

TYTUŁ:

PROJEKT WYKONAWCZY

TOM III - PROJEKT INSTALACJE SANITARNE

INWESTOR:

SPZOZ SZPITAL POWIATOWY IM. MARCELA NENCKIEGO,
UL. MŁYŃSKA 2,
63-700 KROTOSZYN

NAZWA ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO:

ROZBUDOWA BUDYNKU C WRAZ Z PRZEBUDOWĄ CZĘŚCI
BUDYNKÓW A1, A2 I A3 - ODDZIAŁU CHIRURGII, ODDZIAŁU
INTERNISTYCZNEGO ORAZ ZMIANĄ FUNKCJI Z ODDZIAŁU
ANESTEZJOLOGII I INTENSYWNEJ TERAPII NA PRACOWNIĘ
DIAGNOSTYKI MIKROBIOLOGICZNEJ I PARAZYTOLOGII ORAZ
REMONTEM DACHU DLA BUDYNKÓW A1, A2, A3 SZPITALA
POWIATOWEGO IM. M. NENCKIEGO PRZY UL. MICKIEWICZA
21 W KROTOSZYNIE

ADRES

MIASTO: 63-700 KROTOSZYN
UL. MICKIEWICZA 21

KATEGORIA OBIEKTU
BUDOWLANEGO:

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XI

POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:

NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: **301204_4 KROTOSZYN -
MIASTO**

NAZWA I NUMER OBREBU EWIDENCYJNEGO: **0001 MIASTO
KROTOSZYN, ARKUSZ MAPY 34**

NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH: **DZIAŁKA NR 777/1**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

SMART ARCHITEKCI SZYMON MAZUREK
51-126 WROCŁAW, UL. MILICKA 68
www.smartarchitekci.pl
REGON 020706115 NIP 615-190-51

Oświadczam, że niniejszy Projekt jest zgodny z polskimi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, uzgodniony międzybranżowo oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

PROJEKT INSTALACJE SANITARNE Spec. inst. w zak. sieci, inst. i urz. ciep., went., gaz., wod i kan.	mgr inż. Mariusz Waśniowski Upr. Nr ewid. 108/DOŚ/06	(podpis)
PROJEKT INSTALACJE SANITARNE Spec. instalacji i urządzeń sanitarnych	mgr inż. Mariusz Niebudek Upr. Nr ewid. DOŚ/0422/PWBS/17	(podpis)

Wrocław, dnia 17.02.2022 r.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA – SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Numer rysunku	Nazwa rysunku
1.	IS/01	RZUT PARTERU-INSTALACJA KANALIZACJI
2.	IS/02	RZUT PIĘTRA- INSTALACJA KANALIZACJI
3.	IS/03	RZUT PODDASZA- INSTALACJA KANALIZACJI
4.	IS/04	RZUT PARTERU - INSTALACJE WODNE
5.	IS/05	RZUT PIĘTRA - INSTALACJE WODNE
6.	IS/06	RZUT PODDASZA – INSTALACJE WODNE
7.	IS/07	RZUT PARTERU - INSTALACJA C.O.
8.	IS/08	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA C.O
9.	IS/09	RZUT PODDASZA - INSTALACJA C.O
10.	IS/10	RZUT PARTERU – INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH
11.	IS/11	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH
12.	IS/12	RZUT PARTERU-INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
13.	IS/13	RZUT PIĘTRA-INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
14.	IS/14	RZUT PODDASZA-INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
15.	IS/15	RZUT DACHU-INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
16.	IS/16	RZUT FRAGMENTU PIWNICY -INSTALACJE WODNE I C.O. - WPIĘCIA
17.	IS/17	INSTALACJA KLIMATYZACJI - SCHEMATY
18.	IS/18	INSTALACJA CT - ROZWINIĘCIE

BRANŻA INSTALACJE SANITARNE - OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA FORMALNO-PRAWNA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie:

- Projektu architektonicznego pt: „ROZBUDOWA BUDYNKU C WRAZ Z PRZEBUDOWĄ CZĘŚCI BUDYNKÓW A1, A2 I A3 - ODDZIAŁU CHIRURGII, ODDZIAŁU INTERNISTYCZNEGO ORAZ ZMIANĄ FUNKCJI Z ODDZIAŁU ANESTEZJOLOGII I INTENSYWNEJ TERAPII NA PRACOWNIĘ DIAGNOSTYKI MIKROBIOLOGICZNEJ I PARAZYTOLOGII ORAZ REMONTEM DACHU DLA BUDYNKÓW A1, A2, A3 SZPITALA POWIATOWEGO IM. M.NENCKIEGO PRZY UL. MICKIEWICZA 21 W KROTOSZYNIE”
- notatek i ustaleń z Zamawiającym,
- wytycznych podanych przez Użytkownika w opisie przedmiotu zamówienia,
- wytyczne techniczne projektowania instalacji,
- katalogów i wytycznych producentów,
- obowiązujących norm i przepisów techniczno – budowlanych.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji sanitarnych związanych z rozbudową i przebudową wydzielonych części budynku Szpitala Powiatowego w Krotoszynie i co za tym idzie, związanych z tym wewnętrznych instalacji sanitarnych w zakresie objętym opracowaniem. Opracowanie składa się z części opisowej i graficznej a swoim zakresem obejmuje zaprojektowanie poniższych instalacji:

- instalacji wodnych w tym hydrantowej
- kanalizacji sanitarnej
- wentylacji mechanicznej
- instalacji klimatyzacji
- instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego
- instalacji gazów medycznych

Dokumentacja nie ingeruje w instalacje nieobjęte opracowaniem z wyłączeniem wpięć. Wszystkie projektowane instalacje oraz podlegające przebudowie są dostępne a ich wymagane parametry zapewnia Inwestor. Z uwagi na stan epidemiczny panujący w trakcie opracowywania dokumentacji nie było możliwości wykonania pełnej wizji lokalnej i inwentaryzacji oraz przeprowadzenia ustaleń na obiekcie dotyczących wpięć instalacji projektowych z istniejącymi. Należy zapoznać się z uwagami podanymi na rysunku i zweryfikować lokalizację istniejących instalacji przed rozpoczęciem prac budowlanych.

3. OPIS TECHNICZNY

3.1 WODA ZIMNA, CIEPŁA I CYRKULACYJNA

Projektuje się instalację wodną na cele bytowo gospodarcze dla projektowanego zamierzenia budowlanego pomieszczeń objętych opracowaniem wraz z zasilaniem wewnętrznych hydrantów HP25. Woda zimna i pożarowa jest dostępna w nowym skrzydle budynku szpitala. Woda ciepła i cyrkulacyjna dostępna jest w kanale technicznym w okolicach węzła cieplnego w piwnicy. Wymagane parametry dla instalacji wodnych zapewnia Inwestor. Instalacje wody hydrantowej projektuje się z rury podwójnie ocynkowanej, skręcanej lub w systemie zaciskowym tylko i wyłącznie z dopuszczaniem do stosowania w instalacjach hydrantowych. Instalacje wody prowadzone pod stropem oraz piony projektuje się z rury PP (dla wody ciepłej i cyrkulacyjnej z rury stabilizowanej) lub z rury PE-RT/Al/PE-RT. Instalacje wodne prowadzone w warstwach podposadzkowych lub bruzdach ściennych wykonać z rury wielowarstwowej typu PE-RT/Al/PE-RT lub Alu/Pex. Przewody prowadzone pod tynkiem należy na całej ich długości owinać elastyczną otuliną, umożliwiającą ich termiczne ruchy. Przewody układane w bruzdach należy zabezpieczyć przed tarciem o ich ścianki przez owinięcie otuliną. Wielkość bruzdy powinna być dostosowana do średnicy ułożonych w niej przewodów oraz grubości zastosowanych otulin. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy,) wykonać w tulejach ochronnych. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty systemowe z tworzyw sztucznych. Można również stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika, lecz wtedy na całym obwodzie obejmymy powinna być podkładka ochronna z gumy.

Uwaga:

- dla stropów drewnianych budynku dopuszcza się prowadzenie instalacji pod stropem kondygnacji i zasilanie przyborów od „dołu”
- dla pomieszczeń i przyborów dostępnych dla dzieci i osób niepełnosprawnych wszystkie baterie wyposażać w termostaty ograniczające temp. wody odpowiednio do 38°C dla baterii natryskowych i 43°C do pozostałych (baterie z ogranicznikami temperatury maksymalnej, baterie termostatyczne z regulatorem ciśnienia i automatyczną ochroną przeciwoparzeniową)
- baterie natryskowe „zimne w dotyku” – brak ryzyka oparzenia przy dotknięciu korpusu baterii;
- w pom. medycznych zastosować baterie bezkontaktowe
- dla wszystkich łazienek przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych należy wykonać podejścia pod wylewki prysznicowe z boku krzeselka

3.1.1 Przepływ obliczeniowy dla wody zimnej i ciepłej

Obliczenia wykonano w oparciu o standard podstawowego wyposażenia w urządzenia techniczno-sanitarne zgodnie z dokumentacją architektoniczną. Procedura obliczeniowa wg PN-EN 806-1:2004, PN-EN 806-2:2004, PN-EN 806-3:2004

Przepływ obliczeniowy ustalono w oparciu o poniższy wzór:

$$q=0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ (dm}^3/\text{s) oraz}$$

$$q=0,4(\sum q_n)^{0,54} + 0,47 \text{ (dm}^3/\text{s) dla } \sum q_n > 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

gdzie: q_n – wypływ wody z punktów czerpalnych

Zestawienie normatywnego wypływu z punktów czerpalnych dla wody zimnej :

Rodzaj przyboru	Ilość [szt.]	q_n [l/s]	Σq_n [l/s]
Umywalka/Zlewozmywak	113	0,07	7,91
Natrysk	43	0,15	6,45
Płuczka zbiorowa	44	0,13	5,72
Zawór czerpalny	12	0,15	1,8
Pisuar	3	0,30	0,90
Zawór czerpalny Zw	6	0,15	0,90
Hydrant HW25	7	1,00	7,0
Razem Zw bez hydrantów	-	-	23,96 dm ³ /s

Dla projektowanego zadania przepływ obl. bytowy wody zimnej (bez hydrantów) wynosi: 2,7 l/s.

Zestawienie normatywnego wypływu z punktów czerpalnych dla wody ciepłej:

Rodzaj przyboru	Ilość [szt.]	q_n [l/s]	Σq_n [l/s]
Umywalka/Zlewozmywak	113	0,07	7,91
Natrysk	43	0,15	6,45
Zawór czerpalny Cw	5	0,15	0,75
Razem Cw	-	-	15,11 dm ³ /s

Dla projektowanego zadania przepływ obl. bytowy Cw wynosi: 2,17 l/s

3.1.2 Mocowanie przewodów, kompensacja i przejścia budowlane

Ze względu na zmniejszoną sztywność rur tworzywowych w stosunku do stalowych należy ściśle przestrzegać wymagań dotyczących uchwytów mocujących. Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty systemowe, łącznie z kołkami rozporowymi. Można również stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika, lecz wtedy na całym obwodzie obejmy powinna być podkładka ochronna z gumy. W montażu instalacji z rur tworzywowych należy stosować ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych, z uwzględnieniem szczególnych zaleceń wynikających ze specyficznych właściwości polipropylenu. Przejście przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) prowadzić w rurach osłonowych o średnicy przewodu większej co najmniej o 40 mm od średnicy zewnętrznej przewodu. Końcówki rury osłonowej uszczelnić masą plastyczną z zachowaniem przepisów Ppoż. Rurę osłonową na całej długości wypełnić masą

plastyczną. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-54

3.1.3 Armatura regulująca i odcinająca

Na instalacji cyrkulacyjnej zamontować zawory regulujące utrzymujące wymaganą temp CW przed punktami czerpanymi. Wszystkie zawory, armatura regulująca i odcinająca zabudowana na instalacjach wyłącznie w systemie rozłącznym, np. śrubunki z gwintem wew. lub zew. Zawory odcinające, kulowe z dopuszczeniem do kontaktu z wodą wyłącznie z dławikami, dodatkowo ręczki, niebieskie dla Zw i czerwone dla Cw i Cyrk. Lok. armatury odcinająco-regulującej wg. dok. PW.

3.1.4 Izolacja cieplochronna

Przewodów wodnych izolować cieplnie izolacją cieplochronną o wsp. nie większym niż $U=0.035 \text{ W/m}^2\text{xK}$ zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Minimalne grubości izolacji podano w tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{(1)}$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm

10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga: dla izolacji zachować klasę reakcji na ogień A lub B wg PN-EN 13501-1;

3.1.5 Hydranty wewnętrzne

Hydranty wewnętrzne 25 zlokalizowano w miejscu łatwo dostępnym, zgodnie z przepisami zachowując 30 metrowy zasięg węża. Zawór hydrantowy powinien być umieszczony na wysokości 1.35 ± 0.05 m od poziomu podłogi. Nasada tłoczna powinna być skierowana do dołu. Usytuowanie nasady tłocznej oraz pokrętła zaworu względem ścian lub obudowy powinno umożliwiać łatwe przyłączenie węża tłoczego wg PN-M-51151:1987 o wielkości zgodnej z wielkościami nasady klucza do łączników wg PN-M-51014:1953. Przed hydrantem lub zaworem powinna być dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej. Ciśnienie przy zaworze hydrantowym nie może być mniejsze niż 20 m H₂O, przy czym pomiaru ciśnienia należy dokonać przy czynnym hydrancie. Nominalna wydajność zaworu hydrantowego 25 wynosi – 1,0 l/s. Wokół każdego zaworu musi zostać zachowana wolna przestrzeń manewrowa w kształcie walca o promieniu 0,2 m. i długości (w przód od osi wylotu) 0,3 m. Zawory projektuje się jako obudowane – w komplecie z szafką. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających w klasie REI120. Instalację po wykonaniu należy poddać próbie szczelności. Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Przed przystąpieniem do użytkowania instalacje hydrantową należy poddać badaniom zgodnie z metodyką podaną w PN-B-02865: 1997.

3.1.6 Próba szczelności i oddanie do użytkowania

Po zmontowaniu, instalację wodociągową przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego. Utrzymywać podwyższone ciśnienie przez 30 min i przeprowadzać oględziny całego systemu. Ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało. Należy je utrzymywać na stałym poziomie. Należy następnie szybko obniżyć ciśnienie do 0.5 ciśnienia roboczego i utrzymywać przez kolejne 90 min. Jeżeli ciśnienie wzrośnie to znaczy, że system jest szczelny. Przed oddaniem do eksploatacji instalację poddać procesowi dezynfekcji podchlorynem sodu. Dawka chloru nie mniejsza niż 25 g/m³. W czasie dezynfekcji wprowadzać do instalacji podchloryn sodu w postaci 3% roztworu. Po 24 h wodę odprowadzić z instalacji. Instalację płukać do zaniku zapachu chloru. Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić tak jak przy odbiorze

instalacji z materiałów tradycyjnych, tj. zgodnie z normą PN-81/B-10700. Próbę szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą poprzez zainstalowany filtr siatkowy zatrzymujący cząstki stałe, co zapobiega niszczeniu ochronnej warstwy tlenowej. Instalacje ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji po pozytywnej próbie szczelności woda zimną, poddaje próbie szczelności w stanie gorącym wodą o temperaturze 60°C, przy ciśnieniu roboczym instalacji. Obserwuje się przy tym szczelność połączeń, zmiany wydłużeń cieplnych, pracę kompensatorów i zachowanie uchwytów na instalacji. Instalacji w czasie próby nie może wykazywać roszczenia. Przed oddaniem do użytku wykonać badania fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody zimnej i ciepłej.

3.2 KANALIZACJA

3.2.1 Prowadzenie przewodów

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-EN 12056-1:2002, PN-EN 12056-2:2002, PN-EN 12056-5:2002. Całość ścieków powstałych z projektowanych urządzeń sanitarnych odprowadzić istniejącą instalacją do zew. sieci Ks w sposób grawitacyjny zachowując minimalne spadki. Uwaga: z uwagi na to, że dostęp do niektórych pomieszczeń nie był możliwy lub piony zabudowano w sposób uniemożliwiający ich jednoznaczną lokalizację należy zrewidować lokalizację istniejących pionów oraz przykanalików podposadzkowych przed rozpoczęciem prac.

Projektuje się przewody kanalizacyjne z rur wykonanych w klasie SN8 (SRD34) dla prowadzenia podposadzkowego oraz wykonane z tworzywa sztucznego PCV, z astolanu - materiału niskoszumowego o gęstości min. 1,90g/cm³ dla prowadzeń po wierzchu. W bruzdach ściennych- podejścia min Ø50. Dla instalacji ciś. skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych zastosować rury PP.

Dla prowadzenia podposadzkowego rury należy układać z projektowanym spadkiem. Dno wykopu pod ułożenie rur należy wykonać ręcznie. Na wyrównanym dnie wykonać podsypkę z piasku grubości 10 cm. Obsypkę wykonywać o grubości min 20 cm zgodnie z opisem projektowanej nowej posadzki kuchni. Projektowane piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewką. Rury mocować przy pomocy obejm zaciskowych z regulacją. Mocowanie do ścian przy pomocy kołków rozporowych. Wszystkie obejmy należy wyposażyć w izolację akustyczną. Odpływ z każdego przyboru sanitarnego i urządzenia powinien być zaopatrzony w zamknięcie wodne. Po wykonaniu robót przeprowadzić próbę szczelności instalacji. Sprawdzić podejścia kanalizacyjne i przewody spustowe. Podczas próby należy sprawdzić zachowanie się poszczególnych elementów podczas swobodnego przepływu wody. Jeżeli woda nie wypływa w żadnym punkcie połączenia wynik jest pozytywny. Następnie sprawdzić przewody odpływowe. Przewody napełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z danym przewodem. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia, wynik próby jest pozytywny.

3.2.2 Cięcie rur

Rurę, która jest przycinana na placu budowy, należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty, należy korzystać ze skrzynki

uciosowej lub owinać rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15st. za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

3.2.3 Łączenie rur i kształtek

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

3.2.4 Podejścia

Podejścia do urządzeń sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć ze sobą dla kilku urządzeń, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wykonać w zakresie 1.5-2%. W zależności od przyłączanego urządzenia wlot odpływu należy zamieścić na różnych wysokościach. W przypadku umywałek wlot odpływu znajduje się od 50 do ponad 60 centymetrów ponad podłogą. Dla kabin prysznicowych i wpustów - do 5 cm nad podłogą. Wszystkie podejścia $\varnothing 50$ wykonać w bruzdach ściennych lub zabudowie lekkiej ściankach regipsowych.

3.2.5 Przewody odpływowe (poziomy)

Piony kanalizacyjne przechodzą w poziomy odpływowe pod podłogą parteru. Każda rura po ułożeniu powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości. Ułożony odcinek rury po sprawdzeniu prawidłowości jej spadku należy ustabilizować poprzez wykonanie osypki piaskowej gr. min. 20cm ponad wierzch rury. Załamania, zmiany kierunku, redukcje wykonać przy użyciu oryginalnych kształtek kanalizacyjnych. W miejscach przejść przez przegrody budowlane nie dopuszcza się połączeń rur.

Średnica przewodu [mm]	Spadek minimalny [%]	Spadek maksymalny [%]
110	2	15
160	1,5	15

*spadki przewodów odpływowych i podłączeń kanalizacyjnych

3.2.6 Mocowanie przewodów

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Średnica przewodu [mm]	Rozstaw [m]
50-110	1
>110	1,25

*maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych

3.2.7 Montaż syfonów odpływowych

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 50 mm). Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet. Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysssania wody z syfonu podczas spływania wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Minimalna wysokości zamknięcia wodnego dla miski ustępowej, umywalki wynosi 50 – 75 mm.

3.2.8 Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie. Można to uczynić dwójako: przez zastosowanie rur wywiewnych lub kominków (grawitacyjnie) albo przez zawory napowietrzające.

3.2.9 Rewizje i czyszczaki

Projektowane piony kanalizacyjne wyposażać w czyszczak. Na końcówka instalacji wykonać rewizje poziome dn160 pokrywowe w kl. obciążenia M125 z bl. nierdzewnej.

3.3 CENTRALNE OGRZEWANIE

Na podstawie bilansu ciepła, wykonanego na podstawie PN EN 12831, z uwzględnieniem uwarstwienia podanego w części architektonicznej, określono nowe, projektowane, zapotrzebowanie ciepła części budynku objętego opracowaniem. Projektuje się instalacje C.O. grzejnikową zasilaną z istniejących pionów o parametrach 80/60°C. Dla obiegu technologicznego CT projektuje się rozdział instalacji z zastosowaniem wymiennikiem płytowego do zasilania nagrzewnic glikolowych. Dla układu CT wykonać wpięcie w istniejącym kanale technicznym w okolicach węzła cieplnego. Układ wyposażać w pompy obiegowe oraz armaturę regulującą-odcinającą i zabezpieczającą wg schematu dołączonego do dokumentacji PW. Do zasilanie grzejników z pionów zastosować rury typu PE-RT/Al/PE-RT (PN12) lub Alu/Pex. Prowadzenie w brzdach ściennych. Dla stropów drewnianych budynku dopuszcza się prowadzenie instalacji pod stropem kondygnacji i zasilanie grzejników od „dołu”. Dla zasilania do jednego grzejnika gałązki z rur o śr. $\varnothing 16$. Uwaga: z uwagi na zabudowę pionów C.O. w sposób uniemożliwiający ich jednoznaczną lokalizację należy zrewidować lokalizację istniejących pionów przed rozpoczęciem prac. Całość prac wykonać na podstawie zamieszczonych w części rys. schematu, rzutów instalacyjnych. Montaż i prowadzenie przewodów zgodnie z warunkami technicznymi montażu instalacji

3.3.1 Dobór odbiorników ciepła

Do ogrzewania pomieszczeń projektuje się grzejniki stalowe, płytowe (dla pom. gabinetów i sal zabiegowych i sal łóżkowych w wykonaniu higienicznym) z osłonami dla pom. dla grupowego

przebywania dzieci i osób niepełnosprawnych (wg wytycznych architektonicznych). Podłączenie dolne grzejników z możliwością odcięcia i odwodnienia grzejnika. Do ogrzewania pomieszczeń sanitarnych projektuje się grzejniki łazienkowe, drabinkowe. Dla utrzymania żądanej temperatury w pomieszczeniach grzejniki wyposażono w głowice termostatyczne. Dla grzejników zintegrowanych zastosować wkładki zaworowe. Grzejniki do ścian należy mocować przy pomocy uchwytów dostarczanych wraz z grzejnikami zachowując min. odległość od ściany min 10 max 20cm dla grzejników higienicznych. Wszystkie grzejniki z zaworami zamontowane na obiekcie muszą być tej samej marki i spełniać poniższe wymagania:

- maksymalne ciśnienie próbne: 1,3 MPa
- maksymalne ciśnienie robocze: 1,0 MPa
- maksymalna temperatura zasilania: 110°C
- dopuszczone do stosowania na podstawie deklaracji własności użytkowych zgodnej z Rozp. PE i R (UE) Nr 305/2011 (CE) i wymaganiami opartymi o normy EN 442-1:2014 i EN 442-2:2014 i posiadać gwarancje na montaż w pomieszczeniach mokrych

3.3.2 Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych

Źródłem ciepła dla instalacji CT będzie istniejąca instalacja szpitala. Z uwagi na montaż części central w przestrzeniach nieogrzewanych strychu lub na dachu zaprojektowano układ pośredni glinkowy z zastosowaniem wymiennika płytowego o mocy 30kW (woda 80/60°C/glikol etylenowy 35%-70/50°C), naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa oraz grup pompowych z armaturą. Całość prac wykonać wg dołączonego schematu. Do nagrzewnic należy doprowadzić ciepło rurociągami o średnicach wynikających z obliczeń i wskazanych na rysunkach zamieszczonych w dokumentacji. Projektowane instalacje CT wykonać z rury precyzyjnej ze szwem, ze stali węglowej nr 1.0034-E195, produkowanej zgodnie z normą EN10305-3, ocynkowane na stronie zewnętrznej. Złączki wyposażone są fabrycznie w uszczelkę typu o-ring, wykonaną z EPDM koloru czarnego (klauzula KTW, spełnienie wymagań higienicznych zgodnie z nakazem W270 DVGW). Wykonać izolację termiczną rurociągów zgodnie z przepisami. Do regulacji wydajności należy zastosować zawory trójdrogowe dostarczone wraz z urządzeniami. Układy przeciwwymrożeń dla central wykonać wg zaleceń producenta i dok. wykonawczej PW.

3.3.3 Przejścia przewodów przez przegrody budowlane

Wszelkie przejścia przewodów centralnego ogrzewania przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne, stropy itp.) wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-5 z zachowaniem przepisów p.poż.

3.3.4 Mocowanie przewodów.

Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty systemowe łącznie kołkami rozporowymi. Można również stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika, lecz wtedy na całym obwodzie obejmymy powinna być podkładka ochronna z gumy. Rozstaw uchwytów mocujących (przesuwanych) dla przewodów StOS powinien wynosić odpowiednio:

dla średnicy dn 15 mm - 1,25 m

dla średnicy dn 18 mm - 1,50 m

dla średnicy dn 22 mm - 2,00 m

dla średnicy dn 28 mm - 2,25 m

dla średnicy dn 35 mm - 2,75 m

dla średnicy \geq dn 50 mm - 3,00 m

3.3.5 Kompensacja przewodów.

Instalacje należy wyposażyć w kompensatory naturalne (wykorzystanie prowadzenia instalacji). Podstawową zasadą przy wbudowaniu kompensatorów jest to, aby był umieszczony pomiędzy punktami stałymi lub dwoma odgałęzieniami, w osi, kompensator był mocowany punktem stałym. Wydłużenia liniowe należy kompensować przez odpowiednie prowadzenie przewodów.

3.3.6 Armatura regulująca i odcinająca

Na instalacji CO i CT zamontować zawory odcinające i regulujące. Wszystkie zawory, armatura regulująca i odcinająca zabudowana na instalacjach wyłącznie w systemie rozłącznym, np. śrubunki z gwintem wew. Lok. armatury odcinająco-regulującej wg. dok. wykonawczej (PW).

3.3.7 Izolacja ciepłochronna

Przewody instalacji centralnego ogrzewania izolować izolacją ciepłochronną o wsp. nie większym niż $U=0.035 \text{ W/m}^2\text{K}$ zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Min. grubość izolacji termicznej dla zasilania i powrotu podano na rysunkach rozwinięć dok. wykonawczej (PW). Uwaga dla izolacji zachować klasę reakcji na ogień A lub B wg PN-EN 13501-1.

3.3.8 Odbiór instalacji i przekazanie do eksploatacji.

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-81/B-10700. Próbę szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą poprzez zainstalowany filtr siatkowy zatrzymujący cząstki stałe, co zapobiega niszczeniu ochronnej warstwy tlenowej. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II ". Próbę szczelności na zimno należy przeprowadzić przy ciśnieniu 1.5 razy większym od ciśnienia roboczego (minimum 4,5 bara). Rury można napełnić wodą po 2 godz. od wykonania ostatniego połączenia. Pierwsza próbę należy przeprowadzić po 24 h od napełnienia rur wodą. Po tej czynności należy dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności na zimno można przystąpić do poprawności działania i szczelności instalacji ogrzewczej na gorąco. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić: po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno, po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji po

przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności. Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań. Dopiero po zakończeniu wszystkich prób można przystąpić do zakrycia bruzd i kanałów oraz do wylewania posadzki przy napełnionej instalacji dla prowadzeń podposadzkowych.

3.4 WENTYLACJA MECHANICZNA

Zaprojektowane systemy wentylacji i klimatyzacji w zakresie poddanym opracowaniu zapewniają utrzymanie parametrów powietrza w pomieszczeniach na poziomie przewidzianych przepisami. Parametry powietrza są zgodne z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA ZDROWIA z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą. Przyjęte krotności wymian powietrza są zgodne z przepisami i dostępnymi na rynku projektowym opracowaniami i wytycznymi dotyczącymi wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń takich jak gabinety lekarskie, sale zabiegowe czy izolatki. Pomieszczenia zostały podzielone na grupy wentylacyjne uwzględniając ich powiązanie funkcjonalne, przeznaczenie lub sposób i czas użytkowania oraz zyski ciepła od urządzeń technologicznych. Wszystkie pomieszczenia posiadają, przyjętą odpowiednio do klasy czystości pomieszczenia krotność wymian, zapewniającą dla osób o obniżonej odporności odpowiednią jakość powietrza klimatyzowanego. Instalacje są projektowane zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z par. 267 i 268 Warunków Technicznych (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) oraz normie PN-B-03430:1983/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania”.

Przy projektowaniu układu dla pomieszczeń laboratoryjnych oparto się na wytycznych określonych w pozycji „Wentylacja i klimatyzacja laboratoriów” - autorstwa Krzysztofa Kaisera- wydanie II z 2018r. Dla przebudowywanych pomieszczeń zaprojektowano oddzielne układy wentylacyjne i klimatyzacyjne, które zapewniają odpowiedni strumień powietrza i jakość powietrza. Dla pomieszczeń sal łóżkowych i hig-sanitarnych zastosować istniejącą wentylację grawitacyjną lub wspomaganą went. osiowymi $\varnothing 125$ uruchamianymi wraz z oświetleniem. Dla pomieszczeń, gdzie zaprojektowano wentylację mechaniczną należy wykonać trwałe zaślepienie wyciągów grawitacyjnych.

3.4.1 Wentylacja i klimatyzacja - pomieszczenia laboratorium - układ nr 1 (KN1K1)

Z uwagi na konieczność zapewniania w pomieszczeniach laboratoryjnych mikrobiologii szpitala bezpiecznych warunków pracy, spełniających przepisy BHP, obliczenia strumienia wentylacyjnego oparto na przyjętej definicji czterech poziomów BSL (Biosafety Level – wg Ashrae) określających agresywność i zjadliwość drobnoustrojów wprowadzanych z badanym materiałem do pomieszczeń. Dla projektowanej przebudowy i przypisanych funkcji pomieszczeń poziom ten określono na BSL-2, gdzie należy zapewnić:

- wentylację mechaniczną o krotności wymian nie mniejszej niż $4h^{-1}$ zachowując podciśnienie rzędu - 10% i II klasę czystości wg DIN 1946.
- wentylację mechaniczną i klimatyzację utrzymującą temp. na poziomie $22^{\circ}C \pm 2$ oraz wilgotność względną $50\% \pm 10$

Na podstawie powyższych założeń oraz projektu technologicznego i danych producentów urządzeń uwzględniając sposób usuwania emitowanych zysków ciepła i wilgoci od pracowników i procesów otrzymano strumień powietrza wentylującego pomieszczenia laboratoryjne równy $1410 m^3/h$ zachowując wymiany powietrza rzędu od 4 do $8h^{-1}$ oraz strumień powietrza przypadający na jedną pracującą osobę nie mniejszy niż $120 m^3/h$. Strumienie powietrza oraz oczekiwaną krotność wymian dla poszczególnych pomieszczeń i projektowany układ ciśnień podano na rysunku i w poniższej tabeli:

Tab. nr 1. Wentylacja i klimatyzacja - pomieszczenia laboratorium - układ nr 1 (KN1K1)

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	A	K	Wym. pow. h^{-1}	V, m^3/h		Układ ciś. %	Uwagi
		m ²	m ³		Naw	Wyw		
1/24	PRAC. PARAZYTOLOGII	24,1	69,9	5,6	360	395	-10%	wypływ napływ wypływ
1/25	PRAC.DIAGN.MIKROB.	18,9	54,8	4,8	240	265	-10%	
1/26	PRAC.DIAGN.MIKROB.	29,1	84,4	4,7	360	400	-10%	
1/27	ŚLUZA PRAC.	5,7	16,4	5	85	-		
1/28	ZMYWALNIA BRUDNA	4,5	12,9	4		55		
1/29	KORYTARZ	28,6	82,8	1,5	125	-		
1/30	ODCZYTY POS. +INKUB.	12,7	36,8	7,2	240	265	-10%	

Suma 1410 1380 m^3/h

Do wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń dobrano centrale nawiewno-wywiewną w wykonaniu zewnętrznym z odzyskiem ciepła na wym. przeciwpądowym z filtrami, w tym końcowym F9 na nawiewie, nagrzewnicą glikolową i chłodnicą freonową o danych technicznych podanych na rysunku i poniżej. Układ wymienników umożliwia suszenie powietrza. Przewidziano nawilżanie powietrza z

zastosowaniem nawilżacza parowego o wydajności $m=16$ kg/h z lancami zamontowanymi w kanale nawiewnym utrzymujący wilgotność nie niższą niż 40%. Dane nawilżacza podano na rysunku. Przy posadowieniu centrali na dachu przewidzieć konieczność jej serwisowania i bieżącej konserwacji. Do centrali doprowadzić media zgodnie z dok. DTR producenta oraz wyposażyć w automatykę fabryczną. Dane centrali:

- wydajność nawiewu $1410 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wydajność wywiewu $1380 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie dyspozycyjne nawiewu 300 Pa,
- ciśnienie dyspozycyjne wywiewu 300 Pa,
- sprawność temperaturowa odzysku ciepła dla projektowanych strumieni nie mniejsza niż 88%,
- sprawność odzysku ciepła dla warunków ujętych w Rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1253/2014 z dnia 7 lipca 2014 r.) nie mniejsza niż 82,2%,
- nagrzewnica wodna zapewniająca temperaturę nawiewu $+24^\circ\text{C}$, moc nagrzewnicy nie większa niż 8,8kW (moc uwzględnia pracę centrali z otwartą przepustnicą bypass w trybie antyzamrozeniowym),
- chłodnica freonowa zapewniająca temperaturę nawiewu 13°C (osuszanie w okresie letnim); moc chłodnicy nie większa niż 13,2 kW; prędkość przepływu powietrza przez wymiennik nie większa niż 2,3 m/s,
- wartość mocy właściwej wentylatorów:(nawiew + wywiew) – nie większa niż 2,49 (kW/m³/s), nawiew – nie większa niż 1,60 (kW/m³/s), wywiew – nie większa niż 0,90 (kW/m³/s),
- sprawność silników wentylatorów 92%, z regulacją obrotów wentylatora 87%,
- poziom mocy akustycznej centrali do otoczenia nie wyższy niż 58 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 3741,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza nawiewanego nie wyższy niż 73 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza wywiewanego nie wyższy niż 53 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza świeżego nie wyższy niż 59 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza wyrzutowego nie wyższy niż 73 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- wymiary centrali nie większe niż: H1 (wys. z ramą, skrzynką zasilającą) = 1096 mm, B (szer.) = 825 mm, L (dł.) = 5055 mm

Dla lata przewidziano dodatkowe chłodzenie indywidualne w poszczególnych pomieszczeniach laboratorium (z uwagi na zmienność zysków ciepła) z zastosowaniem klimatyzatorów ściennych i sufitowych. Temperatura w pomieszczeniach nie powinna być wyższa niż 24°C dla $T_z=30^\circ\text{C}$ przy maksymalnych zyskach ciepła. Projektowany strumień powietrza wentylującego dostarczany jest do pomieszczeń kanałami typu AI i BI prowadzonymi w suficie podwieszanym i dalej do elementów końcowych-nawiewników wirowych osadzonych w skrzynkach rozprężnych z przepustnicą, anemostatów nawiewnych oraz zaworów nawiewnych. Wywiew realizowany jest anemostatami wyciągowymi zamontowanymi w skrzynkach rozprężnych oraz zaworami wywiewnymi.

3.4.2 Wentylacja z chłodzeniem-szatnie z natryskami poddasza- układ nr 2 (KN2K2)

Pomieszczenia pracownicze szatni wraz z natryskami wymagają wentylacji mechanicznej. Na podstawie wymogów określonych w przepisach techniczno-budowlanych dla pomieszczeń higieniczno-sanitarnych otrzymano strumień powietrza zewnętrznego zapewniający 6 krotną wymianę powietrza na godzinę dla szatni. Strumienie powietrza oraz oczekiwaną krotność wymian dla poszczególnych pomieszczeń i projektowany układ ciśnień podano na rysunku i w poniższej tabeli:

Tab. nr 2. Wentylacja z chłodzeniem-szatnie z natryskami poddasza- układ nr 2 (KN2K2)

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	A	K	Wym. pow. h-1	V, m ³ /h		Układ ciś. %	Uwagi
		m ²	m ³		Naw	Wyw		
2/01	SZATNIA DAMSKA	31,8	70,0	6	425	-		wypływ
2/02	UMYWALNIA	10,0	22,1	19,2	-	425		napływ z 2/01
2/03	UMYWALNIA	10,0	22,1	20	-	445		napływ z 2/04
2/04	SZATNIA DAMSKA	33,5	73,8	6	445	-		wypływ
2/07	SZATNIA PRAC.NIEBR.	6,8	15,0	6	95	95		
2/09	UMYWALNIA	10,2	22,4	11,4	-	260		napływ z 2/10
2/10	SZATNIA MĘSKA	16,3	35,8	7,2	260	-		wypływ

Suma 1225 1225 m³/h

Do wentylacji i chłodzenia pomieszczeń dobrano centrale nawiewno-wywiewną w wykonaniu stacjonarnym o wydatku 1225 m³/h z odzyskiem ciepła na wym. przeciwprądowym z filtrami, nagrzewnicą glikolową i chłodnicą freonową i automatyką fabryczną o danych technicznych podanych na rysunku i poniżej. Przy posadowieniu centrali w maszynowni przewidzieć konieczność jej serwisowania i bieżącej konserwacji. Do centrali doprowadzić media zgodnie z dok. DTR producenta. Powietrze do centrali dostarczane będzie przez czerpnię dachową typu A a usuwane przy użyciu wyrzutni dachowej typu E. Dane centrali:

- wydajność nawiewu 1225 m³/h,
- wydajność wywiewu 1225 m³/h,
- ciśnienie dyspozycyjne nawiewu 300 Pa,
- ciśnienie dyspozycyjne wywiewu 300 Pa,
- sprawność temperaturowa odzysku ciepła dla projektowanych strumieni nie mniejsza niż 89%,
- sprawność odzysku ciepła dla warunków ujętych w Rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1253/2014 z dnia 7 lipca 2014 r.) nie mniejsza niż 83,1%,
- nagrzewnica wodna zapewniająca temperaturę nawiewu +20°C, moc nagrzewnicy nie większa niż 6,1 kW (moc uwzględnia pracę centrali z otwartą przepustnicą bypass w trybie antyzamrozeniowym),
- chłodnica freonowa zapewniająca temperaturę nawiewu 20°C; moc chłodnicy nie większa niż 5,3 kW; prędkość przepływu powietrza przez wymiennik nie większa niż 2,0 m/s,
- wartość mocy właściwej wentylatorów: (nawiew + wywiew) – nie większa niż 1,83 (kW/m³/s), nawiew – nie większa niż 1,00 (kW/m³/s), wywiew – nie większa niż 0,83 (kW/m³/s),
- sprawność silników wentylatorów 93%, z regulacją obrotów wentylatora 88%,
- poziom mocy akustycznej centrali do otoczenia nie wyższy niż 51 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 3741,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza nawiewanego nie wyższy niż 70 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza wywiewanego nie wyższy niż 52 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,

- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza świeżego nie wyższy niż 55 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza wyrzutowego nie wyższy niż 72 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- wymiary centrali nie większe niż: H1 (wys. z ramą, skrzynką zasilającą) = 1096 mm, B (szer.) = 825 mm, L (dł.) = 3727 mm;

Projektowany strumień powietrza wentylującego dostarczany jest do pomieszczenia kanałami typu AI i BI prowadzonymi pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego. Do nawiewu powietrza zastosować anemostaty osadzone w skrzynkach rozprężnych z przepustnicą. Powietrze usuwane jest z pomieszczenia z zastosowaniem zaworów wyciągowych usuwających powietrze z łazienek, wc i natrysków. Kompensacje między pomieszczeniami zapewnić z zastosowaniem kratki ściennych transferowych.

3.4.3 Wentylacja z chłodzeniem-szatnie z natryskami poddasza bud. C- układ nr 3 (KN3K3)

Pomieszczenia pracownicze szatni wraz z natryskami wymagają wentylacji mechanicznej. Na podstawie wymogów określonych w przepisach techniczno-budowlanych dla pomieszczeń higieniczno-sanitarnych otrzymano strumień powietrza zewnętrznego zapewniający 6-krotną wymianę powietrza na godzinę dla szatni. Strumienie powietrza oraz oczekiwaną krotność wymian dla poszczególnych pomieszczeń i projektowany układ ciśnień podano na rysunku i w poniższej tabeli:

Tab. nr 3. Wentylacja z chłodzeniem-szatnie z natryskami poddasza bud. C- układ nr 3(KN3K3)

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	A	K	Wym. pow. h-1	V, m ³ /h		Układ ciś. %	Uwagi
		m ²	m ³		Naw	Wyw		
2/14	SZATNIA DAMSKA	98,6	251,4	5	1260	600		wypływ
2/15	UMYWALNIA	21,5	54,9	12	-	660		napływ z 2/14
2/16	UMYWALNIA	12,2	31,1	12,2	-	380		napływ z 2/17
2/17	SZATNIA MĘSKA	29,5	75,3	5	380	-		wypływ

Suma 1640 1640 m³/h

Do wentylacji i chłodzenia pomieszczeń dobrano centrale nawiewno-wywiewną w wykonaniu zewnętrznym o wydanku 1640 m³/h z odzyskiem ciepła na wym. przeciwprądowym z filtrami, nagrzewnicą glikolową i chłodnicą freonową i automatyką fabryczną o danych technicznych podanych na rysunku i poniżej. Przy posadowieniu centrali na dachu przewidzieć konieczność jej serwisowania i bieżącej konserwacji. Do centrali doprowadzić media zgodnie z dok. DTR producenta. Dane centrali:

- wydajność nawiewu 1640 m³/h,
- wydajność wywiewu 1640 m³/h,
- ciśnienie dyspozycyjne nawiewu 300 Pa,
- ciśnienie dyspozycyjne wywiewu 300 Pa,
- sprawność temperaturowa odzysku ciepła dla projektowanych strumieni nie mniejsza niż 87%,
- sprawność odzysku ciepła dla warunków ujętych w Rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1253/2014 z dnia 7 lipca 2014 r.) nie mniejsza niż 81,2%,
- nagrzewnica wodna zapewniająca temperaturę nawiewu +20°C, moc nagrzewnicy nie większa niż 8,3 kW (moc uwzględnia pracę centrali z otwartą przepustnicą bypass w trybie antyzamrozeniowym),
- chłodnica freonowa zapewniająca temperaturę nawiewu 20°C; moc chłodnicy nie większa niż 7,3 kW; prędkość przepływu powietrza przez wymiennik nie większa niż 2,6 m/s;

