

SPIS TREŚCI:

- 1 Instalacja wentylacji i klimatyzacji oraz instalacja freonowa
- 2 Instalacja centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i wody lodowej
- 3 Charakterystyka energetyczna budynku
- 4 Instalacja wod-kan
- 5 Zasilanie budynku w media
- 6 Instalacja gazów medycznych
- 7 Informacje BIOZ
- 8 Uwagi końcowe

SPIS RYSUNKÓW: PZT i Gazy medyczne

PB-WM-01 Rzut parteru-wentylacja mechaniczna	Skala 1:100
PB-WM-02 Rzut dachu-instalacje sanitarne	Skala 1:100
PB-WM-03 Rzut parteru-instalacja freonu	Skala 1:100
PB-WM-04 Rzut budynku gazów med.-wentylacja	Skala 1:100
PB-CO-01 Rzut parteru-instalacje c.o. i c.t.	Skala 1:100
PB-CO-02 Rzut dachu- c.o. i c.t.	Skala 1:100
PB-CO-03 Rzut dachu- woda lodowa	Skala 1:100
PB-WK-01 Rzut parteru- instalacja wody	Skala 1:100
PB-WK-02 Rzut parteru- instalacja kanalizacji	Skala 1:100
PB-WK-03 Rzut budynku gazów med- instalacja wod-kan i c.o.	Skala 1:100
PB-GM-01 Rzut parteru-gazy medyczne	Skala 1:100
PB-GM-02 Budynek techniczny-gazy medyczne	Skala 1:100
PB-GM-03 Schemat maszynowni sprężonego powietrza	Skala -
PB-GM-04 Schemat rozprężalni podtlenu azotu	Skala -
PB-GM-05 Schemat rozprężalni dwutlenku węgla	Skala -
PB-GM-06 Schemat maszynowni próżni	Skala -

1 INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

SPIS TREŚCI

- 1.1 Podstawa opracowania:
- 1.2. Zakres opracowania:
- 1.3. Instalacja wentylacji i klimatyzacji:
 - 1.3.1. charakterystyka budynku i bilans powietrza wentylacyjnego
 - 1.3.2. założenia i opis przyjętych rozwiązań
 - 1.3.3. urządzenia wentylacyjne
 - 1.3.4. elementy nawiewne i wywiewne
 - 1.3.5. kanały wentylacyjne
 - 1.3.6. regulacja hydrauliczna instalacji
 - 1.3.7. czyszczenie instalacji kanałowej
 - 1.3.8. zabezpieczenia przeciwpożarowe na instalacji
 - 1.3.9. czerpnie i wyrzutnie powietrza
 - 1.3.10. tłumiki wentylacyjne
 - 1.3.11. wytwornice pary
 - 1.3.12. instalacje freonowe
 - 1.3.13. wymienniki glikolowe

1.1. Podstawa opracowania

- 1. Umowa z Inwestorem.
- 2. Koncepcja Architektoniczna i Technologiczna
- 3. Wytyczne technologiczne
- 4. Dla projektowanego obiektu sporządzono bilans powietrza na podstawie obowiązujących norm i przepisów :
 - PN-76/B-03420- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
 - PN-78/B-03421 - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
 - PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie.
 - PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
 - P N-EN-1886:2001 - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne.
- 5. Dz. U. 2002r nr 75 poz. 690 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z aktualizacją z dnia 6 listopada 2008 r.
- 6. Wizja lokalna

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze zawiera Projekt budowlany instalacji sanitarnych:

- instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz instalacji freonowej

1.3. Instalacja wentylacji i klimatyzacji.

1.3.1. Charakterystyka budynku i bilans powietrza wentylacyjnego

Budynek główny składa się z jednej kondygnacji parteru, wszystkie centrale zostały zlokalizowane na dachu w wentylatorni. Zaprojektowano 8 central Nawiewno wywiewnych oraz 14 wentylatorów wyciągowych w budynku głównym i 4 wentylatory w budynku technicznych (budynek źródeł gazów medycznych)

Zestawienie urządzeń wentylacyjnych:

	zład		Parter
Centrale Nawiewno wywiewne	NW	1	Sale operacyjne 0,035 i 0,037
	NW	2	Sala operacyjna 0,040
	NW	3	pomieszczenia z filtrami hepa przy bloku operacyjnym
	NW	4	pomieszczenia ogólne przy bloku operacyjnym
	NW	5	Wentylacja ogólna poza blokami
	NW	6	strefa czysta CS
	NW	7	strefa brudna CS
	NW	8	szatnie
Wentylatory wyciągowe dachowe / kanałowe	W	12	magazyny
	W	13	pomieszczenie porządkowe
	W	14	WC
	W	15	przygotowanie wózków
	W	16	pomieszczenia techniczne
	W	17	magazyn środków dezynfekcyjnych
	W	18	mycie i suszenie wózków
	W	19	odpady medyczne
	W	20	Myjnia-dezynfekto 0,013
	W	21	Myjnia-dezynfekto 0,013
	W	22	Sterylizator 0,011
	W	23	Sterylizator 0,011
	W	24	Sterylizator 0,011
	W	25	aneks kuchenny 0,003
	W	26	maszynownia sprężonego powietrza medycznego – budynek techniczny
	W	27	maszynownia próżni – budynek techniczny
	W	28	maszynownia sprężonego powietrza technicznego – budynek techniczny
	W	29	rozprężalnia CO ₂ i N ₂ O

Parametry central nawiewno wywiewnych i wywiewnych:

CENTRALA															Tn [C]		Tw [C]		W [%]	
	nr zładu	nawiew [m3/h]	wywiew [m3/h]	CT 70/50	chłod. Wodna 6/12	Spręż N [Pa]	Spręż W [Pa]	Typ odzysku ciepła	Regulacja wilgotność 55% przy 24C	Dodatkowa nagrzewnica	Filtry nawiew	Filtry wywiew	Wykonanie	Lokalizacja	Lato	Zima	Lato	Zima	Lato	Zima
NW	1	7000	5600	+	+	900	600	glikol	tak (zimną wytwornicą pary kanałową), latem przesuszanie w centrali	+	EU5, EU9	EU5	higieniczne zgodnie z DIN	wentylatoria	17	25	25	25	55	55
NW	2	3500	2800	+	+	900	600	glikol	tak (zimną wytwornicą pary kanałową), latem przesuszanie w centrali	+	EU5, EU9	EU5	higieniczne zgodnie z DIN	wentylatoria	17	25	25	25	55	55
NW	3	3080	2620	+	+	900	500	glikol	nie	+	EU5, EU9	EU5	higieniczne zgodnie z DIN	wentylatoria	18	24	22	25		
NW	4	3320	2695	+	+	500	600	glikol	nie	nie	EU5, EU9	EU5	higieniczne zgodnie z polskimi normami	wentylatoria	18	25	25	25		
NW	5	1760	1530	+	+	450	450	obrotowy	nie	nie	EU5, EU9	EU5	higieniczne zgodnie z polskimi normami	wentylatoria	18	25	25	25		
NW	6	5230	1855	+	+	900	500	glikol	nie	nie	EU5, EU9	EU5	higieniczne zgodnie z polskimi normami	wentylatoria	18	25	25	25		
NW	7	2480	1525	+	+	500	500	glikol	nie	nie	EU5, EU9	EU5	higieniczne zgodnie z polskimi normami	wentylatoria	18	25	25	25		
NW	8	1140	740	+	+	500	500	obrotowy	nie	nie	EU5, EU9	EU5	higieniczne zgodnie z polskimi normami	wentylatoria	18	25	25	25		

Bilans dla poszczególnych zładów
NW1:

ZESTAWIENIE POMIESZCZEN								
Nr pom,	Nazwa pom,	Zład Nawiewny	Nawiew [m3/h]	Zład Wywiewny	Wywiew [m3/h]	A=m2	H=m	Krotność wymian
0,035	Sala operacyjna	1	3500	1	2800	38,81	3,3	27,3
0,037	Sala operacyjna	1	3500	1	2800	38,81	3,3	25,3

NW2:

ZESTAWIENIE POMIESZCZEN								
Nr pom,	Nazwa pom,	Zład Nawiewny	Nawiew [m3/h]	Zład Wywiewny	Wywiew [m3/h]	A=m2	H=m	Krotność wymian
0,04	Sala operacyjna - ortopedyczna	2	3500	2	2800	41,94	3,3	13,1

NW3:

ZESTAWIENIE POMIESZCZEN								
Nr pom,	Nazwa pom,	Zład Nawiewny	Nawiew [m3/h]	Zład Wywiewny	Wywiew [m3/h]	A=m2	H=m	Krotność wymian
0,036	Strefa przyg. pacjenta	3	560	3	480	15,87	2,7	13,0
0,039	pom. przyg. pacjenta	3	450	3	380	12,82	2,7	10,1
0,061	Pokój wybudzeń	3	1500	3	1275	49,29	3	10,1
0,059	Pokój wybudzeń	3	570	3	485	18,89	3	11,0

NW4:

ZESTAWIENIE POMIESZCZEN								
Nr pom,	Nazwa pom,	Zład Nawiewny	Nawiew [m3/h]	Zład Wywiewny	Wywiew [m3/h]	A=m2	H=m	Krotność wymian
0,038	Strefa przyg. personelu	4	200	4	170	6,73	2,7	11,0
0,041	pom. przyg. personelu	4	200	4	170	6,73	2,7	5,4
0,044	Komunikacja bloku	4	1310	4	1245	87,08	2,8	4,5
0,056	Pokój wypoczynkowy personelu	4	440	4	440	32,94	3	11,0
0,034	Pom. przyg. personelu	4	200	4	170	6,73	2,7	7,4
0,06	śluza	4	50	4	50	2,61	2,6	5,4
0,052	Pokój kierownika bloku	4	150	4	150	9,29	3	2,2
B.I, 0,002	Śluza materiałowa zewnętrzna	4	120	5	120	22	2,5	3,3
B.I, 0,03	Śluza pacjenta materiałowa	4	200	5	150	20,19	3	5,7
0,032	Śluza materiałowa	4	150	5	130	10,45	2,5	9,3
0,049	Śluza wyjściowa Damska	4	100	8	50	4,14	2,6	9,3
0,051	Śluza wyjściowa Męska	4	100	8	50	4,14	2,6	5,9
0,054	WC damska	4	50	14	75	4,91	2,6	4,7
0,055	WC Męska	4	50	14	75	6,11	2,6	2,4
0,042	Magazyn Ramie C			4	100	11,72	2,7	3,1
0,043	Magazyn implantów			4	100	12,06	2,7	3,3
0,058	Magazyn materiału sterylnego			4	100	11,39	2,7	2,0

NW5:

ZESTAWIENIE POMIESZCZEN								
Nr pom,	Nazwa pom,	Zład Nawiewny	Nawiew [m3/h]	Zład Wywiewny	Wywiew [m3/h]	A=m2	H=m	Krotność wymian
B.I, 0,012	Komunikacja	5	300	5	300	41,2	3	2,7
B.I, 0,011	Komunikacja	5	550	5	550	66,82	3	2,5
0,024	Komunikacja ogólna	5	50	5	50	8,11	2,5	1,7
P.P, 0,001	Przedśionalek	5	50	5	50	10	3	5,3
0,002	Pokój kierownika C.S.	5	100	5	100	6,76	2,8	2,4
0,007	Komunikacja C.S.	5	50	5	50	7,53	2,8	4,8
0,001	Przedśionalek	5	30	5	30	2,25	2,8	
B.I, 0,005	Przygotowanie wózków	5	200	15	250	12,32	3	1,5
B.I,0,010	Pom. techniczne B.O.	5	70	16	70	16,06	3	1,7
B.I,0,09	Rozdzielnia elektryczna UPS	5	70	16	70	14,09	3	2,0
B.I,0,08	Szafa dystrybucyjna	5	70	16	70	11,71	3	1,9
B.I,0,001	Hydrofor na cele ppoż	5	70	16	70	12,34	3	8,9
0,003	Pom. socjalne	5	150	25	200	8,04	2,8	7,6
B.I, 0,002	Śluza materiałowa zewnętrzna	4	120	5	120	22	2,5	3,3
B.I, 0,03	Śluza pacjenta materiałowa	4	200	5	150	20,19	3	5,7
0,032	Śluza materiałowa	4	150	5	130	10,45	2,5	9,3

NW6:

ZESTAWIENIE POMIESZCZEN								
Nr pom,	Nazwa pom,	Zład Nawiewny	Nawiew [m3/h]	Zład Wywiewny	Wywiew [m3/h]	A=m2	H=m	Krotność wymian
0,011	CS czysta	6	1150	6	1000	50,3	3	7,3
0,016	Pom, wyładunku i magazynowania - czysta	6	350	6	300	15,9	3	7,0
0,019	Wydawanie - komplementacja	6	235	6	215	11,21	3	6,6
0,022	Magazyn czystych wózków	6	100	6	70	5,85	2,6	7,1
0,005	Pom, przeglądania i pakietowania bielizny	6	245	6	220	11,55	3	5,0
0,012	Śluza z WC U-F	6	50	14	75	5,81	2,6	3,5
0,018	Stacja uzdatniania wody	6	50	16	50	5,46	2,6	3,2
0,006	Śluza	6	50			5,56	2,78	3,3
0,011	CS czysta - uzupełnianie powietrza	6	3000					
0,004	Magazyn czysty			6	50	8,22	3	10,1

NW7:

ZESTAWIENIE POMIESZCZEN								
Nr pom,	Nazwa pom,	Zład Nawiewny	Nawiew [m3/h]	Zład Wywiewny	Wywiew [m3/h]	A=m2	H=m	Krotność wymian
0,023	Punkt przyjęć do CS	7	390	7	430	14,22	3	10,0
0,013	Pom, mycia i dezynfekcji wstępnej i właściwej - brudna	7	560	7	620	20,7	3	9,9
0,028	Pom, segregacji i przekazywania materiału brudnego	7	250	7	275	11,06	2,5	5,0
0,026	Obejście brudne	7	190	7	200	15,29	2,6	10,3
0,02	Pom, mycia wózków	7	150	18	180	6,69	2,6	12,1
0,021	Pom, suszenia wózków	7	150	18	180	5,72	2,6	9,9
0,03	Pom, mycia wózków BO	7	90	19	200	8,05	2,5	10,4
0,031	Pom, suszenia i magazynowania	7	200	19	110	7,69	2,5	10,4
0,013	uzupełnianie powietrza - brudna	7	500					

NW8:

ZESTAWIENIE POMIESZCZEN								
Nr pom,	Nazwa pom,	Zład Nawiewny	Nawiew [m3/h]	Zład Wywiewny	Wywiew [m3/h]	A=m2	H=m	Krotność wymian
0,048	Szatnia czysta damska	8	100	8	50	6,33	2,6	6,1
0,05	Szatnia czysta Męska	8	100	8	50	6,33	2,6	9,0
B.I, 0,007	Szatnia brudna Męska	8	250	8	250	8,45	3,3	9,0
B.I, 0,006	Szatnia brudna damska	8	250	8	250	8,45	3,3	6,2
0,009	Szatnia personelu C.S.	8	140	8	40	8,62	2,6	6,7
0,049	Śluza wyjściowa Damska	4	100	8	50	4,14	2,6	9,3
0,051	Śluza wyjściowa Męska	4	100	8	50	4,14	2,6	6,1

W12 / W13 / W14 / W15 / W16 / W17 / W18 / W19 / W20 / W21 / W22 / W23 / W24 / W25 / W26 / W27 / W28 / W29

ZESTAWIENIE POMIESZCZEN

Nr pom,	Nazwa pom,	Zład Nawiewny	Nawiew [m3/h]	Zład Wywiewny	Wywiew [m3/h]	A=m2	H=m	Krotność wymian
0,057	Magazyn czystej bielizny			12	100	10,11	2,7	2,5
0,045	Magazyn sprzętu i aparatury			12	50	7,96	2,5	4,7
0,053	pom. porządkowe			13	50	4,06	2,6	7,5
0,033	Magazyn brudnej bielizny			13	50	2,65	2,5	7,0
0,017	pom. porządkowe			13	50	2,74	2,6	9,7
0,027	Mag. krótkotr., przech. brud. bielizny			13	50	2,06	2,5	8,3
0,025	Pom. porządkowe			13	50	2,33	2,6	5,2
0,008	pom. porządkowe			13	30	2,2	2,6	5,9
0,054	WC damska	4	50	14	75	4,91	2,6	4,7
0,055	WC Męska	4	50	14	75	6,11	2,6	5,0
0,012	Śluza z WC U-F	6	50	14	75	5,81	2,6	6,7
0,046	Umywalnia Damska	8	150	14	250	14,89	2,5	7,1
0,047	Umywalnia Męska	8	150	14	250	14,07	2,5	6,5
0,01	Łazienka			14	100	5,94	2,6	6,8
B.I., 0,005	Przygotowanie wózków	5	200	15	250	12,32	3	1,5
B.I.0.010	Pom. techniczne B.O.	5	70	16	70	16,06	3	1,7
B.I.0.09	Rozdzielnia elektryczna UPS	5	70	16	70	14,09	3	2,0
B.I.0.08	Szafa dystrybucyjna	5	70	16	70	11,71	3	1,9
B.I.0.001	Hydrofor na cele ppoż	5	70	16	70	12,34	3	3,5
0,018	Stacja uzdatniania wody	6	50	16	50	5,46	2,6	5,7
0,014	Magazyn środków dezynfekcyjnych			17	50	3,4	2,6	10,3
0,02	Pom. mycia wózków	7	150	18	180	6,69	2,6	12,1
0,021	Pom. suszenia wózków	7	150	18	180	5,72	2,6	9,9
0,03	Pom. mycia wózków BO	7	90	19	200	8,05	2,5	10,4
0,031	Pom. suszenia i magazynowania	7	200	19	110	7,69	2,5	10,4
0,029	Mag. krótkotr., przech. odpadów			19	50	3,49	2,5	#DZIEL/0!
0,013	myjnia-dezynfekto			20	250			
0,013	myjnia-dezynfekto			21	250			
0,011	sterylizator			22	1000			
0,011	sterylizator			23	1000			
0,011	sterylizator			24	1000			
0,003	Pom. socjalne	5	150	25	200	8,04	2,8	3,2
BUDYNEK TECHNICZNY								
	maszynownia sprężonego powietrza medycznego			26	4700			
	maszynownia próżni			27	300			
	maszynownia sprężonego powietrza technicznego			28	2300			
	rozprężalnia CO2 i N2O			29	100			

1.3.2. założenia i opis przyjętych rozwiązań

Zaprojektowano 6 central nawiewno-wywiewnych z chłodzeniem, 2 centrale klimatyzacyjne na potrzeby sal operacyjnych.

