

Jednostka
projektowa

B | M I N F O R M A T Y K A

M I C H A Ł B U Ł A T



Treść składnika
dokumentacji

PROJEKT ADAPTACJI POMIESZCZEŃ

Branża

INSTALACJE SANITARNE

Inwestor

**GINEKOLOGICZNO-POŁOŻNICZY SZPITAL KLINICZNY IM. HELIODORA
ŚWIĘCICKIEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO IM. KAROLA
MARCINKOWSKIEGO W POZNANIU**
ul. Polna 33 60-535 Poznań

Nazwa
inwestycji

**PROJEKT ADAPTACJI POMIESZCZEŃ IZBY PRZYJĘĆ NA POTRZEBY
GABINETU ZABIEGOWEGO CENTRUM HISTERESKOPII WRAZ Z
WYPOSAŻENIEM**

Adres inwestycji

ul. Polna 33 60-535 Poznań

Kat. obiektu
budowlanego

KATEGORIA XI - budynki służby zdrowia

Lokalizacja

OBRĘB 21 JEŻYCE, AR. 16, DZIAŁKA NR 92/8; 93/2

Kod główny
obiektu

CPV 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

Gł. projektant
architektura

mgr inż. arch. Jacek Bułat
upr. Nr 47/85/Pw specjal. Architektura

**Instalacje
sanitarne**
projektował:

mgr inż. Maciej Kubiak
upr. nr WKP/0132/POOS/17
DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ
W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH,
GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

**Instalacje
sanitarne**
sprawdził:

dr. inż. Bartosz Radomski
upr. nr WKP/0403/POOS/18
DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ
W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH,
GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

ilość
egzemplarzy:

3

Stadium **PA**
projektu:

Branża: **IS**

KWIECIEŃ 2024

Oznaczenie
dokumentacji:

Spis treści**1. DANE OGÓLNE3**

- 1.1. Podstawa opracowania3
- 1.2. Zakres opracowania3

2. Instalacja wentylacji mechanicznej3

- 2.1. Parametry obliczeniowe powietrza3
- 2.2. Bilans powietrza wentylacyjnego3
- 2.3. Rozwiązania techniczne instalacji wentylacji4
- 2.4. Kanały wentylacyjne – informacje ogólne7
- 2.5. Elementy nawiewne, wywiewne oraz umożliwiające transfer powietrza8
- 2.6. Przepustnice regulacyjne9
- 2.7. Izolacja termiczna9
- 2.8. Zawieszenie kanałów wentylacyjnych9
- 2.9. Uwagi do instalacji wentylacyjnej9
- 2.10. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej10

3. Instalacja klimatyzacji10

- 3.1. Założenia projektowe10
- 3.2. Bilans chłodu i dobór urządzeń11
- 3.3. Regulacja11
- 3.4. Wewnętrzna instalacja chłodnicza11
- 3.5. Instalacja odprowadzenia skroplin12

4. Instalacja wodociągowa12

- 4.1. Instalacja wewnętrzna zimnej i ciepłej wody użytkowej12
- 4.2. Rozwiązania techniczne12
- 4.3. Armatura wodna13
- 4.4. Próby szczelności13
- 4.5. Izolacja ochronna13
- 4.6. Przejście rur przez przegrody ppoż.14

5. Instalacja kanalizacji sanitarnej14

- 5.1. Rozwiązania techniczne14
- 5.2. Przejścia przez przegrody budowlane15
- 5.3. Zalecenia ogólne15

6. Instalacja grzewcza15

- 6.1. Założenia wstępne do projektu instalacji grzewczej15
- 6.2. Ogrzewanie grzejnikowe16
- 6.3. Rurociągi instalacji grzewczej16
- 6.4. Odwodnienie i odpowietrzenie17
- 6.5. Uruchomienie instalacji18
- 6.6. Ochrona przeciwpożarowa18

7. Instalacja gazów medycznych19

- 7.1. Założenia do projektu instalacji gazów medycznych19
- 7.2. Prowadzenie instalacji19
- 7.3. Montaż19
- 7.4. Punkty poboru19
- 7.5. Oznakowanie rurociągu20
- 7.6. Podpory20
- 7.7. Badania końcowe20

8. Uwagi końcowe21**9. Spis rysunków23**

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora;
- dokumentacja architektoniczno – budowlana;
- inwentaryzacja;
- projekt instalacji gazów medycznych opracowany w kwietniu 2022 roku;
- wytyczne Inwestora oraz uzgodnienia na etapie projektowania;
- obowiązujące polskie i europejskie normy;
- przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych;
- programy komputerowe, informacje techniczne oraz katalogi producentów wykorzystanych urządzeń oraz elementów instalacyjnych.

1.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji sanitarnych: instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, grzewczej oraz gazów medycznych dla prac adaptacyjnych pomieszczeń diagnostyczno-zabiegowych w Ginekologiczno-położniczym Szpitalu Klinicznym im. Heliodora Święcickiego Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego przy ul. Polnej 33, 60-535 Poznań.

Sugerowane nazwy własne, producentów oraz typów zaprojektowanych urządzeń służą dokładnemu określeniu ich parametrów. Istnieje możliwość zastosowania rozwiązań zamiennych równoważnych pod względem technicznym. Wszelkie zmiany uzgodnić należy z projektantem.

2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

W istniejącym budynku dla wskazanego zakresu opracowania zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła z wymianą istniejącej centrali KNW1 na nową dla nowoprojektowanej Sali zabiegowej nr 2. Dla sanitariatów zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną.

W opracowaniu rysunkowym zostały zaznaczone pomieszczenia w budynku istniejącym, dla których wentylacja będzie się odbywać z istniejących systemów wentylacji.

2.1. Parametry obliczeniowe powietrza

	LATO	ZIMA
PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO		
Temperatura	+30°C	-18°C
Wilgotność względna	45%	100%
PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO		
temperatura	wynikowa	+25°C
wilgotność względna	niekontrolowana / wynikowa	niekontrolowana / wynikowa

2.2. Bilans powietrza wentylacyjnego

Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obowiązujące wytyczne do projektowania wentylacji mechanicznej. Głównymi kryteriami, którymi posłużono się do wyznaczenia ilości powietrza wentylacyjnego są: kryterium higieniczne oraz kryterium krotności wymian.

W wyznaczaniu bilansu powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi – pomieszczenia pacjentów przyjęto kryterium higieniczne (minimalna ilość powietrza przypadająca na osobę), natomiast dla pomieszczeń badań, komunikacji itp. kryterium determinującym wymaganą ilość powietrza było kryterium krotności wymian (w przypadku pomieszczeń sanitarnych- również posłużono się jednostkową ilością powietrza na dany przybór sanitarny).

Przy sporządzaniu bilansu powietrza wentylacyjnego, posłużono się zasadą odpowiedniego kierunku przepływu powietrza ze stref „czystych” w kierunku stref „brudnych”.

OZNACZENIE POMIESZCZENIA	NAZWA POMIESZCZENIA	POWIERZCHNIA	WYSOKOŚĆ	KUBATURA	Vwent		WYNIKOWA KROTNOŚĆ	CENTRALA/WENTYLATOR		UWAGI
					NAWIEW	WYWIEW		NAWIEW	WYWIEW	
[-]	[-]	[m ²]	[m]	[m ³]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[h ⁻¹]	[-]	[-]	[-]
14	KOMUNIKACJA	8,7	3,20	27,84	0	240	8,63		KNW1	
14A	SALA ZABIEGOWA	31	2,70	83,70	1120	970	13,4	KNW1	KNW1	Nadciśnienie 10%
14B	SALA ZABIEGOWA	33,2	3,20	106,24	1120	970	10,54	KNW1	KNW1	Nadciśnienie 10%
15	UMYWALNIA	6,3	2,95	18,58	90	0	12,9	KNW1		
16	MAGAZYN PODRĘCZNY CZYSTY	6,3	3,20	20,16	70	0	5,95	KNW1		
17	MAGAZYN BRUDNY	11,3	3,20	36,16	0	220	608		KNW1	

2.3. Rozwiązania techniczne instalacji wentylacji

2.3.1. System KNW1

System wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej KNW1 zapewnia doprowadzenie powietrza świeżego oraz odprowadzenie powietrza zużytego dla pomieszczenia zabiegowego na parterze budynku. Wentylację pomieszczeń objętych zakresem opracowania zaprojektowano w taki sposób, aby krotkość wymiany powietrza w sali zabiegowej wynosiła $> 10,0 \text{ h}^{-1}$. W przyjętym systemie założono, iż powietrze nawiewane do pomieszczeń w okresie zimowym będzie powietrzem neutralnym tzn. jego temperatura będzie równa przyjętym obliczeniowym temperaturom wewnętrznym, tj. 25°C . Natomiast w okresie letnim powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie charakteryzowało się wartościami wynikowymi tzn. jego temperatura będzie zależała ściśle od temperatury zewnętrznej i sprawności odzysku ciepła. Centrala wyposażona będzie w nawilżacz absorpcyjny aby zapewnić wilgotność względną 50%.. Centrala wyposażona w glikolowy odzysk ciepła wraz z zestawem pompowym.

Powietrze wentylacyjne w omawianym systemie będzie przygotowane i dostarczane przez nowoprojektowaną centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną zlokalizowaną w piwnicy. Główne parametry centrali :

- Nawiew – $2600 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wywiew – $2400 \text{ m}^3/\text{h}$
- Spadek ciśnienia – nawiew 1200 Pa
- Spadek ciśnienia – wywiew 700 Pa
- SFPv Nawiew – max $2500\text{W}/\text{m}^3\text{s}$
- SFPv Wywiew – max $1400\text{W}/\text{m}^3\text{s}$
- Skuteczność dla cząstek centrali nawiewnej: nie mniejsza niż: ePM1 92,9%, ePM 2 95%, ePM10 98,5%
- Sprawność energetyczna nie mniejsza niż 69%
- Sprawność odzysku ciepła: nie mniejsza niż 68%
- Temperaturowa sprawność: min 72%
- Klasa silnika wentylatora IE5
- Izolacja z niepalnej wełny mineralnej 50mm (klasa niepalności A1 wg DIN 4102).
- Powierzchnia zewnętrzna lakierowana proszkowo.
- Interfejs do centralnego BMS-u, BACnet/IP, certyfikowany dla wersji 14

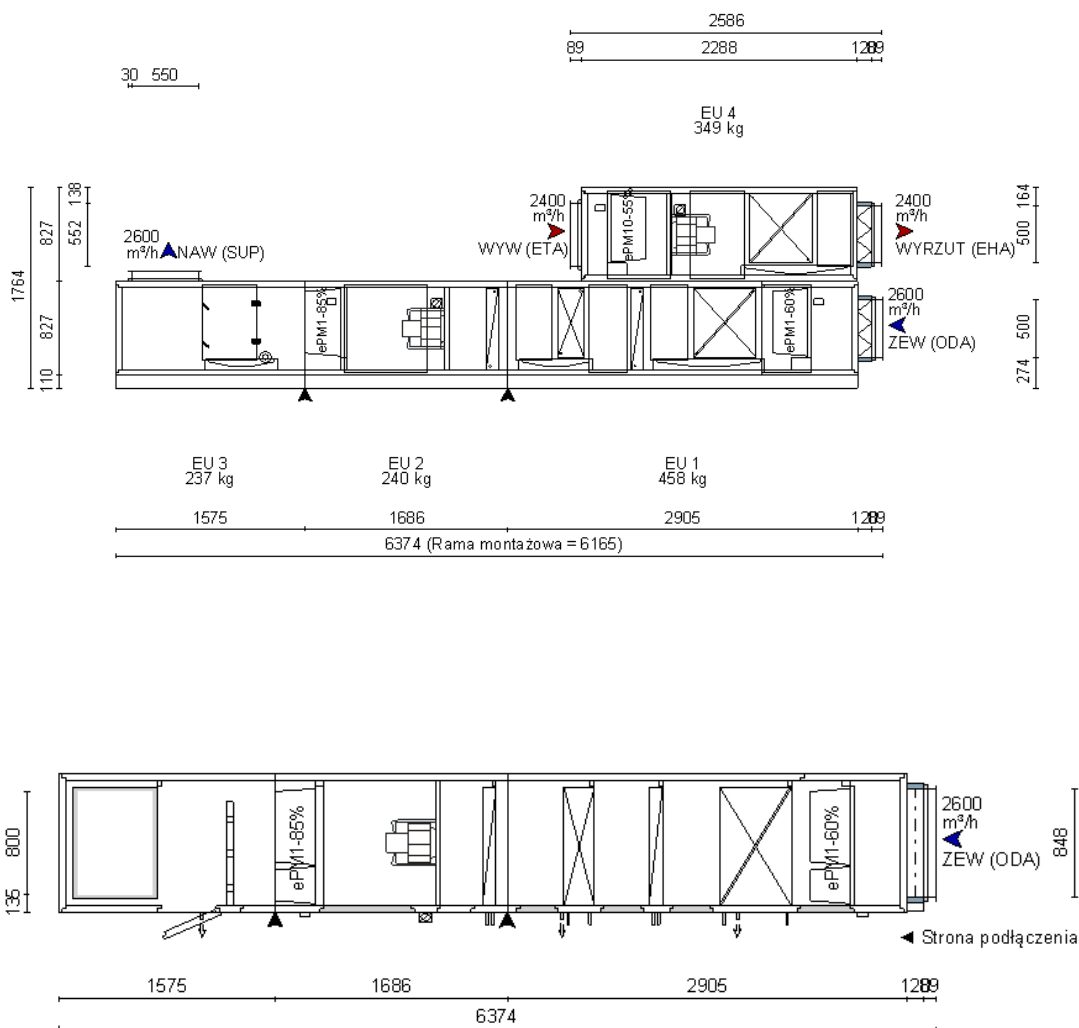
Centrala musi posiadać certyfikację

- Eurovent klasy A+/A+ (zima/lato),
- VDI,
- EN,
- WT,
- AH.

Centrala została dobrana w taki sposób aby możliwa była jej wymiana w miejsce istniejącej centrali bez zmiany lokalizacji oraz w jak najmniej ograniczyć pracę związane z przepięciem zasilania w wodę lodową, ciepło technologiczne czy wodę do nawilżacza parowego. Centrala musi posiadać również króćce przyłączeniowe zgodnie z częścią graficzną opracowania aby ograniczyć roboty związane z podłączeniem do istniejących kanałów wentylacyjnych.

Max wymiary zaprojektowanej centrali:

- Długość max: 6375
- Wysokość max: 1765
- Głębokość max: 1070



Centrala wyposażana w automatykę producenta (Interfejs do centralnego BMS-u, BACnet/IP, certyfikowany dla wersji 14), umożliwiającą dalsze rozbudowanie układu sterowania kolejnych central.

Kanały nawiewne do sal zabiegowych wyposażone będą w kanałowe nagrzewnice elektryczne 6 kW każda, wpięte do BMS, aby zapewnić możliwość czasowego zwiększenia temperatury w pomieszczeniu.

Dodatkowo projektuje się regulatory zmiennego przepływu VAV sterowane harmonogramem, aby ograniczyć ilość powietrza przy nie użytkowaniu sal zabiegowych np. pory nocne.

Uwaga! Przed zamówieniem centrali wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji segmentowych gabarytów centrali aby była możliwość sposobnego wniesienia oraz montażu urządzenia.

Kanały wentylacyjne – informacje ogólne

Powietrze rozprowadzane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej. Prowadzenie kanałów pokazano na załączonych rysunkach. Charakterystyka projektowanych kanałów i kształtek wentylacyjnych:

- blacha stalowa ocynkowana
- grubość blachy wg PN-B-03434
- kanały wentylacyjne prostokątne typu A/I
- kanały wentylacyjne okrągłe:
 - sztywne – kanały wentylacyjne typu SPIRO oraz kanały prostokątne
 - elastyczne – kanały tłumiące typu FLEX (podejścia do elementów nawiewnych i wywiewnych)
- zawiesia: pręty gwintowane (szpilki) i taśmy montażowe

Instalacje wykonać i odebrać wg Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” z września 2002 r.

Projektowane jest wykorzystanie istniejących murowanych kanałów wentylacyjnych. Należy sprawdzić ich drożność. W przypadku włączenia kanału wyrzutowego do istniejącego murowanego kanału wentylacyjnego, należy zweryfikować, czy komin nie jest wykorzystywany do wentylacji grawitacyjnej powyższych kondygnacji.

Na instalacji wentylacji należy zainstalować rewizje umożliwiające czyszczenie wnętrza kanałów wentylacyjnych wg poniższego schematu:

Pokrywy rewizyjne w przewodach kołowych, wymiary minimalne

Otwór owalny lub prostokątny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Średnica nominalna przewodu (mm) D	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB	Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm)
$100 \leq D < 200$	180 x 80	100	100
$200 \leq D < 315$	200 x 100	125	100
$315 \leq D < 500$	300 x 200	160	125
$500 < D$	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥ 630	500

Otwory w giętkich przewodach kołowych – Przewody giętkie należy, jeśli to możliwe zdjąć do kontroli czyszczenia, gdy nie można ich w sposób zadowalający oczyścić na miejscu. W przypadku czyszczenia przewodów giętkich na miejscu, dostęp powinny zapewnić sztywne elementy dostępu.

Pokrywy rewizyjne w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne

Otwór owalny lub prostokątny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB	Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm)
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < D$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500

Lokalizacja i liczba pokryw rewizyjnych – sieć przewodów należy wyposażyć w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- dwie zmiany kierunku, większe niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- 10 m przewodu, licząc od pokrywy rewizyjnej.

Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne.

2.4. Elementy nawiewne, wywiewne oraz umożliwiające transfer powietrza

Powietrze będzie nawiewane do pomieszczeń między innymi za pomocą:

- nawiewników wirowych ze skrzynką rozprężną (w wersji z izolacją akustyczną), np. NS8-K1-Z-SL9010 / SRT-s-b prod. Smay lub równoważne
- anemostatów nawiewnych z możliwością regulacji stopnia otwarcia, np. Z-LVS prod. Trox lub równoważne

Powietrze będzie wywiewane z pomieszczeń między innymi za pomocą:

- wywiewników wirowych ze skrzynką rozprężną wyposażoną (w wersji z izolacją akustyczną), np. NS8-K1-A-SL9010 / SRT-b prod. Smay lub równoważne
- anemostatów wywiewnych z możliwością regulacji stopnia otwarcia, np. LVS prod. Trox lub równoważne

W salach zabiegowych powietrze nawiewane będzie za pomocą:

- istniejącego stropu laminarnego w Sali nr 1 oraz projektowanego analogicznego stropu do istniejącego w Sali nr 2

Ogólne dane techniczne projektowanego stropu laminarnego:

Produkt wykonany z polerowanej blachy ze stali nierdzewnej (AISI 304)

Stal perforowana

Montaż sufitowy

Wymienny filtr HEPA

Łatwe wkładanie i wymiana filtrów

Prędkość przepływu powietrza powyżej stołu operacyjnego 0,15-0,30 m / s

Łatwy w czyszczeniu i dezynfekcji

Standardowe otwarcie lampy centralnej fi 110

Port DOP

Kontrola wypełnienia filtra

Urządzenie, zgodnie z normą EN1822, wyposażone w wymienne filtry absolutne H14 i H13.

Kolorystkę elementów widocznych należy uzgodnić z Architektem i/lub Inwestorem.

Transfer powietrza pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami odbywa się za pomocą kratki lub specjalnych podcięć w drzwiach o powierzchni netto min. 220 cm² - zgodnie z warunkami technicznymi. W przypadku gdy powyższa powierzchnia netto jest niewystarczająca dla przepływu powietrza transferowanego na rysunku oznaczono wymaganą minimalną powierzchnie netto.

2.5. Przepustnice regulacyjne

Przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe (dla kanałów okrągłych) i wielopłaszczyznowe (dla kanałów prostokątnych) zostaną zamontowane na poszczególnych rozgałęzieniach instalacji zgodnie z rysunkową częścią opracowania.

Przed każdym elementem nawiewnym i wywiewnym należy zamontować przepustnicę regulacyjną - element nawiewny i wywiewny nie może być elementem regulującym hydraulicznie instalację. Należy zachować dostęp serwisowy do elementów regulacyjnych.

Instalację należy wyregulować aerodynamicznie zgodnie przedstawionymi w projekcie strumieniami objętości przed ostatecznym wykończeniem tj. zamontowaniem sufitu podwieszanego, wykonaniem lokalnej zabudowy itp. Po wyregulowaniu instalacji należy sporządzić protokół odbioru instalacji wentylacji mechanicznej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na regulację instalacji istniejącej obsługiwanej z tego samego systemu wentylacyjnego (KNW1) oraz demontowanej ze względu na inne prowadzenie instalacji kanałowej (system istniejący NW1). Powietrze nawiewane do sal zabiegowych będzie regulowane regulatorami zmiennego przepływu VAV. Po zakończonym montażu nowoprojektowanej instalacji kanałowej należy wyregulować instalację w pomieszczeniach będących poza zakresem opracowania, uzyskując wydajność powietrza nawiewanego i wywiewanego w pomieszczeniach równą wydajności przed demontażem i rozpoczęciem prac remontowych.

2.6. Izolacja termiczna

Zaprojektowano izolację dla kanałów wentylacyjnych. Izolację należy wykonać wg poniższych założeń:

- wełna mineralna z folią aluminiową gr. 30 mm - kanały nawiewne i wywiewne prowadzone wewnątrz budynku;

Izolacja termiczna kanałów ogranicza niepotrzebne straty ciepła oraz pełni również rolę akustyczną – znacząco ogranicza rozprzestrzenianie się hałasów pochodzących z elementów instalacji oraz pomiędzy pomieszczeniami.

2.7. Zawieszenie kanałów wentylacyjnych

Kanały zawieszane będą na:

- prętach gwintowanych (szpilkach) wkręcanych w kotwy i na szynach montażowych (kanały prostokątne)
- taśmach montażowych lub zawiesiach do przewodów kołowych (kanały okrągłe).

Elementy zawieszek będą wykonane z materiałów niepalnych zapewniających wystarczającą wytrzymałość mechaniczną w razie pożaru.

Kanały wentylacyjne należy montować za pomocą systemowych rozwiązań np. Walraven lub Hilti. Należy bezwzględnie przy skręcaniu szyn montażowych używać podkładek z gumowymi wkładkami np. Walraven BIS RapidRail. Przy połączeniu kanału wentylacyjnego prostokątnego z szyną montażową należy zamontować izolację wibroakustyczną np. Walraven BIS Aero Profile EPDM do szyn. Przy montażu okrągłych kanałów należy stosować obejmy np. firmy Walraven BIAS Aero które wyposażone są trwale przymocowaną okładzinę TPE.

2.8. Uwagi do instalacji wentylacyjnej

- Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenia i certyfikaty.
- Przegląd i czyszczenie wentylatorów powinny odbywać się nie rzadziej niż dwa razy w roku
- Kanały wentylacyjne powinny być okresowo czyszczone – piony co 6 lat. Czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez demontaż kratki w pomieszczeniu. Wloty do pionu w pozostałych pomieszczeniach należy w czasie czyszczenia zaślepić.

- Demontaż zaprojektowanych kratek/zaworów, podłączanie w ich miejsce innych urządzeń wyciągowych / np. okapów / lub kanałów spalinowych jest niedopuszczalne.
- Wszelkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.
- Należy wykonać otwory w przegrodach budowlanych o wymiarze min. 40 mm większym niż kanał wentylacyjny (z każdej ze stron) lub zgodnie z przedstawionym otworowaniem.
- Wszelkie przejścia przez wykonać jako szczelne, tak aby nie pogorszyć warunków akustycznych budynku
- Połączenie urządzeń wentylacyjnych (wentylatory, centrale wentylacyjne itp.) z instalacją kanałową należy wykonać za pomocą połączeń elastycznych.
- Urządzenia należy wyposażyć w stopy antywibracyjne.
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń.
- Instalację wentylacji mechanicznej zaprojektowano w możliwie dokładny sposób. Przed zamówieniem materiałów oraz przystąpieniem do wykonywania robót wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia niezbędnych wymiarów na budowie i w razie konieczności dostosować trasy instalacji wentylacji mechanicznej do rzeczywistych warunków.

2.9. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej

Spełnienie wymagań:

- zabezpieczenia przed drganiami i hałasem,
- zmniejszenia zużycia energii,
- bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- zapewnienia warunków higienicznych,

jest możliwe pod warunkiem przestrzegania omawianych zaleceń technicznych. Ewentualne odstępstwa w stosunku do projektu należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego. Prace należy wykonać zgodnie z zaleceniami projektu oraz dokumentacją techniczną producentów urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej. Wykorzystane w opracowaniu charakterystyki i parametry urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej są adekwatne dla przedstawionych modeli według stanu w okresie wykonania opracowania. Rzeczywiste charakterystyki wykorzystanych urządzeń mogą być inne. Warunki dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych zawarte są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. W sprawach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują regulacje aktualnych norm, przepisów BHP i publikacji "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom II, "Instalacje sanitarne i przemysłowe 1988r."

3. INSTALACJA KLIMATYZACJI

3.1. Założenia projektowe

W budynku zaprojektowano instalację chłodzenia powietrza dla wskazanych przez Inwestora pomieszczeń.

Budynek zlokalizowany zostanie w II strefie klimatycznej. Założenia przyjęte do bilansu chłodu:

- temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu lata $t_z = 32^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna powietrza zewnętrznego dla okresu lata $\phi_w = 45\%$

Parametry obliczeniowe wewnętrzne:

- temperatura powietrza wewnętrznego dla okresu lata $t_w = 25^{\circ}\text{C}$ przy $t_z = 32^{\circ}\text{C}$
- wilgotność wynikowa

Temperatura powietrza w lecie w pomieszczeniach klimatyzowanych równa temperaturze komfortu cieplnego, tzn. utrzymanie temperatury wewnątrz maksymalnie do 6°C poniżej temperatury na zewnątrz budynku. Wilgotność w pomieszczeniu nieregulowana.

Projektowany układ klimatyzacji będzie schładzać powietrze wewnętrzne w pomieszczeniach pacjentów i badań w celu utrzymania odpowiedniego komfortu klimatycznego w okresie użytkowania wskazanych pomieszczeń.

3.2. Bilans chłodu i dobór urządzeń

Dla wybranych pomieszczeń realizowanego obiektu, projektuje się instalację klimatyzacji z wykorzystaniem czynnika chłodniczego R32. Jako źródło chłodu projektuje się agregat grzewczo-chłodzący typu Split. Proponuje się jednostki wewnętrzne ściennie. Lokalizacja urządzeń zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Jednostki wewnętrzne dobrano i zlokalizowano w taki sposób, aby zapewnić równomierny rozdział powietrza w całej kubaturze pomieszczenia. Jednostkę zewnętrzną należy posadzić we wnęce na poziomie piwnicy.

3.3. Regulacja

Projektuje się zastosowanie indywidualnych sterowników ściennych dla każdej z jednostek wewnętrznych. W pomieszczeniu, gdzie będą występowały trzy urządzenia, należy je połączyć pod jeden sterownik ścienny. Lokalizacja sterowników ściennych do ustalenia przez Inwestora na etapie aranżacji pomieszczeń.

3.4. Wewnętrzna instalacja chłodnicza

Lokalizacja jednostek wewnętrznych, jednostki zewnętrznej oraz rozprowadzenie przewodów gazowych i cieczowych przedstawiają rysunki dołączone do dokumentacji projektowej. Wraz z instalacją freonową prowadzona będzie instalacja odprowadzenia skroplin oraz instalacja sterująca i zasilająca.

INSTALACJĘ KLIMATYZACJI NALEŻY WYKONAĆ ZGODNIE Z PROJEKTEM WYKONAWCZYM, ZE SZCZEGÓLNĄ STARANNOŚCIĄ, DOKŁADNOŚCIĄ ORAZ Z ZACHOWANIEM WYSOKICH WALORÓW ESTETYCZNYCH I WIZUALNYCH.

Instalację klimatyzacji należy wykonać z rurociągów chłodniczych miedzianych zgodnych z normą PN-EN 12735-1 oraz łączników zgodnych z normą PN-EN 1254. Materiały użyte do wykonania instalacji klimatyzacji powinny być trwałe oraz powinny zachowywać szczelność. Trwałość pozwala na wieloletnie bezawaryjne użytkowanie, szczelność konieczna jest do prawidłowego funkcjonowania systemu klimatyzacyjnego i unikania wycieków czynnika chłodniczego. Połączenia rurociągów chłodniczych należy wykonać jako lutowane na twardo lub zaprasowywane. Połączenia rozłączne z urządzeniami wykonać jako skręcane. Przewody instalowane w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny zostać odpowiednio zabezpieczone. Podczas wykonywania połączeń lutowanych należy przedmuchiwać rury azotem celem uniknięcia powstawania nagaru.

Rurociągi chłodnicze należy mocować za pomocą typowych zawiesi. Gęstość podwieszania uzależnić od wymiarów rurociągu, zgodnie ze sztywnością i nośnością zastosowanych rurociągów oraz wymagań PN. Zalecany maksymalny rozstaw podpór dla rurociągu miedzianego:

Średnica zewnętrzna [mm]	Rozstaw podpór [m]
15 do 22 rura miękka	2
22 do 54 rura półtwarda	3
54 do 67 rura półtwarda	4

Przewody chłodnicze należy zaizolować izolacją termiczną kauczukową o grubości min. 13 mm wewnątrz budynku oraz 19 mm na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczając rurą osłonową

chroniącą przed wpływem zewnętrznych warunków atmosferycznych oraz uszkodzeń mechanicznych, korzystając z produktów, np. Thermaflex AC Coil, Armaflex, Tubolit lub inne – nie gorsze. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji.

3.5. Instalacja odprowadzenia skroplin

Instalację kondensatu należy wykonać o średnicach zgodnie z projektem instalacji odprowadzenia skroplin. Skropliny z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić z zastosowaniem pomp skroplin dedykowanych do jednostek wewnętrznych. Pozostałe odcinki instalacji odprowadzenia skroplin prowadzić ze spadkiem 0,5% przewodami z rur PP DN32 łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną. Dozwolone jest odprowadzenie skroplin elastycznym węzłem o zewnętrznej karbowanej powierzchni nadającej przewodowi odporność na załamania i uszkodzenia umożliwiając jednocześnie swobodne kształtowanie przebiegu odprowadzania skroplin z jednostki wewnętrznej, oraz wewnętrznej powierzchni pozbawionej "karbów" umożliwiającej swobodny odpływ wody.

Podłączanie do rur do pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbieralnych, umożliwiających ich okresowe czyszczenie. Prowadzenie rurociągów skroplin pod stropem podwieszać, za pośrednictwem obejm pełnych stalowych, z przekładką gumową. Obejmy podwieszać do stropu za pomocą prętów gwintowanych M6, kotwionych za pomocą dybli stalowych.

W sytuacji prowadzenia instalacji odprowadzenia skroplin wzdłuż istniejących tras instalacji elektrycznych, telekomunikacyjnych itp., powinna być ona prowadzona poniżej tych instalacji.

4. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Budynek szpitala zasilany jest w wodę z istniejącego przyłącza wodociągowego. Instalacja wodociągowa po wejściu do budynku jest rozprowadzana po projektowanej i istniejącej części budynku.

Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej dla przebudowywanych pomieszczeń objętych zakresem opracowania, zlokalizowanych na parterze budynku włączana będzie do istniejącej instalacji wodociągowej.

4.1. Instalacja wewnętrzna zimnej i ciepłej wody użytkowej

Nowoprojektowaną instalację zimnej i ciepłej wody użytkowej należy połączyć z istniejącą instalacją w miejscach wskazanych w opracowaniu rysunkowym.

Instalacja w budynku zostanie wykonana zgodnie z PN-B-01706:1992. Ciśnienie wody przed punktami czerpalnymi nie powinno przekraczać 0,6MPa i powinno być nie mniejsze niż 0,05 MPa, jeżeli w instalację nie będą wbudowywane urządzenia, dla których producenci stawiają inne wymagania. Warunki zasilania w ciepłą wodę powinny zapewniać temperaturę wody pobieranej do celów sanitarnych w punkcie czerpalnym nie niższą niż 55°C i nie wyższej niż 60 °C.

Wszystkie materiały instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Elementy instalacji, urządzenia, wyposażenia wbudowywane w instalację powinny odpowiadać normom przedmiotowym lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Urządzenia wbudowywane w instalacje podlegające Dozorowi Technicznemu powinny mieć świadectwo Dozoru o dopuszczeniu do stosowania, a urządzenia energetyczne - atest energetyczny. Instalacja ciepłej wody powinna być wykonana z materiałów przystosowanych do pracy w zakresach temperatur odpowiadających zakresom temperatur wody.

Armatura i urządzenia wbudowane w instalację nie powinny wywoływać uderzeń wodnych, powodujących chwilowy wzrost ciśnienia przekraczającego ciśnienie próbne instalacji.

4.2. Rozwiązania techniczne

Wewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji projektuje się z rur PP.

Podejścia do urządzeń projektuje się w zabudowach ścian budynku. Wewnątrz budynku, przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych do najbliższych ścian, przy czym spadek przewodu powinien być taki, aby było możliwe spuszczenie z niego wody i odpowietrzenie. Przejścia rurociągów pod ścianami należy prowadzić w rurze osłonowej.

Podejścia do armatury wykonać natynkowo. Dla ułatwienia montażu zaleca się stosowanie uchwytów mocujących (obejm pojedynczych lub podwójnych). Na życzenie Inwestora możliwe jest prowadzenie instalacji w bruzdach ściennych, jednakże wymaga to potwierdzenia przez architekta właściwości akustycznych i termicznych przegrody. W takim przypadku rury należy prowadzić w rurach osłonowych Peschla, dzięki czemu przewody rozprężają się w nich, wypełniając przestrzeń rury osłonowej. Prowadząc przewody w bruzdach ściennych należy tak przewidzieć ich głębokość, aby grubość warstwy zaprawy przykrywająca rurę nie była mniejsza niż 3 cm. Bruzdę należy zazbroić siatką Rabbita.

4.3. Armatura wodna

Przed każdą baterią umywalkową, zlewozmywakiem, a także płuczką ustępową zamontować zawory kulowe odcinające ćwierćobrotowe. Armaturę regulacyjną należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrem siatkowym o średnicy działki, na której jest zamontowany. Zastosowanie filtra zmniejszy stopień narażenia na korozję, co wydłuży żywotność instalacji, a także zredukuje prawdopodobieństwo wystąpienia awarii urządzeń pracujących w projektowanej instalacji.

4.4. Próby szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji, przed wpięciem wykonanej instalacji do istniejącego pionu oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar.

Próba wstępna – instalację wewnętrzną poddać działaniu ciśnienia próbnego równego 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego dla instalacji zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba główna – bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

4.5. Izolacja ochronna

Po przeprowadzeniu próby szczelności zakończonej pozytywnie rurociągi wody ciepłej należy zaizolować izolacją o odpowiedniej grubości zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; Dz. U. 2002.75.690 z późniejszymi zmianami, zgodnie z tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m×K)1)
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 poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w	½ wymagań z poz.1-4

	komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze.	6 mm
<p>Uwaga:</p> <p>Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.</p>		

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach powinna spełniać wymagania minimalne określone w powyższej tabeli, a także Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami), w szczególności w zakresie załączników nr 2 (grubość oraz współczynnik przewodzenia ciepła) i 3 (klasa palności materiału) - należy stosować izolacje niepalne i nierozprzestrzeniające ognia (NRO) (klasy nie niższej, aniżeli B_{1-s3,d0}).

Wszystkie rurociągi ciepłej wody użytkowej, zarówno poziomy, jak i pionowy, należy zaizolować stosując otuliny prefabrykowane. Powierzchnia, na której wykonuje się izolację cieplną, powinna być czysta i sucha.

Dla instalacji ciepłej wody i cyrkulacji jako materiał izolacyjny do rur proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych (dla przewodów prowadzonych w posadzkach oraz w bruzdach ściennych) lub wełny mineralnej (dla przewodów prowadzonych pod stropem, po wierzchu ścian i pozostałych prowadzonych w przestrzeni powietrznej), zakończonych rozetami.

Izolacja termiczna powinna być wykonana nie tylko dla przewodów z ciepłą wodą, lecz również w celu ochrony przed zjawiskiem rosenia na instalacji wody zimnej. Jako izolację termiczną dla zimnej wody proponuje się zastosowanie prefabrykowanych, niepalnych otulin izolacyjnych z kauczuku o grubości 9 mm (dla rur prowadzonych na wierzchu) oraz pianki poliuretanowej lub polietylenowej o grubości 6mm (dla przewodów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych).

Przewody poziome oraz pionowe wykonane z rur polietylenowych powinny posiadać kompensację wykonaną zgodnie z wytycznymi producenta rur.

4.6. Przejście rur przez przegrody ppoż.

Wszelkie przejścia rur stalowych instalacji przeciwpożarowej przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń ppoż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.

5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Instalację kanalizacyjną projektuje się jako zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z przebudowywanych pomieszczeń objętych zakresem opracowania, zlokalizowanych na parterze budynku.

Ścieki bytowo-gospodarcze z projektowanych punktów sanitarnych włączane będą do istniejącej instalacji kanalizacji wewnętrznej.

5.1. Rozwiązania techniczne

Podejścia do urządzeń sanitarnych umieszczone zostały w bruzdach ścian/ zabudowach, nad posadzką lub w posadzce. Podejścia kanalizacyjne prowadzone nad posadzkami zostały zaprojektowane z rur kanalizacyjnych PVC Ø50/Ø75/Ø110 mm i uszczelnione na uszczelki gumowe. Wewnątrz budynku przewody kanalizacyjne powinny być układane w kierunkach prostych i równoległych do najbliższych ścian. Zabrania się prowadzenia przewodów kanalizacyjnych nad przewodami elektrycznymi. Podejścia pod przybory wykonać za pomocą syfonów o średnicy odpowiedniej dla każdego rodzaju przyboru. Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się do kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Przewody odpływowe prowadzić ze spadkiem

1,5 ÷ 15%. Rury kanalizacyjne prowadzone po ścianach należy mocować do konstrukcji budynku uchwytnymi lub obejmami. Maksymalna odległość dla rur PVC Ø 50 ÷ Ø 110 wynosi 1,00 m.

Rury kanalizacji sanitarnej układać kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku spływu ścieków. Zachować należy minimalną odległość od źródła ciepła, takich jak rury c.w.u. czy c.o. W przypadku konieczności zbliżenia przewodów kanalizacji z innymi oddającymi ciepło, rury prowadzić w otulinie termoizolacyjnej.

Piony kanalizacyjne należy zaopatrzyć w rewizje Ø110. Rewizje pionowe umieścić minimum 0,50 m nad posadzką oraz nad odsadzkami. Piony wyprowadzone ponad dach budynku należy zakończyć rurą wywiewną o średnicy Ø110/160, w zależności od średnicy danego pionu.

Przewody kanalizacyjne odprowadzać będą ścieki sanitarne od następujących urządzeń: umywalki, miski ustępowe, zlewy, natrysk. Wszystkie urządzenia podłączone do kanalizacji sanitarnej należy podłączyć przez syfon – zamknięcie wodne. Przybory sanitarne z wyjątkiem misek ustępowych, powinny być zaopatrzone w kratkę (sito) nad zamknięciem wodnym.

Materiały użyte do wykonania instalacji kanalizacyjnej muszą być zgodne z Polską Normą i atestem, tak samo w przypadku urządzeń sanitarnych. Próby szczelności mają być wykonane zgodnie z: "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych" punkt 12.2 Badania odbiorcze szczelności.

W pomieszczeniach objętych zakresem opracowania znajduje się instalacja klimatyzacji. Z tego względu projekt przewiduje instalację odprowadzenia skroplin z jednostek wewnętrznych zgodnie z opracowaniem instalacji klimatyzacji.

5.2. Przejścia przez przegrody budowlane

Przy przejściach przez przegrody budowlane przewody prowadzić w otworach o średnicy większej od średnicy rury, uszczelnione materiałem plastycznym. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać należy w sposób zapewniający maksymalne zabezpieczenie rury. Ponadto:

- przejścia przez ściany budynku zabezpieczyć poprzez rury osłonowe PVC
- w miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur.

5.3. Zalecenia ogólne

Instalacja kanalizacji sanitarnej powinna spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-01707 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

Całość prac przeprowadzić zgodnie z projektem i zasadami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

6. INSTALACJA GRZEWcza

6.1. Założenia wstępne do projektu instalacji grzewczej

6.1.1. Informacje wstępne

Istniejący budynek jest wyposażony w centralną instalację grzewczą, wodną, ciśnieniową, dwururową. W wyniku zmiany aranżacji pomieszczeń w zakresie objętym opracowaniem będą wymieniane grzejniki wodne. Należy w pierwszej kolejności zdemontować całą istniejącą instalację ogrzewania wraz armaturą i urządzeniami towarzyszącymi a następnie zamontować nowe grzejniki, dostosowując lokalizację podejścia do projektowanych wymiarów grzejników.

6.1.2. Dane klimatyczne

Projektowany budynek zlokalizowany jest w miejscowości: Poznań (II strefa klimatyczna)

- obliczeniowa temperatura zewnętrzna w okresie zimowym: - 18,0 °C

- średnia roczna temperatura zewnętrzna: + 7,9 °C

6.1.3. Projektowe temperatury wewnętrzne

Instalacja centralnego ogrzewania została zaprojektowana w taki sposób, by zapewnić temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Obliczeniowe temperatury wewnętrzne dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania. Założone temperatury w żadnym wypadku nie są niższe niż to wynika z wymagań rozporządzenia. W niektórych pomieszczeniach mogą być wyższe, co wynika z zysków ciepła od sąsiadujących pomieszczeń lub wytycznych Inwestora.

6.1.4. Bilans cieplny

Podstawą do wszelkich rozważań nad rozwiązaniami instalacji centralnego ogrzewania jest bilans cieplny. Do wyznaczenia całkowitego zapotrzebowania na pokrycie strat ciepła w analizowanych pomieszczeniach przez przegrody budowlane oraz wentylację wykorzystano dane z podkładów architektoniczno-budowlanych, uzgodnienia z Inwestorem oraz inne dane przekazywane na etapie realizacji projektu, w ramach wymiany informacji i koordynacji międzybranżowej.

Na podstawie bilansu oraz przyjętych parametrów czynnika grzewczego dobrano elementy grzejne dla poszczególnych pomieszczeń (patrz część rysunkowa opracowania).

6.2. Ogrzewanie grzejnikowe

W większości pomieszczeń zaprojektowano grzejniki płytowe higieniczne zasilane od dołu wyposażone we wkładki zaworowe. Na życzenie Inwestora jest możliwość zastosowania grzejników innego typu.

Każdy grzejnik należy doposażyć w głowicę termostatyczną (np. firmy IMI Heimaier typ DX). Zadaniem zaprojektowanych zaworów z głowicami będzie zrównoważenie hydrauliczne instalacji oraz indywidualna regulacja ilościowa temperatury w poszczególnych pomieszczeniach lub ich częściach.

Grzejniki należy montować za pomocą zestawów montażowych. Grzejniki płytowe higieniczne należy montować do ścian w taki sposób, aby spód grzejnika znajdował się na wysokości 15 cm nad poziomem posadzki oraz aby instalacja grzejnika umożliwiała utrzymanie w czystości grzejnika, ściany i podłogi.

Odpowietrzanie powinno odbywać się za pomocą indywidualnych odpowietrzników umieszczonych na grzejnikach oraz automatycznych odpowietrzników na instalacji (w najwyższych miejscach).

Zaleca się podłączenie grzejnika do instalacji c.o. z zastosowaniem przyłącza grzejnikowego z odcięciem i zaworem spustowym, bowiem dają możliwość odcięcia przepływu i opróżnienia instalacji w razie potrzeby (np. firmy IMI Heimaier V Vecotex).

Lokalizację i moc poszczególnych grzejników przedstawiono części rysunkowej opracowania. W niektórych pomieszczeniach wystąpić może konflikt pomiędzy założoną wstępnie lokalizacją grzejnika a ostateczną aranżacją wnętrza. W takich wypadkach możliwa jest niewielka korekta lokalizacji.

Instalację projektuje się na parametry 80/60°C.

6.3. Rurociągi instalacji grzewczej

Rurociągi instalacji grzewczej wykonać z rur stalowych zaciskanych (sposób łączenia wg wytycznych wybranego producenta rur) lub w oparciu o system trójnikowy wykonany z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT (sposób łączenia rur wielowarstwowych zgodnie z systemem wybranego producenta).

Średnice przewodów wg obliczeń oraz szczegóły ich rozprowadzenia przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

6.3.1. Prowadzenie instalacji

Rurociągi do grzejnika w łazience prowadzić pod stropem w piwnicy lub w posadzce. Podejścia do grzejników we wnękach podokiennej dostosować do aktualnych wymiarów grzejników. Należy przestrzegać zasady właściwego mocowania przewodów w uchwytych stałych i przesuwnych.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany i strop), należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, niepowodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie.

6.3.2. `Kompensacja

Instalację z rur należy prowadzić w sposób umożliwiający samokompensację. Przewody należy układać łagodnymi łukami oraz w izolacji termicznej w celu redukcji strat ciśnienia oraz umożliwienia samokompensacji przewodów instalacji centralnego ogrzewania.

6.3.3. Izolacja cieplna

Rurociągi instalacji grzewczej oraz rurociągi ciepłej wody należy izolować za pomocą otulin termoizolacyjnych o grubościach spełniających wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; Dz. U. 2002.75.690 z późniejszymi zmianami, zgodnie z tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m×K)1)
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 poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz.1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze.	6 mm
Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach powinna spełniać wymagania minimalne określone w powyższej tabeli, a także Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami), w szczególności w zakresie załączników nr 2 (grubość oraz współczynnik przewodzenia ciepła) i 3 (klasa palności materiału) - należy stosować izolacje niepalne i nierozprzestrzeniające ognia (NRO) (klasy nie niższej, aniżeli B_L-s3,d0).

Jako materiał izolacyjny do rur transportujących czynnik grzewczy proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych (dla przewodów prowadzonych w posadzkach oraz w bruzdach ściennych) lub wełny mineralnej (dla przewodów w pom. D17B i pozostałych prowadzonych w przestrzeni powietrznej) zakończonych rozetami. Dla przewodów prowadzonych w posadzkach oraz w bruzdach ściennych dopuszcza się zastosowanie otuliny z polietylenu przy spełnieniu wymagań współczynnika przenikania ciepła.

6.4. Odwodnienie i odpowietrzenie

Należy zapewnić skuteczne i stałe odpowietrzanie układu przez odpowiednie rozmieszczenie odpowietrzników na instalacji i separatorów powietrza. Dla umożliwienia odwodnienia instalacji, we wszystkich jej najniższych punktach należy wykonać armaturę spustową o średnicy nie mniejszej niż 15 mm ze złączką do węża. Odpowietrzniki należy zamontować w najwyższych punktach instalacji.

6.5. Uruchomienie instalacji

Po zakończeniu montażu instalacji, a przed zakryciem instalacji w bruzdach ściennych lub innych niedostępnych miejscach oraz przed wpięciem do istniejącego pionu, należy sprawdzić szczelność na wykonanej instalacji. Przedtem jednak należy ją wypłukać, usuwając wszelkie pozostałości stałe. Można zastosować specjalne pompy płuczące, które mieszaniną wody i powietrza, działając w dwóch kierunkach, intensywnie usuwają przemieszczające się wewnątrz instalacji cząstki stałe. Po wypłukaniu instalacji, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody lub bezolejowym powietrzem zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych wydanych przez COBRTI INSTAL (05- 2003).

Zaleca się wykonanie próby szczelności instalacji przy użyciu zimnej wody. W takim przypadku, zgodnie z wyżej wspomnianymi wytycznymi, wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. ustala się w następujący sposób:

- Instalacje grzewcze ($T_z < 100^{\circ}\text{C}$) $p_{\text{prób}^*} = p_{\text{prob}} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary.

Przyjęto **6 bar**.

Próbe wykonuje się w dwóch etapach jako badanie wstępne i główne. Przed przystąpieniem do próby należy odczekać aż temperatura wody w instalacji ustabilizuje się. Do odczytu ciśnienia należy używać manometrów o średnicy tarczy 150 mm i zakresie pomiarowym o 50 % większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar). Czas trwania próby wynosi odpowiednio:

- badanie wstępne 60 minut,
- badanie główne 120 minut.

Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym:

- badanie wstępne: brak przecieków i roszenia, dopuszczalny spadek ciśnienia 0,6 bara (0,06 MPa),
- badanie główne: brak przecieków i roszenia, dopuszczalny spadek ciśnienia 0,2 bara (0,02 MPa).

Próbe uznaje się za zakończoną z wynikiem pozytywnym, jeśli oba badania zakończyły się wynikiem pozytywnym. Negatywny wynik na którymkolwiek etapie próby powoduje konieczność powtórzenia obu badań jeszcze raz. Po wykonaniu tej próby należy instalację opróżnić z wody, jeśli w okresie zimowym nie przewiduje się ogrzewania obiektu, w którym jest zamontowana.

Wykonanie w/w czynności umożliwia uruchomienie instalacji. Po 3 dobowym okresie działania instalacji można przystąpić do regulacji instalacji. Najpierw należy wykonać wszystkie regulacje i nastawy przewidziane w projekcie. Następnie należy dokonać pomiaru temperatur w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatur wody zasilającej i powrotnej, przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiarów nie należy przeprowadzać przy temperaturach zewnętrznych wyższych od $+5^{\circ}\text{C}$. Regulację można uznać za przeprowadzoną prawidłowo, jeśli odstępstwa temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1°C $+2^{\circ}\text{C}$ od temperatur obliczeniowych.

Po wykonaniu próby szczelności przewody należy oczyścić, a następnie zaizolować.

6.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wszelkie przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego oraz przegrody posiadające odporność ogniową EI 60 lub REI 60 i więcej należy wykonać za pomocą zabezpieczeń ppoż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.

7. INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH

Instalacja gazów medycznych (t.j. tlenu, sprężonego powietrza, próżni) dla pomieszczeń objętych zakresem opracowania prowadzona będzie z rozdzielni gazów medycznych zlokalizowanej na parterze budynku w osi F/4 – włączenie do instalacji w uzgodnieniu z autorem projektu instalacji gazów medycznych w szpitalu.

7.1. Założenia do projektu instalacji gazów medycznych

Poniżej przedstawiono przyjęte założenia oraz obliczenie wydajności instalacji poszczególnych gazów medycznych dla projektowanej instalacji.

		Tlen	Sprężone powietrze	Próżnia	N2O
Typ pomieszczeń	[-]	Sala zabiegowa			
Ilość punktów poboru	[-]	2	2	2	1
Wydajność jednostkowa	[l/min]	10	60	10	10
Współczynnik jednoczesności	[-]	0,5	0,5	0,5	1
WYDAJNOŚĆ ŁĄCZNI	[l/min]	10	30	10	10

7.2. Prowadzenie instalacji

Instalacje w budynku prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego wg części rysunkowej opracowania. Podłączenie do skrzynki zaworowej w osi F/4 w uzgodnieniu z autorem projektu instalacji gazów medycznych w szpitalu.

W skrzynce zainstalowany będzie blok zaworowy, który poza możliwością zamknięcia strefy zaworem odcinającym, umożliwi również fizyczne odcięcie zasilania.

Instalacje gazów medycznych prowadzić z rur miedzianych okrągłych bez szwu, spełniających wymagania normy EN 13348. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu.

Materiał zastosowany do produkcji armatury musi spełniać założenia normy EN ISO 15001. Dla rur i komponentów mających bezpośredni styk z tlenem należy dostarczyć deklarację określającą zgodności z wymaganiami normy - pod względem kompatybilności z tlenem i wymagań czystości rurociągu, badanie takie wykonują instytucje uprawnione, posiadające środki i wiedzę do przeprowadzenia takich badań.

7.3. Montaż

Montaż rurociągu musi odbywać się zgodnie z wymaganiami dot. BHP oraz należy zastosować takie procedury czystości, ażeby minimalizować ryzyka związane ze skażeniem rurociągu, przedostaniem się do niego cząstek stałych itp. Zaleca się, ażeby monterzy byli przeszkoleni do wykonywania rurociągów o wysokim stopniu czystości.

W przypadku zabrudzenia rurociągu przez pracownika w żadnym wypadku nie należy płukać go, żadnymi płynami. Nie wolno wprowadzać do niego żadnych cząstek stałych, cieczy itp.

7.4. Punkty poboru

Punkty poboru gazów projektuje się :

- w sali zabiegowej: jako gniazda ściennie– wysokość montażu 1,5 m

Punkty poboru gazów medycznych muszą zapewniać jednoznaczny wybór typu gazu, zapewniony przez kod geometryczny miejsca poboru i wtyku. Gwarantuje on sprzężenie tylko elementów tego samego rodzaju gazu, a tzw. „wewnętrzne zabezpieczenie” rodzaju gazu zagwarantowane jest już w trakcie montażu przez zakodowanie istotnych elementów montażowych identyfikujących rodzaj gazu.

Wszystkie punkty poboru w obiekcie muszą być tego samego typu. Należy zastosować punkty poboru w standardzie AGA.

7.5. Oznakowanie rurociągu

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 7396-1:2010 rurociągi powinny być trwale oznakowane nazwą gazu (i/lub symbolem) w pobliżu zaworów odcinających, przy połączeniach, zmianach kierunku przebiegu, przed i za ścianami i przegrodami itd., w odstępach nie większych niż 10 m oraz w pobliżu punktów poboru. Wymagania dot. oznakowania, typów oznakowania, kolorów oznakowania itp. zawarte są w niniejszej normie w punkcie 10.

7.6. Podpory

Podparcia powinny zapewniać, że rurociąg nie może zostać przypadkowo przemieszczony ze swego położenia. Tam gdzie rurociągi krzyżują się z przewodami elektrycznymi, rurociągi powinny być podparte w pobliżu tych przewodów. Rurociągi nie powinny być wykorzystywane jako podpory dla innych rurociągów lub kanałów kablowych ani wspierać się na nich.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 7396-1:2010 w punkcie 11.2.5 tabela 3 rurociąg powinien być podparty w następujących odległościach.

Maksymalne odstęp między podparciami rurociągów

Średnica zewnętrzna rury mm	Maksymalny odstęp między podparciami m
do 15	1,5
od 22 do 28	2,0
od 35 do 54	2,5
> 54	3,0

Uszkodzenia wynikające z kontaktu z materiałami powodującymi korozję (np. uchwyty rurociągów) powinny być zminimalizowane przez osłonięcie zewnętrznej powierzchni rurociągu nieprzepuszczalnym materiałem niemetalicznym w miejscach, gdzie taki kontakt może wystąpić.

7.7. Badania końcowe

Przed przeprowadzeniem jakichkolwiek badań zgodnych, każdy punkt poboru w systemie, podlegający badaniu powinien być etykietowany, w celu wskazania, że system znajduje się w trakcie badań i że punkty poboru nie powinny być używane.

Wszystkie przyrządy pomiarowe stosowane do atestacji, powinny być kalibrowane w odpowiednich odstępach czasu.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 7396-1:2010 Systemy rurociągowe do gazów medycznych -- Część 1: Systemy rurociągowe do sprężonych gazów medycznych i próżni załącznik C i D należy wykonać następujące badania:

- Znakowanie i podparcia (przed zakryciem instalacji)
- Specyfikacja projektu (przed zakryciem instalacji)
- Szczelność systemu próżni
- Wyciek wewnątrz systemu próżni
- Szczelność systemu gazów sprężonych

- Wyciek z systemu gazów sprężonych (przed strefowym zaworem odcinającym)
- Wyciek z systemu gazów sprężonych (za strefowym zaworem odcinającym)
- Połączone badania wycieku i szczelności systemu gazów sprężonych (przed zamontowaniem)
- Połączone badania wycieku i szczelności systemu gazów sprężonych (po zamontowaniu)
- Badanie strefowych zaworów odcinających pod kątem zamykania, identyfikacji i przynależności do stref
- Połączenia krzyżowe
- Zator i przepływ, funkcje mechaniczne, dedykowalność i identyfikacja punktów poboru gazów
- Przyłącza typu NIST i DISS : badania zatorów i przepływu, funkcji mechanicznych, dedykowalności i identyfikacji
- Wykonanie systemu
- Zawory nadmiarowe ciśnienia
- Źródło zasilania
- Awaryjne alarmy kliniczne i eksploatacyjne
- Awaryjne alarmy eksploatacyjne
- Zanieczyszczenie cząstkami stałymi
- Jakość powietrza do oddychania dostarczanego ze źródła zasilania sprężarką • Jakość powietrza do napędu narzędzi chirurgicznych ze źródła zasilania sprężarką
- Napełnienie gazem przeznaczenia
- Badanie tożsamości gazu z użyciem analizatora tlenu
- Badanie tożsamości gazu z użyciem różnych ciśnień
- Badanie tożsamości gazu z użyciem analizatora dedykowanego do określonego gazu

Badania muszą przeprowadzić jednostki posiadające do tego uprawnienia w przedmiocie badań.

8. UWAGI KOŃCOWE

- Wszelkie prace należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony ppoż., a także zgodnie z „Rozporządzeniem M.G.P. i B. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75/2002).
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane prawem atesty.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów niż podano w projekcie o ile zachowane będą podane wyżej warunki oraz parametry urządzeń i elementów instalacji.
- Wykonawca instalacji powinien posiadać uprawnienia i przeszkolenie (certyfikat) w systemach rur, przewodów i urządzeń, w których będzie realizowana instalacja.
- Urządzenia należy wyposażyć w stopy antywibracyjne.
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń.
- Znajdujące się w dokumentacji projektowej opisy i rysunki należy rozpatrywać wspólnie, uzupełniając tj. elementy wysowane, a nieopisane należy traktować jako integralny element projektu i odwrotnie.
- W ramach realizacji wszelkich prac i instalacji opisanych w niniejszym opracowaniu należy bezwzględnie dokonywać wszelkich ustaleń z Zamawiającym oraz przez cały okres trwania wszystkich prac przewidzieć należy konieczność przeprowadzania konsultacji i ustaleń międzybranżowych z projektantami.
- Trasy przewodów instalacji zaprojektowano w możliwie dokładny sposób. Przed wykonaniem instalacji należy dokonać niezbędnych domiarów na obiekcie oraz w razie konieczności dostosować instalacje do faktycznie panujących warunków.
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i

urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń.

- W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- W celu obiektywnego sprawdzenia zakończenia prac trzeba wykonać odpowiednie badania oraz kontrole.
- Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność, a także czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji lub ewentualnej naprawy. Należy sprawdzić czystość instalacji oraz kompletność wszystkich wymaganych dokumentów:
 - projekt powykonawczy;
 - protokoły odbiorów częściowych;
 - świadectwa i certyfikaty świadczące o dopuszczeniu urządzeń do stosowania w budownictwie oraz na znak bezpieczeństwa (obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów – dopuszczeń, certyfikatów – wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami); gwarancje;
 - Instrukcja Obsługi, która zawiera wymagania dotyczące obsługi oraz wytyczne dotyczące zachowania założonych parametrów.

Informacja nt. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie wykonywania robót budowlano-instalacyjnych należy przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- praca na wysokości,
- zastosowanie materiałów i urządzeń ciężkich,
- stosowanie materiałów żrących lub cuchnących - chemikaliów niebezpiecznych grożących zatruciem lub uszkodzeniem powłoki skórnej,
- praca z narzędziami elektrycznymi (elektronarzędzia, spawanie),
- występowanie gorącej wody oraz zgrzewania materiałów.

W trakcie robót budowlano-instalacyjnych należy przede wszystkim chronić głowę i oczy. Bezwzględnie używać okularów ochronnych, kasków, rękawic i obuwia z osłoną palców. Bezwzględnie stosować różnego rodzaju osłony, zabezpieczenia, siatki poziome i pionowe, balustrady i odbojnice.

Strefy niebezpieczne, miejsca składowania odpadów oraz miejsca składowania materiałów na terenie budowy zostaną wygradzone np. taśmą białą – czerwoną i oznakowane

Za utylizację odpadów powstających w trakcie remontu odpowiada Wykonawca. Odpady należy utylizować zgodnie ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach

Wykonawca prac powinien posiadać pracowników posiadających stosowne uprawnienia m.in. do prac na wysokości, budowy rusztowań itp.

.....
mgr inż. Maciej Kubiak

WKP/0132/POOS/17

DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W
ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH,
GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

9. SPIS RYSUNKÓW

• Instalacja wentylacji - Rzut piwnicy	1:50	Rys. IS.01
• Instalacja wentylacji - Rzut parteru	1:50	Rys. IS.02
• Instalacje gazów medycznych – Rzut Parteru	1:100	Rys. IS.03
• Instalacja ogrzewania – Rzut parteru	1:100	Rys. IS.04
• Instalacja wodociągowa – Rzut parteru	1:100	Rys. IS.05
• Instalacja klimatyzacji – Rzut parteru	1:100	Rys. IS.06