- wartość mocy właściwej wentylatorów:(nawiew + wywiew) – nie większa niż 2,16 (kW/m³/s),
 nawiew – nie większa niż 1,24 (kW/m³/s), wywiew – nie większa niż 0,92 (kW/m³/s),
- sprawność silników wentylatorów 93%, z regulacją obrotów wentylatora 88%,
- poziom mocy akustycznej centrali do otoczenia nie wyższy niż 53 dB(A)
 w oparciu o PN-EN ISO 3741,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza nawiewanego nie wyższy niż 72 dB(A)
 w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza wywiewanego nie wyższy niż 55 dB(A)
 w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza świeżego nie wyższy niż 55 dB(A)
 w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza wyrzutowego nie wyższy niż 75 dB(A)
 w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- wymiary centrali nie większe niż: H1 (wys. z ramą, skrzynką zasilającą) = 1096 mm, B (szer.) = 825mm, L (dł.) = 4180 mm;

3.4.4 Wentylacja i klimatyzacja- izolatki- układ nr 4 (KN4K4)

Pomieszczenia izolatek wymagają wentylacji mechanicznej i klimatyzacji. Zgodnie z informacją przekazaną od zamawiającego zaprojektowano klimatyzację dla izolatek typu "brudnego" czyli takiego w których panuje podciśnienie powietrza względem otoczenia. Są to izolatki tzw. septyczne, w których izolowanie pacjenta chorego ma za zadanie chronić innych pacjentów, personel i osoby odwiedzające pacjentów przed kontaktem z powietrzem zanieczyszczonym drobnoustrojami chorobotwórczymi przez osobę zakażnie chorą lub podejrzaną o taką chorobę. Ich zadaniem jest zatem zminimalizowanie ryzyka rozprzestrzeniania się mikroorganizmów drogą powietrzną na terenie Szpitala. Na podstawie bilansu ciepła i wilgoci dla pomieszczeń otrzymano strumień powietrza zewnętrznego zapewniający utrzymanie zalecanych ilości powietrza przypadających na pacjenta oraz do 12.0 wymian powietrza na godzinę dla pomieszczeń izolatek. Układ wentylacyjny ma za zadanie zachować określony układ podciśnienia podany w poniżej tabeli.

Tab. nr 4. Wentylacja i klimatyzacja- izolatki- układ nr 4 (KN4K4)

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	A	K	Wym. pow. h-1	V, m ³ /h		Układ ciś. %	Uwagi
		m ²	m ³		Naw	Wyw		
1/01	Śluza	5,7	20,7	5	105	-	+5%	napływ z 1/03 min. -2.5 Pa
1/02	Łazienka	4,7	17,2	4		70		
1/03	Izolotka	14,7	53,6	12	550	645	-5%	
0/01	Śluza	5,7	21,5	5	110	-	+5%	napływ z 0/03 min. -2.5 Pa
0/02	Łazienka	4,7	17,9	4		75		
0/03	Izolotka	14,7	55,8	12	570	670	-5%	
Suma					1335	1460	m ³ /h	

Do obróbki powietrza wentylującego dobrano centrale wentylacyjną i klimatyzacyjną w wersji stojącej w wykonaniu higienicznym z odzyskiem ciepła na wymienniku pośrednim, glikolowym z filtrami (końcowym F9 na nawiewie), z nagrzewnicą glikolową, chłodnicą freonową i automatyką fabryczną o wydajności $V_n/V_w=1335/1460\text{m}^3/\text{h}$ – dane techniczne urządzenia podano na rysunku i poniżej. Układ wymienników w centrali umożliwia osuszanie powietrza. Centrale zlokalizowano w pomieszczeniu maszynowni. Przy posadowieniu centrali przewidzieć konieczność jej serwisowania i bieżącej konserwacji. Do centrali doprowadzić media zgodnie z dok. DTR producenta. Powietrze do centrali dostarczane będzie przez czerpnię dachową typu A a usuwane przy użyciu wyrzutni dachowej typ E.

Dane centrali:

- wydajność nawiewu $1340\text{ m}^3/\text{h}$,
- wydajność wywiewu $1460\text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie dyspozycyjne nawiewu 400 Pa ,
- ciśnienie dyspozycyjne wywiewu 400 Pa ,
- sprawność odzysku ciepła dla warunków ujętych w Rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1253/2014 z dnia 7 lipca 2014 r.) nie mniejsza niż $75,7\%$,
- nagrzewnica wodna zapewniająca temperaturę nawiewu $+20^\circ\text{C}$, moc nagrzewnicy nie większa niż $6,5\text{ kW}$,
- chłodnica freonowa zapewniająca temperaturę nawiewu 13°C (osuszanie w okresie letnim); moc chłodnicy nie większa niż 12 kW ; prędkość przepływu powietrza przez wymiennik nie większa niż $1,5\text{ m/s}$,
- wartość mocy właściwej wentylatorów:(nawiew + wywiew) – nie większa niż $2,02\text{ (kW/m}^3/\text{s)}$, nawiew – nie większa niż $1,21\text{ (kW/m}^3/\text{s)}$, wywiew – nie większa niż $0,92\text{ (kW/m}^3/\text{s)}$,
- sprawność silników wentylatorów 93% , z regulacją obrotów wentylatora 88% ,
- poziom mocy akustycznej centrali do otoczenia nie wyższy niż 54 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 3741,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza nawiewanego nie wyższy niż 60 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza wywiewanego nie wyższy niż 70 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza świeżego nie wyższy niż 70 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- poziom mocy akustycznej do kanału powietrza wyrzutowego nie wyższy niż 69 dB(A) w oparciu o PN-EN ISO 5136,
- wymiary centrali nie większe niż: H1 (wys. z ramą, skrzynką zasilającą) = 1286 mm , B (szer.) = 995 mm (centrala) / 1096 mm (sekcja odzysku glikolowego), L (dł.) = 4564 mm ;

Projektowany strumień powietrza wentylującego dostarczany jest do pomieszczeń kanałami typu AI i BI. Do nawiewu i wywiewu powietrza do zastosować nawiewniki w wykonaniu higienicznym wykonywane ze stali nierdzewnej lub pomalowane proszkowo w kolorze białym. Wywiew z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych realizowany jest wywiewnikiem talerzowym $\varnothing 125$. Zyski ciepła dla okresu letniego w pomieszczeniach izolatek pokrywa układ klimatyzacji z indywidualnymi klimatyzatorami ściennymi zasilanymi z układu Multi VS.

3.4.5 Wentylacja pom. brudowników

Wywiew z pomieszczeń realizowany jest z zastosowaniem wentylatorów $\varnothing 125$ uruchamianych wraz a oświetleniem zabudowanych na istniejących kanałach went grawitacyjnej.

3.4.6 Wykaz urządzeń i elementów

a) centrale wentylacyjne i wentylatory

Do usuwania i nawiewania powietrza do pomieszczeń zastosowano centrale wentylacyjne i wentylatory o danych technicznych podanych na rysunkach. Centrale wentylacyjne powinny spełniać poniższe wymagania:

Parametry obudowy central:

- Obudowa bezszkieletowa, wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy aluminiowo-cynkowej zewnętrznej i wewnętrznej o grubości 1 mm każda oraz z izolacji z niepalnej wełny mineralnej – grubość panelu min 56 mm;
- Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach, nie dopuszcza się stosowania paneli dociskowych.
- Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy).
- Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.
- Wytrzymałość obudowy (wg EN 1886:2002) D1
- Klasa szczelności (wg EN 1886:2002) L1
- Dopuszczalny przeciek na filtrze (wg EN 1886:2002) F9
- Współczynnik przenikania ciepła (wg EN 1886:2002) T2
- Współczynnik wpływu mostków cieplnych (wg EN 1886:2002) TB2
- Stopień ochrony IP 54

Wyposażenie central:

Przepustnice regulacyjne

- przepustnice regulacyjne z siłownikiem ze sprężyną powrotną na wlocie powietrza świeżego oraz wyrzucie powietrza z centrali w 3 klasie szczelności;

Filtry powietrza

- filtry dla nawiewu i wywiewu wyposażone w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia na filtrze w trybie ciągłym; klasa filtracji zgodnie z EN ISO16890;
- końcowy spadek ciśnienia na filtrach powietrza nie może przewyższać wartości początkowego spadku ciśnienia o więcej niż 100Pa;
- klasa filtracji nawiewu:
 - Coarse 65% + ePM1 50% + ePM1 85% (KN1K1, KN4K4)
- ePM1 50% (KN2K2, KN3K3)
- klasa filtracji wywiewu ePM10 60%
- długość kieszeni filtrów $> G4$ min. 600 mm

Przeciwpływowy wymiennik odzysku ciepła

- wymiennik wyposażony w trzy przepustnice: dwie przepustnice regulacyjne (odcinające) i przepustnicę by-pass zlokalizowaną w środku wymiennika;
- układ sterowania w sposób ciągły monitoruje status wymiennika i zapewnia jego rozmrażanie w czasie jego rzeczywistego występowania, utrzymując straty energii na minimalnym poziomie;
- system kontroli dokonuje pomiaru w oparciu o czujniki temperatury i wilgotności powietrza wywiewanego, temperatury powietrza zewnętrznego, jak również spadku ciśnienia na wymienniku i na podstawie pomiarów dostosowuje stopień otwarcia przepustnic regulacyjnych (odcinających) i przepustnicy by-pass;

- w okresach, gdy nie jest wymagany maksymalny odzysk ciepła otwierana jest przepustnica by-pass, nie dopuszczając do przegrzewania powietrza - opory przepływu powietrza przez wymiennik ulegają zmniejszeniu, a tym samym spada zużycie energii przez silniki wentylatorów;
- w przypadku wystąpienia trybu odszraniania proces ten występuje jednocześnie tylko w 1 z 2 sekcji odzysku, co pozwala na znaczne podniesienie minimalnej temperatury powietrza za wymiennikiem odzysku ciepła;

Glikolowy wymiennik odzysku ciepła

Dostarczany z kompletnym zespołem pompowo-regulacyjnym.

Spadek ciśnienia czynnika w całym obiegu nie wyższy niż 260 kPa.

System sterowania na bieżąco monitoruje temperaturę powietrza zewnętrznego i wywiewanego, utrzymując temperaturę glikolu na najniższym poziomie równocześnie nie dopuszczając do zamarznięcia obiegu.

Wentylatory

- wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim wyposażone w sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza;
- silnik wentylatora wysokoenergooszczędny typu EC/PM z płynną regulacją prędkości obrotowej w klasie sprawności IE5;
- zespoły wentylatorowe posadowione na podłodze centrali, montowane na specjalnych amortyzatorach zapewniających efektywną izolację antywibracyjną i nieprzenoszenie się drgań na obudowę centrali;

Nagrzewnica wodna

- wymiennik z zanurzeniowym czujnikiem przeciwwzamrozeniowym wyposażony w 3-drogowy zawór regulacyjny z siłownikiem;

Chłodnica freonowa

- wymiennik wyposażony w tacę ociekową ze stali nierdzewnej;

Układ sterowania

- mikroprocesorowy, wielofunkcyjny układ sterowania zabudowany fabrycznie w urządzeniu z dotykowym programatorem ręcznym wielkości nie mniejszej niż 7" – centrala typu „PLUG & PLAY”;
- możliwość zarządzania z poziomu przeglądarki internetowej i lokalnej sieci LAN;
- wbudowany webserwer umożliwiający połączenie do sieci komputerowej na obiekcie i dostęp za pomocą dowolnej przeglądarki internetowej do graficznej reprezentacji pracy centrali oraz do wszelkich funkcji układu sterowania - nie są wymagane dodatkowe aplikacje BMS;
- automatyka wyposażona jest w funkcję Wi-Fi
- dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą;

Wymagane certyfikaty:

- certyfikat jakości ISO9001
- certyfikat środowiskowy ISO14001
- oznaczenia CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3
- Atest Higieniczny
- Certyfikat Eurovent lub inny równoważny określający klasę energetyczną urządzenia oraz pozwalający na ocenę równoważności deklarowanych parametrów (standaryzacja przedstawianych parametrów)

b) elementy nawiewne i wywiewne

Do nawiewu powietrza zastosowano:

- nawiewniki wirowe ze skrzynką rozprężną i przepustnicą
- anemostaty nawiewne ze skrzynką rozprężną i przepustnicą
- nawiewniki w wykonaniu higienicznym wykonywane ze stali nierdzewnej lub pomalowane proszkowo w kolorze białym ze skrzynką rozprężną i przepustnicą

- zawory nawiewne ze stali lakierowanej proszkowo na kolor biały RAL9010
- kratki nawiewne

Do wywiewu powietrza zastosowano:

- zawory wywiewne ze stali lakierowanej proszkowo na kolor biały RAL9010
- anemostaty wywiewne ze skrzynką rozprężną i przepustnicą
- wywiewniki w wykonaniu higienicznym wykonywane ze stali nierdzewnej lub pomalowane proszkowo w kolorze białym ze skrzynką rozprężną i przepustnicą
- kratki wywiewne

c) tłumiki akustyczne

W celu zabezpieczenia instalacji przed przenoszeniem hałasu central, wentylatorów i regulatorów zastosowano kanałowe tłumiki szumu.

d) kanały i kształtki

Transportowane powietrze nie zawiera czynników agresywnych i ścierających dlatego zastosowano kanały prostokątne A/I i okrągłe B/I dla wentylacji wg BN-70/8865-04 stalowe StOS ocynkowane 275 g/m² (przewody flex aluminiowe- tylko do dł. 150cm przed nawiewnikiem lub wywiewnikiem). Blachy o grubości 0.7-1.5mm (grubsze dla większych średnic). Przewody łączone na zamki blacharskie falc wg technologii producenta. Łączenia są uszczelniane kitem nie zawierającym silikonu. Do podwieszania przewodów zastosowano szyny z blachy ocynkowanej wykonanej w kształcie litery U oraz pręty gwintowane na całej długości lub szyny systemowe. Przy podwieszeniach przewodów stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne. Wszystkie elementy niewykonane z blach ocynkowanych zabezpieczyć antykorozyjnie. Całość instalacji prowadzonej w szlachtach i zabudowie zaizolować zgodnie z załącznikiem nr 2 do Dz.U.02.75.690 z późne. zm.; ostatnia zm. Dz.U.08.201.1238. Kanały wykonać w klasie szczelności C i D dla układów higienicznych (nawiew i wywiew) oraz B dla pozostałych wg norm PN-EN-12237:2005 – w przypadku kanałów i kształtek okrągłych oraz PN-EN-1507:2007 – dla kanałów prostokątnych

e) elementy rewizyjne

W celu utrzymania instalacji powietrznych w czystości wymaganej przepisami projektuje się otwory rewizyjne, zgodnie z §153.5 WT. Odległość między nimi nie powinna być większa niż 10-15m. Wymiar szczelnych klap rewizyjnych powinien umożliwiać łatwe wprowadzanie urządzeń czyszczących i być dostosowany do wymiaru kanału.

f) klapy pożarowe

Z uwagi na to, że kanały wentylacyjne przechodzą przez przegrody oddzielenia pożarowego i przez strefy, których nie obsługują zachodzi konieczności zastosowania klap zabezpieczających przed przenoszeniem pożaru. Na instalacji nawiewnej i wywiewnej projektuje się klapy EIS120, których zamknięcie następuje, gdy:

- zostanie wygenerowany sygnał z centrali SAP

Lokalizację kłap na sieci nawiewnej i wywiewnej podano na rysunku dok. PW. Podłączenie i zasilanie kłap wg dok. elektrycznej.

3.4.7 Zabezpieczania przeciwpożarowe

Materiały konstrukcyjne kanałów powietrznych oraz materiały izolacyjne – niepalne, niekapiące i nie wydzielające substancji toksycznych oraz wszelkie izolacje przewodów i instalacji - w wykonaniu zapewniającym nierozprzestrzenianie się ognia. Instalację wykonane z zachowaniem ciągłości połączeń metalicznych i uziemione. Instalacje prowadzone przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy obudować np. Conlitem 150P lub innym materiałem z zachowaniem klasy odporności ogniowej przegród rozgraniczających te strefy – min EI 120. W razie wystąpienia pożaru wszystkie instalacje wentylacyjne powinny zostać wyłączone.

3.4.8 Ochrona przed hałasem i wibroizolacja

W celu zabezpieczenia przed hałasem i wibroizolacją przewidziano:

- przy podwieszaniu kanałów i przewodów elastycznych zastosowanie podkładek amortyzujących
- posadowienie i podwieszenie central na podkonstrukcji nie przenoszącej drgań.
- posadowienie wentylatorów na tł. podstawach dachowych.
- przejścia kanałów przez przegrody budowlane w uprzednio wykonanych otworach i wypełnioną wolną przestrzenią niepalną masą elastyczną (np. wełną) i zabezpieczoną kołnierzem ochronnym

3.4.9 Wytyczne branżowe

a) branża budowlana

- pod przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane wykonać przebicia
- przez strop i ściany nośne budynku po zainstalowaniu kanałów zazbroić i zaizolować termicznie ze spełnieniem wymogów p. poż.
- wszystkie przejścia przez dach kanałów wentylacyjnych oraz chłodniczych wykonać jako systemowe wg wytycznych budowlanych
- dokonać maskowania i obudowania kanałów wentylacyjnych wg wytycznych architektonicznych.
- zapewnić dostęp do wszystkich elementów wymagających okresowej kontroli lub przeglądu
- pod centrale dachowe i agregaty chłodnicze wykonać podkonstrukcję i postumenty

b) branża elektryczna

- instalacje powietrzne i urządzenia uziemić
- wykonać instalacje odgromową urządzeń i instalacji prowadzonej po dachu
- do urządzeń wymagających zasilania doprowadzić energię elektryczną

c) branża instalacyjna

- wykonać montaż instalacji powietrznych zapewniając ich szczelność odpowiednią dla klasy
- wszystkie kanały należy zaizolować z użyciem izolacji z wełny mineralnej o gr. min 40mm
- kanały prowadzone w części nieogrzewanej poddasza izolować wełną 80mm
- skropliny z central i kaset klimatyzacji po zasyfonowaniu odprowadzić do ks
- instalacje freonowe musi wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia
- instalacje wentylacyjne po uruchomieniu należy wyregulować zgodnie z PN-EN 12599 „Wentylacja budynków, procedury badań i metody pomiarowe dotyczące

odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji”. Należy wykonać pomiar temperatury powietrza nawiewanego, temperatur w pomieszczeniu oraz hałasu wewnątrz oraz na zewnątrz budynku i na dachu.

d) wytyczne automatycznego sterowania

- zapewnić ciągłość pracy układu wentylacyjnego wraz z uniemożliwieniem wyłączenia jej przez osoby nieupoważnione i postronne
- centrale wentylacyjne muszą być wyposażone fabrycznie w pełny układ sterujaco-kontrolny automatyki i zawierać: rozdzielnie elektryczną, falowniki na wentylatorach, presostaty na filtrach, siłowniki przepustnic, termostat przeciwwzamrozeniowy, presostaty filtrów, presostat wym. krzyżowego, kanałowe czujniki temperatury, pomieszczeniowy czujnik temperatury, zawór z siłownikiem nagrzewnicy i sterownik
- układy nawiewny i wywiewne muszą pracować jednocześnie. Układy główne wyposażać w panel sterowania realizujący podstawowe funkcje wydajności i temperatury powietrza nawiewanego. Dodatkowo podaje informacje serwisowe i awaryjne. Lokalizację zewnętrznych paneli sterujących ustalić z Użytkownikiem (lokalizację zasugerowano w dok. PW)
- Sterowniki central i wentylatorów (również zdalne) zaprogramować w cyklu tygodniowym na podstawie informacji przekazanych od użytkownika dotyczących pracy oddziałów Szpitala. W godzinach nocnych i wyłączonych z pracy, wentylacja może działać w funkcji przewietrzania np. co 1h uruchamiana na 15min z wydajnością 25-30%. Godzinę przed rozpoczęciem pracy i po jej zakończeniu układy wentylacji muszą być uruchomione i pracować co najmniej z wydajnością 50%. Nie dotyczy układ dla izolatek- praca ciągła.
- Zamontować ściennie panele kontrolne do klimatyzacji

3.4.10 Obliczenia

a) założenia

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto wg PN-76/B-03420

Okres zimowy:

$t_{zoz} = -18^{\circ}\text{C}$, $\phi_{zoz} = 100\%$

Okres letni:

$t_{zoc} = 30^{\circ}\text{C}$, $\phi_{zoc} = 45\%$

b) strumień powietrza

Strumień powietrza wentylującego obliczone ze wzorów:

$$V = a \times b \times h \times K; \text{ m}^3/\text{h}$$

$a \times b \times h$ – kubatura pomieszczenia, m^3 ;

K – wymagana krotność wymiany (podana na rysunku)

c) moce nagrzewnic

Moce nagrzewnic central wentylacyjnych obliczono ze wzoru:

$$Q_N = V \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta t, \quad \text{kW}; \text{ gdzie:}$$

c_p – ciepło właściwe powietrza ; $c_p = 1.005 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$

ρ – gęstość powietrza ; $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$

V – strumień powietrza wentylującego m^3/s

Moce nagrzewnic central wentylacyjnych określono przez producenta w arkuszu doboru centrali.

d) moce chłodziń

Moce chłódnic central wentylacyjnych obliczono ze wzoru:

$$Q_{CH} = V \cdot \rho \cdot \Delta i, \quad kW; \text{ gdzie:}$$

ρ – gęstość powietrza ; $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$

Δi – różnica entalpii powietrza wywiewanego i nawiewanego kJ/kg

V – strumień powietrza wentylującego m^3/s

Moce chłódnic central wentylacyjnych określono przez producenta w arkuszu doboru centrali.