Centrale zostały zaprojektowane w wentylatorni na dachu budynku.

Dodatkowo zaprojektowano 18 wentylatorów.

Rozprowadzenie instalacji projektuje się od central za pomocą szachtów instalacyjnych, poziome rozprowadzenia wewnątrz budynku projektuje się w przestrzeni sufitu podwieszonego.

Zaprojektowane centrale wentylacyjne wyposażone zostały w wysokosprawne wymienniki ciepła pozwalające zminimalizować koszty podgrzewu powietrza świeżego. W myśl obowiązujących przepisów wszystkie zaprojektowane centrale spełniają Dyrektywę UE w zakresie tzw. ekoprojektowania.

Wentylacja technologiczna:

Centralna sterylizatornia

Na potrzeby centralnej sterylizatorni zaprojektowano dwa niezależne systemy regulacji przepływu powietrza w pomieszczeniu za pomocą kompleksowego systemu do regulacji ciśnienia w pomieszczeniach.

System zaprojektowano dla:

- strefa brudna

Układ regulacji powinien utrzymywać stałe podciśnienie w pomieszczeniu na poziomie 10 % za pomocą regulatorów zmiennego przepływu na instalacji nawiewnej i wywiewnej tak aby kompensować pracę urządzeń technologicznych.

- strefa czysta

Układ regulacji powinien utrzymywać stałe nadciśnienie w pomieszczeniu na poziomie 10 % za pomocą regulatorów zmiennego przepływu na instalacji nawiewnej i wywiewnej tak aby kompensować pracę urządzeń technologicznych.

Zadaniem systemów będzie uzupełnianie powietrza podczas pracy urządzeń technologicznych. Układ wyposażony w:

- regulatory zmiennego przepływu na nawiewie i wywiewie
- sterownik pomieszczeniowy
- czujnik ciśnienia pomieszczeniowy

Załączanie urządzenia technologicznego musi dać sygnał do sterownika a ten otworzy lub przymknie regulator przepływu tak aby utrzymywać stałe ciśnienie w pomieszczeniu (nadciśnienie lub podciśnienie w zależności od strefy)

Instalacja i wentylator muszą być odporne na wysoka temperaturę oraz na dużą wilgotność wyrzucanego powietrza.

Nad sterylizatorami parowymi zlokalizowano kratki wyciągowe o dużej wydajnościowy tak aby nie dopuścić do rozprzestrzenienia się zysków ciepła jakie generują urządzenia.

Wszystkie odciągi technologiczne muszą być wykonane ze stali nierdzewnej 316.

Sprężarkownie

Na potrzeby chłodzenia sprężarek zaprojektowano wentylatory wyciągowe o dużej wydajność. Wentylatory sterowane będą pomieszczeniowymi czujnikami temperatury tak aby nie dopuścić do wzrostu temperatur powyżej zadanej. Powietrze zasysane będzie czerpnia ścienną.

Korytarz czysty i brudny przy bloku operacyjnym

Na korytarzu czystym ze względu na dużą zmienność nadciśnienia zaprojektowano stały nawiew i zmienny wywiew. Na instalacji wywiewnej zaprojektowano regulator różnicy ciśnień, regulator ma za zadanie utrzymać stałe nadciśnienie w stosunku do pomieszczeń o niższej klasie czystości nie dopuścić by ciśnienie w korytarzu wzrosło w sposób niekontrolowany.

Na korytarzu brudnym ze względu na dużą zmienność nadciśnienia zaprojektowano stały nawiew i zmienny wywiew. Na instalacji wywiewnej zaprojektowano regulator różnicy ciśnień OR-1, regulator ma za zadanie utrzymać stałe podciśnienie w stosunku do pomieszczeń o wyższej klasie czystości.

Układ ciśnień w bloku operacyjnym powinien być następujący:

- sale operacyjne nadciśnienie 20%
- przygotowanie pacjentów nadciśnienie 15%
- przygotowanie lekarzy nadciśnienie 10%
- korytarz czysty nadciśnienie 5%
- korytarz brudny podciśnienie 5%

Sale operacyjna:

klasa czystości sal operacyjnych:

- sala operacyjna nr 0,035 klasa I
- sala operacyjna nr 0,037 klasa I
- sala operacyjna nr 0,040 klasa I

parametry powietrza wewnątrz sal operacyjnych:

zima:

- $T=25^{\circ}\text{C}$
- $\Phi= 50\%$

lato:

- $T=22-25^{\circ}\text{C}$
- $\Phi= 55\%$

Ilość świeżego powietrza dostarczana do sal operacyjnych

- sala operacyjna nr 0,035 klasa I – 3500 m³/h
- sala operacyjna nr 0,037 klasa I – 3500 m³/h
- sala operacyjna nr 0,040 klasa I – 3500 m³/h

Ilość powietrza recyrkulowanego

- sala operacyjna nr 0,035 klasa I – 5800 m³/h
- sala operacyjna nr 0,037 klasa I – 5800 m³/h
- sala operacyjna nr 0,040 klasa I – 5800 m³/h

Powietrze recyrkulowane stanowi 62,4% powietrze wypływającego ze stropu laminarnego.

Powietrze świeże stanowi 37,6% powietrze wypływającego ze stropu laminarnego.

wymiar stropu laminarnego, wydajność i prędkość powietrza na wypływie, krotność wymian

Nr Sali	Wymiar stropu [m]	Wydajność całkowita [m ³ /h]	Prędkość na wypływie [m/s]	Krotność wymian [1/h]
0,035	3,2x3,2	9300	0,24	73
0,037	3,2x3,2	9300	0,24	73
0,040	3,2x3,2	9300	0,24	67

Układ rozdziału powietrza wentylacyjnego w sali operacyjnej

Powietrze nawiewane jest w 100% ze stropu laminarnego wyposażonego w filtr HEPA 14, wywiew powietrza zużytego zlokalizowany jest od strony głowy pacjenta w 80% od dołu (25cm nad posadzką) i 20% od góry.

Powietrze recyrkulowane jest z płaszczyzny sufitu podwieszonego za pomocą modułu recyrkulacyjnego ze-spolonego ze stropem laminarnym.

Opis działania układu klimatyzacji

Do wentylacji trzech sal operacyjnych przewiduje się zastosowanie dwóch central klimatyzacyjnej powietrza świeżego. Centrale pod względem konstrukcyjnym i funkcjonalnym spełnia wymagania normy DIN EN 1946-4 oraz wszystkich norm spokrewnionych.

Centrale dostarczają 100% powietrza świeżego w ilości:

NW1 - 3500 m³/h do sali 0,035 i 0,037

NW2 - 3500 m³/h do sal 0,040

Jednostka wyposażona jest w:

- wentylator nawiewny
- wentylator wywiewny
- glikolowy wymiennik ciepła
- wodną nagrzewnicę powietrza wentylacyjnego
- wodną chłodnicę powietrza wentylacyjnego
- filtr wstępny F7
- filtr końcowy F9
- filtr wywiewny F5

Powietrze po wypływie z centrali zostanie podzielone na dwa kanały obsługujące daną salę operacyjną.

Przy centralach w wentylatorni przewiduje się zastosowanie indywidualnych elektrycznych wytwornic pracy z lancą parową umieszczoną w kanale wentylacyjnym nawiewnym.

Kanały wentylacyjne wykonane będą ze stali nierdzewnej, tak aby nawilżanie powietrza nie powodowało korozji wewnątrz kanału wentylacyjnego.

Tak przygotowane powietrze dostarczane będzie bezpośrednio do stropów laminarnych w poszczególnych salach operacyjnych.

Zasada działania modułów:

Powietrze recyrkulowane jest zasysane przez otwory wlotu powietrza w modułach cyrkulacyjnych następnie przechodzi przez filtr F9 (EU9) , tłumik i wentylator z przepustnicą (bez możliwości cofania się powietrza), a następnie miesza się z powietrzem świeżym (powietrze świeże jest uzdatnione w centrali).

Po wymieszaniu powietrze jest wtłaczane do ciśnieniowej komory rozprężnej znajdującej się

bezpośrednio nad filtrami hepa. Zmieszane powietrze po przejściu przez filtry jest wprowadzane do pomieszczenia, do strefy operacyjnej. Wylot powietrza nawiewanego zaprojektowano jako dystrybutor, który równomiernie rozprowadza powietrze, aby zapobiec powstawaniu obszarów martwych. Dodatkowo na obwodzie stropu zainstalowana będzie kurtyna ochronna chroniąca strumień powietrza przed zakłóceniami.

W salach operacyjnych zakłada się ok. 20% nadciśnienia w stosunku do pomieszczeń sąsiednich, dlatego wywiew powietrza zużytego z sal operacyjnych wynosi:

- sala operacyjna nr 0,035 – 2800m³/h, 80% dołem i 20% górą
- sala operacyjna nr 0,037 – 2800m³/h, 80% dołem i 20% górą
- sala operacyjna nr 0,040 – 2800m³/h, 80% dołem i 20% górą

Źródłem zanieczyszczeń powietrza w salach operacyjnych jest personel medyczny oraz pacjent, dlatego zastosowanie intensywnej wymiany powietrza wewnątrz sal operacyjnych, oraz stropów laminarnych wyposażonych w filtry HEPA klasy H14 zapewnia skuteczną filtrację powietrza obiegowego.

Dodatkowo w celu eliminacji zagrożenia wynikającego z stosowania wziewnych środków znieczulających przewiduje się instalację odciągu gazów poanestetycznych z każdej sali operacyjnej.

W kanale wyciągowym w sali operacyjnej projektujemy czujnik stężenia N₂O, po przekroczeniu zadanego (bezpiecznego) stężenia wyłączy on moduły recyrkulacyjne i pomieszczenie będzie wentylowane w 100% z powietrza świeżego.

W przypadku przerwy w przeprowadzanych operacjach układ wentylacji pracuje w większości na układzie powietrza recyrkulacyjnego, co pozwala znacząco obniżyć koszty eksploatacyjne wynikające z obróbki powietrza świeżego.

Sala OIOM:

Na sali oiom projektuje się nawiew za pomocą nawiewników z filtrami hepa.

1.3.3. Urządzenia wentylacyjne centrale i wentylatory

Wszystkie centrale muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w służbie zdrowia dodatkowo centrale obsługujące strefy o podwyższonych wymaganiach jakości powietrza tj. sale operacyjne, sale pooperacyjne, muszą spełniać wymagania higieniczne zawarte w normie DIN 1946-4:2008 oraz z europejskimi normami wentylacyjnymi PN-EN 1886:2008, PN-EN 1751:2014-03 oraz PN-EN 13053+A1:2011.

Wszystkie wentylatory dachowe projektuje się na podstawach tłumiących oraz niezbędne akcesoria do ich montażu.

Wszystkie wentylatory na potrzeby technologii muszą być odporne na wysoką temperaturę oraz dużą wilgotność powietrza usuwanego.

Wszystkie urządzenia muszą posiadać deklarację producenta o spełnieniu dyrektywy unijnej w zakresie ekoprojektu.

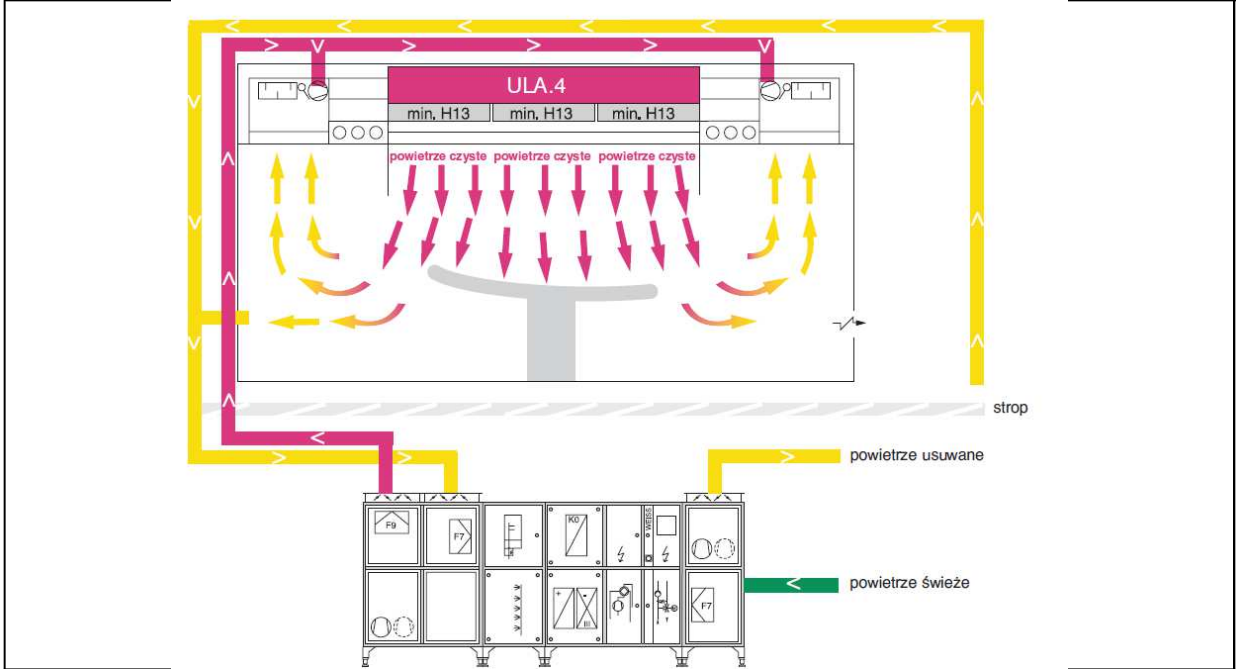
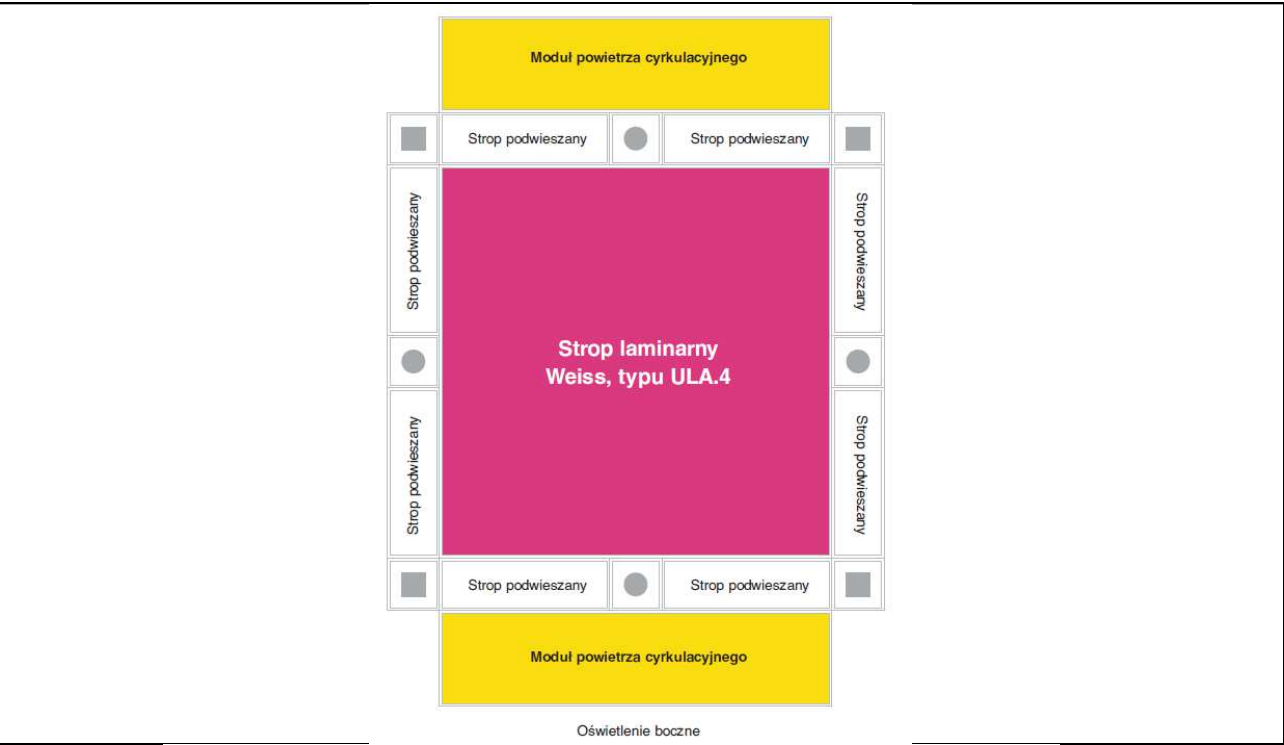
1.3.4. Elementy nawiewne i wywiewne instalacji

W nowoczesnej higienie szpitalnej, system klimatyzacji koncentruje się na ograniczonej kontrolowanej strefie ochrony, gdzie konsekwentnie należy zapobiegać przenikaniu zanieczyszczeń do ran operacyjnych. Zagrożeniem mogą stanowić sami pacjenci, będący źródłem zarazków przedostających się do otoczenia. Z tego powodu Stefa operacyjna, to cały aseptyczny obszar chirurgiczny, łącznie ze stołami na materiały i narzędzia, miejscem przekazywania materiałów sterylnych, oraz całym personelem prowadzącym operację. Stefa ta musi stanowić bezpiecznie izolowany obszar od otaczającego powietrza, za pomocą przepływu wyporowego o niskiej turbulencji i o wystarczającej objętości.

