny oraz poprzez pompki skroplin, które podnoszą skropliny do poziomu grawitacyjnego rurociągu, a następnie zbiorczym przewodem PVC Ø32. Przewody prowadzić nad sufitem podwieszanym. Przyjęto odprowadzić skropliny poprzez podtynkowe syfony kulowe do skroplin, do projektowanej kanalizacji sanitarnej. Rurociągi skroplin prowadzić ze spadkiem w kierunku odpływu.

Przewody klimatyzacyjne oraz do skroplin nie zakryte w bruzdach ani posadzce należy zabudować płytami gipsowo-kartonowymi na stelażu.

4.7.9. Próby i rozruch

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

4.7.10. Wytyczne budowlane

- Wykonać konstrukcje wsporcze pod jednostki zewnętrzne systemów klimatyzacyjnych wraz z podstawami gumowymi amortyzującymi,
- Wykonać w przegrodach budowlanych niezbędne otwory dla przeprowadzenia przewodów instalacji freonowej, odprowadzenia skroplin, sterowniczej i elektrycznej.

5. Uwagi końcowe

- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi producentów materiałów,
- kierownik budowy zobowiązany jest sporządzić, przed rozpoczęciem budowy Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ),
- montaż i uruchomienie wykonywać zgodnie z DTR urządzeń,
- przestrzegać przepisów BHP i P.Poż. dla robót budowlano-montażowych,
- wykonawstwo robót zlecić osobom posiadającym stosowne uprawnienia do wykonania tego rodzaju robót,
- wszystkie urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz posiadać atesty higieniczne,
- roboty zanikające i ulegające zakryciu podlegają odbiorom częściowym,

- po wykonaniu wewnętrznej instalacji p.poż., a przed oddaniem zadania, wykonać badania wydajności hydrantów,
- teren po wykonaniu robót przywrócić do stanu pierwotnego,
- przejścia wszystkich instalacji przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego wykonać jako przejście p.poż. stosując systemowe elementy ogniochronne, zabezpieczające do klasy odporności ogniowej dla tych przegród,
- przed robotami wykończeniowymi sprawdzić w rzeczywistości możliwość wprowadzenia wszystkich urządzeń. W przypadku niemożności wprowadzenia urządzeń po robotach wykończeniowych, wprowadzenia dokonać na etapie robót surowych dokonując otworów technologicznych tymczasowych.
- wszelkie nazwy własne zostały przyjęte jako przykładowe i doborowe w celu osiągnięcia prawidłowego działania obiektu, ze wskazaniem na standard i wymagane parametry zastosowanych urządzeń. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i wyrobów od przyjętych w opracowaniu pod warunkiem, że ich parametry jakościowe, techniczne i funkcjonalne nie będą gorsze od projektowanych.

Opracował: