SPIS TREŚCI

Zestawienie załączników 4

1. Inwestor 5

2. Przedmiot i zakres opracowania 5

3. Podstawa opracowania 5

4. Instalacja wodociągowa 5

4.1. Opis projektowanej instalacji wodociągowej 5

4.1.1. Montaż rur wodociągowych 6

4.1.2. Izolacja 7

4.1.3. Próba szczelności instalacji wodociągowej 7

4.2. Instalacja wodociągowa hydrantowa 8

4.2.1. Montaż rur hydrantowych 8

5. Instalacja kanalizacji sanitarnej 9

5.1. Opis projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej 9

5.1.1. Próba szczelności 9

5.2. Montaż rur kanalizacyjnych 10

5.3. Próba szczelności kanalizacji 10

6. Instalacja grzewcza 10

6.1. Założenia projektowe instalacji grzewczej centralnego ogrzewania (CO) 10

6.2. Prowadzenie i montaż przewodów instalacji grzewczej 12

6.3. Kompensacja: 12

7. Instalacja klimatyzacyjna 13

8. Instalacja wentylacji bytowej oraz pomieszczeń pomocniczych i technicznych 13

8.1. Opis projektowanej wentylacji mechanicznej ogólnej bytowej 13

8.2. Opis projektowanej wentylacji mechanicznej wywiewnej pom technicznych i pomocniczych. 13

8.3. Podstawowe elementy systemu wentylacji. 14

8.4. Rekuperator 14

8.5. Przewody wentylacyjne 14

8.6. Elementy nawiewne i wywiewne 14
8.7. Czerpnia powietrza 15
8.8. Wyrzutnia powietrza 15
8.9. Elementy regulacyjne i tłumiące 15
8.10. Automatyczna regulacja 15
Obliczenia: 15
9. Odbiór robót wodociągowych 16
10. Odbiór robót kanalizacyjnych 16
11. Zasady rozmieszczania podpór rurociągów 17
12. 18
12.1.1. Wytyczne techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji 18
12.1.2. Kanały wentylacyjne: 18
12.1.3. Izolacje termiczne kanałów: 19
12.1.4. Elementy regulacyjne i tłumiące: 20
13. Wytyczne branżowe 20
13.1. Wytyczne architektoniczne i konstrukcyjne 20
13.2. Wytyczne sanitarne 21
13.3. Wytyczne elektryczne i automatycznego sterowania 21
13.4. Wytyczne ogólne 22

Spis rysunków

L.p.	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1	SN-IS-PW-01	RZUT PIWNICY - INSTALACJA HYDRANTOWA PPOŻ	1:100
2	SN-IS-PW-02	RZUT PARTERU - INSTALACJA HYDRANTOWA PPOŻ	1:100
3	SN-IS-PW-03	RZUT PIĘTRA I - INSTALACJA HYDRANTOWA PPOŻ, INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA	1:100
4	SN-IS-PW-04	RZUT PODDASZA - INSTALACJA HYDRANTOWA PPOŻ, INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA	1:100
5	SN-IS-PW-05	RZUT POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO - INSTALACJA KANALIZACYJNA	1:100

6	SN-IS-PW-06	RZUT PIWNICY - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
7	SN-IS-PW-07	RZUT PARTERU - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
8	SN-IS-PW-08	RZUT PIĘTRA 1 - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
9	SN-IS-PW-09	RZUT PODDASZA - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
10	SN-IS-PW-10	RZUT POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
11	SN-IS-PW-11	RZUT PARTERU - INSTALACJE WENTYLACYJNE I KLIMATYZACYJNE	1:100
12	SN-IS-PW-12	RZUT PIĘTRA I - INSTALACJE WENTYLACYJNE I KLIMATYZACYJNE	1:100
13	SN-IS-PW-13	RZUT PODDASZA - INSTALACJE WENTYLACYJNE I KLIMATYZACYJNE	1:100
14	SN-IS-PW-14	RZUT POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO - INSTALACJE WENTYLACYJNE I KLIMATYZACYJNE	1:100
15	SN-IS-PW-15	ROZWINIECIE INSTALACJI HYDRANTOWEJ PPOŻ	1:50
16	SN-IS-PW-16	ROZWINIECIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:50
17	SN-IS-PW-17	INSTALACJA WENTYLACYJNA - PRZEKRÓJ A-A	1:50
18	SN-IS-PW-18	INSTALACJA WENTYLACYJNA - PRZEKRÓJ B-B	1:50
19	SN-IS-PW-19	INSTALACJA WENTYLACYJNA - PRZEKRÓJ C-C	1:50
20	SN-IS-PW-20	INSTALACJA WENTYLACYJNA - PRZEKRÓJ D-D	1:50

Zestawienie załączników

LP	ZAŁĄCZONE DOKUMENTY
1	Uprawnienia projektanta
2	Przynależność do izby projektanta
3	Uprawnienia projektanta sprawdzającego
4	Przynależność do izby projektanta sprawdzającego
5	Karty katalogowe urządzeń

1. Inwestor

Samodzielny Publiczny Zakład Opiekuńczo-Leczniczy im. Królowej Karoli, ul. Oleska 5, 46-380 Dobrodzień

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla inwestycji polegającej na „Przebudowowie oraz rozbudowie zabytkowego budynku Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego im. Królowej Karoli w Dobrodzieniu". Inwestycja zlokalizowana jest na działce nr 520, ul. Oleska 5, 46-380 Dobrodzień.

Zakres opracowania obejmuje projekt instalacji:

- wody zimnej i ciepłej dla 2 umywalek w salach kinestezji w rozbudowywanej części budynku,
- wodociągowej hydrantowej,
- kanalizacji sanitarnej dla 2 umywalek w salach kinestezji w rozbudowywanej części budynku,
- kanalizacji sanitarnej skroplinowej od rekuperatora oraz 2 jednostek wewnętrznych klimatyzacji,
- wentylacji mechanicznej nawiewnej i wywiewnej ogólnej oraz wentylacji mechanicznej wywiewnej z pomieszczeń technicznych/pomocniczych.

3. Podstawa opracowania

- zlecenie na wykonanie prac projektowych,
- projekt architektoniczny,
- wytyczne inwestorskie,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące w Polsce normy i normatywy,
- wydane warunki techniczne przyłączenia,

4. Instalacja wodociągowa

4.1. Opis projektowanej instalacji wodociągowej

Zaprojektowano zasilanie w wodę ciepłą i zimną dwóch zaprojektowanych umywalek w salach kinestezji. Instalacje zasilić należy od najbliższych podejść wodociągowych przy umywalkach lub innych najbliższych przyborów z istniejących łazienek w istniejącej części budynku.

Podejścia do umywalek wykonać rurą wielowarstwową tworzywową PERT-AL-PERT np. Uni Pipe Plus firmy Uponor w izolacji grubości min. 13mm i średnicy 16mm. Instalację pod umywalką zakończyć zaworami odcinającymi, mosiężnymi ½-3/8". Podejście od zaworów do baterii umywalkowej wykonać za pomocą wężyków zbrojonych systemowych.

Na wpięciu istniejącej instalacji wody bytowo-gospodarczej do budynku, za wodomierzem, należy wykonać nowy odcinek instalacji wodociągowej, na której zabudować należy filtr siatkowy DN32, zawór kulowy odcinający DN32, elektrozawór EV220B i drugi zawór odcinający DN32. Wykonać obejście elektrozaworu, zgodnie ze schematem z części rysunkowej. Na obejściu wykonać zawór odcinający kulowy DN32. Za bypassem i odcinkiem z elektrozaworem wykonać zawór zwrotny typu EA DN32. Odcinek wykonać należy z rur nierdzewnych analogicznych do tych zastosowanych w instalacji hydrantowej, ze względu na wymagania ppoż. Dalszy ciąg instalacji wpiąć do istniejącej instalacji z rur tworzywowych. Zawór EV220B NC (tryb NC - bezpotencjałowo zamknięty) ma za zadanie odciąć instalację przy odcięciu prądu w trakcie pożaru i zapewnienie całego ciśnienia wody na cele ppoż. Na instalacji hydrantowej dodatkowo zaleca się zainstalowanie presostatu, który w przypadku uruchomienia hydrantów i różnicy ciśnień (założyć należy spadek ustawiany na presostacie na poziomie 0.5-1bar) zamknie instalację bytowa w sytuacji gdy nie zostanie odłączony prąd z wyłącznika głównego. Zabezpiecza to sytuację, gdy nie odcina się elektryczności w trakcie gaszenia pożaru z hydrantów.

4.1.1. Montaż rur wodociągowych

Odcinki instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej przy umywalkach wykonać należy z rur wielowarstwowych PERT/AL/PERT np. Uni Pipe Plus firmy Uponor o średnicy 16mm. Odcinek od wodomierza na instalacji bytowej do zaworu zwrotnego wykonać z rur z rur nierdzewnych ze stali 1.4401 (AISI 316) łączonych przez kształtki zaciskowe z uszczelnieniami typu O-ring i średnicy DN32.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody mogące spowodować uszkodzenie przewodów np. wystające elementy murów, zaprawy betonowej, pręty itp. Należy sprawdzić czy przeznaczone do montażu rury nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane, nie będące oddzieleniami stref pożarowych, wykonać w tulejach ochronnych z rur tworzywowych lub stalowych większych o dymensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane, będące oddzieleniami stref pożarowych, wykonać w obejmach przeciwpożarowych lub wykonując inne zabezpieczenie przeciwpożarowe, opaski ppoż. lub piany i masy wypełniające ppoż., zgodne z zastosowanym systemem przejść PPOŻ.

Przy montażu instalacji wodociągowej należy zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania zaworów hydrantowych.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Rury podwieszać do ścian za pomocą obejm z wkładką gumową firmy WALRAVEN BISMAT lub podobne. Zmiany trasy wykonać za pomocą kształtek systemowych, zgrzewanych. Projektuje się naturalną kompensację przewodów wodociągowych.

Tabela 1. Maksymalne odległości podpór dla rur wielowarstwowych w zależności od średnicy i temp. medium. Dla odcinków pionowych rurociągów rozstaw między podporami można zwiększyć o około 30%:

T [°C]	Średnica zewnętrzna rury D [mm]									
	16	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**	**75**	**90**	**110**
20	50	60	70	90	100	120	140	150	160	180
30	50	60	70	90	100	120	140	150	160	180
40	50	60	65	80	90	110	130	140	150	170
50	50	60	65	80	90	110	130	140	150	170
60	50	55	60	75	85	100	115	125	140	160
70	50	50	60	70	80	95	105	115	125	140

Do łączenia rur o średnicach 16mm należy stosować złączki systemowe zaprasowywane S-Press w wykonaniu tworzywowym, bądź mosiężnym wyposażone w funkcję testu próby szczelności (zgodne z atestem DVGW W 534). Przy średnicach 16mm konstrukcja kształtki umożliwia wykonanie połączenia bez fazowania rury. Łączenie rur nierdzewnych przez kształtki systemowe zaprasowywane.

4.1.2. Izolacja

Rurociągi wody zimnej i ciepłej zabezpieczyć izolacją z kauczuku typu XG/ArmaFlex firmy ARMACELL lub izolację z pianki polietylenowej typ TUBOLIT DG PLUS prod. ARMACELL zapobiegającą kondensacji pary wodnej lub inną izolacją pozwalającą na zachowanie wytycznych NRO oraz termicznych. Izolacja termiczna powinna spełniać wymagania dotyczące nierozprzestrzeniania ognia wg załącznik nr 3 do w/w Rozporządzenia. Rurociągi ciepłej wody użytkowej oraz zamontowaną na niej armaturę należy zaizolować izolacją termiczną zgodnie z zachowaniem postanowień Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75 z 2002r. z późniejszymi zmianami) oraz przywołanymi w nim przepisami.

Należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacji na instalacjach c.w.u. ze względu na inną niż określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury wartość współczynnika przewodzenia ciepła w temperaturze 40 ˚C.

4.1.3. Próba szczelności instalacji wodociągowej

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

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja lub jej część podlegająca badaniu powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym znajduje się instalacja, nie może być przemarznięty.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

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

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawód zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1bar przy zakresie do 10bar, 0,2bar przy zakresie wyższym. Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości złądu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtorakrotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama i pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono wynikiem pozytywnym czy negatywnym.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników z próby szczelności przewody wodociągowe należy przepłukać używając do tego celu wodę z wodociągu, a następnie zaizolować. Instalacje zaleca się oznaczyć za pomocą naklejek z opisem rodzaju instalacji i kierunków przepływu.

4.2. Instalacja wodociągowa hydrantowa

Zaprojektowano rozbudowę istniejącej instalacji wodociągowej, przeciwpożarowej, hydrantowej zasilającej istniejące i zaprojektowane w budynku hydranty wewnętrzne typu 25 z wężem półsztywnym o długości 25m. Zaprojektowano 3 hydranty typu 25 znajdujecie się na każdej z kondygnacji rozbudowywanej części budynku. Skrzynki hydrantowe w wykonaniu wnękowym (wg części architektonicznej). Montaż zaworu hydrantowego na wysokości. Instalację hydrantową zaprojektowano na wydajność 2x1.0 l/s. Minimalne ciśnienie dostarczane do hydrantów oraz zaworów hydrantowych nie może być mniejsze niż 0.2MPa. W projekcie przyjęto hydranty firmy SUPRON.

W celu zabezpieczenia nawodnionej instalacji hydrantowej przed zagniwaniem wody, należy ją okresowo przepłukiwać (raz na 6 miesięcy).

Projektuje się rozbudowywany odcinek instalacji hydrantowej wykonać z rur nierdzewnych ze stali 1.4401 (AISI 316) łączonych przez kształtki zaciskowe z uszczelnieniami typu O-ring, czyli analogicznych do już istniejącego odcinka instalacji w piwnicy o średnicach nominalny DN50 i DN32. Dopuszcza się zastosowanie rurociągów (przy uprzednim uzgodnieniu z inwestorem i projektantem ze stali podwójnie ocynkowanej, skręcaną zgodną z PN-H-74200:1998, łączenie przez kształtki żeliwne, z żeliwa ciągnionego, gwintowane. Dobór średnic rur nierdzewnych przeprowadzić w oparciu o karty technologiczne wybranego producenta rur zaciskowych poprzez porównanie wymiaru planowanej rury zaciskowej do średnicy DN dobranej w projekcie rury. Zaleca się instalację prowadzić ze spadkiem w kierunku hydrantów – spadek 0.1%.

4.2.1. Montaż rur hydrantowych

Rury podwieszać do sufitu lub ścian za pomocą elementów wieszakowych z konsolami. Dopuszcza się stosowanie zawiesi w formie obejm z wkładką gumową. Zmiany trasy wykonać za pomocą kształtek zaciskowych, systemowych z prefabrykowaną uszczelką dostosowaną do instalacji pożarowych. Projektuje się naturalną kompensację przewodów wodociągowych.

Tabela 3. Maksymalny rozstaw podpór w [m] dla rur stalowych w instalacji wodociągowej

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		Odcinki pionowe	Odcinki poziome
Stal węglowa zwykła ocynkowana, Stal nierdzewna	DN10-20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
	DN100	5,9	4,5

Instalacje prowadzoną zaleca się oznaczyć za pomocą naklejek z opisem rodzaju instalacji i kierunków przepływu.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody mogące spowodować uszkodzenie przewodów np. wystające elementy murów, zaprawy betonowej, pręty itp. Należy sprawdzić czy przeznaczone do montażu rury nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane, nie będące oddzieleniami stref pożarowych, wykonać w tulejach ochronnych z rur tworzywowych lub stalowych większych o dymensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane, będące oddzieleniami stref pożarowych, wykonać za pomocą obejm przeciwpożarowych lub wykonując inne zabezpieczenie przeciwpożarowe zgodne z zastosowanym systemem przejść p.poż. W projekcie nie definiuje się rodzaju przejść ppoż, a jedynie wskazuje minimalne wymagania dotyczące zabezpieczeń ppoż przejść instalacyjnych. Wszystkie przejścia nietypowe uzgodnić z rzeczoznawcą ppoż jako rozwiązania jednostkowe przejść ppoż opierając się na gotowych, systemowych rozwiązaniach danego producenta.

Przy montażu instalacji hydrantowej należy zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania zaworów hydrantowych.

5. Instalacja kanalizacji sanitarnej

5.1. Opis projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej

Projektuje się instalację kanalizacyjną odprowadzająca ścieki z projektowanych dwóch umywalek oraz wpiętych do nich 2 jednostek wewnętrznych klimatyzacji i pochodzących od nich skroplin.

Bilans ścieków sanitarnych

Obliczenia ilości ścieków sanitarnych, dokonano w oparciu o normatywne zużycie wody przypadające na jeden przybór umywalkowy oraz uwzględniono średni odpływ z klimatyzatora.

Max zrzut ścieków z 2 umywalek i 2 klimatyzatorów ściennych Qmax=1,2l/s

Instalację kanalizacyjną od umywalek wykonać z rur PVC średnicy 50mm łączonych poprzez kielichy z uszczelkami prefabrykowanymi. Instalację skroplinową od klimatyzatorów wykonać z rur PVC-u klejonych średnicy 20mm i połączonych z rurami kanalizacyjnymi przy umywalkach poprzez syfony kulowe. Spadek minimalny instalacji kanalizacyjnej powinien wynosić 2.0%, dla instalacji skroplinowej min 1.0%. Połączenie z klimatyzatorem poprzez odcinki rurociągów elastycznych. Rury należy układać od najniższego punktu tj. odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przewody należy układać w odcinkach prostych, zmiany kierunków 90 stopni przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych 2x45 stopni. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Łączenie przewodów kanalizacji sanitarnej wykonać jako kielichowe z uszczelnieniem przez uszczelki systemowe.

Próby szczelności instalacji kanalizacyjnej należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu instalacji. Montaż, próby i odbiory instalacji kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” (tom II) - Arkady 1988 r. oraz zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych elementów.

5.1.1. Próba szczelności

Próba szczelności instalacji kanalizacji grawitacyjnej powinna odpowiadać warunkom:

- Podejścia i przewody spustowe kanalizacji sprawdzić szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- Przewody poziome kanalizacji sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.
- Próbę szczelności należy przeprowadzać w oparciu o normę PN-B-10700.00 – „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

- Badania szczelności wykonanej instalacji powinny być przeprowadzone przed zakryciem bruzd i kanałów instalacyjnych, w których prowadzona jest instalacja kanalizacyjna.

5.2. Montaż rur kanalizacyjnych

Rury kanalizacyjne podwieszać ścian za pomocą obejm z wkładką gumową. Zmiany trasy wykonać za pomocą kształtek systemowych, kielichowych z uszczelką fabryczną. Rozstaw zawiesi dostosować do wytycznych producenta rurociągów. Rozstaw zawiesi dostosować do wytycznych producenta rurociągów. Rury od skroplin łączyć za pomocą klejenia.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane, nie będące oddzieleniami stref pożarowych, wykonać w tulejach ochronnych z rur tworzywowych lub stalowych większych o dymensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane, będące oddzieleniami stref pożarowych, wykonać za pomocą obejm lub nawijek przeciwpożarowych lub wykonując inne zabezpieczenie przeciwpożarowe zgodne z zastosowanym systemem przejść PPOŻ. Na przejściach nietypowych ppoż należy uzyskać dopuszczenie jednostkowe zaopiniowane przez rzeczoznawcę ppoż.

5.3. Próba szczelności kanalizacji

Próba szczelności instalacji kanalizacji grawitacyjnej powinna odpowiadać warunkom:

- Podejścia i przewody spustowe kanalizacji sprawdzić szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- Przewody poziome kanalizacji sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.
- Próbę szczelności należy przeprowadzać w oparciu o normę PN-B81-10700.00 – „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- Badania szczelności wykonanej instalacji powinny być przeprowadzone przed zakryciem bruzd i kanałów instalacyjnych, w których prowadzona jest instalacja kanalizacyjna.

6. Instalacja grzewcza

Bilans ciepła sporządzono w oparciu o następujące dane:

- temperatura powietrza zewnętrznego dla III strefy: - 20°C zgodnie z PN-82/B-02403, stacja pomiarowa Opole
- temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02, poz. 690 z późn. zmianami).
- parametry instalacji wodnej 70/50°C
- parametry instalacji wodnej ogrzewania podłogowego 35-38stC / 28stC
- obliczenia wykonano za pomocą oprogramowania firmy SANKOM zgodnie z normami PN EN 12831 oraz EN ISO 6946.

Zapotrzebowanie na ogrzewanie dla rozbudowywanej części budynku wynosi wynikające wyłączenie ze strat na przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania ciepła na podgrzew powietrza wentylacyjnego wynosi: 6,6 kW,

Dostawa ciepła do celów CO realizowana będzie z lokalnej istniejącej kotłowni.

6.1. Założenia projektowe instalacji grzewczej centralnego ogrzewania (CO)

Dla rozbudowywanej części budynku zaprojektowano ogrzewanie podłogowe, które zasilane będzie poprzez istniejący kocioł z pomieszczenia kotłowni. Instalacja dwururowa pracująca na parametrach pracy kotła, w układzie zamkniętym, trójnikowym. Obniżenie temperatury dla instalacji ogrzewania podłogowego następować będzie lokalnie w rozdzielaczach z układem pompowo-mieszającym z nastawą temperaturową na termostacie. Temperatury wg części rysunkowej. W kotłowni na odejściu w kierunku nowoprojektowanej instalacji wykonać należy trójnik z rur zgodnych z materiałem przewodów w kotłowni. Na zasilaniu zabudować pompę obiegową o

parametrach Q=0.17m3/h i wysokości podnoszenia 6.6kPa. Zaprojektowano urządzenie prod. Wilo model Yonos PICO1.0 25/1-4. Przed i za pompą zabudować zawory kulowe, odcinające, mosiężne, DN15 oraz zawór grzybkowy, zwrotny, mosiężny, DN15. Na powrocie zamontować zawór odcinający, kulowy, mosiężny DN15. Za zaworami wykonać dalszy odcinek instalacji z rur wielowarstwowych PERT/AL./PERT np. Uni Pipe Plus firmy Uponor oraz systemowych złączek PPSU. Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur Uponor Smart PE-RT produkowane zgodnie z ISO 22391 (klasa zastosowania 4 – ogrzewanie podłogowego / parametry pracy 6 bar przy 70stC). Rura spełnia wymagania dotyczące bariery antydyfuzyjnej zgodnie z DIN 4726. Rura grzewcza mocowana będzie do podłoża przy pomocy spinek Tacker.

Główny odcinek zasilający i pion mocować za pomocą obejm kotwionych w ścianie/stropie lub na wspornikach instalacyjnych, prowadzenie przewodów: pod stropem piwnicy oraz pod stropem istniejącego korytarza parteru. Po wejściu do nowoprojektowanej części instalacja prowadzona szachcie instalacyjnym. Podejścia od pionu do urządzeń prowadzić w warstwie wykończeniowej (w warstwie izolacji) posadzki. Dla rozdzielacza na parterze od góry po ścianie.

Łączenie przewodów tworzywowych za pomocą kształtek systemowych, rury stalowe łączyć za pomocą kształtek spawanych lub kształtek zaciskowych z uszczelnieniami typu O-ring. Na głównym odcinku zasilającym instalację oraz na odejściach od pionu przewiduje się montaż zaworów kulowych odcinających, mosiężnych DN15, zgodnie z częścią rysunkową. Odpowietrzenie pionu poprzez odpowietrzniki automatyczne na najwyżej położonym rozdzielaczu CO.

Obieg czynnika grzejnego, wymuszony będzie pompą obiegową zgodnie z powyższym opisem. Zabezpieczenie instalacji CO nie jest elementem opracowania – zakres istniejącej kotłowni. Zabezpieczenie instalacji zgodnie z wymaganiami PN-B-02414 “Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi” po stronie istniejącej kotłowni.

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez automatyczne zawory odpowietrzające znajdujące się przy każdym rozdzielacz. Jako armaturę odcinającą projektuje się zawory kulowe, mosiężne, DN15. W najniższym punkcie instalacji przewiduje się zabudowę zaworu ze spustem.

Rury ogrzewania podłogowego należy montować z odpowiednim rozstawem zgodnie z częścią rysunkową – płyty systemowe posiadają nadrukowaną siatkę rastrową z rozstawą 100 mm

Rury należy montować z odpowiednim rozstawem zgodnie z częścią rysunkową – płyty systemowe posiadają nadrukowaną siatkę rastrową z rozstawą 100 mm.

Obwody grzewcze zasilane będą z rozdzielaczy Vario S, które wykonane są ze stali nierdzewnej, które na belce zasilającej wyposażone są w przepływomierze (w zakresie przepływu 0-5l/min) natomiast na belce powrotnej w gniazda do montażu siłowników automatyki pokojowej. Rozdzielacze posiadają zintegrowane zawory odpowietrzające i napełniania/opróżnienia, podłączenie lewe lub prawie G1 z płaskim uszczelnieniem, podłączenie pętli G3/4’’ eurokonus przy rozstawie pętli 50mm. Rozdzielacze mają dopuszczenie do temperatury maksymalnie 60°C przy ciśnieniu 6bar. Przepływ maksymalny na rozdzielacz przy 12 pętlach ogrzewania podłogowego wynosi 3,6 m3/h.

Rozdzielacze montowane będą w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych Vario OW wykonanych ze stali ocynkowanej malowanej proszkowo na kolor biały o wymiarach na głębokość 135mm oraz wysokość 730mm. Szerokość szafek natynkowych OW została dopasowana do wielkości rozdzielaczy ogrzewania podłogowego Vario S wraz z zestawem pompowo-mieszającym. Należy przewidzieć możliwość wglądu do szafek podczas eksploatacji.

System ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w układ przewodowej automatyki pokojowej Uponor Base 230V. W każdej szafce rozdzielacza zamontowany zostanie sterownik X-23 (moc 10VA / klasa ochrony IP40) do którego zostaną podpięte siłowniki 230V, które zostaną zamontowane na pętlach powrotnych rozdzielacza. Każda skrzynka połączeniowa X-23 umożliwia podłączenie maksymalnie 14 siłowników oraz 6 termostatów. Z poziomu pomieszczeń sterowanie temperaturą (poszczególnymi pętlami) będzie możliwe za pośrednictwem termostatów pomieszczeniowych T-23 z pokrętłem (zakres nastawy +5stC - +30stC) z nadrukowaną skalą, które przed uruchomieniem układu należy podłączyć w sterowniku.

Uwaga :

W przypadku przejść rur grzewczych przez dylatację posadzki należy prowadzić je w rurach osłonowych.

Montaż instalacji powinien być wykonywany przez przeszkolonych wykonawców i pod nadzorem dostawcy systemu.

Po wykonaniu instalacji przed zalaniem należy wykonać próbę ciśnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W celu zabepieczenia budynku przed nawiewem powietrza z zewnątrz, nad wejściem do pom. korytarza na poddaszu zastosowano kurtynę zimną (pracującą na powietrznu wewnętrznym). Zaprojektowano kurtynę prod. VTS model WING EC C100. Montaż nad drzwiami. System automatyki obejmuje użycie kontraktona (czujnika otwarcia) przy drzwiach. Sterowanie za pomocą sterownika z opcją ustawiania temp. nawiewu oraz prędkości obrotowej.

6.2. Prowadzenie i montaż przewodów instalacji grzewczej

Przy prowadzeniu przewodów instalacji centralnego ogrzewania prowadzonych pod stropem należy zapewnić możliwość pracy rur ze względu na wydłużenia termiczne. W projekcie przewidziano kompensację naturalną i u-kształtną i punkty stałe na instalacji grzewczej. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie będące przegrodami oddzielenia pożarowego zastosować przejścia w tulejach ochronnych o 2 dymensje większe od średnicy rury. Przestrzeń między tuleją, a rurą wypełnić kitem plastycznym. W przypadku przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego stosować kołnierze lub opaski ogniochronne przeznaczone dla rur palnych określonej średnicy. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane, nie będące oddzieleniami stref pożarowych, wykonać w tulejach ochronnych z rur tworzywowych lub stalowych większych o dymensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane, będące oddzieleniami stref pożarowych, wykonać w obejm przeciwpożarowych (np. CFS-C P HILTI) lub wykonując inne zabezpieczenie przeciwpożarowe (np. bandaże ppoż., np. CFS-B Hilti, opaski ppoż., np. CP 648-E Hilti lub piany i masy wypełniające ppoż., np. CFS-IS) zgodne z zastosowanym systemem przejść PPOŻ. Na przejścia nietypowe należy uzyskać dopuszczenie jednostkowe zaopiniowane przez rzeczoznawcę ppoż.

Próby szczelności instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu instalacji CO. Instalację grzewczą należy napełnić wodą wodociągową, dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach, a następnie sprawdzić czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności, instalację należy poddać próbie podwyższonego ciśnienia. Wielkość ciśnienia próbnego powinna równać się najwyższemu ciśnieniu roboczemu powiększonemu o 2 bary. Próby wykonać przy odłączonym zaworze bezpieczeństwa i naczyniu wzbiorczym systemu zamkniętego. Po próbach szczelności wykonać odbiory instalacji przewidziane w „W warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II.

Próby szczelności winny być wykonane w obecności Inspektora Nadzoru. Z przeprowadzonych prób sporządzić protokoły.

Rurociągi instalacji grzewczej zabezpieczyć izolacją z wełny skalnej w otulinie PVC. Rurociągi izolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. Izolacja powinna spełniać wymagania dotyczące nierozprzestrzeniania ognia wg załącznik nr 3 do w/w Rozporządzenia.

6.3. Kompensacja:

Kompensację wydłużeń termicznych przewodów instalacji c.o. zapewniają ramiona kompensacyjne i kompensatory typu „Z”i „U”, rozmieszczone zgodnie z częścią graficzną projektu.

Należy stosować podpory przesuwne, zgodnie z tabelą producenta w zależności od średnicy rury i temperatury czynnika.

Piony prowadzić w szachtach instalacyjnych, mocować do ściany za pomocą podpór przesuwnych. W miejscach odgałęzień do podejść pod ciepłomierze wykonać punkty stałe.

7. Instalacja klimatyzacyjna

Zaprojektowano instalację klimatyzacyjną mającą na celu schłodzenie pomieszczeń sal kinestezji w budynku. Lokalizacja urządzeń wg części rysunkowej. Zastosowano urządzenie typu MULTI-SPLIT, model MIDEA Multisplit M4O-36FN8-QH umożliwiające pracę 2 jednostek wewnętrznych. Dobrano urządzenia wewnętrzne ścienne o mocy chłodniczej Qch=5.3kW każde. Moce chłodnicze jednostek przedstawiono w części rysunkowej projektu.

Jednostkę zewnętrzną należy zlokalizować zgodnie z częścią rysunkową. Jednostki posadowić na nóżkach lub podwiesić. Do jednostek wewnętrznych od jednostki zewnętrznej doprowadzić przewody: 1 przewód sterowniczy i przewody freonowe wykonane z miedzi. Przewody powinny być rozwijane z rolki, z fabryczną izolacją termiczną. Zasilanie elektryczne jednostki zewnętrznej zgodnie z zestawieniem elektrycznym w dalszej części projektu.

Skropliny z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić poprzez syfony bezpośrednio do kanalizacji sanitarnej przy projektowanych umywalkach. W miejscu podłączenia poprzez syfon należy przewidzieć rewizję w celu poprawnej eksploatacji i ewentualnej wymiany syfonu.

Dobrano urządzenia typu MULTI-SPLIT wyposażone w czynnik R32.

8. Instalacja wentylacji bytowej oraz pomieszczeń pomocniczych i technicznych

8.1. Opis projektowanej wentylacji mechanicznej ogólnej bytowej

Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Świeże powietrze pobierane jest z zewnątrz budynku za pomocą czerpni ściennej o średnicy min 250mm zlokalizowanej zgodnie z częścią rysunkową projektu i dostarczane przewodem wentylacyjnym do rekuperatora, gdzie powietrze zostanie dogrzane za pomocą nagrzewnicy wstępnej o mocy min. Q=2000W. Następnie powietrze poddawane jest obróbce filtracyjnej i przechodzi przez wymiennik ciepła entalpiczny, gdzie następuje wymiana energii z powietrzem wywiewanym. Po wyjściu z rekuperatora powietrze dostarczane jest za pomocą przewodów wentylacyjnych do elementów nawiewnych w poszczególnych pomieszczeniach. Świeże powietrze przepływa między pomieszczeniami poprzez nieszczelną stolarkę, podcięcia drzwi lub kratki kompensacyjne i zawory ppoż w drzwiach.

Wywiew powietrza realizowany jest poprzez anemostaty. Zużyte powietrze transportowane jest kanałami wywiewnymi i następnie trafia do rekuperatora, gdzie oddaje swoją energię cieplną powietrzu świeżemu na wymienniku ciepła. Po przejściu przez rekuperator powietrze usuwane jest przez wyrzutnię dachową fi250 na zewnątrz budynku.

8.2. Opis projektowanej wentylacji mechanicznej wywiewnej pom technicznych i pomocniczych.

Zaprojektowano odrębny układ wywiewny dla pom. technicznych i pomocniczych. Układ zaprojektowano jako zbudowany z rur typu SPIRO, z odrębnym wentylatorem wywiewnym, kanałowym. Zaprojektowano wentylator o parametrach pracy Q=40m3/h, dp=60Pa. Dobrano wentylator prod. Venture Industries TD-160/100N SILENT. W celu wywiewu powietrza na odejściach od instalacji zaprojektowano anemostaty wywiewne. Na przejściu przez strop oddzielenia pożarowego zastosowano klapę ppoż prod. SMAY, np. KTM-O-E-M EIS120. Klapę wpiąć do systemu SSP budynku. Przed i za wentylatorem wykonać króćce amortyzacyjne. Instalację wyprowadzić ponad dach projektowanej części budynku i wykonać wyrzutnie typową np. WD-C średnicy 125mm. Przejście przez dach wykonać jako skośne, typowe. Całość instalacji zaizolować matą aluminiową zbrojoną o grubości min. 30mm.

8.3. Podstawowe elementy systemu wentylacji.

- rekuperator
- przewody wentylacyjne
- elementy nawiewne i wywiewne
- czerpnia powietrza
- wyrzutnia powietrza
- elementy regulacyjne i tłumiące
- automatyczna regulacja

8.4. Rekuperator

Zaprojektowano centralę wentylacyjną z wymiennikiem entalpicznym, przeciwprądowym, o wydatku Vn/Vw=560m3/h. Dobrano centralę prod. PRO-VENT model MISTRAL SLIM 800EC.

Podstawowe funkcje i elementy centrali:

- wymiennik ciepła – przeciwprądowy o sprawności temperaturowej: 75% dla założonego strumienia powietrza
- wentylatory EC
- Filtry – klasy G4
- Obudowa - wykonana z tworzywa PCV, ocieplona i wygłuszona akustycznie
- Procesorowy układ przeciwzamrożeniowy poprzez: cykliczne wyłączanie wentylatora nawiewu, dodatkowe zabezpieczenie poprzez zastosowanie elektrycznej nagrzewnicy wstępnej.

8.5. Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne typu SPIRO, będą prowadzone w przestrzeni strychu i doprowadzone zostaną do szachtu wentylacyjnego skąd rozprowadzone zostaną do poszczególnych elementów nawiewnych i wywiewnych. Przewody do czerpni i wyrzutni ściennej prowadzić w pomieszczeniu technicznej i przestrzeni strychu części istniejęcej do czerpni ściennej i do wyrzutni dachowej. Podłączenie anemostatów do rur Spiro wykonać poprzez odcinki rur elastycznych typu SONODUCT izolowanych.

Przewody wentylacyjne SPIRO, oprócz przewodów czerpni i wyrzutni, należy zaizolować termicznie matami izolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości min. 30mm. Przewody czerpni i wyrzutni izolacja średnicy 50mm.

W celu zapewnienia odpowiedniej szczelności oraz poprawnego przepływu powietrza projektuje się instalację wykonaną z przewodów sztywnych stalowych w klasie B. Dopuszcza się zastosowanie przewodów elastycznych w płaszczu aluminiowym wzmocnionym spiralnie zwiniętym drutem stalowym (typ SONODUCT) wyłącznie w jako podejścia pod anemostaty.

Przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nie przenoszącymi drgań. Przy przejściach przez ściany oddzielenia pożarowego zaprojektowano klapy ppoż z siłownikiem 230V i sprężyną powrotną. Klapa połączona z systemem SSP budynku. Zaprojektowano klapy prod. SMAY, np. KTM-O-E-M EIS120.

Na kanale nawiewnym i wywiewnym oraz kanale do czerpni i wyrzutni powietrza projektuje się tłumiki akustyczne długości 1200mm, okrągłe średnicy 250mm.

8.6. Elementy nawiewne i wywiewne

W celu odpowiedniej rozpływu powietrza należy zastosować anemostaty/kratki nawiewne i wywiewne, z typowymi puszkami rozprężnymi, izolowanymi lub tworzywowymi systemowymi, zamontowane w ścianie lub w syficie podwieszonym poszczególnych pomieszczeń. Kratki nawiewne/anemostaty wywiewne należy dostosować do kolorystyki pomieszczeń. W projekcie dobrano anemostaty w kolorze białym, a kratki niebarwione aluminiowe.

8.7. Czerpnia powietrza

Czerpnia powietrza służąca do pobierania świeżego powietrza z zewnątrz budynku zlokalizowana na ścianie budynku i zostanie wykonana jako czerpnia ścienna o średnicy min 250mm zlokalizowana zgodnie z częścią rysunkową. Czerpnia powinna być zabezpieczona przed przedostawaniem się niej jakichkolwiek niepożądanych elementów z zewnątrz mogących zakłócić pracę instalacji (np. poprzez montaż odpowiedniej czerpni z siatką).

8.8. Wyrzutnia powietrza

Powietrze po wyjściu z rekuperatora będzie usuwane z budynku poprzez wyrzutnię dachową średnicy 250mm, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową projektu. Wyrzutnie należy zabezpieczyć przed możliwością przedostania się do instalacji jakichkolwiek niepożądanych elementów z zewnątrz. Wyrzutnię powietrza dostosować do kolorystyki budynku. Wykonać ją jako wyrzutnia typowa WD-C lub jako obudowę kominiową dostosowaną do istniejącej kolorystyki i kształtu kominów. Wówczas dwustronnie w kominie, pod czapą wykonać wyrzutnie prostokątne o wymiarach min. 300x200mm.

8.9. Elementy regulacyjne i tłumiące

W celu zapewnienia odpowiedniego rozpływu powietrza w instalacji, na odgałęzieniach do poszczególnych anemostatów projektuje się przepustnice regulacyjne.

Na przewodzie nawiewnym, wywiewnym, przewodzie do czerpni powietrza oraz do wyrzutni powietrza zaprojektowano tłumiki akustyczne o długości 1200mm i średnicy 250mm

8.10. Automatyczna regulacja

Centralę wentylacyjną należy wyposażyć w układ automatyki sterującej, umożliwiający dostosowanie wydajności systemu wentylacji do aktualnych potrzeb. Lokalizację układu sterowania ustalić na roboczo z inwestorem. Układ powinien umożliwiać m.in.:

- płynną regulację wydajności centrali (zastosowano silniki EC),
- funkcja rozmrożenia wymiennika ciepła z kontrolą temperatury oraz czasu opóźnienia;
- informacja o konieczności wymiany filtrów (komunikat czasowy);
- włączenie/wyłączenie układu.
- inne funkcje w porozumieniu z użytkownikami budynku.

Zaprojektowany układ sterowania jest systemem dedykowanym do danej centrali. Wstępnie dobrano sterownik RC7 easy. Ostateczny dobór ustalić na roboczo z użytkownikiem.

Obliczenia:

Tabelaryczne zestawienie strumieni powietrza wentylującego dla poszczególnych pomieszczeń.

Nr pom.	Pomieszczenia	Przepływ powietrza [m3/h]	
		Nawiew	Wywiew
0.23	Klatka schodowa	100	60
0.24	Pom. pomocnicze	20	40
1.15	Komunikacja	60	0
1.16	Sala kinezyterapii	180	180
2.21	Komunikacja	0	60
2.22	Sala kinezyterapii	200	200
3.01	Pom. techniczne	20	20
RAZEM		**580**	**560**

9. Odbiór robót wodociągowych

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową w zakresie porównania wykonywanych bądź już wykonanych robót oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,
- badanie materiałów przeznaczonych do montażu poprzez porównanie ich cech z wymaganiami dokumentacji projektowej, na podstawie dokumentów określających jakość materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne,
- badanie stanu przygotowania powierzchni rurociągów przeznaczonych do zamontowania w tym ich czyszczenia, odtłuszczania i gruntowania poprzez bezpośrednie oględziny na budowie,
- badanie prawidłowości zamontowania armatury w tym zaworów hydrantowych prawidłowości ich zadziałania,
- badanie poprawności zamontowania i ustawienia parametrów pracy zestawu pompowego,
- kontrola stanu podparć i podwieszeń rurociągów,
- badanie szczelności: w czasie trwania próby szczelności,
- badanie jakości przeprowadzonych prac antykorozyjnych, malarskich i izolacyjnych rurociągów,
- badania i sprawdzenia przewodów instalacji elektrycznej tj: prawidłowość ułożenia instalacji, ciągłości żył przewodów, rezystancje izolacji, pomiary ochrony przeciwporażeniowej

10. Odbiór robót kanalizacyjnych

Materiały i wyroby gotowe zastosowane do budowy instalacji kanalizacyjnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami, a w przypadku ich braku, powinny mieć świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

Należy stosować następujące normy:

- PN-EN 12056-2/-5 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków

Rozróżnia się następujące rodzaje odbiorów instalacji:

- międzyoperacyjny,
- częściowy,
- końcowy.

W ramach odbioru międzyoperacyjnego należy skontrolować sposób prowadzenia przewodów, przebieg tras przewodów kanalizacyjnych, spadki, szczelność połączeń kanalizacyjnych, elementy kompensacji oraz lokalizacje przyborów sanitarnych.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji, które ulegają zakryciu lub zabudowie w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją oraz według warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz wymaganiami odpowiednich norm (powołane powyżej).

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów wchodzących w skład instalacji kanalizacyjnej,
- prawidłowość wykonanych połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- rodzaje, wymiary, przebieg tras i wielkość spadków przewodów kanalizacyjnych (podejść pod przybory oraz przewodów odpływowych – poziomych),

- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów kanalizacyjnych oraz odległości między tymi podporami, - prawidłowość wykonania kompensacji,
- jakość wykonania izolacji akustycznej i cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją.

11. Zasady rozmieszczania podpór rurociągów

Tabela 4. Maksymalny rozstaw podpór dla rur wielowarstwowych:

Materiał rury	średnica nominalna [mm]	Przewód montowany w instalacji			
		wody ciepłej		wody zimnej	
		pionowo [m]	inaczej [m]	pionowo [m]	inaczej [m]
PE-RT/Al/PE-RT	DN14-16	1,5	1,2	1,5	1,2
	DN18-20	1,7	1,3	1,7	1,3
	25	1,9	1,5	1,9	1,5
	32	2,1	1,6	2,1	1,6
	40	2,2	1,7	2,2	1,7
	50	2,6	2,0	2,6	2,0
	63	2,8	2,2	2,8	2,2
	75-110	3,1	2,4	3,1	2,4

Tabela 5. Maksymalny rozstaw podpór w [m] dla rur stalowych:

Materiał	Średnica	Przewód montowany	
		Pionowo*	Inaczej
Stal węglowa zwykła ocynkowana, Stal odporna na korozję	DN10-20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
	DN100	5,9	4,5

*-Lecz nie mniej niż jedna podpora na kondygnację

Tabela 6. Maksymalny rozstaw podpór w [m] dla rur kanalizacji sanitarnych (rury PP niskoszumowe, PP-HT i PVC):

Materiał	Średnica	Przewód montowany	
		Pionowo*	Inaczej
PP niskoszumowa PVC PP-HT	32	1,0	0,8
	40	1,0	0,8
	50	1,0	0,8
	58	1,0	0,8
	75	1,1	0,8
	78	1,2	0,8
	90	1,4	0,9
	110	1,7	1,1
	125	1,9	1,3

	160	2,4	1,6
	200	3,0	2,0

*-Lecz nie mniej niż jedna podpora na kondygnację

12.

12.1.1. Wytyczne techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, w którym zaprojektowano przedmiotową instalację wentylacyjną, określonych w przepisach wymagań podstawowych:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii.

Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgadniać z projektantem instalacji sanitarnych.

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz zaleceniami montażowymi producentów poszczególnych materiałów, urządzeń i wyrobów, mających zastosowanie w przedmiotowej instalacji.

W kwestiach nie ujętych w niniejszym opracowaniu obowiązują przepisy zawarte w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji i klimatyzacji". Zeszyt COBRTI Instal Warszawa oraz wymogami i przepisami dostawcy systemu wentylacji.

Kanały mocować do elementów konstrukcyjnych budynku z wykorzystaniem systemowych zawiesi i wsporników z zastosowaniem podkładek dystansujących (amortyzacyjnych) między kanałami, a mocowaniem. Każdy kanał musi być podwieszony w przynajmniej dwóch miejscach. Elementy montowane na kanałach np. przepustnice nie powinny ich obciążać – powinny posiadać niezależne zawiesia. Wykonawca ma obowiązek do przestrzegania wymagań norm, przepisów i warunków technicznych wspomnianych powyżej. Zawiesia i podparcia kanałów wentylacyjnych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta wybranego systemu w odniesieniu do zastosowanych przewodów (wybrany typ i producent).

Przed przystąpieniem do prac montażowych Wykonawca zobowiązany jest przedstawić/załączyć projekt podparć i zawiesi dotyczących systemu mocowania do akceptacji Inspektorom Nadzorów (głównie IS i konstrukcji). Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty, dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, żądane certyfikaty z uwzględnieniem ITB i PZH jak również znaku B lub CE. Obsługa i eksploatacja urządzeń zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta w D.T.R. Wszystkie zauważone usterki należy bezzwłocznie usunąć. Wszelkie zmiany standardów muszą być zgodne z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami i warunkami technicznymi i wprowadzone jedynie za zgodą projektanta. W trakcie eksploatacji prowadzić stały serwis oraz przeglądy techniczne zgodnie z wymogami producenta. Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, ochronę p.poż, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych po przekazaniu niniejszego opracowania.

Klapy p. poż. montować zgodnie z DTR producenta. Należy zachować odpowiednie odległości klap od siebie (zgodnie z przepisami i wiedzą techniczną) lub odsuwać je od siebie z wykorzystaniem materiału równej odporności przegrody.

12.1.2. Kanały wentylacyjne:

- Kanały wentylacyjne wykonać w klasie szczelności B zgodnie z normami PN-EN-12237:2005 „Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym" oraz PN-EN-1507:2007 „Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności". ,

- kanały o przekroju kołowym - typu spiro, z blachy stalowej ocynkowanej. połączenia nitowane lub poprzez połączenia z uszelką prefabrykowną, uszczelniane taśmą,
- grubość blachy dostosowana do przekroju kanału,
- podejścia do elementów nawiewnych i wywiewnych - przewodem aluminiowym elastycznym z izolacją z wełny mineralnej o właściwościach tłumiących, długość podejścia elastycznego nie powinna przekraczać 1,5m długości,
- mocowania i podwieszenia stalowe, ocynkowane, z przekładkami wibroizolacyjnymi,
- na poziomie dachu kanały prowadzone po wierzchu prowadzić na wysokości zabezpieczającej przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych w tym, zaleganiu śniegu,
- przewody wentylacyjne wykonać w klasie szczelności przewodów odpowiadającej typowi i przeznaczeniu danych przewodów,
- na przejściach przez przegrody budowlane nie będące ścianami oddzielenia pożarowego kanały wentylacyjne odizolować wełną mineralną,
- przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nie przenoszącymi drgań,
- przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinające o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Klapy z siłownikiem 230V i krańcówkami spięte z systemem SSP budynku.
- Kompensacja powietrza wywiewanego odbywać się będzie poprzez nieszczelną stolarkę drzwiową lub podcięcia drzwi i zawory ppoż.
- połączenia kanałów typu A, i wykonać za pomocą profili z klamrami zaciskowymi na kołnierzach,
- wszelkie otwarte zakończenia przewodów wentylacyjnych należy zabezpieczyć siatką z drutu stalowego, ocynkowanego,
- kanały wentylacyjne należy mocować przy zastosowaniu odpowiednich systemów podparć lub zawieszeń wyposażonych w gumowe podkładki wibroizolacyjne,
- gdyby na etapie wykonawstwa któraś z przegród budowlanych okazała się elementem oddzielenia przeciwpożarowego, przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez te elementy należy wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinające lub wykonać odpowiednie obudowy o odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej oddzielenia elementu oddzielenia przeciwpożarowego, EI120.

12.1.3. Izolacje termiczne kanałów:

- wszystkie kanały prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane należy zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej o grubości min. 30 mm,
- kanały wywiewne wyprowadzające zimne powietrze przez pomieszczenia o wyższej temepraturze należy zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej o grubości min. 30 mm,
- wszystkie kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku i w pomieszczeniach nieogrzewanych należy zaizolować termicznie wełną mineralną o grubości min. 50mm i dodatkowo zabezpieczyć płaszczem ochronnym,
- w przypadku prowadzenia kilku kanałów obok siebie dopuszcza się wykonanie wspólnego płaszcza ochronnego,
- wszelkie kanały prowadzone po dachu należy montować na wysokości zabezpieczającej je przed wpływem wilgoci,
- grubość izolacji kanałów powinna być dobrana zgodnie z obowiązującymi przepisami, tj. warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki (Dz.U. 2015 poz. 1422),
- izolacje mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) oraz nakładek samo zakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m2 powierzchni izolowanej. dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych,
- wentylacja nie spełnia roli ogrzewania.

12.1.4. Elementy regulacyjne i tłumiące:

Wszystkie instalacje wentylacyjne należy wyposażyć w elementy tłumienia akustycznego (tłumiki hałasu, podwieszenia, króćce elastyczne na kanałach i wentylatorach). Przy montażu urządzeń (wentylatory) należy stosować wibroizolatory.

Wszystkie kanały i kształtki wentylacyjne montować na zawiesiach instalacyjnych z elementami wibroizolacyjnymi, na podparciach należy wykonać podkładki z gumy.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Na kolanach wentylacyjnych mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek.

Elastyczne elementy łączące wentylator z przewodami wentylacyjnymi powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25m.

Króćce elastyczne należy zamontować w taki sposób, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora oraz aby drgania wentylatora podczas pracy nie były przenoszone na instalację wentylacji.

Przed i za każdym z wentylatorów kanałowych należy zastosować tłumiki akustyczne.

Wszystkie elementy instalacji muszą być oddzielone od konstrukcji budynku za pomocą elementów redukujących przenoszenie energii wibroakustycznej.

Proponowana obudowa (izolacja akustyczna) warstwowa:

- wełna mineralna o grubości 50mm,
- folia dźwiękoizolacyjna o grubości 3mm,
- wełna mineralna o grubości 50mm,
- płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej o grubości min. 0,5mm

Folię dźwiękoizolacyjną należy łączyć na zakładkę (ok.15cm) stosując zszywki i zabezpieczając cały obwód opaskami metalowymi.

Obudowa wentylatora: należy wykonać obudowę o strukturze jak dla kanałów, w sposób umożliwiający dostęp serwisowy do wentylatora oraz prawidłową jego pracę (chłodzenie silnika) lub należy zastosować prefabrykowaną obudowę akustyczną dostarczaną przez producenta lub wykonywaną na wymiar.

Wentylatory muszą być posadowione na wibroizolatorach w sposób zapewniający nieprzenoszenie drgań na konstrukcję budynku.

13. Wytyczne branżowe

13.1. Wytyczne architektoniczne i konstrukcyjne

- należy wykonać otwory w ścianach i stropach oraz dachu umożliwiające prowadzenie przewodów wg rysunków,
- należy wykonać otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do urządzeń i pionów,
- w pomieszczeniach bez nawiewu drzwi należy wyposażyć w kraty lub otwory kompensacyjne umożliwiające przepływ powietrza wentylującego,
- należy wykonać otwory w ścianach, stropach oraz dachu umożliwiające prowadzenie przewodów nawiewnych
  i wywiewnych,
- należy wykonać podkonstrukcje wsporcze pod wywiewki wentylacyjne,
- należy zapewnić dostęp do urządzeń i przepustnic. W przypadku montażu rewizji w przegrodzie stanowiącej wydzielenie pożarowe należy ją wykonać w wymaganej odporności pożarowej.
- Szachty wentylacyjne wychodzące na dach należy obudować i zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych.

13.2. Wytyczne sanitarne

- w najwyższym punkcie instalacji grzewczej wykonać odpowietrzenie,
- w najniższym punkcie instalacji wodnej oraz grzewczej wykonać spust zładu wodnego.

13.3. Wytyczne elektryczne i automatycznego sterowania

- należy doprowadzić energię elektryczną do pompy obiegu grzewczego oraz do poszczególnych rozdzielaczy,
- należy doprowadzić kabel UTP kategorii 5 dla sterownika centrali wentylacyjnej – lokalizacja do ustalenia z użytkownikiem na etapie budowy,
- należy zasilić centralę wentylacyjną, doprowadzenie zasilania do punktu wpięcia na centrali po stronie instalatora elektrycznego. Podłączenie centrali ustalić na roboczo pomiędzy montażystą centrali a instalatorem elektrycznym.
- Doprowadzić zasilanie do wszystkich odbiorników prądu (grzejnik elektryczny, centrala, rozdzielacze, klapy ppoż, kurtyna powietrzna oraz wentylator wywiewny układu wentylacji pom. technicznych i pomocniczych)., zgodnie z poniższą tabelą.
- wszystkie urządzenia – odbiorniki prądu – powinny być skutecznie uziemione i zerowane,

L.p.	TYP	RODZAJ	ILOŚĆ	MOC URZĄDZENIA	MOC CAŁKOWITA	ZASILANIE	UWAGI
			szt.	kW	kW	V-ph-Hz	
1	VENTURE INDUSTRIES TD TD-160/100N SILENT	Wentylator wywiewny	1	0,03	0,03	230-1-50	Lokalizacja w pom. techniczym na poddaszu
2	Atlantic F120 500W	Grzejnik elektryczny	1	0,5	0,5	230-1-50 I=4,3A	Lokalizacja w pom. techniczym na poddaszu
3	Nagrzewnica wstępna dla rekuperatora	Nagrzewnica wstępna dla rekuperatora	1	2	2	230-1-50	w centrali wentylacyjnej
4	Rekuperator PRO-VENT MISTRAL SLIM 800 EC	centrala wentylacyjna	1	0,35	0,35	230-1-50	Lokalizacja w pom. techniczym na poddaszu
7	VTS WING EC C100	Kurtyna powietrzna zimna	1	0,2	0,2	230-1-50	lokalizacja na parterze nad drzwiami wejściowymi
8	WILO Yonos PICO1.0 25/1-4	pompa obiegu CO	1	0,05	0,05	230-1-50	w istniejącej kotłowni
9	zestaw pompowo-mieszający PUSH-23-B-W Uponor Fluvia T 1078304	rozdzielacze CO	3	0,05	0,15	230-1-50	w rozdzielaczach
10	Wypust elektryczny do zasilania sterowników przy rozdzielaczach	rozdzielacze CO	3	0,05	0,15	230-1-50	w rozdzielaczach
11	sterowniki/regulatory ogrzewania		6	0,01	0,06	230-1-51	w pomieszczeniach części nowoprojektowanej zgodnie z częścią rysunkową

13.4. Wytyczne ogólne

- Zasilanie tymczasowe w energię elektryczną zostanie rozwiązane w trakcie organizacji placu budowy przez wykonawcę.
- Wszystkie niejasności dot. niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezpośrednio, na bieżąco, w ramach nadzoru projektowego konsultować z jednostką projektową i uprawnionymi projektantami. Wszystkie wątpliwości i niejasności bezwzględnie należy wyjaśniać przed wbudowaniem elementu/urządzenia. Po wbudowaniu urządzenia/elementu, bez informacji i ustalenia ewentualnych odstępstw od projektu i zmian w jego zakresie, dokonanej przez projektanta, pełną odpowiedzialność za wykonane prace i następstwa prawne przejmuje wykonawca.
- Wszystkie prace budowlano-montażowe związane z wykonaniem instalacji prowadzić należy solidnie, zgodnie z niniejszym projektem, normami i normatywami PN, sztuką i wiedzą budowlaną, pod właściwym nadzorem robót uprawnionych - oraz z zachowaniem przepisów BHP.
- Dopuszcza się zmianę proponowanych w projekcie producentów, pod warunkiem spełnienia przez ich produkty minimalnych wymagań zawartych w opracowaniu.
- Należy stosować się do wszystkich załączonych do dokumentacji projektowej uzgodnień, decyzji i opinii.
- Po wykonaniu robót teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.
- Teren realizacji robót należy zabezpieczyć i oznakować na czas trwania robót.

Opracował:

Mgr inż. Marcin Knysz