Jako elementy zakończenia instalacji kanałowej nawiewnej w salach operacyjnych proponuje się nowoczesne stropy laminarne z powietrzem recyrkulacyjnym.

Strop ten jest instalowany całkowicie wewnątrz przestrzeni stropu podwieszanego i składa się:

- rozdzielacza powietrza (warstwa materiału poliestrowego)
- końcowych filtrów hepa 14
- ciśnieniowej komory rozprężnej (wykonanej z anodyzowanego aluminium)
- modułów powietrza cyrkulacyjnego
 - wlot powietrza
 - filtr F9
 - tłumik
 - wentylator z przepustnicami odcinającymi (bez możliwości cofnięcia powietrza)
 - przyłącze doprowadzania powietrza świeżego





W pomieszczeniach przygotowania pacjentów, Sali pooperacyjnej oraz w pomieszczeniach związanych z materiałami wysterylizowanymi proponuje się nawiewniki z filtrami hepa np. typu SPN.

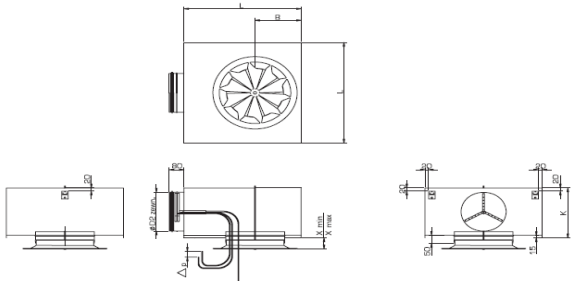
Wielkość	Filtr	A	B	C	D	E ₁	E ₂	F	G	D _n
SPNH(V)-18-30	305x305x69	334	334	384	384	406	330	300	80	160
SPNH(V)-25-45	457x457x69	486	486	536	536	445	330	450	80	200
SPNH(V)-31-45	457x457x69	486	486	536	536	445	330	450	80	200
SPNH(V)-31-63	635x635x69	556	556	606	606	497	330	520	80	250
SPNH(V)-35-61	610x610x69	640	640	690	690	497	330	600	80	250
SPNH(V)-40-61	610x610x69	640	640	690	690	497	330	600	80	250

Jako elementy zakończenia instalacji kanałowej central proponuje się następujące typy nawiewników / wywiewników:

nawiewniki wirowe sufitowe o przekroju kołowym, wyposażone w skrzynkę rozprężną i przepustnicę na przyłączy

Przylącze SKZA (skrzynka rozprężna)



Typ	D1	D2	L	K	B	X min	X max
SKZA-125-100	129	97	310	167	125	47	48
SKZA-160-125	164	122	390	192	165	48	50
SKZA-180-160	184	157	390	227	165	50	54
SKZA-200-160	204	157	390	227	165	55	59
SKZA-250-200	254	197	490	267	200	61	66
SKZA-315-250	319	247	580	317	252	65	76
SKZA-355-250	359	247	640	317	292	61	70
SKZA-400-315	404	312	720	382	315	65	76
SKZA-500-315	504	312	720	382	345	81	94



Dostęp do przepustnicy oraz czyszczenia odbywać się musi za pomocą ściąganej płyty czołowej nawiewnika.

Jako elementy zakończenia instalacji kanałowej proponuje się następujące typy zaworów:

Zawory wyciągowe sufitowe z pomieszczeń wc, składników porządkowych czy brudowników proponuje się typu KK.

KK – alternatywny do NK, wykonany ze stali lakierowanej na kolor biały (RAL 9010). Najpowszechniejszy obecnie wzór. Optymalizowany do montażu sufitowego (w przypadku montażu ściennego należy zachować odpowiednie odległości od sufitu).

KKC – anemostat wywiewny typu KK wykonany z stali nierdzewnej. Idealny do nowoczesnych instalacji, łatwy w konserwacji, stanowi doskonałe uzupełnienie swojego nawiewnego odpowiednika KEC w instalacjach ogrzewania powietrznego.

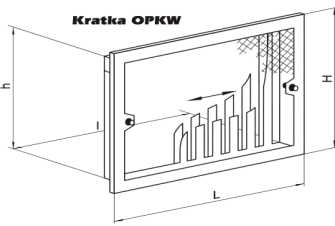
Na instalacji wywiewnej w pomieszczeniach sal operacyjnych projektuje się kratki wywiewne z łapaczem ligniny.

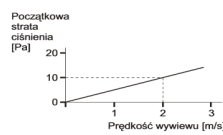
Dane techniczne - wymiary

Typ	Wielkość kratki* H x L [mm]	Zalecany strumień** [m³/h]	Wymiary w świetle h x l [mm]
1/1	125 x 125	50	87 x 87
1/2	125 x 225	115	87 x 187
1/3	125 x 325	175	87 x 287
1/4	125 x 425	235	87 x 387
1/5	125 x 525	300	87 x 487
1/6	125 x 625	360	87 x 587
1/8	125 x 825	480	87 x 787
2/2	225 x 225	240	187 x 187
2/3	225 x 325	380	187 x 287
2/4	225 x 425	515	187 x 387
2/5	225 x 525	645	187 x 487
2/6	225 x 625	780	187 x 587
2/8	225 x 825	1045	187 x 787
3/3	325 x 325	580	287 x 287
3/4	325 x 425	790	287 x 387
3/5	325 x 525	995	287 x 487
3/6	325 x 625	1200	287 x 587
3/8	325 x 825	1610	287 x 787
4/4	425 x 425	1060	387 x 387
4/5	425 x 525	1345	387 x 487
4/6	425 x 625	1620	387 x 587
4/8	425 x 825	2180	387 x 787

*) Możliwość wykonania kratki o innych wielkościach.
**) Przy początkowej stracie ciśnienia 10 Pa.

Kratka OPKW





Uwaga:

Wszystkie elementy nawiewne i wywiewne należy podłączyć na sztywno do instalacji – nie dopuszcza się stosowania kanałów typu fleks.

Podane w dokumentacji projektowej nazwy handlowe materiałów i urządzeń budowlanych są przykładowe.

Zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych dopuszcza się zastosowanie równoważnych rozwiązań, materiałów i urządzeń w stosunku do przyjętych w dokumentacji projektowej, pod warunkiem zapewnienia nie gorszych właściwości funkcjonalnych i parametrów technicznych oraz nie gorszej jakości, od właściwości funkcjonalnych, parametrów technicznych i jakości przykładowych rozwiązań, materiałów i urządzeń określonych w dokumentacji projektowej.

1.3.5. Kanały wentylacyjne

Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy ocynkowanej izolowanej akustycznie i termicznie.

Wymagania dotyczące przewodów okrągłych:

Cechy kompletnego i szczelnego systemu wentylacyjnego.

- Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju okrągłym. Na kanałach należy zamontować uszczelki z trudnopalnej gumy. System musi spełniać klasę szczelności minimum B zgodnie z PN EN 12237.
- Klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 12237.
- Dla prawidłowego ułożenia uszczelki po montażu, uszczelka jest mechanicznie połączona z kształtką przy pomocy taśmy stalowej.
- Dla ułatwienia okresowych przeglądów i czyszczenia instalacji wentylacyjnej, system nie powinien zawierać ostrych krawędzi w postaci śrub i wkrętów jako elementów łączących kształtkę z rurą (zasady BHP ujęte w normie PN-EN 12097).

Wymagania dotyczące przewodów prostokątnych:

- Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym spełniają klasę szczelności B zgodnie z PN-EN 1507.
- Klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 1507.
- Przy montażu ramki doszczelnić uszczelkami z trudnopalnej gumy.

Wymagania dotyczące izolacji przewodów wentylacyjnych:**Wymagania dotyczące izolacji przewodów wentylacyjnych:**

Wszystkie kanały i kształtki muszą posiadać izolację.

- Nawiew po stronie instalacji w pomieszczeniach należy izolować kauczukiem syntetycznym grubości 4,0cm o współczynniku nie gorszym niż 0,035W/mK.
- Wywiew po stronie instalacji w pomieszczeniach należy izolować wełną mineralną grubości 4,0cm o współczynniku nie gorszym niż 0,035W/mK.
- Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować 8cm izolacji dodatkowo muszą posiadać obudowę z blachy ocynkowanej.

Mocowania warstwy izolacyjnej do blachy na kołkach przylepnych, wykończenie obrzeży taśmą aluminiową samoprzylepną.

UWAGA:

Przed oddaniem obiektu do użytkowania Wykonawca musi przeprowadzić czyszczenie całej instalacji.

1.3.6. Regulacja hydrauliczna instalacji

Rozpływy powietrza na poszczególne kratki, nawiewniki i wywiewniki regulowane będą przepustnicami wielopłaszczyznowymi zamontowanymi przed elementem kończącym. Nawiewniki/wywiewniki wyposażone będą dodatkowo w skrzynkę rozprężną. Na głównych rozgałęzieniach projektuje się regulatory stałego przepływu.

Dodatkowo projektuje się regulatory zmiennego i stałego przepływu w celu utrzymywania projektowanych ciśnień w poszczególnych pomieszczeniach

Regulacja ilości powietrza wentylacyjnego na salach operacyjnych pozwala na znaczącą redukcję ilości powietrza świeżego w czasie gdy nie są wykonywane żadne zabiegi ani operacje. Wówczas wentylacja sal operacyjnych realizowana będzie za pomocą laminarnych stropów recyrkulacyjnych.

Na minimum 2 godziny przed rozpoczęciem planowanego zabiegu lub operacji należy uruchomić układ wentylacji z pełną wydajnością.

Dodatkowo w przypadku wykrycia przez czujniki podtlenku azotu w powietrzu usuwanym z danej sali operacyjnej układ wentylacji automatycznie przestawi się w tryb wentylacji opartej tylko na powietrzu świeżym.

Na pomieszczeniach bloku operacyjnego tj. komunikacja, strefy przygotowania pacjenta, pomieszczenia przygotowania lekarzy projektuje się regulatory zmiennego przepływu w celu utrzymania projektowanego rozkładu ciśnień.

Projektowany rozkład ciśnień zapewnia największe nadciśnienie na salach operacyjnych, niższe nadciśnienie w pomieszczeniach przylegających bezpośrednio do sal operacyjnych, oraz najmniejsze nadciśnienie na komunikacji bloku operacyjnego. Taki układ pozwala na ukierunkowanie przepływu powietrza od sal na komunikację bloku operacyjnego. Cały blok operacyjny w stosunku do sąsiednich części szpitala jest na nadciśnieniu dlatego na blok operacyjny nie dostanie się powietrze z innych pomieszczeń.

1.3.7. Czyszczenie instalacji kanałowej

Należy okresowo dokonywać czyszczenia instalacji kanałowej. Dlatego zaprojektowane zostały na kanałach wentylacyjnych rewizje. W strefach czystych rewizje zostaną zlokalizowane poza obszarem pomieszczeń.

1.3.8. Zabezpieczenia przeciwpożarowe na instalacji

Zaprojektowano klapy pożarowe EIS 120 na przejściach przez strefę pożarową oraz wydzieleni pożarowe zgodnie z dokumentacją rysunkową

Zaprojektowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej i dymowej EIS 120min. wyposażone są w siłownik zasilany elektrycznie prądem 24 VDC, w których przejście w stan pożarowy następuje po zaniku napięcia zasilającego.

Wszystkie projektowane klapy zostaną wpięte w system SAP.

W przypadku braku możliwości zamontowania klapy ppoż bezpośrednio w przegrodzie budowlanej stanowiącej granicę strefy lub wydzielenia pożarowego można zamontować klapę na kanale wentylacyjnym. Należy wówczas dodatkowo zabudowując indywidualnie każdy kanał wentylacyjny materiałem o odporności ogniowej ściany na odcinku pomiędzy klapą pożarową, a granicą strefy lub wydzielenia pożarowego. Zastosowany materiał izolacyjny musi posiadać aktualne aprobaty i dopuszczenia do stosowania na polskim rynku.

Na rzutach zaznaczono miejsca zamontowania oraz ilość klapy pożarowych, oznaczono je symbolem KP i numerem.

Zawory pożarowe zaprojektowano w pomieszczeniach technicznych na kondygnacji w których nie będzie sufitów podwieszanych.

Kanały które tylko przechodzą tranzytem przez oddzielną strefę lub wydzielenie pożarowe można obudować ogniowo do odporności danej przegrody.

1.3.9. Czerpnie i wyrzutnie powietrza

Projektuje się czerpnie ściennie w wentylatorni oraz pionowe wyrzutnie dachowe zgodnie z dokumentacją rysunkową.

1.3.10. Tłumiki wentylacyjne

W celu redukcji hałasów generowanych przez wentylatory w centralach zaprojektowano tłumiki kanałowe po stronie instalacji oraz wyrzutni.

Za regulatorami przepływu projektuje się tłumiki kanałowe w celu wyciszenia pracy regulatorów.

Wszystkie wentylatory projektuje się na cokołach tłumiących lub z tłumikami kanałowymi.

Regulatory muszą być w obudowach tłumiących ich pracę.

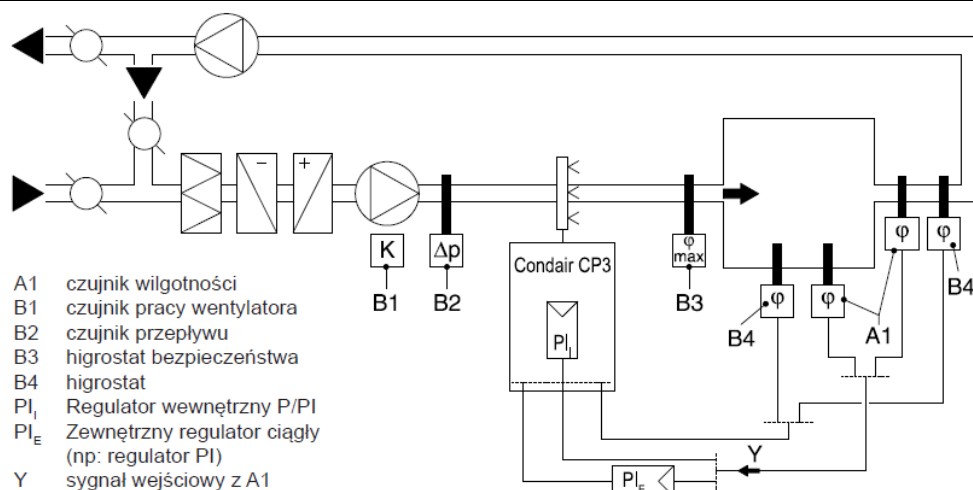
1.3.11. Wytwornice pary

W salach operacyjnych ze względu na stosowanie podtlenku azotu konieczne jest utrzymywanie określonej wilgotności powietrza, z tego względu na zładach NW1 i NW2 projektuje się indywidualne kanałowe nawilżacze powietrza oraz regulację wilgotności powietrza już w centrali. Wytwornice zostały zlokalizowane przy centralach.

Proponuje się kompletną wytwornicę pary w skład której wchodzi między innymi:

- moduł sygnalizacji stanów pracy
- króciec podłączeniowy pary
- przystawkę wychytującą kondensat
- lance parową
- wymienny cylinder
- wentylator
- czujniki
- regulatory
- na instalacji wody zawór z filtrem
- dysze parową
- przewody pary / kondensatu
- czujnik wilgotności do montażu w pomieszczeniu.

Nawilżacz parowy jest bezciśnieniową wytwornicą pary, wykorzystującą elektrody. Urządzenie jest zaprojektowane do nawilżania powietrza poprzez system dystrybucji pary (poprzez lance parową, jednostkę nadmuchową).



1.3.12 Instalacja freonowa

Zaprojektowano cztery układy freonowe, trzy na potrzeby chłodzenia pomieszczeń elektrycznych a jeden na potrzeby chłodzenia pomieszczeń ogólnych. Poniżej zestawiono ilość jednostek zewnętrznych i przyporządkowane im jednostki wewnętrzne.

	System	lokalizacja
1	jednostka zewnętrzna	dach
1	jednostka wewnętrzna	pom. B.I.0.009a
2	jednostka zewnętrzna	dach
2	jednostka wewnętrzna	pom. B.I.0.009b
3	jednostka zewnętrzna	dach
3	jednostka wewnętrzna	pom. B.I.0.0010
4	jednostka zewnętrzna	dach
4	jednostka wewnętrzna	pom. 0.029 / 0.028

Zaprojektowano 4 jednostki zewnętrzne, zostały zlokalizowane na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową.

Odprowadzenie skroplin

Wewnętrzne jednostki freonowe muszą posiadać odprowadzenie skroplin.

Instalacja prowadzona jest w suficie podwieszanym i wykonana jest z rur PP 32. Instalacja podłączona jest do najbliższego pionu kanalizacyjnego i prowadzona jest ze spadkiem 1,0%. Odpływy włączone do przewodów kanalizacyjnych zgodnie z dokumentacją rysunkową przez zasyfonowanie.

Z jednostek dachowych skropliny w przypadku grzania należy odprowadzić do najbliższego wpustu.

Rurociągi freonowe

Przewody wykonać z rur miedzianych wykonanych zgodnie z PN-EN 12735-1:2002 łączonych lutem twardym. Przewody na dachu prowadzić w korytkach na podporach, lub stopach systemowych.

Izolacja instalacji freonowej

Izolację wykonać z kauczuku typu AF/Armaflex lub równoważna (przewodność cieplna nie wyższa niż 0,035W/m2K) o grubości ścianki min. 25 mm. Izolację należy zakładać (naciągać) przed ich zalutowaniem. W miejscach lutowania izolację założyć dopiero po próbach szczelności. Izolacja na stykach musi być szczelnie sklejona i dodatkowo owinięta taśmą klejącą z PE. Mocowanie obejmy z przekładką gumową musi być nakładane na szczelną izolację. Na zewnątrz budynku zabezpieczyć ekranem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

1.3.13 Wymienniki glikolowe

Projektuje się pełen moduł hydrauliczny na potrzeby wymienników glikolowych w centralach.

W skład modułu hydraulicznego wchodzi pompa obiegowa stałoprzepływowa, zawór bezpieczeństwa, naczynie wzbiorcze, zawory odcinające, zawór zwrotny oraz zawór regulacyjny 3-drogowy. Dopuszcza się stosowanie układu hydraulicznego opartego na pompie zmiennoprzepływowej współpracującej z zaworem regulacyjnym 2-drogowym.

2 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I WODY LODOWEJ

SPIS TREŚCI

- 2.1. Podstawa opracowania
- 2.2. Zakres opracowania
- 2.3. Opis obiektu
- 2.4. Instalacja centralnego ogrzewania
 - 2.4.1. Obliczenia cieplne
 - 2.4.2. Izolacja termiczna
 - 2.4.3. Elementy grzejne
 - 2.4.4. Zestawienie grzejników
 - 2.4.5. Rozprowadzenie instalacji
 - 2.4.6. Zestawienie rozdzielaczy
- 2.5. Instalacja ciepła technologicznego
 - 2.5.1. Rozprowadzenie przewodów
 - 2.5.2. Zespół pompowo-hydrauliczny
 - 2.5.3. Bilans cieplny c.t.
 - 2.5.4. Armatura i urządzenia
 - 2.5.5. Automatyka
- 2.6. Instalacja wody lodowej
 - 2.6.1. Rozprowadzenie przewodów
 - 2.6.2. Zespół pompowo-hydrauliczny
 - 2.6.3. Bilans chłodniczy w.l.
 - 2.6.4. Armatura i urządzenia
 - 2.6.5. Automatyka

2.1. Podstawa opracowania:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz.1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74, poz. 676) wraz z aktualizacją z dnia 5 lipca 2013r.
2. Norma PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
3. PN-EN 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła – Metoda obliczania.
4. Wytyczne producenta.
5. Uzgodnienia międzybranżowe
6. Wizja lokalna

2.2. Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz wody lodowej.

2.3. Opis obiektu

Budynek składa się z jednej kondygnacji oraz pomieszczenia wentylatorni na dachu. Źródłem ciepła dla obiektu będzie istniejąca kotłownia w budynku.

2.4. Instalacja centralnego ogrzewania

2.4.1. Obliczenia cieplne:

W budynku projektuje się ogrzewanie grzejnikowe, które będzie miało na celu pokrycie strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne, oraz przez powietrze infiltracyjne. W pomieszczeniach sal operacyjnych projektuje się ogrzewanie powietrzne z systemu klimatyzacji.

Bilans ciepła dla obiektu wykonano zgodnie z normą PN-EN 12831. W pomieszczeniach założono następujące temperatury wewnętrzne:

– sale operacyjne	– $t_i=25^{\circ}\text{C}$
– sala wybudzeń	– $t_i=24^{\circ}\text{C}$
– pomieszczenie przygotowania pacjenta	– $t_i=24^{\circ}\text{C}$
– węzły szatniowe i łazienki	– $t_i=24^{\circ}\text{C}$
– komunikacja bloku operacyjnego	– $t_i=22^{\circ}\text{C}$
– pomieszczenia magazynowe	– $t_i=16^{\circ}\text{C}$
– pozostałe pomieszczenia	– $t_i=20^{\circ}\text{C}$

Obliczeniowe temperatury w pomieszczeniach zostały przyjęte w oparciu o obowiązujące normy jak również powołując się na „ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 marca 2009 r.: zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”

Szacowane straty ciepła przez przenikanie oraz infiltrację dla projektowanego obszaru wynoszą:

straty ciepła przez przegrody wynoszą:	Q	=	31,8 kW
ciśnienie dyspozycyjne:	p	=	22,3 kPa
Temperatury obliczeniowe instalacji ogrzewania :	tz/tp	=	70/50°C

Wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K] ścian, stropów, stropodachów, podłóg na gruncie obliczone zgodnie Polskimi Normami (PN-EN 6946:2008, PN-EN ISO13370:2008) i spełniają warunki izolacyjności przegród określone w tabelach Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2.4.2. Izolacja termiczna

Rury zaizolować cieplnie izolacją z pianki polietylenowej np. firmy Armaflex o grubościach zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, posiadającą cechę NRO. Przy nakładaniu izolacji należy zapewnić odpowiednie przyleganie izolacji do rur względnie mocować izolację spinkami lub taśmą. Należy zaizolować piony instalacji c.o. i działki prowadzone do grzejników.

Tabela 2.1 Minimalna grubość izolacji wg [1.1].

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna gr. izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
1	Średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wew. od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz.1-2 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz.1-2, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z pozycji 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	50% wymagań z pozycji 1-4

2.4.3. Elementy grzejne

Nowoczesne instalacje ogrzewań wodnych stwarzają określone wymagania co do konstrukcji elementów instalacji, w tym również grzejników. Grzejniki powinny być wysoko efektywne, charakteryzować się zwartą konstrukcją, małą pojemnością wodną, pozwalającą otrzymać znaczne moce cieplne z jednostkowej powierzchni. Dodatkowo grzejniki powinny odznaczać się estetycznym wyglądem oraz zróżnicowaniem wymiarów pozwalającym na łatwe dostosowanie się do indywidualnych wymagań architektoniczno - budowlanych.

Z uwagi na wspólną pracę z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi, grzejniki powinny posiadać dobre własności regulacyjne, tzn. charakteryzować się małą bezwładnością cieplną i krótkim czasem dostosowywania się do zmian zapotrzebowania na ciepło.

Jako elementy grzejne do celów projektowych i kosztorysowych proponuje się higieniczne grzejniki z podłączeniem dolnym. Zostały zaprojektowane specjalnie w celu ich wykorzystania w szpitalach i we

wszystkich pomieszczeniach, gdzie wymagane są szczególne warunki higieniczne. Ze względu na szczególną budowę została zredukowana do minimum możliwość osadzania się kurzu i zabrudzeń, poprzez m.in. szeroki odstęp między panelami grzewczymi, dający łatwość dostępu do wnętrza grzejnika. W łazienkach proponuje się grzejniki drabinkowe z zaworem termostatycznym np. AV9.

2.4.4. Zestawienie grzejników

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogow y	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników							
KERMI energooszcz. hig. PLAN-K (PH0)							
	Grzejniki prawe niezintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-K (PH0)						
	PH02009 en.	910	1400	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki lewe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV1006__	610	400	48		1	szt.
	PTV1009__	910	900	48		1	szt.
	PTV2003 en.	310	2600	102		1	szt.
	PTV2006 en.	610	400	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki lewe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV2006 en.	610	500	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki lewe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV2006 en.	610	700	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki lewe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV2006 en.	610	800	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki lewe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV2006 en.	610	900	102		3	szt.
	PTV2009 en.	910	700	102		2	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki lewe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV2009 en.	910	1200	102		1	szt.
	PTV3009 en.	910	1400	157		1	szt.
	Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV1009__	910	700	48		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV1009__	910	800	48		1	szt.
	PTV2003 en.	310	1200	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV2003 en.	310	1800	102		1	szt.
	PTV2006 en.	610	500	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV2006 en.	610	600	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV2006 en.	610	800	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)						
	PTV2006 en.	610	900	102		2	szt.

KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	PTV2006 en.	610	1000	102		2	szt.
	PTV2009 en.	910	600	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	PTV2009 en.	910	700	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	PTV2009 en.	910	800	102		3	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	PTV2009 en.	910	1300	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	PTV2009 en.	910	1400	102		1	szt.
KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszcz. hig. PLAN-V (PTV)							
	PTV2009 en.	910	1600	102		1	szt.
	PTV3009 en.	910	1400	157		1	szt.
KERMI energooszczędne PLAN-V (PTV)							
Grzejniki lewe zintegrowane - KERMI energooszczędne PLAN-V (PTV)							
	PTV 2209 en.	910	1400	102		1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszczędne PLAN-V (PTV)							
	PTV 2209 en.	910	1400	102		2	szt.
KERMI łazienkowe bez zaworów							
Grzejniki lewe niezintegrowane - KERMI łazienkowe bez zaworów							
	B20-S/390	750	390	106		1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - KERMI łazienkowe bez zaworów							
	B20-S/740	1510	740	106		2	szt.
	B20-S/890	1780	890	106		1	szt.

2.4.5. Rozprowadzenie przewodów

Grzejniki zasilane będą ze strefowych rozdzielaczy szafkowych. Każdy grzejnik zasilany będzie z własnego obiegu. Na gałązkach przy każdym grzejniku zamontować należy zawory typu multi-flex.

Instalację z rozdzielaczy projektuje się w warstwach posadзки.

Główne rozprowadzenie instalacji do rozdzielaczy zlokalizowane będzie w przestrzeni sufitu podwieszanego. Przed każdym rozdzielaczem projektuje się zaworów regulacyjny.

Instalację grzewczą odpowietrzyć za pomocą zaworów odpowietrzających wbudowanych fabrycznie w grzejnikach.

2.4.6. Zestawienie rozdzielaczy

	Produkt	Liczba obiegów	Liczba szt.
Zestawienie rozdzielaczy			
Rozdzielacze			
	Rozdzielacz mosiężny 1" z przepł.	4	1
	Rozdzielacz mosiężny 1" z przepł.	7	2
	Rozdzielacz mosiężny 1" z przepł.	9	1

2.4.7. Rozwiązanie instalacji w istniejącej części budynku.

W opracowywanej części istniejącego budynku istnieje instalacja c.o. Piony c.o. należy przenieść i schować w ścianę. Projektuje się nowe grzejniki, które należy włączyć do istniejących pionów.

2.5. Instalacja ciepła technologicznego

2.5.1. Rozprowadzenie przewodów

Źródłem ciepła dla obiektu będzie kotłownia zlokalizowana w istniejącym budynku. Ciepło z kotłowni zostanie poprowadzone pod stropem korytarza a następnie pionem na dach.

Instalacja na dachu rozprowadzana będzie do nagrzewnic wbudowanych w centrale wentylacyjne. Instalację projektuje się z rur stalowych łączonych metodą zaciskową np. w technologii firmy Sanha (lub równoważną) lub z rur tworzywowych.

Przewody zaizolować cieplnie np izolacją z pianki polietylenowej, grubości należy przyjmować zgodnie z tabelą 2.1.

W wentylatorni projektuje się rozdzielacz zasilający każdą centralę z osobnego obiegu.

Rozdzielacz R1:

DN100 o długości 2,7m z rur stalowych nierdzewnych.

Na rozdzielaczu przewiduje się 10 obiegów:

- 1- DN25
- 2- DN15
- 3- DN32
- 4- DN10
- 5- DN25
- 6- DN15
- 7- DN32
- 8- DN15
- 9- DN25
- 10-DN25

na każdym obiegu, przewidziano zawory odcinające kołnierzowe, albo śrubunki rozłączne manometr i termometr, oraz zawór regulacyjny.

2.5.2. Zespół pompowo-hydrauliczny

Każda centrala wyposażona będzie w moduł hydrauliczny z pompą obiegową i zaworem 3-drogowym, oraz armaturę pomiarową i odcinającą.

2.5.3. Bilans cieplny c.t.

Zapotrzebowanie ciepła do nagrzewnic	Q	=	180,7 kW
Ciśnienie dyspozycyjne	p	=	24,6 kPa
Temperatury obliczeniowe instalacji ciepła technologicznego:	tz/tp	=	80/60 °C

Tabela 2.5.1. Zestawienie mocy nagrzewnic w centralach wentylacyjnych

Centrala	Nagrzewnica	Moc
		kW
NW1	1	34,9
NW1	2	6
NW2	1	18
NW2	2	3
NW3	1	18,4
NW4	1	17,5
NW5	1	6,1
NW6	1	50,1
NW7	1	18,8
NW8	1	6,2

2.5.4. Armatura i urządzenia modułu hydraulicznego

- zawór trójdrogowy gwintowany z siłownikiem
- zawór regulacyjny
- pompa obiegowa
- zawór odcinający, gwintowane
- zawory zwrotne gwintowane
- zawory odcinające ze złączką do węża gwintowane
- automatyczne zawory odpowietrzające R1/2" z zaworami stopowymi
- termometry
- łączniki amortyzacyjne gwintowane Rp 1 1/4" (montaż przy pompach obiegowych)
- w każdym zespole pompowym należy przewidzieć śrubunki montażowe umożliwiające demontaż armatury.

2.5.5. Automatyka

Centrale wentylacyjne będą wyposażone w systemie regulacji pozwalające na bezobsługową ich eksploatację.

W instalacji technologicznej ciepła technologicznego z elementów regulacyjnych występują zawory regulacyjne oraz zaworu równoważące. Wykonano dobór zaworów regulacyjnych trójdrogowych z siłownikami i pomp obiegowych dostosowując ich pracę do parametrów central wentylacyjnych.

2.6. Instalacja wody lodowej

2.6.1. Rozprowadzenie przewodów

Projektuje się instalację wody lodowej w celu zasilania chłodziń wbudowanych w centrale wentylacyjne. Źródłem chłodu dla budynku będzie woda z projektowanego agregatu wody lodowej.

Instalację projektuje się z rur stalowych łączonych metodą zaciskową np. w technologii firmy Sanha lub z rur tworzywowych.

Przewody zaizolować cieplnie np. izolacją z pianki polietylenowej, grubości należy przyjmować zgodnie z tabelą 2.1.

W wentylatorni projektuje się rozdzielacz zasilający każdą centralę z osobnego obiegu.

Rozdzielacz:

DN200 o długości 3,0m z rur stalowych nierdzewnych.

Na rozdzielaczu przewiduje się 8 obiegów:

1-DN65

2-DN50

3-DN32

4-DN32

5-DN50

6-DN25

7-DN40

8-DN40

na każdym obiegu, przewidziano zawory odcinające kołnierzowe, albo śrubunki rozłączne manometr i termometr, oraz zawór regulacyjny.

2.6.2. Zespół pompowo-hydrauliczny

Każda centrala wyposażona będzie w moduł hydrauliczny z pompą obiegową i zaworem 3-drogowym, oraz armaturę pomiarową i odcinającą.

Agregat musi posiadać zbiornik buforowy oraz własny moduł hydrauliczny.

2.6.3. Bilans chłodniczy w.I.

Zapotrzebowanie ciepła do chłodziń	Q	=	185,8 kW
Temperatury obliczeniowe instalacji ciepła technologicznego:	tz/tp	=	6/12 °C

Tabela 2.5.1. Zestawienie mocy chłodziń w centralach wentylacyjnych

Centrala	Chłodnica	Moc
		kW
NW1	1	59,8
NW2	1	29,6
NW3	1	17,5
NW4	1	16,6
NW5	1	11,7
NW6	1	29,8
NW7	1	14,2
NW8	1	6,6

2.6.4. Armatura i urządzenia modułu hydraulicznego

- zawór trójdrogowy gwintowany z siłownikiem
- zawór regulacyjny
- pompa obiegowa
- zawór odcinający, gwintowane
- zawory zwrotne gwintowane
- zawory odcinające ze złączką do węża gwintowane
- automatyczne zawory odpowietrzające R1/2" z zaworami stopowymi

- termometry
- łączniki amortyzacyjne gwintowane Rp 1 1/4" (montaż przy pompach obiegowych)
- w każdym zespole pompowym należy przewidzieć śrubunki montażowe umożliwiające demontaż armatury.

2.6.5. Automatyka

Centrale wentylacyjne będą wyposażone w system regulacji pozwalające na bezobsługową ich eksploatację.

W instalacji wody lodowej z elementów regulacyjnych występują zawory regulacyjne oraz zawory równoważące. Wykonano dobór zaworów regulacyjnych trójdrogowych z siłownikami i pomp obiegowych dostosowując ich pracę do parametrów central wentylacyjnych.

3. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

budynek szpitala:

rodzaj budynku: budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej

adres: Brzeg
całość/część budynku: część budynku

powierzchnia ogrzewana budynku: 1049 m²

kubatura wentylowana budynku: 3461 m³

powierzchnia zabudowy budynku: 1230 m²

stacja meteorologiczna : Opole

Strefa klimatyczna: III

Projektowa temperatura zewnętrzna: -20,00 [°C]

Średnia roczna temperatura zewnętrzna: 7,60 [°C]

roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

$$Q_{P,H} = 201661,73 \text{ [kWh/rok]}$$

roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:

$$Q_{P,W} = 96559,87 \text{ [kWh/rok]}$$

roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia:

$$Q_{P,L} = 108123,17 \text{ [kWh/rok]}$$

współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne :

$$H_{tr} = 611,90 \text{ [W/K]}$$

współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:

$$H_{ve} = 1698,28 \text{ [W/K]}$$

zapotrzebowanie na energię pierwotną:

Zgodnie z wymaganiami sumaryczny maksymalny wskaźnik zużycia energii pierwotnej na potrzeby ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacji, systemu chłodzenia oraz oświetlenia wynosi:

$$EP_{H+W+C+L} = 390,0 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]}$$

Zapotrzebowanie na energię pierwotną projektowanej części budynku wynosi:

$$EP_{H+W+C+L} = 387,35 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]}$$

Zapotrzebowanie na energię końcową wynosi:

$$E_K = 235,06 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]}$$

Przyjęto wewnętrzne zyski ciepła równe 8W/m²,

Właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, a także przegród przezroczystych i innych

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]	Maksymalny współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K] wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej
Przegrody wielowarstwowe zewnętrzne:		
Ściana zewnętrzna	0,2	0,23
Stropodach	0,16	0,18
Podłoga na gruncie	0,3	0,3
Ściana zewnętrzna wentylatorni	0,45	0,45
Stropodach wentylatorni	0,3	0,3
Przegrody typowe:		
Okno zewnętrzne	1,1	1,1
Drzwi zewnętrzne	1,5	1,5
Świetliki	1,3	1,3

Dane sprawnościowe elementów systemu instalacji centralnego ogrzewania:

- > Sprawność źródła ciepła: $\eta_{H,g} = 0,98$
- > Sprawność regulacji ciepła : $\eta_{H,e} = 0,88$
- > Sprawność transportu: $\eta_{H,e} = 0,96$
- > Sprawność zasobnika: $\eta_{H,e} = 1,00$
- > Sprawność całkowita: $\eta_{H,tot} = 0,98 * 0,88 * 0,96 * 1,00 = 0,83$
- > Nośnik energii końcowej: ciepło z sieci ciepłej $w_i = 1,20$

Dane sprawnościowe elementów systemu instalacji ciepłej wody użytkowej:

- Sprawność źródła cwu: $\eta_{H,g} = 0,97$
- Sprawność zasobnika : $\eta_{W,s} = 1,00$
- Sprawność transportu: $\eta_{W,d} = 0,70$
- Sprawność całkowita kotłów: $\eta_{W,tot} = 0,97 * 1,00 * 0,70 = 0,68$
- Przyjęto jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $4,5 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{doba}$
- Nośnik energii końcowej: ciepło z sieci ciepłej $w_i = 1,2$

Strefa budynku z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną:

- > Przyjęty strumień powietrza zewnętrznego: $V_{su} = 27330 \text{ m}^3/\text{h}$
- > skuteczność odzysku ciepła z powietrza usuwanego $\eta = 0,75$

Projektowany budynek spełnia wymagania Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2013 nr 0 poz. 926 2014.01.01 w zakresie maksymalnych współczynników przenikania ciepła „U” oraz w zakresie zapotrzebowania na energię pierwotną EP.

Zatem warunki w powyższej analizie zostały spełnione.

budynek techniczny gazów medycznych:

rodzaj budynku:	budynek magazynowy
adres:	Brzeg
całość/część budynku:	całość budynku
powierzchnia ogrzewana budynku:	$50,5 \text{ m}^2$
kubatura wentylowana budynku:	120 m^3
powierzchnia zabudowy budynku:	$66,2 \text{ m}^2$
stacja meteorologiczna :	Opole
Strefa klimatyczna:	III
Projektowa temperatura zewnętrzna:	$-20,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$
Średnia roczna temperatura zewnętrzna:	$7,60 \text{ [}^\circ\text{C]}$
roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	$QP,H = 4306,88 \text{ [kWh/rok]}$
roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	$QP,W = 146,27 \text{ [kWh/rok]}$
współczynnik strat mocy ciepłej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne :	$H_{tr} = 79,62 \text{ [W/K]}$
współczynnik strat mocy ciepłej na wentylację:	$H_{ve} = 19,56 \text{ [W/K]}$

zapotrzebowanie na energię pierwotną:

Zgodnie z wymaganiami sumaryczny maksymalny wskaźnik zużycia energii pierwotnej na potrzeby ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacji, systemu chłodzenia oraz oświetlenia wynosi:

$$EP_{H+W+C+L} = 90 \text{ [kWh/(m}^2\text{*rok)]}$$

Zapotrzebowanie na energię pierwotną projektowanej części budynku wynosi:

$$EP_{H+W+C+L} = 88,18 \text{ [kWh/(m}^2\text{*rok)]}$$

Zapotrzebowanie na energię końcową wynosi:

$$EK = 29,39 \text{ [kWh/(m}^2\text{*rok)]}$$

Przyjęto wewnętrzne zyski ciepła równe 6 W/m^2 ,

Właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, a także przegród przezroczystych i innych

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]	Maksymalny współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K] wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej
Przegrody wielowarstwowe zewnętrzne:		
Ściana zewnętrzna	0,35	0,45
Stropodach	0,3	0,3
Podłoga na gruncie	0,8	1,2
Przegrody typowe:		
Drzwi zewnętrzne	1,5	1,5

Dane sprawnościowe elementów systemu instalacji centralnego ogrzewania:

- › Sprawność źródła ciepła: $\eta_{H,g} = 1,00$
- › Sprawność regulacji ciepła : $\eta_{H,e} = 0,94$
- › Sprawność transportu: $\eta_{H,e} = 1,00$
- › Sprawność zasobnika: $\eta_{H,e} = 1,00$
- › Sprawność całkowita:

$$\eta_{H,tot} = 1,00 \cdot 0,94 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 0,94$$
- › Nośnik energii końcowej: sieć elektroenergetyczna $w_i = 3,00$

Dane sprawnościowe elementów systemu instalacji ciepłej wody użytkowej:

- Sprawność źródła cwu: $\eta_{H,g} = 0,99$
- Sprawność zasobnika : $\eta_{W,s} = 1,00$
- Sprawność transportu: $\eta_{W,d} = 1,00$
- Sprawność całkowita kotłów: $\eta_{W,tot} = 0,99 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 0,99$
- Przyjęto jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $0,1 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{doba}$
- Nośnik energii końcowej: sieć elektroenergetyczna $w_i = 3,0$

Strefa budynku z wentylacją mechaniczną wywiewną:

- › Przyjęty strumień powietrza zewnętrznego: $V_{SU} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$

Projektowany budynek spełnia wymagania Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2013 nr 0 poz. 926 2014.01.01 w zakresie maksymalnych współczynników przenikania ciepła „U” oraz w zakresie zapotrzebowania na energię pierwotną EP.

Zatem warunki w powyższej analizie zostały spełnione.

ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH

Zgodnie ze zmianami w zakresie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego wprowadzonymi w dniu 21.06.2013 roku zgodnie z §1 punkt 12 należy przeprowadzić w stosunku do budynku - analizę możliwości racjonalnego wykorzystania, o ile są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości, wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, do których zalicza się zdecentralizowane systemy dostawy energii oparte na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności, gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii ze źródeł odnawialnych.

Szpital jako całość zasilany jest miejskiej sieci ciepłowniczej.

W celu analizy porównawczej przeprowadzono obliczenia zapotrzebowania na energię pierwotną przy zastosowaniu dla projektowanego budynku gruntowych pomp ciepła typu glikol/woda. Zastosowanie gruntowych pomp ciepła pozwoliłoby na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną do poziomu **313,14 kWh/m²rok**.

Jest to relatywnie niewielka oszczędność energii pierwotnej, natomiast koszt inwestycji w pompy ciepła przekroczyłby możliwości finansowe inwestora.

Dlatego z punktu widzenia ekonomii inwestycji zastosowanie alternatywnych źródeł ciepła nie jest uzasadnione.

4 INSTALACJA WOD- KAN

SPIS TREŚCI

- 4.1. Podstawa opracowania
- 4.2. Zakres opracowania
- 4.3. Instalacja wody użytkowej
 - 4.3.1. Opis budynku
 - 4.3.2. Założenia projektowe
 - 4.3.3. Wytyczne dla zaworu szybkozamykającego w celu prawidłowego rozdziału wody
 - 4.3.3. Prowadzenie instalacji
 - 4.3.4. Pojedyncze podejścia pod przybory
 - 4.3.5. Przewody- wykonanie
 - 4.3.6. Regulacja instalacji
 - 4.3.7. Oznakowanie instalacji
 - 4.3.8. Mocowania
 - 4.3.9. Woda zdemineralizowana i zmiękczona
- 4.4. Instalacja p.poż.
 - 4.4.1. Opis projektowanej instalacji
 - 4.4.2. Założenia projektowe
 - 4.4.3. Wykonanie instalacji
 - 4.4.4. Przejście przez przegrody p.poż.
- 4.5. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej
 - 4.5.1. Opis projektowanej instalacji
 - 4.5.2. Materiał wykonania
 - 4.5.3. Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów
 - 4.5.4. Podejścia
 - 4.5.5. Odpowietrzenie kanalizacji
 - 4.5.6. Czyszczenie instalacji
- 4.6. Wewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej
 - 4.6.1. Opis projektowanej instalacji

4.1. Podstawa opracowania:

1. Umowa z Inwestorem.
2. Koncepcja Architektoniczna i Technologiczna
3. Wytyczne technologiczne
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1 126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz.1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74, poz. 676), wraz z aktualizacją z dnia 12 marca 2009r.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. z dnia 31 stycznia 2002r.)
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracyjnych z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z dnia 11 maja 2006r.)
7. PN -B01706:1992 Instalacje wodociągowe -Wymagania w projektowaniu.
8. PN- B 01707:1992 Instalacje kanalizacyjne- Wymagania w projektowaniu.
9. PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1
10. PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2
11. Wizja lokalna

4.2. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze zawiera projekt budowlany instalacji wod-kan dla projektowanego budynku. Zakres obejmuje:

- Instalację wody ciepłej, zimnej, cyrkulacji i pożarowej
- Instalację wody zdemineralizowanej z cyrkulacją
- Instalację kanalizacyjną bytowo- gospodarczą
- Instalację kanalizacji deszczowej

4.3. Instalacja wody użytkowej:

4.3.1. Opis budynku

Budynek zasilany będzie w wodę zimną z projektowanego hydroforu. Woda z hydroforu poprowadzona zostanie w gruncie do projektowanego budynku. Woda ciepła i cyrkulacja poprowadzona zostanie z istniejącej kotłowni.

4.3.2. Założenia projektowe

Średnice przewodów zwymiarowano przy założeniu maksymalnej prędkości w przewodzie zalecanej przez producenta rur.

Do określenia przepływów obliczeniowych wody w projektowanej instalacji przyjęto normatywne wypływy wody z punktów czerpalnych wg PN-B-01706.

Główne rozprowadzenie instalacji wodnych będzie odbywać się pod stropem piwnicy.

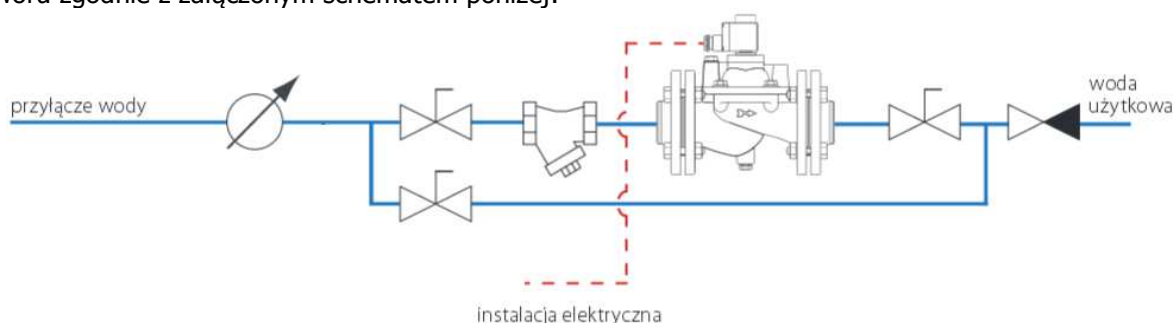
W celu prawidłowego rozdziału wody pożarowej od wody bytowej, należy na wodzie bytowej przewidzieć zawór szybkozamykający w pomieszczeniu B.I.0.001, który w warunkach normalnych będzie otwarty a w chwili braku zasilania zostanie zamknięty sterowanie zaworem za pomocą instalacji SAP.

Na wodzie pożarowej, ze względu na fakt wody stojącej należy przewidzieć zawór antyskażeniowy z możliwością nadzoru stosowany jest jako zabezpieczenie klasy EA przed przepływem zwrotnym.

4.3.3. Wytyczne dla zaworu szybkozamykającego w celu prawidłowego rozdziału wody

Zawsze zaleca się, aby zawory elektromagnetyczne były montowane z cewką skierowaną pionowo ku górze. Zapobiega to odkładaniu się zanieczyszczeń w tulei zwory.

Dodatkowo zastosować filtr siatkowy przed zaworem elektromagnetycznym oraz wykonać obejście by-pass zaworu zgodnie z załączonym schematem poniżej:



Rys. Schemat podłączenia zaworu elektromagnetycznego

Zaleca się okresową kontrolę poprawności działania zaworu, co najmniej przy każdym przeglądzie instalacji p.poż.

4.3.4. Prowadzenie instalacji:

Główne rozprowadzenie instalacji wodnych będzie odbywać się w przestrzeni instalacyjnej nad sufitem podwieszanym. W łazienkach instalację prowadzić głównie w ściankach instalacyjnych lub w posadzce (w warstwie izolacji). Mijanki instalacji w izolacji posadzki wykonywać w miejscach, w których średnice są możliwie najmniejsze. Przed rozpoczęciem układania instalacji wodociągowej w łazienkach powinny być ułożone przewody c.o. Całość instalacji jest prowadzona w otulinach izolacyjnych.

Przewody prowadzone w brzdach zabezpieczone są przed tarciem o ścianki bruzdy otuliną izolacyjną. Zastosować zawory odcinające na odejściach od magistrali. Dodatkowo w najniższych punktach poziomów należy zamontować zawory kulowe z kurkiem spustowym.

Zawory należy montować w miejscu łatwo dostępnym tak, żeby nie zasłaniała ich inna instalacja. Na cyrkulacji na odejściach od magistrali zastosować zawory termostatyczne z automatyczną funkcją dezynfekcji, nastawa 50°C. Zawory termostatyczne na cyrkulacji i odcinających należy montować z zastosowaniem podwójnych półśrubunków.

Podejścia bezpośrednie do zaworów odcinających przyborów czerpalnych wykonywać z zastosowaniem kolan naściennych z kołnierzami, które należy mocować do ściany za pomocą kołków rozporowych, dla podejść do baterii ściennych stosować odpowiednie szablony (płytki, konsole) montażowe, podejścia maskować rozetami.

Rury tworzywowe mocować do ścian i stropów za pomocą obejm ze stali ocynkowanej z wkładką z materiału elastycznego.

Punkty stałe na odgałęzieniach wykonywać poprzez umieszczenie podwójnej obejmy przy trójniku.

Punkty stałe należy wykonać przez zastosowanie na rurze złączek oferowanych przez producenta rur ustalających nieprzesuwne położenie rury w uchwycie.

Wysokości ustawienia przyborów sanitarnych zgodnie z normą PN-81/B-10700.01 wynoszą:

- umywalki dla dorosłych – od 0,8 do 0,85 m
- zlewy – od 0,5 do 0,6 m
- zlewozmywaki i zmywaki – od 0,8 do 0,9 m
- miski ustępowe wiszące – od 0,4 do 0,46 m.

(chyba że projekt aranżacji wnętrz stanowi inaczej)

Mocowanie przyborów sanitarnych do ścian oraz posadzki wykonać zgodnie z normą.

W przypadku zamontowania zaworów odcinających w ścianach instalacyjnych konieczny jest montaż drzwiczek rewizyjnych. Dostęp do zaworów na poziomach w strefie sufitu podwieszanego poprzez zdejmowane płyty sufitowe.

4.3.5. Pojedyncze podejścia pod przybory

W przypadku pojedynczych podejść, których średnice nie są oznaczone w dokumentacji rysunkowej należy przyjąć średnice zgodnie z tabelą:

Przybór	Średnica z.w.u. [mm]		Średnica c.w.u. [mm]	
	przewodzenie w posadzce	przewodzenie w obszarze sufitu podwieszanego	przewodzenie w posadzce	przewodzenie w obszarze sufitu podwieszanego
umywalka/ zlewozmywak	16x2,0	15x1,0	16x2,0	16x2,7
natryski	20x2,25	18x1,0	20x2,25	20x3,4
zawory czterpalne/WC	20x2,25	18x1,0	-	-

4.3.6. Przewody- wykonanie:

Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej należy wykonać z rur i kształtek posiadających dopuszczenie do stosowania w tego typu instalacjach. Podejścia do przyborów projektuje się z przewodów tworzywowych PE-X/Al/PE np. Wavin Tigris (lub równoważne). Przewody rozprowadzające, główne magistrale oraz piony projektuje się z rur PP jednorodnych stabilizowanych wkładką aluminiową PN20 np. Wavin BOR Plus (lub równoważne).

Przewody z.w.u. należy wykonać z izolacją z kauczuku o grubości 13mm (przy współczynniku przewodności cieplnej 0,035W/mK), w celu zapobiegnięcia wykraplania się wilgoci, chyba że wytyczne producenta stanowią inaczej.

W posadzce projektuje się izolację z pianki polietylenowej w zwoju o grubości 9mm

Instalację hydrantową projektuje się bez izolacji.

Instalacje ciepłej wody w podłodze projektuje się izolację z pianki polietylenowej w zwoju. Przewody ciepłej wody i cyrkulacji w poziomach prowadzonych w przestrzeni stropu podwieszanego i pionach wykonać w izolacji o grubości zgodnej z tabelą poniżej (przy współczynniku przewodności cieplnej 0,035W/mK).

Krańcowe odcinki izolacji w piwnicach i na pionach powinny być zabezpieczone mankietami aluminiowymi w kolorze czerwonym dla instalacji ciepłej wody i cyrkulacji i niebieskimi dla wody zimnej.

Tabela Grubość izolacji.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna gr. izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
1	Średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wew. Rury
4	Średnica wew. ponad 100mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z pozycji 1-4/
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz.1-2, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z pozycji 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Temperatura ciepłej wody użytkowej na wypływie z punktu czterpalnego powinna wynosić ok. 55°C, natomiast zimnej ok. 10°C.

4.3.7. Regulacja instalacji:

W celu termicznego zrównoważenia w instalacji cyrkulacji c.w.u. projektuje się wielofunkcyjny termostatyczny zawór z automatyczną funkcją dezynfekcji. Automatyczna dezynfekcja realizowana w stałej temperaturze $> 65^{\circ}\text{C}$ z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury 75°C (automatyczne odcięcie cyrkulacji). Maksymalne ciśnienie pracy 10 bar, maksymalny spadek ciśnienia na zaworze 1 bar, maksymalna temperatura 100°C .

4.3.8. Mocowania:

Rury mocować do ścian i stropów za pomocą obejm ze stali ocynkowanej z wkładką z materiału elastycznego, w rozstawach zgodnie z wytycznymi producenta systemu instalacyjnego.

4.3.9. Woda zdemineralizowana

Na potrzeby urządzeń technologicznych wymagających wody zdemineralizowanej zostanie zaprojektowana instalacja rurowa zasilana z centralnej stacji uzdatniania wody.

Rurociągi rozprowadzające wodę zdemineralizowaną wykonać ze zgrzewanego PP gwarantującego odporność chemiczną. Główne rozprowadzenie instalacji prowadzić w przestrzeni instalacyjnej ponad sufitem podwieszanym. Przewody należy wykonać w izolacji z kauczuku o grubości 13mm (przy współczynniku przewodności cieplnej $0,035\text{W/mK}$), w celu zapobiegnięcia wykraplania się wilgoci, chyba że wytyczne producenta stanowią inaczej.

Stacja uzdatniania wody ma za zadanie zapewnić wodę zdemineralizowaną na potrzeby przyborów przedstawionych w poniższej tabeli. Projekt stacji uzdatniania jest częścią technologii, projekt instalacji zawiera jedynie podłączenie urządzeń i rozprowadzenie instalacji.

Urządzenie	Nr pomieszczenia
2x Myjnia-Dezynfektor – WD 200 z kondensatorem	0.013
2x Sterylizator parowy – MST-V 6-6-9 VS2	0.011
Myjnia narzędziowa – WD 150	0.020
Pistolet do mycia i przedmuchiwania	0.013
Pistolet do mycia i przedmuchiwania	0.020
Pistolet do mycia i przedmuchiwania	0.030
Pistolet do mycia i przedmuchiwania	B.I.O.005

4.4. Instalacja p.poż.:

4.4.1. Opis projektowanej instalacji.

Instalacja przeciwpożarowa obejmuje hydranty p.poż., które zasilane będą poprzez rozdział wody zimnej na cele bytowe i p.poż. zgodnie z dokumentacją rysunkową. Przewody instalacji p.poż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem gwintowanym wg PN-H-74200. Średnice przewodów należy przyjąć zgodnie z załączonymi rysunkami.

W obiekcie zamontowane będą hydranty wewnętrzne HP25 zlokalizowane w szafkach hydrantowych z węzami półsztywnymi. Długość węża dla hydrantu HP25 wynosi 30m. Wydajność najniekorzystniej położonego hydrantu powinna wynosić $1,0\text{ dm}^3/\text{s}$ przy ciśnieniu $0,2\text{ MPa}$ (ciśnienie wylotowe z prądownicy). Szafki zamykane na zamek.

4.4.2. Założenia projektowe.

Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy dla hydrantu HP25 powinna wynosić $1,0\text{ dm}^3/\text{s}$. Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione przez co najmniej 1 godzinę. Ciśnienie na zaworze hydrantu powinno wynosić $0,2\text{ MPa}$.

Zawory odcinające hydrantów wewnętrznych muszą być umieszczone na wysokości $1,35\pm 0,1\text{ m}$ od poziomu podłogi.

Nasady tłoczne powinny być skierowane do dołu, usytuowane wraz z pokrętką zaworu względem ścian lub obudowy w sposób umożliwiający łatwe przyłączenie węża tłoczego oraz otwieranie i zamykanie jego zaworu.

4.4.3. Wykonanie instalacji.

Korpus szafki i drzwi powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 1mm zaginanej z wszystkich stron. Drzwi otwierane o 180° , wykonane jako pełne lub z oknem z pleksiglasu. Hydrant powinien mieć zwijadło na wąż o średnicy tarcz $\varnothing 500\text{ mm}$ lub $\varnothing 600\text{ mm}$, wykonane z blachy o grubości 1,2mm, tłoczone. Zwijadło powinno być ułożyskowane na tulejach z polipropylenu, lekko

hamowane przy obrocie, wychylane o 180°.

Hydrant powinien być wyposażony w zwijadło przystosowane do sztywnego węża tłocznego wychylne o 180°, prądownicę PW-25, wał półsztywny Ø25, gaśnice proszkową.

Zgodnie z normą PN-92/N-01256/01 szafka powinna posiadać na zewnętrznej stronie drzwi znak bezpieczeństwa oraz numer certyfikatu zgodności.

4.4.4. Przejście przez przegrody p.poż.

Przy przechodzeniu instalacji przez przegrody przeciwpożarowe (ściany stropy), otwory należy uszczelnić atestowanymi materiałami uszczelniającymi do odporności ogniowej przegród. Pozostałe przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach stalowych.

4.5. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej:

Nie projektuje się kanalizacji specjalnej, wszystkie urządzenia sanitarne zostaną podłączone do kanalizacji ogólnej całego budynku.

4.5.1. Opis projektowanej instalacji:

Instalacja kanalizacji odbierać będzie ścieki z urządzeń sanitarnych oraz kratek ściekowych. Podejścia kanalizacji pod przybory projektuje się w warstwach posadzki, ściankach instalacyjnych i bruzdach pionowych. Podejścia pod przybory wykonać z rur PVC lub PP o podwyższonej odporności termicznej (Ht/PCV lub HT/PP), wg PN-EN 1329-1 lub PN-EN1451-1, łączone na fabryczne uszczelki wargowe.

W obszarze odpływu ze sterylizatorów parowych oraz myjni dezynfektorów projektuje się przewody odporne na temperaturę min. 95°C (oraz na dalszych odcinkach instalacji), chyba, że wytyczne producenta urządzeń stanowią inaczej.

Podejścia kanalizacji do WC przy wyjściu z posadzki maskować rozetami.

Instalacje prowadzić w szachtach, bruzdach ściennych instalacyjnych zlokalizowanych przy sanitariatach (zgodnie z dokumentacją rysunkową).

Instalacja kanalizacji zostanie wyprowadzona z budynku trzema wyjściami, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

4.5.2. Materiał wykonania instalacji:

Piony i kształtki przyłączeniowe do pionów projektuje się w systemie niskosumowym, posiadającym odpowiednią aprobatę techniczną, wskaźnik L_{aA} mniejszy 51 dB (A), $L_{sc,A}$ mniejszy 16 dB(A) dla przepływu 4,0 l/s (zgodnie z PN-EN 14366:2006), podejścia pod urządzenia z rur PVC. W tym samym systemie projektuje się wszelkie poziome prowadzone przez pomieszczenia w obszarze sufitu podwieszanego.

Instalacji kanalizacji podposadzkowej wykonać z rur PVC SN8 o ściance litej. Odpowietrzenia pionów kanalizacyjnych proponuje się wykonać z rur i kształtek w systemie kanalizacji PVC.

4.5.3. Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów

Od każdego klimatyzatora odprowadzane są skropliny.

Instalacja prowadzona jest w suficie podwieszanym i wykonana jest z rur tworzywowych. Instalacja podłączona jest do najbliższego pionu kanalizacyjnego i prowadzona jest ze spadkiem 1,0%

4.5.4. Podejścia

Podejścia pod przybory wykonać z rur PVC o podwyższonej odporności termicznej (Ht/PCV), wg PN-EN 1329-1 lub PN-EN1451-1, łączone na fabryczne uszczelki wargowe. W obszarze odpływu ze sterylizatorów parowych oraz myjni endoskopowych, dezynfektorów stosować przewody odporne na temperaturę min. 95°C (oraz na dalszych odcinkach trasy od urządzeń), chyba, że wytyczne producenta urządzeń stanowią inaczej.

Przewody kanalizacyjne prowadzić z spadkiem zgodnie z dokumentacją rysunkową. Wszystkie wpusty podłogowe należy wyposażyć w syfon zabezpieczający przed nieprzyjemnymi zapachami. Piony kanalizacyjne należy prowadzić w przeznaczonych do tego przestrzeniach. Każdy pion kanalizacyjny należy wyposażyć w czyszczak znajdujący się na odcinku poziomym, znajdującymi się w piwnicy.

4.5.5. Odpowietrzenie kanalizacji :

Przy kanalizacji sanitarnej należy zapewnić odpowietrzenie wszystkich urządzeń sanitarnych. W tym celu zaprojektowano pion kanalizacyjny wyprowadzony ponad dach i zakończony wywiewką z pojedynczą lub zbiorczą wentylacją główną. Rura wywiewna powinna być montowana min 4m od otworów okiennych i drzwiowych przeznaczonych na pobyt ludzi, powyżej krawędzi tych otworów, 6 metrów od czerpni z nawiewem pionowym i 10 metrów z nawiewem poziomym. Rura wywiewna powinna być wyprowadzona na dach na wysokość 0,5-1,0 m.

Do celów odpowietrzenia ponadto wykorzystano obejścia kanalizacyjne prowadzone w obszarze sufitu podwieszanego oraz zawory napowietrzające.

4.5.6. Czyszczenie instalacji

Projektuje się rewizje umożliwiające dostęp do instalacji. Dostęp do rewizji znajdujących się w obszarze sufitu podwieszanego poprzez płyty sufitowe. W przypadku rewizji na pionach w obszarze (w obszarze ścian przeznaczonych do prowadzenia instalacji) umożliwić odpowiedni dostęp do rewizji poprzez zamontowanie systemowych drzwiczek rewizyjnych.

4.6. Wewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

4.6.1. Opis projektowanej instalacji

Odbiór ścieków deszczowych z dachu odbywać się będzie poprzez wpusty dachowe.

Wszystkie wpusty muszą być podgrzewane. Instalację projektuje się jako wewnętrzną. Instalacja z pionów będzie zbierana w magistrale zbiorcze. Po wyjściu z budynku instalację należy prowadzić w ziemi zgodnie z PZT.

Całość instalacji projektuje się w izolacji termicznej, tak aby nie dochodziło do zraszania się wody na powierzchni rury.

Należy przewidzieć rewizje w celu czyszczenia instalacji.

Odprowadzenie wód opadowych z dachu budynku technicznego odbywać się będzie bezpośrednio na teren zielony.

Zabezpieczenia pożarowe:

Wszystkie przejścia przez przegrody stanowiące granicę wydzielenia pożarowego lub strefy pożarowej należy zabezpieczyć przejściami pożarowymi do odporności przegrody.

5. ZASILANIE BUDYNKU W MEDIA

SPIS TREŚCI

5.1. Zakres opracowania:

5.2. Przyłącze c.o., c.w i cyrkulacji:

5.3. Przyłącze wody zimnej

5.4. Kanalizacja sanitarna

5.4.1. Roboty ziemne, obsyp, zasyp wykopu

5.4.2. Materiał wykonania instalacji

5.5. Kanalizacja deszczowa

5.5.1. Opis projektowanej instalacji

5.5.2. Roboty ziemne, obsyp, zasyp wykopu

5.5.3. Materiał wykonania instalacji

5.6. Gazy medyczne

5.6.1 Roboty ziemne, obsyp, zasyp wykopu

5.1. Zakres opracowania:

Zakres opracowania obejmuje zasilanie projektowanego budynku w następujące media :

- ciepła woda użytkowa z cyrkulacją
- woda zimna
- c.o.
- odprowadzenie ścieków sanitarnych
- odprowadzenie ścieków deszczowych
- gazy medyczne

5.2. Przyłącze c.o., c.w i cyrkulacji:

Źródłem c.o., c.w. i cyrkulacji dla budynku będzie istniejąca kotłownia znajdująca się w budynku przylegającym do projektowanego. Zgodnie z informacją od Zamawiającego moc kotłowni gwarantuje zabezpieczenie budynku w ciepło i ciepłą wodę.

Rurociągi włączone będą w istniejącej kotłowni w rozdzielacze prowadzone po ścianie do wylotu z kotłowni a następnie zgodnie z projektem instalacji wewnętrznych.

5.3. Przyłącze wody zimnej:

Źródłem wody dla budynku będzie modernizowana hydroforownia zasilana ze zbiornika zapasowego wody. Lokalizacja istniejącego zbiornika do modernizacji zgodnie z PZT.

Zapasowy zbiornik wody zostanie wyremontowany i wymieniona instalacja technologii. W modernizowanej hydroforowni zostaną wymienione wszystkie urządzenia i instalacja technologiczna. Projektuje się nowoczesny kompaktowy hydrofor z obejściem pożarowym zabezpieczający zapotrzebowanie wody na cele bytowe i p.poż. w budynkach szpitala.

Pojemność zbiornika wody 130 m³ co jest zgodne z przepisami zabezpieczenie szpitala w wodę na 12 godzin.
 $400 \text{ łózek} \times 650 \text{ l/łóżko} / 2 = 130 \text{ m}^3$

Rurociągi wykonać z rur PCV preizolowanych przeznaczonych do tego rodzaju instalacji i sieci.

Instalacja technologiczna z rur stalowych podwójnie cynkowanych.

Roboty zewnętrzne należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur preizolowanych.

5.4. Kanalizacja sanitarna

5.4.1. Roboty ziemne, obsypka, zasyp wykopu.

Projektowany budynek koliduje z istniejącą kanalizacją. Projektuje się przełożenie kolidujących instalacji na rury SN8 a istniejące studzienki, które znajdują się pod projektowanym budynkiem należy wykonać jako "ślepe". Jedna znajdująca się w pomieszczeniu odpadów medycznych jako otwierana lecz z zamknięciem hermetycznym. Pozostałe instalacje zaznaczone na planie należy zdemontować.

Kanalizację sanitarną wykonać metodą wykopową. Wykopy wykonać zgodnie z normy BN 83/8836-02 „Roboty ziemne - przewody podziemne”.

Na odcinku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykop wykonać wyłącznie ręczny - po 2,0 m od istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie na czas budowy zabezpieczyć. Rurociągi należy wykonać na podsypce piaskowej 15 – 20 cm. Po ułożeniu rur, należy wykonać warstwę ochronną z piasku o wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę starannie zagęszczać ubijakami ręcznymi z obu stron przewodu. Zasypywanie i ubijanie wykonać warstwowo.

Kinetę pokryć powłoką odporną na agresywne środowisko. Kinetę wykonać w monolicie wraz z przejściami szczelnymi. Kinetę studni zastosować z lewym i prawym dopływem. Niewykorzystane dopływy zakorkować.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej do powierzchni terenu dokonać żwirem lub podsypką jednocześnie zagęszczając warstwami co 30 cm, przy użyciu zagęszczarek tak, aby uzyskać współczynnik zagęszczenia > 0,98, potwierdzony przez laboratorium drogowe.

5.4.2. Materiał wykonania instalacji:

Przyłącze wykonać z rur PVC SN8 o ścianie litej i włączyć do istniejącej studzienki kanalizacyjnej.

Przewody prowadzić należy w gruncie ze spadkiem umożliwiającym przepływ grawitacyjny ścieków – wg załączonej dokumentacji rysunkowej.

5.5. Kanalizacja deszczowa:

5.5.1. Opis projektowanej instalacji:

Odprowadzenie wód deszczowych będzie odbywało się z dachu rurami spustowymi. Rury spustowe zostaną włączone do projektowanej kanalizacji deszczowej zewnętrznej.

Woda deszczowa z wpustów dachowych odprowadzane będzie rurami DN1260 o spadku 2% .

Studzienki kanalizacyjne wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej równej $d = 1000 \text{ mm}$ (studzienki SD1, SD7i SD8) oraz $d = 1200 \text{ mm}$ (studzienki SD2, SD3, SD4, SD5 i SD6) . Właz do studzienki wykonany z klasy D400 z żeliwa sferoidalnego z zamkiem i zawiasem z wkładką przeciwkradzieżową. Stopnie do studzienki wykonać zgodnie z PN EN 13101.

Kinetę pokryć powłoką odporną na agresywne środowisko. Kinetę wykonać w monolicie wraz z przejściami szczelnymi. Kinetę studni zastosować z lewym i prawym dopływem. Niewykorzystane dopływy zakorkować.

Przewody prowadzić należy w gruncie ze spadkiem umożliwiającym przepływ grawitacyjny ścieków – wg załączonej dokumentacji rysunkowej.

Głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie, mierzone od rzędnej projektowanego terenu, było większe niż głębokość przemarzania gruntów wg PN-B 10725 w innym przypadku zastosować izolację.

Odprowadzenie wód deszczowych projektuje się do baterii zbiorników spowalniających ich odpływ do kanalizacji ogólnospławnej szpitala. Zbiorniki zostały zaprojektowane i uzgodnione oddzielnym wcześniejszym opracowaniem przez inną jednostkę projektową

5.5.2. Roboty ziemne, osypka, zasypanie wykopu:

Kanalizację deszczową wykonać metodą wykopową.

Wykopy wykonać zgodnie z normy BN 83/8836-02 „Roboty ziemne - przewody podziemne”.

Na odcinku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykop wykonać wyłącznie ręczny - po 2,0 m od istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie na czas budowy zabezpieczyć. Rurociągi należy wykonać na podsypce piaskowej 15 – 20 cm. Po ułożeniu rur, należy wykonać warstwę ochronną z piasku o wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę starannie zagęszczać ubijakami ręcznymi z obu stron przewodu. Zасыpywanie i ubijanie wykonać warstwowo.

Zасыpkę wykopu powyżej warstwy ochronnej do powierzchni terenu dokonać żwirem lub podsypką jednocześnie zagęszczając warstwami co 30 cm, przy użyciu zagęszczarek tak, aby uzyskać współczynnik zagęszczenia $> 0,98$, potwierdzony przez laboratorium drogowe.

5.5.3. Materiał wykonania instalacji:

Kanalizację deszczową zewnętrzną wykonać z rur PVC SN8 o ściance litej.

5.6. Gazy medyczne:

Projektowany budynek zasilany będzie w gazy medyczne : próżnia sprężone powietrze medyczne i poza medyczne, dwutlenek węgla i podtlenek azotu z projektowanego budynku technicznego za pomocą sieci wewnętrznych w ziemi zgodnie z trasą podaną na planie sytuacyjnym.

5.6.1. Roboty ziemne, osypka, zasyp wykopu

Wykop wykonać zgodnie z normy BN 83/8836-02 „Roboty ziemne - przewody podziemne”. Na odcinku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykop wyłącznie ręczny - po 2,0 m od istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie na czas budowy zabezpieczyć.

Po ułożeniu rur, należy wykonać warstwę ochronną z piasku o wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę starannie zagęszczać ubijakami ręcznymi z obu stron przewodu. Zасыpywanie i ubijanie wykonać warstwowo. Następnie na tej warstwie /30 cm nad rurociągiem/ wzdłuż osi rury położyć żółtą taśmę lokalizacyjną .

Rurociąg należy prowadzić w rurze osłonowej PCV Ø 150 a przejścia pod drogami w przepustach z rury osłonowej PE100 RC SDR11 zakończonej manszetami.

6. INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH

SPIS TREŚCI

- 6.1. Podstawa opracowania
- 6.2. Zakres opracowania
- 6.3. Instalacja gazów medycznych
 - 6.3.1. Punkty poboru gazów medycznych
 - 6.3.2. Instalacja gazów medycznych
 - 6.3.3. Strefowe zespoły kontrolno-pomiarowe
 - 6.3.4. Sygnalizatory ciśnienia stanu gazów medycznych
- 6.4. Źródła gazów medycznych
- 6.5. Podstawy prawne wykonania instalacji

6.1. Podstawa opracowania

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1 126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz.1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r.Nr 74, poz. 676), wraz z późniejszymi aktualizacjami.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 24 listopada 2006 r. w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym, pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej./Dz.Ustaw Nr 74 z dn.05.10.1992 r./
3. Uzgodnienia z Działem Technicznym Szpitala.
4. Inwentaryzacja istniejącej instalacji w Szpitalu.
5. PN-EN ISO 7396-1:2007 Systemy rurociągowo do gazów medycznych - Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni

6. Norma PN-EN 13348:2008 miedź i stopy miedzi - rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
7. Norma PN-EN ISO 9170-1:2008 Systemy rurociągowe do gazów medycznych Część 1: Punkty poboru do sprężonych gazów medycznych i próżni.
8. Norma PN-EN ISO 13485:2005 Wyroby medyczne – Systemy zarządzania jakością- Wymagania dla celów przepisów prawnych
9. Dyrektywa Rady Unii Europejskiej 93/42/ECC
Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 roku nr 93 poz. 896 „ o wyrobach medycznych
10. Part 5 - California Plumbing Code – Chapter 13 „Health Care Facilities and medical Gas and Vacuum Systems” page 243-244, 2007

6.2. Zakres opracowania

Poniższe opracowanie zawiera projekt budowlany instalacji gazów medycznych:

- instalacji tlenu medycznego
- instalacji próżni
- instalacji sprężonego powietrza medycznego 4,5 bar
- instalacji argonu

- instalacji sprężonego powietrza technicznego 8,0 bar
- instalacji dwutlenku węgla
- instalacja podtlenu azotu
- rozprężalni dwutlenku węgla
- rozprężalni podtlenu azotu
- rozprężalni argonu
- maszynowni pomp próżniowych
- maszynowni sprężonego powietrza medycznego 4,5 bar
- maszynowni sprężonego powietrza technicznego

6.3. Instalacja gazów medycznych

6.3.1. Punkty poboru gazów medycznych

Punkty poboru gazów medycznych przewiduje się na parterze w salach operacyjnych, w każdej z nich zaprojektowane zostaną dwie kolumny :

- jedna wyposażona w punkty poboru gazów medycznych: tlenu, próżni, sprężonego powietrza medycznego 5 bar, podtlenu azotu, oraz punkty odciągów gazów poanestetycznych z wyprowadzeniem ponad dach;
- druga w próżnię, sprężone powietrze medyczne, argon i dwutlenek węgla w dwóch salach a w trzeciej - próżnię, sprężone powietrze medyczne i dwutlenek węgla.

Szczegóły parametrów kolumn zawarte są w projekcie technologii medycznej stanowiącej odrębne opracowanie.

Dodatkowo przewiduje się podtynkowe punkty w ścianach sal operacyjnych jako rezerwa dla kolumn wiszących.

Każda sala operacyjna wraz z pomieszczeniem przygotowania pacjenta (w którym również przewiduje się punkty tlenu, próżni oraz sprężonego powietrza medycznego) będzie posiadać własny, strefowy zespół kontrolno-pomiarowy w postaci szafki podtynkowej zlokalizowanej na korytarzu czystym przed wejściem do pomieszczenia przygotowania pacjenta. W salach operacyjnych przewiduje się dodatkowy panel sygnalizacyjny ciśnienia gazów medycznych, w celu zapewnienia stałego monitoringu ciśnienia w instalacji gazów medycznych.

W pomieszczeniu sali nadzoru po znieczuleniu przewiduje się punkty poboru tlenu, próżni oraz sprężonego powietrza 4,5 bar, które zlokalizowane będą w kolumnach wiszących nad każdym łóżkiem. Podobnie jak sale operacyjne, sala wybudzeń będzie również wyposażona w własny strefowy zestaw kontrolno-pomiarowy przed salą, oraz wewnętrzny sygnalizator ciśnienia gazów medycznych.

Na bloku operacyjnym przy głównym zasilaniu oddziału w gazy medyczne projektuje się główną szafkę zaworową, pozwalającą na odcięcie całego oddziału od zasilania w gazy.

Pomimo ewentualnej awarii lub konserwacji instalacji w danej strefie oddziału np. w sali wybudzeń lub jednej sali operacyjnej, układ instalacji gazów medycznych pozwala na zapewnienie ciągłości pracy w pozostałych strefach bloku operacyjnego, co jest niezbędne i konieczne z punktu widzenia bezpieczeństwa pacjenta znajdującego się na bloku operacyjnym.

Dokładna ilość i typy punktów poboru gazów medycznych, oraz specyfikacja techniczna kolumn anestezjologicznych i chirurgicznych, zawarta będzie w projekcie technologicznym, który stanowi podstawę dla projektu gazów medycznych.

W pomieszczeniach sterylizatorni przewiduje się instalację sprężonego powietrza technicznego do zasilania pistoletów w strefie brudnej, pomieszczeń mycia i suszenia wózków, oraz zgodnie z wytycznymi technologicznymi i rys. GM_01 do napędu urządzeń wyposażenia sterylizatorni.

Punkty poboru gazów medycznych – szybko zatraskowe złącza wtykowe – umożliwiają korzystanie z mediów centralnej instalacji zasilającej. Złącza wtykowe muszą spełniać wymogi norm PN-EN ISO 7396-1 oraz PN-92/M-75000 – ISO 9170.

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.

Zalecana wysokość montażu, wyrażona jako odległość poziomej osi puszek podtynkowych, od gotowego podłoża wynosi od 1200 do 1500mm.

Proponuje się podtynkowe punkty poboru w systemie AGA MC 70.



Punkty poboru dla gazów O₂, AIR5, N₂O, CO₂, VAC. Punkty posiadają zaworek awaryjno-konserwacyjny umożliwiając wymontowanie głowicy w trakcie pracy zasilanego oddziału (nie dotyczy VAC).

Odciągi gazów anestetycznych AGSS stanowią obowiązkowy element instalacji w miejscach stosowania gazów anestetycznych. Muszą spełniać wytyczne normy: PN-EN ISO 7396-2, PN-EN ISO 9170-2,



Z własnym napędem inżektorowym, zasilanym z instalacji sprężonego powietrza.

6.3.2. Instalacja gazów medycznych

Projektowana instalacja gazów medycznych prowadzona będzie w przestrzeni sufitu podwieszonego w komunikacji, poziomą instalację w salach operacyjnych i sali wybudzeń prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszonych, podejścia pod punkty poboru wykonać w bruzdach ściennych lub prowadzić w wolnej przestrzeni lekkiej zabudowy.

Dla instalacji gazów medycznych należy przyjmować następujące wartości ciśnień:

- tlen = 4,5 bar ($\pm 20\%$)
 - sprężone powietrze medyczne (AIR 0,45 MPa) = ($\pm 20\%$)
 - próżnia = -0,6 bar ($\pm 100\text{mbar}$)
 - podtlenku azotu = 4, bar ($\pm 20\%$)
 - dwutlenek węgla = 4, bar ($\pm 20\%$)
 - argon = 4, bar ($\pm 20\%$)
 - sprężone powietrze techniczne (AIR 0,8 MPa) = ($\pm 20\%$)
- 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 beztlenują 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.

Montaż rurociągów instalacji gazów medycznych należy rozpocząć po wykonaniu instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz instalacji sanitarnych. Główne rozprowadzenie gazów medycznych zaprojektowano w ciągach komunikacyjnych. Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej w przypadku równoległego

przewodzenia nie może być mniejsza niż 10 cm. Dopuszczalne jest krzyżowanie się przewodów z instalacją elektryczną. W tych miejscach należy zachować minimalny prześwit 10 mm lub zastosować tuleję ochronną z PCV.

Odległość rurociągów gazów medycznych od rurociągów gazów palnych lub mediów gorących nie może być mniejsza niż 25 cm. Rurociągi muszą być podparte w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięcia lub odkształcenia:

Odstępy pomiędzy podporami rurociągów miedzianych

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

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. Nie powinno się wykorzystywać rurociągów do uziemiania wyposażenia elektrycznego.

6.3.4. Strefowe zespoły kontrolno-pomiarowe

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.

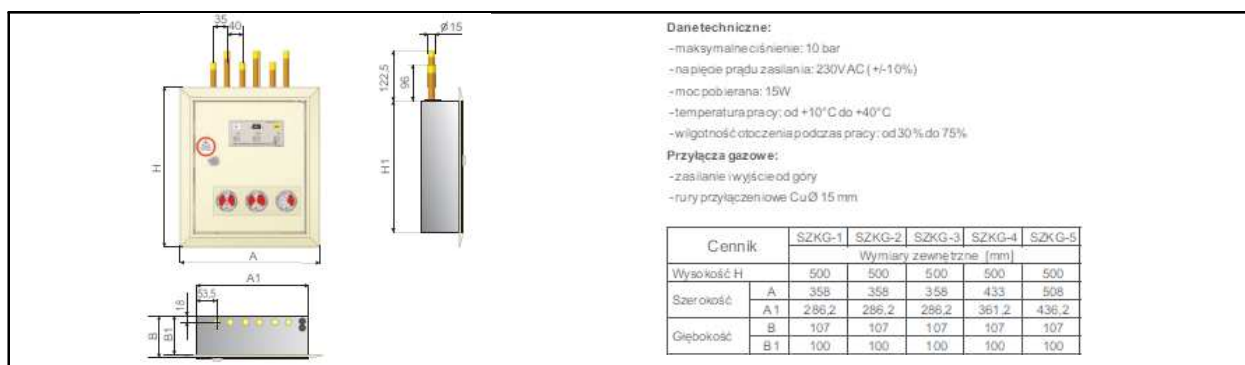
Dla każdego rodzaju gazu medycznego w skrzynce zainstalowany jest blok zaworowy, który poza możliwością zamknięcia strefy zasilania zaworem odcinającym, umożliwia również fizyczne odcięcie zasilania. Ponadto wyposażony jest w specyficzne dla każdego rodzaju gazu przyłącze do podłączenia zasilania awaryjnego.

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.

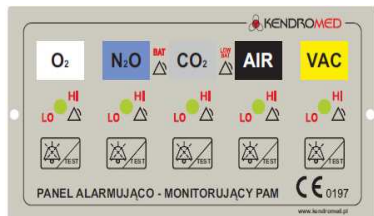
Strefowy zespół kontrolno-pomiarowe z sygnalizatorem ciśnienia gazów medycznych wymaga zasilania w prąd 1x230V.



6.3.5. 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.



Sygnalizacja awarii obejmuje:

- spadek ciśnienia poniżej założonego poziomu,
- wzrost ciśnienia powyżej założonego poziomu,
- przerwy w obwodach sygnalizacyjnych,
- brak zasilania (dotyczy tylko wersji z podtrzymaniem zasilania).

Dane techniczne:

Zasilanie	24V AC/DC (+/-10%)
Pobór prądu	do 200 mA
Temperatura pracy	od 0 °C do 40 °C
Ilość gazów	od 1 do 5
szer x wys x gł. (mm)	Panelu: 142 x 71 x 30 Puszki płt: 142 x 71 x 54 Kompletnego panelu: 156 x 84 x 63

6.4. ŹRÓDŁA GAZÓW MEDYCZNYCH

Przewiduje się w oddzielnym budynku technicznym źródła gazów medycznych. W niezależnych pomieszczeniach będą zlokalizowane : maszynownia sprężonego powietrza medycznego, technicznego, w kolejnych pomieszczeniach projektuje się maszynownię pomp próżniowych, rozprężalnię podtlenu azotu i dwutlenku węgla . Tlen z istniejącego zbiornika tlenu poprzez istniejącą rozprężalnię.

Źródła gazów medycznych pokryją zapotrzebowanie projektowanych punktów poboru dla projektowanego budynku. W uzgodnieniu z Inwestorem sprężone powietrze medyczne i techniczne oraz próżnia zabezpieczają zapotrzebowanie dla całego szpitala.

4.1 Maszynownia sprężonego powietrza medycznego i technicznego

W celu pokrycia zapotrzebowania na sprężone powietrze medyczne dobrano 3 sprężarki śrubowe typu L07 o regulowanej wydajności w zakresie 0,44 - 1,01 m³/min dla ciśnienia 1,0MPa o mocy 7,5 kW.

Każda sprężarka zapewnia pełne zapotrzebowanie na sprężone powietrze medyczne.

Pracę sprężarek sterować będzie nadrzędny przetwornik mikroprocesorowy.

Na obróbce powietrza pomiędzy sprężarką a zbiornikiem wymagany jest separator cyklonowy z automatycznym elektrycznym odwadniaczem. Dobrano separator cyklonowy np. typu X006G firmy CompAir z elektronicznym spustem kondensatu typu BEKOMAT 31.

Zaprojektowano dwa zbiorniki, każdy o pojemności 500dm³. Na zbiornikach zaprojektowano elektroniczny spust kondensatu np. typu BEKOMAT 31.

Na obróbce powietrza pomiędzy zbiornikiem a osuszaczem adsorpcyjnym wymagane są filtry wstępne np. typu CF 0006 GB firmy CompAir z elektronicznym spustem kondensatu np. typu BEKOMAT 31.

Zaprojektowano dwa filtry wstępne tak aby w przypadku wymiany lub konserwacji jednego z filtrów można było kontynuować produkcję sprężonego powietrza medycznego.

Następnie powietrze kierowane jest na osuszacz adsorpcyjny. Zaprojektowano dwa osuszacze adsorpcyjne.

Dobrano osuszacz adsorpcyjny firmy CompAir o wydajności 1,2m³/min wyposażony w:

- filtr wstępny
- filtr dokładny
- filtr końcowy odpylający
- 2 kolumny osuszające
- kolumnę węglową
- katalizator tlenu

W przypadku zastosowania tak wyposażonego osuszacza nie ma potrzeby stosowania filtrów bardzo dokładnych i węglowych w module filtracyjno-redukcyjnym. W przypadku stosowania innego osuszacza należy przewidzieć dodatkowe stopnie filtracji przed zespołem redukcyjnym sprężonego powietrza.

Sprężone powietrze medyczne po wyjściu z osuszacza adsorpcyjnego jest powietrzem uzdatnionym spełniającym aktualne wymagania. Następnie kierowane jest na moduł redukcyjny składający się m.in. z zaworów redukcyjnych i nadmiarowych. W module następuje redukcja ciśnienia z 10bar do 5bar (zasilanie punktów poboru sprężonego powietrza 5bar).

Wytrącony ze sprężonego powietrza kondensat w automatycznych spustach zbierany będzie instalacją rurową do separatora oleju. Dobrano separator np. typu OWAMAT 10 firmy BEKO o wydajności 1,9m³/min.

W celu zapewnienia prawidłowej obróbki powietrza i uzyskania wymaganych parametrów na punktach poboru należy przeprowadzać okresowe przeglądy i konserwację urządzeń w maszynowni sprężonego powietrza medycznego zgodnie z zaleceniami producenta.

Osuszacz adsorpcyjny wyposażony jest w czujnik temperatury punktu rosy wraz z wyświetlaczem, który pozwala na monitoring tego parametru. Dodatkowo pozwala na wyprowadzenie do zewnętrznego panelu sygnałów alarmowych i aktualnego wskazania parametru temperatury punktu rosy.

Na potrzeby sprężonego powietrza technicznego dobrano stację powietrza składającą się z agregatu sprężarkowego typu L04 o wydajności 0,53 dm³/min stojącego na zbiorniku 200dm³ wraz z osuszaczem ziemnym.

Wytyczne branżowe dla pomieszczenia maszynowni sprężonego powietrza

- **wentylacja**
zapewnienie świeżego powietrza do chłodzenia sprężarek czerpnięą ścienną spód min. 2m nad poziomem terenu wykonanie kanału czerpnego doprowadzonego do wysokości 20-30cm nad posadzką załączanie się wentylacji wyciągowej przy temperaturze w pomieszczeniu powyżej +35°C maksymalna temperatura w pomieszczeniu +40°C,
zyski ciepła od urządzeń – ok. 8,0 kW
- **c.o.**
zapewnienie minimalnej temperatury w pomieszczeniu +5°C
- **wod-kan**
punktu czerpalnego ze złączką do węża wpustu podłogowego
- **elektryczna**
zasilanie sprężarek mocą 7,5 kW każde, zasilanie 3x400V
wykonanie trzech gniazd sieciowych 230V
praca sprężarek naprzemienna, równoczesny pobór prądu tylko przez jedną sprężarkę
zasilanie stacji sprężarkowej powietrza technicznego mocą 4,0kW, zasilanie 3x400V

Maszynownia próżni

Proponuje się kompaktowy agregat próżniowy np. firmy Tepro S.A. typu AVA 160(M).
wydajności pompowania całego agregatu wynosi 160 m³/h (składający się z 3 pomp)
Jedna pompa w agregacie posiada wydajność 57m³/h.
Wyrzut z pomp próżni należy prowadzić rurą PCV 50 ponad dach budynku.

Wytyczne branżowe dla pomieszczenia maszynowni próżni

- **wentylacja**
zapewnienie świeżego powietrza czerpnięą ścienną spód min. 2m nad poziomem terenu
załączanie się wentylacji wyciągowej przy temperaturze w pomieszczeniu powyżej +35°C
maksymalna temperatura w pomieszczeniu +40°C
zyski ciepła od urządzeń – 3,5kW
- **c.o.**
zapewnienie minimalnej temperatury w pomieszczeniu +5°C
- **wod-kan**
punktu czerpalnego ze złączką do węża wpustu podłogowego
- **elektryczna**
zasilanie agregatu próżniowego mocą 4,7kW, zasilanie 3x400V

Źródło tlenu

Podstawowym źródłem tlenu jest istniejący zewnętrzny zbiornik tlenu o pojemności 6m³ z parownicą, oraz jako rezerwę istniejące dwie rozprężalnie z bateriami 2 x po 10 butli.
W jednej butli rezerwowej o ciśnieniu 150bar znajduje się 6,0 m³ tlenu o ciśnieniu atmosferycznym.

Źródło podtlenu azotu

Podstawowym źródłem podtlenu azotu będą trzy baterie butli, każda po 5 butli o pojemności 40dm³ i ciśnieniu 150bar.
W jednej butli o ciśnieniu 150bar znajduje się 6,0 m³ podtlenu azotu o ciśnieniu atmosferycznym.
Zatem pojedyncza bateria butli posiada łączną pojemność 5 x 6 = 30 m³ podtlenu azotu o ciśnieniu atmosferycznym.

Źródło dwutlenku węgla

Proponuje się jako źródło dwutlenku węgla trzy baterie butli po 4 butle w każdej baterii.
W jednej butli rezerwowej o ciśnieniu 150bar znajduje się 6,0m³ dwutlenku węgla o ciśnieniu atmosferycznym.

Wytyczne branżowe dla pomieszczenia rozprężalni dwutlenku węgla i podtlenu azotu

- **wentylacja**
wentylacja grawitacyjna
wentylacja awaryjna zapewniająca 20 wym./h – praca wentylatora sterowana czujnikiem stężenia dwutlenku węgla. Należy zapewnić na zewnętrznej ścianie pomieszczenia przy drzwiach wejściowych sygnalizację świetlną-dźwiękową informującą o załączeniu się wentylacji awaryjnej.
- **c.o.**
zapewnienie minimalnej temperatury w pomieszczeniu +5°C

- **elektryczna**
wykonanie po jednym gnieździe sieciowym 230V
przy dwóch panelach redukcyjnych

Źródło argonu

Proponuje się jako źródło argonu trzy baterie butli po 1 butli o pojemności 5 l w każdej baterii. Lokalizacja rozprężalni w szafie w części technicznej budynku.

6.5. Podstawy prawne wykonania instalacji

Instalacje gazów medycznych należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

1. Wytyczne Projektowania Szpitali Ogólnych-zeszyt III, wydane przez MZiOŚ w 1981r.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 24.11.2006 r. r. w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym, pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej. /Dz.Ustaw Nr 74 z dn. 05.10.1992 r./
3. Norma PN-EN 13348: 2008 „Miedź i stopy miedzi Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni”
4. Norma PN-EN ISO 9170-1:2008 Systemy rurociągowe do gazów Medycznych Część 1: Punkty poboru do sprężonych gazów medycznych i próżni.
5. Norma PN-EN ISO 7396-1:2007 rurociągi dla medycznych gazów sprężonych i próżni
6. Norma PN-EN ISO 13485:2005 Wyroby medyczne – Systemy zarządzania jakością- Wymagania dla celów przepisów prawnych

Instalacje gazów medycznych są wyrobem medycznym, podlega ona klasyfikacji i zgodnie z Dyrektywą Unii Europejskiej 93/42/EWG sklasyfikowana jest do klasy II b, wiąże się to ze szczególnymi warunkami wykonania i odbioru zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, 7396-2.

Zainstalowane urządzenia spełniają Ustawę o Wyrobach Medycznych oraz Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 30.04.2004, zakwalifikowane są do wyrobów medycznych klasy IIb.

Montaż instalacji winno wykonać specjalistyczne przedsiębiorstwo, posiadające referencje spełnienia wiarygodności technicznej w świetle obowiązującego prawa budowlanego, a pracownicy powinni posiadać odpowiednie uprawnienia do lutowania i spawania rurociągów miedzianych.

Ponadto firmy Wykonawcze powinny posiadać certyfikat ISO 9001 oraz ISO 13 485 potwierdzające jakość wykonania zgodną z obowiązującymi przepisami.

7. Informacje BIOZ

Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bioz.

Opis zasadniczych robót

Przedmiotem omawianego przedsięwzięcia jest wykonanie wewnętrznej instalacji:

1. wentylacji i klimatyzacji
2. ciepła technologicznego
3. wody lodowej
4. wod-kan
5. centralne ogrzewanie
6. zasilanie budynku w media
7. gazów medycznych

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Patrz p. Informacja BIOZ w projekcie architektonicznym.

Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Patrz p. Informacja BIOZ w projekcie architektonicznym.

Kolejność i zakres przewidywanych robót

Kolejność robót zależy od harmonogramu prac montażowych na budowie. Prace będą wykonywane po wykonaniu niezbędnych elementów konstrukcyjnych budynku.

Do szczegółowego zakresu prac należą głównie:

montaż urządzeń związanych z działaniem poszczególnych instalacji, w tym: central wentylacyjnych, agregatu wody lodowej, wentylatorów, pomp, filtrów, zaworów, tłumików, nawiewników, wywiewników itp.

montaż kanałów wentylacyjnych prostokątnych

montaż kanałów wentylacyjnych okrągłych

montaż elementów armatury i uzbrojenia instalacji,

uruchomienia, próby szczelności i próby ciśnieniowe,
montaż instalacji rurowej c.t i w.l. wod-kan

Przewidywane zagrożenia

Najważniejszymi mogącymi wystąpić zagrożeniami są:

Poparzenia podczas prowadzenia prac spawalniczych,
Przygniecenie ciężkimi urządzeniami i elementami instalacji w trakcie transportu i montażu – zwłaszcza elementów wielkogabarytowych transportowanych dźwigiem,
Przygniecenie spadającymi elementami;
Możliwość poślizgnięcia i upadek;
Zaprószenie ognia;
Zaprószenie oczu podczas cięcia, oczyszczania i szlifowania, klejenia izolacji, malowania rurociągów,
Upadek z rusztowania podczas prac montażowych,

Prowadzenie instruktażu

Przed przystąpieniem do robót pracownicy muszą zostać przeszkoleni,
Przed przystąpieniem do pracy na konkretnym stanowisku pracownicy zostaną poinformowani przez osoby dozoru o mogących wystąpić zagrożeniach i sposobach ich uniknięcia,
Kierownik budowy sporządzi plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zapozna z nim pracowników,
Roboty instalacyjne mogą wykonywać wyłącznie pracownicy posiadający odpowiednie przygotowanie zawodowe uprawnienia,
Przestrzegać ogólnych zasad BHP obowiązujących przy robotach budowlanych i instalacyjnych,

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- Rejon prowadzenia robót niebezpiecznych ogrodzić taśmą białą – czerwoną i ustawić tablice ostrzegawcze;
- Budynek biura budowy z zapleczem socjalno – higienicznym dla obsługi, apteczką pierwszej pomocy i osobą przeszkoloną w zakresie udzielenia pierwszej pomocy, z dobrze widoczną informacją zawierającą adres i telefon najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej, posterunku Policji, najbliższego punktu telefonicznego;
- Używane narzędzia muszą być sprawne i posiadać odpowiednie atesty;
- Pracownicy będą wyposażeni w odpowiedni do rodzaju wykonywanych robót sprzęt ochrony osobistej;
- W pobliżu stanowisk na których może wystąpić zaprószenie ognia należy zlokalizować przenośny sprzęt gaśniczy;
- Wskazać drogę umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń;
- Zastosowanie lekkiego ogrodzenia placu budowy umożliwi dostęp wozów Straży Pożarnej do budowanego obiektu nawet przy zamkniętych bramach (po staranowaniu);
- W przypadku montażu wielkogabarytowych urządzeń zapewnić odpowiednią organizację transportu i montażu oraz zabezpieczyć strefy transportu i montażu przed przedostaniem się osób postronnych;
- Osoby wizytujące budowę, nie będące pracownikami, przebywające na budowie w trakcie robót w odzieży ochronnej i pod opieką kompetentnego pracownika;
Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. (tekst jednolity z Dz. U.z 2003r. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych z dnia 20 września 2001r. (Dz. U. Nr 118 poz 1263).

8. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i normami a także z dobrą wiedzą techniczną.
- Wszystkie wymiary i wielkości przyjęte w projekcie należy sprawdzić na budowie. Do obowiązków Kierownictwa Budowy należy sprawdzenie przyjętych rozwiązań. W razie stwierdzenia niezgodności lub, gdy przyjęte elementy są nieodpowiednie ze względu na późniejsze zmiany wymiarów na budowie należy niezwłocznie powiadomić autora opracowania.
- W przypadku gdy podczas realizacji projektu zauważy się możliwą kolizję instalacji, należy przerwać wykonywane prace i niezwłocznie skontaktować się z Projektantem w celu rozwiązania problemu.
- Rury układać zgodnie z instrukcją montażu i układania wymaganą przez producenta rur oraz zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym opracowaniu.
- Do montażu stosować wyłącznie materiały posiadające decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną (zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane).
- Wszystkie instalacje i urządzenia wyposażyć w system połączeń wyrównujących potencjały elektryczne.
- Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami konstrukcji, instalacji wewnętrznych i zewnętrznych.
- Wykonawca nie może w żaden sposób wykorzystywać pomyłek, błędów lub opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego, wraz z propozycją rozwiązania zamiennego
- Podpisanie umowy przez Wykonawcę jest równoważne z oświadczeniem, że otrzymana przez niego dokumentacja jest wystarczająca dla wykonania robót i zrealizowania zadania będącego przedmiotem umowy Wykonawcy z Zamawiającym.
- Jeżeli wystąpią rozbieżności pomiędzy niniejszym dokumentem a innymi częściami dokumentacji przetargowej, Wykonawca powinien założyć wyższe wymagania jako obowiązujące. Założenie to nie zwalnia Oferenta z obowiązku wyjaśnienia, które z rozwiązań jest właściwe.