3.4.11 Wytyczne eksploatacyjne

Poniżej podano zakres i częstotliwość zabiegów konserwacyjno – remontowych dotyczących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych - tylko dla najważniejszych urządzeń (jeśli dok. DTR producenta urządzeń podaje częstsze częstotliwości zabiegów należy stosować się do tych wytycznych).

Lp	Zabiegi konserwacyjne i remontowe	Częstotliwość zabiegów	Uwagi
1	Kontrola i czyszczenie czerpni i wyrzutni powietrza	1 raz na rok	Oczyszczenie i ewentualnie odwodnienie oraz wymiana łopatek i siatki w przypadku uszkodzenia
2	Konserwacja central i przewodów powietrznych	1 raz na rok lub po stwierdzeniu złego stanu higienicznego	Czyszczenie, mycie i dezynfekcja wewnętrznych powierzchni, odkurzanie obudów i likwidacja ognisk korozji, naprawa uszczelnień i izolacji. Sprawdzanie stanu uszczelek centrali i usunięcie usterek – po każdej wykonanej pracy.
3	Konserwacja przepustnic powietrza i ich siłowników	1 raz na rok + kontrola przed okresem zimowym	Badanie szczelności i płynności otwierania. Oczyszczenie łopatek i sprawdzanie uszczelek. Powierzchnie należy umyć i osuszyć. Czyszczenie mechanizmu obrotowego i jego wymiana w momencie stwierdzenia uszkodzenia.
4	Konserwacja wymienników ciepła: nagrzewnice i chłódnice	Co pół roku i po stwierdzeniu niesprawności	Przegląd i sprawdzenie szczelności, czyszczenie z osadów węzownicy oraz filtrów wodnych , odpowietrzenie instalacji, kontrola pomp wodnych oraz zaworów regulacyjnych. Czyszczenie

			zew. powierzchni wymienników przy zastosowaniu sprężonego powietrza i odkurzacza lub wody pod ciśnieniem. Po zabiegu powierzchnie wym. oraz tac i syfonów oraz odkraplacza zdezynfekować środkami nie powodującymi korozji. Przed zimą sprawdzić działanie pomp i zaworów
5	Kontrola i zalanie syfonów centrali wentylacyjnej	Co miesiąc	Kontrola i ewentualne uzupełnienie i regulacja syfonów
6	Przegląd i konserwacja wymienników wraz przepustnicami i siłownikami	Co pół roku i po stwierdzeniu niesprawności i przed okresem zimowym	Wg. dok DTR producenta centrali
7	Konserwacja i przegląd nagrzewnic elektrycznych	Co pół roku i po stwierdzeniu niesprawności	Oczyszczenie z zanieczyszczeń, kontrola połączeń elektrycznych i stanu technicznego grzałek i zabezpieczeń termicznych, usuwanie usterek
8	Kontrola i ewentualna regulacja zaworów siłowników	1 raz na rok i po stwierdzeniu niesprawności	Sprawdzeni płynności otwierania i zamykania się zaworu i jego nastaw.
9	Kontrola zabezpieczeń przeciwzamrozeniowych	Prze sezonem zimowym	Wg. dok DTR producenta centrali
10	Kontrola stanu technicznego silników	1 raz na rok	Wg. dok DTR producenta centrali
11	Kontrola i wymiana filtrów powietrza	Filtry wstępne G3 : 3-6 miesięcy Filtry dokładne F7-F9 5-9 miesięcy	W zależności od sposobu eksploatacji i stanu powietrza zewnętrznego należy wymieniać filtry.

3.5 KLIMATYZACJA

Zaprojektowany system pokrywa zbilansowane zyski ciepła pomieszczeń klimatyzowanych i uwzględnia zyski ciepła od przegród, ludzi oraz urządzeń technologicznych. Na podstawie obliczeń określono zapotrzebowanie na chłód a doборы poszczególnych jednostek i ich dane techniczne podano na rysunku dok. PW i poniżej. Agregat chłodniczy musi spełniać wymogi Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego dotyczącego stosowania gazów cieplarnianych z grupy HFC w nowym sprzęcie po 2020.

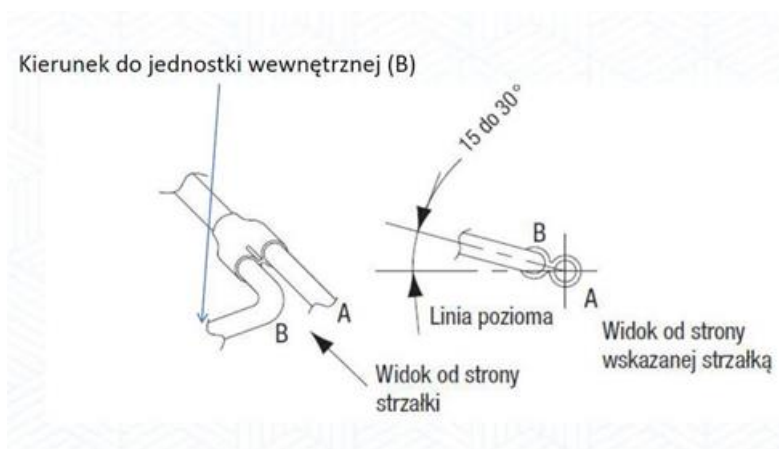
Zaprojektowano trzy systemy ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego typu Multi VS oraz osobne agregaty do zasilania chłodziń central wentylacyjnych. Jednostki zewnętrzne wyposażone są w sprężarki inwerterowe charakteryzujące się wysoką wydajnością w całym zakresie pracy. Ze względu na trudności wynikające z ewentualnej wymiany urządzeń, dla zapewnienia jak najdłuższej trwałości, 3-warstwowe wymienniki ciepła jednostek zewnętrznych są dodatkowo chronione przed korozją dzięki zastosowaniu powłoki np. Bluefin. Płyty obwodów drukowanych jednostek zewnętrznych są powlekane silikonem w celu ochrony ich przed uszkodzeniem przez czynniki środowiskowe (wilgoć, kurz). Jednostki zewnętrzne mają możliwość pracy w trybie cichym dodatkowo obniżającym hałas. Do każdej jednostki zewnętrznej doprowadzone będą dwie rury miedziane – cieczowa i gazowa oraz zasilanie i okablowanie sterujące. Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzone będą do instalacji kanalizacji sanitarnej. Przewody freonowe instalacji chłodniczej prowadzone będą w bruzdach w ścianach, pionach lub w specjalnych korytkach instalacyjnych. Sposób prowadzenia i wymiary przewodów zostały przedstawione w części rysunkowej. Każde z urządzeń wewnętrznych, posiada indywidualny sterownik przewodowy wyposażony w podświetlany wyświetlacz, panel dotykowy, menu w języku polskim. Sterownik posiada możliwość pracy jako tzw. strażnik temperatury, nie dopuszczając do nadmiernego przechłodzenia/przegrzania pomieszczeń i spadku/wzrostu temperatury poniżej/powyżej zadanej wartości. Dodatkowo, w dogodnym dla Inwestora miejscu zlokalizowany będzie nadrzędny sterownik umożliwiający kontrolę zaprojektowanych systemów, posiadający wyświetlacz LCD, panel dotykowy, możliwość zadania hasła administratora (zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych), symbol filtra. Sterownik musi posiadać możliwość wprowadzenia nazw poszczególnych jednostek wewnętrznych, celem ich łatwej identyfikacji podczas centralnego zarządzania.

Należy stosować wyłącznie materiały dedykowane do zastosowania w instalacjach chłodniczych. Agregat z chłodziłą połączony będzie rurociągami chłodniczymi z rur chłodniczych miedzianych w kręgach lub sztangach o średnicach rur podanych na rysunku dok. PW. Przewody freonowe w izolacji kauczukowej z zewnętrznym, kompozytowym płaszczu ochronnym odpornym na działanie czynników zewnętrznych takich jak: warunki atmosferyczne, promieniowanie UV, czynniki mechaniczne. Przewody należy połączyć przez lutowanie lutem twardym pod przedmuchem suchego azotu. W instalacjach przewodzących środki chłodnicze należy stosować lutowanie twarde lutem zgodnym z PN-EN 1044 z topnikami zgodnymi z PN-EN 1045 lub spawanie. Lutowanie twarde lub spawanie powinno się odbywać w osłonie gazu obojętnego (azot lub gaz szlachetny) przepuszczanego przez łączone rury, dla uniknięcia tworzenia się zgorzeli na wewnętrznej powierzchni rur miedzianych.

Należy pamiętać, iż połączenie przez spawanie dopuszczone jest we wszystkich rodzajach instalacji przy grubości ścianki rury miedzianej co najmniej 1,5 mm. Na rurze cieczerwowej należy zamontować odpowiednie zawory i wżerniki. Izolacja prefabrykowana w zależności grubości i średnicy rury oraz temperatury odparowania. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku muszą być osłonięte. Najważniejsze zasady obowiązujące przy montażu rur miedzianych:

- unikać przegrzewania rur przy lutowaniu, szczególnie rur o mniejszych średnicach;
- mosiądze nie nadają się do lutowania twardego, gdyż powyżej 400°C mogą w nich zachodzić przemiany fazowe zmniejszające odporność na korozję i wytrzymałość mechaniczną. Do lutowania twardego należy używać łączników z miedzi lub brązu;
- wszystkie przejścia rur miedzianych przez ściany lub stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych z uszczelnieniem elastycznym, umożliwiającym swobodne ruchy termiczne;
- szybkość przepływu wody w rurach nie powinna przekroczyć 0,5 m/sek;
- należy przestrzegać zaleceń projektowych dotyczących rurowciągów z miedzi, zawartych w normie PN-EN 378-2:2002 Instalacje żiębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie

Trójniki należy montować pod kątem 15-30 stopni. Montaż trójników (pochylenie) należy przeprowadzić wg poniższego schematu:



Podczas wykonywania prac montażowych, na każdym etapie rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do ich wnętrza wody, kurzu, pyłu lub innych zanieczyszczeń. Aby zapobiec tworzeniu się warstwy tlenku miedzi na wewnętrznej powierzchni, proces lutowania należy przeprowadzać pod osłoną azotu. Maksymalne odległości pomiędzy kolejnymi podporami rurowciągów miedzianych dla średnic 1/4", 3/8" i 1/2" – 1 metr, dla większych 2 metry. Jako przewodów sterownia należy używać przewodów przeznaczonych do komunikacji cyfrowej RS-485 (np. 2x0,75m2 LIYCY w ekranie). Należy stosować wyłącznie wyprofilowane trójniki montażowe dostarczane przez producenta urządzeń. Jednostkę zewnętrzną należy zamontować na konstrukcji wsporczej minimum 200mm nad podłożem (zalecana rama spawana przytwierdzona do stabilnego podłoża np. konstrukcja lub wylewka, lub montaż naścienny). Celem uniknięcia przenoszenia drgań z agregatu na konstrukcję,

należy zastosować podkładkę antywibracyjną. Jednostce zewnętrznej należy zapewnić maksymalnie dużo przestrzeni dookoła w celu swobodnej wymiany ciepła oraz swobodnego dostępu serwisowego – według zaleceń producenta. Należy zabezpieczyć jednostkę zewnętrzną przed dostępem osób nieuprawnionych. Należy zabezpieczyć instalację skroplin przed przedostawaniem się do niej zapachów z przyłączonej instalacji kanalizacji sanitarnej (np. poprzez syfon). Po zakończeniu montażu należy wprowadzić rzeczywiste długości poszczególnych odcinków freonowych do programu doborowego, celem określenia ilości czynnika do dodatkowego napełnienia układu. Przed przygotowaniem do pierwszego uruchomienia systemów VRF, należy wykonać próbę szczelności (maksymalnie 3,80 MPa), przeprowadzić próżniowanie instalacji i jednostek wewnętrznych, oraz włączyć zasilanie agregatu minimum 10 godzin przed pierwszym uruchomieniem. Na każdym etapie prac, należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń zawartych w dokumentacji technicznej dostarczonej przez producenta urządzeń.

Dane jednostek podano na schamcie dok. PW.

Dodatkowego dla pomieszczenia technicznego 0/37 (rozdzielnia elektryczna) dobrano niezależny ukł. klimatyzacji typu SPLIT o mocy 3,5kW. Agregaty zamontować na zewnątrz budynku.

3.6 GAZY MEDYCZNE

3.6.1 Opis projektowanych wewnętrznych instalacji gazów medycznych

Projekt swoim zakresem obejmuje doprowadzenie gazów medycznych do projektowanych punktów poboru gazów medycznych w tlen i próżnie medyczną. Źródłem dla projektowanych instalacji są:

- istniejąca rozprężania tlenu wraz z instalacją
- istniejący agregat próżni wraz z instalacją

Wewnętrzne instalacje gazów medycznych projektuje się zgodnie z normą PN-EN737-3; 2002 „Systemy rurociągowie sprężonych gazów medycznych i podciśnienia” z rur miedzianych ciągnionych w gat. Cu-DHP z miedzi odtlenionej wg normy PN-EN-13348 łączonych lutem twardym LS45 certyfikowanych dla gazów medycznych w/g EN ISO 13348.. Doboru średnic rurociągów dokonano w oparciu o odpowiednie nomogramy i przedstawiono w dok. PW. Rurociągi układać pod stropem poszczególnych kondygnacji. Dla instalacji prowadzonych nadtyńkowo wykonać obudowy wg wytycznych architektonicznych. Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej przy równoległym prowadzeniu nie może być mniejsza niż 10 cm. Przy skrzyżowaniu rurociągów z instalacją elektryczną zachować minimalny prześwit 10 mm lub zastosować tuleję ochronną z PCV. Odległość rurociągów gazów medycznych od rurociągów gazów palnych lub mediów o temperaturze wyższej jak 35 °C nie powinna być mniejsza niż 25 cm. Rurociągi muszą być mocowane do uchwytów instalacyjnych izolowanych w odstępach uniemożliwiających ich ugięcie lub odkształcenie. Nie można wykorzystywać rurociągów gazów medycznych do uziemiania urządzeń elektrycznych. Montaż rurociągów instalacji gazów medycznych należy rozpocząć po wykonaniu instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz instalacji sanitarnych. Rurociągi muszą być podparte w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięcia lub odkształcenia wg tabeli:

Średnica zewnętrzna (mm)	Odstępy maksymalne (m)
do 15	1,5
Od 22 do 28	2,0
od 35 do 54	2,5
większe niż 54	3,0

Podpory rurociągów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i muszą być odizolowane od rurociągów. Rurociągi powinny być zaopatrzone w zacisk uziemiony usytuowany możliwie jak najbliżej miejsca, w którym rurociąg wchodzi do budynku. Oznaczenia barwne gazów medycznych musi być zgodne z ISO 5359, należy wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1: Rurociągi instalacji gazów medycznych należy wykonać z rur miedzianych okrągłych bez szwu, spełniających wymagania normy EN 13348. Do wyrobu takich rur stosuje się wyłącznie miedź beztlenową o zawartości miedzi minimum 99,90 % wag. oraz o dopuszczalnej zawartości fosforu od 0,015 do 0,040% wag. Zgodnie z normą ten gatunek ma symbol SF-Cu. Ponadto dopuszczalna zawartość pozostałości środków ciągnących (oznaczana jako ilość pozostałego węgla) wynosi 0,2 mg/dm². Powierzchnia wewnętrzna rur musi być lśniąca - a więc bez jakichkolwiek pokryć. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu.

Proponuje się stosowanie odciągów gazów medycznych zgodnych z wymaganiami normy PN-EN ISO 9170-2:2008. Instalacja musi spełnić wymagania dot. analiz ryzyka, badań oraz dokumentacji zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 7396- 2:2010. Odciągi gazów poanestetycznych z mostów anestezjologicznych i punktów poboru gazu wyprowadzić rurą Cu na zewnątrz budynku ponad poziom dachu lub w miejscu z dala od okien i czerpni powietrza.

3.6.2 Łączenie rurociągów

Połączenia nierozłączne rurociągów winny być wykonane lutem twardym LS-45 przy użyciu odpowiednich złączek lub kształtek. Zaleca się łączenie rurociągów o średnicach mniejszych niż 22x1 mm poprzez zastosowanie rozłączania końcówek rur (kielichowanie stalowym trzpieniem), trójników, a łuki wykonać przez gięcie. Dopuszcza się łączenie rurociągów przez zastosowanie typowych złączek (prostych, trójników i kolanek).

3.6.3 Zespół zaporowo-manometryczny

Instalacje wyposażać w szafki zaporowo-manometryczne, w zawory odcinające, manometry do optycznej kontroli ciśnienia oraz czujniki ciśnienia. Strefowe zespoły kontrolno-pomiarowe (szafki zaworowo-informacyjne), umożliwiają niezależne odcięcie instalacji w danej strefie oraz monitoring prawidłowej pracy instalacji. Ponadto umożliwiają przeprowadzenie prac naprawczych i konserwatorskich w danej strefie z zachowaniem ciągłości pracy w pozostałych strefach instalacji. Zastosowane SZKG muszą posiadać znak „CE” oraz spełniać wymogi norm: PN-EN ISO 7396-1, PN-EN 60601-1, PN-EN 60601-1-2, PN-EN 60601-1-8, PN-EN ISO 14971, PN-EN 1041 oraz PN-EN 980. Dla każdego rodzaju gazu medycznego w skrzynce zainstalowany jest blok zaworowy, który poza

możliwością zamknięcia strefy zasilania zaworem odcinającym, umożliwia również fizyczne odcięcie zasilania. Ponadto wyposażony jest w specyficzne dla każdego rodzaju gazu przyłącze do podłączenia zasilania awaryjnego. Proponowane SZKG wyposażone są w panel alarmowy ciśnienia gazów medycznych. Panele alarmowe sygnalizują odchylenia ciśnienia o 20% od ciśnienia nominalnego w przypadku gazów sprężonych, oraz wzrost powyżej -40kPa w przypadku próżni. Szafki zlokalizowano w miejscach ogólnodostępnych na korytarzach, dodatkowo zaprojektowano panel sygnalizacyjny, tak aby personel medyczny mógł cały czas monitorować prawidłowy stan ciśnienia gazów medycznych w instalacji. Strefowy zespół kontrolno-pomiarowy z sygnalizatorem ciśnienia gazów medycznych wymaga zasilania w prąd 1x230V.

3.6.4 Sygnalizatory ciśnienia stanu gazów medycznych

Urządzenia te sygnalizują odchylenia ciśnienia o 20% od ciśnienia nominalnego w przypadku gazów sprężonych, oraz wzrost powyżej -40kPa w przypadku próżni. Zastosowane sygnalizatory muszą posiadać znak „CE” oraz spełniać wymagania norm: PN-EN ISO 7396-1, PN-EN 60601-1, PN-EN 60601-1-2, PN-EN 60601-1-8, PN-EN ISO 14971, PN-EN 1041 oraz PN-EN 980.

3.6.5 Ciśnienia pracy

Dla instalacji gazów medycznych należy przyjmować następujące wartości ciśnień:

- tlen = 5 bar ($\pm 20\%$)
- próżnia = -0,6 bar ($\pm 100\text{mbar}$)

Konstrukcja punktów poboru dla poszczególnych gazów wyklucza przypadkową pomyłkę poboru gazu niezamierzonego z uwagi na różne złącza zatraskowe. Projektowane punkty poboru gazów medycznych muszą posiadać wszelkie dopuszczenia i znak CE oraz powinny być zgodne z istniejącym system zamontowanym w Szpitalu.

3.6.6 Próby szczelności

a) Próba szczelności po zakończeniu montażu.

Rurociągi powinny być całkowicie zmontowane i przymocowane do ściany. Zespoły korpusów punktów poboru powinny być zaślepiene. Wszystkie złącza przygotowane pod czujniki ciśnienia i zawory nadmiarowe powinny być zaślepiene. Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

- dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,50 MPa -0,75MPa
- dla rurociągów próżni -0,50 Mpa

b) Próba szczelności po zakończeniu montażu a przed eksploatacją instalacji.

Przed przeprowadzeniem tej próby należy zamontować wszystkie punkty poboru, zawory nadmiarowe i czujniki ciśnienia. Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

- dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5MPa -0,50 MPa
- dla rurociągów próżni - 0,06 Mpa

4. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie rurociągi, wodne, co, gazowe i kanalizacyjne przechodzące przez ściany i stropy przeciwpożarowe należy prowadzić w rurach osłonowych z zastosowaniem zabezpieczenia p.poż odpowiednich do klasy. Przepusty prowadzone przez ściany i stropy niebędące elementami oddzielenia przeciwpożarowego muszą spełniać wymogi § 234. 1. Warunków Technicznych. Wszystkie prace wykonywać pod nadzorem osób posiadających uprawnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Całość prac instalacyjnych wykonać należy zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II (pkt. nr 1 i 9). Instalacje sanitarne i przemysłowe" pod kierunkiem uprawnionego inspektora nadzoru, z uwzględnieniem warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zawartych w Dz.U. Nr 75 z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami.

Opracowanie:

Wg strony tytułowej

5. ZAŁĄCZNIKI

5.1 Lista części elementów wentylacyjnych