1. WSTĘP 3

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA 3
1.2 UWAGA 3
1.3 WYKORZYSTANA DOKUMENTACJA 4
1.4 ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE 5
1.5 ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII 7
1.6 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA PROJEKTOWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU 7
1.7 ZAŁOŻENIA DO BILANSU CIEPLNEGO I POWIETRZNEGO OBIEKTU. 9

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO 9

3. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH 10

3.1 WENTYLACJA MECHANICZNA 10
3.2 OGRZEWANIE 16
3.3 CHŁODZENIE TECHNOLOGICZNE 18
3.4 NAWILŻANIE POWIETRZA 18
3.5 INSTALACJA WODNA. 21
3.6 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ 22

4. WYTYCZNE DOTYCZĄCE WYKONANIA 23

4.1 INSTALACJA WENTYLACJI 23
4.2 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO. 24
4.3 INSTALACJA WODOCIĄGOWA WEWNĘTRZNA 25
4.4 INSTALACJA PARY I KONDENSATU 25
4.5 INSTALACJA WEWNĘTRZNA KANALIZACJI SANITARNEJ 26
4.6 INSTALACJE FREONOWE I WODY LODOWEJ 27

5. WYTYCZNE BRANŻOWE 27

5.1 BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNA 27
5.2 ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE 28
5.3 BRANŻA ELEKTRYCZNA 28
5.4 AUTOMATYKA ORAZ STEROWANIE INSTALACJI 28

6. INFORMACJA BIOZ 29

6.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA 29
6.2 PODSTAWA OPRACOWANIA 29
6.3 INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA 29
6.4 INSTRUKTARZ PRACOWNIKÓW 30
6.5 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWU 30

7. UWAGI KOŃCOWE 30

SPIS RYSUNKÓW

Rys. S-01	Schemat inst. CT, WL
Rys. S-02	Rzut parteru – inst. went-klim
Rys. S-03	Rzut poddasza – inst. went-klim
Rys. S-04	Rzut parteru – inst. wod-kan, para
Rys. S-05	Rzut poddasza – inst. wod-kan, para

1. Wstęp

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych dla potrzeb Remont Uniwersyteckiego Szpitala Dziecięcego w Krakowie w zakresie dostosowania pomieszczeń na potrzeby instalacji linii 'Biospherix' do preparatyki komórek macierzystych w zakresie instalacji sanitarnych wewnętrznych, w tym:

- wentylacji mechanicznej,
- ciepła technologicznego dla potrzeb wentylacji,
- chłodu technologicznego,
- wody zimnej i ciepłej użytkowej,
- kanalizacji sanitarnej wewnętrznej,
- pary

1.2 Uwaga

Wszystkie użyte w niniejszej dokumentacji nazwy producentów są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych materiałów, systemów i elementów wykonawczych oraz dostaw urządzeń. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań, materiałów, urządzeń i aparatury dowolnej firmy równorzędnych technicznie, o takich samych parametrach, pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w dokumentacji. Udowodnienie równowartości oraz ewentualne przeprojektowanie leży po stronie Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji objętych niniejszym opracowaniem (dostawa, montaż, uruchomienie, przeszkolenie obsługi) oraz zapewnienia ich pełnej funkcjonalności.

W zakresie wykonania instalacji sanitarnych wg niniejszej dokumentacji jest wykonanie jej wraz z niezbędnymi urządzeniami i okablowaniem dla automatycznej regulacji oraz sterowania realizującej funkcje pracy zgodnie z załączonymi wytycznymi AKPiA.

Wykonawca przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac zobowiązany jest do zapoznania się ze stanem obecnym Szpitala wraz z jego otoczeniem i infrastrukturą techniczną.

Ze względu na konieczność ciągłej pracy szpitala nie podlegającej remontowi i rozbudowie wszelkie prace mające wpływ na jego funkcjonowanie należy uzgadniać z jego dyrekcją oraz służbami technicznymi. W szczególności demontaże istniejących instalacji technicznych oraz wpięcia nowoprojektowanych części instalacji do obecnej infrastruktury obiektu.

Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi, elektrycznymi oraz branżą budowlaną.

Rysunki i część opisowa wraz z zestawieniami materiałowymi są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się częściami.
Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

Dokumentację należy rozpatrywać kompleksowo wraz z pozostałymi branżami.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy. Wszystkie zastosowane elementy instalacji muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w szpitalnictwie.
Przed zamówieniem elementów instalacyjnych należy sprawdzić wszystkie istotne elementy i wymiary na budowie.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzą próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów, projekt powykonawczy oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora.

Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i specyfikacją.

Ze względu na brak możliwości ostatecznego stwierdzenia w fazie projektowej wszystkich istniejących elementów uzbrojenia technicznego istniejących budynków oraz terenu należy:

- w sposób szczególnie ostrożny wykonywać przede wszystkim prace ziemne - możliwość napotkania niezinwentaryzowanego uzbrojenia,
- w sposób szczególnie ostrożny wykonywać konieczne demontaże istniejących instalacji,
- w sposób szczególnie ostrożny wykonywać wpięcia nowoprojektowanych instalacji do instalacji istniejących.

W przypadku wystąpienia wątpliwości należy zwrócić się z zapytaniem do projektanta.

1.3 Wykorzystana dokumentacja

Podczas opracowywania niniejszej koncepcji wykorzystano następujące dokumentacje oraz opracowania:

- Projekt architektoniczno – wykonawczy opracowany przez Pracownię Projektową Wandachowicz-Kashyna Architekci Sp.z o.o sp. k. ul Zdobywców Monte Cassino 23, 61-695 Poznań,
- Projekt instalacji elektrycznych opracowany przez Pracownię Projektową Wandachowicz-Kashyna Architekci Sp.z o.o sp. k. ul Zdobywców Monte Cassino 23, 61-695 Poznań,
- Dokumentacja archiwalna:

- " PT Klimatyzacja i wentylacja część technologiczno-mechaniczna"
- „ Instalacje technologiczne, rozdzielnia ciepła"
- „ Instalacje wod-kan, c.w."

- Wytyczne producenta urządzenia BIOSPHERIX,
- Ustalenia z Inwestorem i ustalenia międzybranżowe
- Inwentaryzacja własna instalacji sanitarnych,
- Wytyczne, ustalenia oraz informacje od Inwestora,
- Wytyczne technologiczne,
- Obowiązujące przepisy i wytyczne;

1.4 Założenia wyjściowe

Zgodnie z wymaganiami urządzenia BIOSPHERIX „Facility Requirements for Installation 230Vac (1)", pomieszczenie, w którym lokalizowane jest urządzenie powinno zapewniać temperaturę z zakresu 18-24 ^{o}C oraz wilgotność względną z zakresie 20-80%.

Instalacja went-klim

W celu zapewnienia wymaganych parametrów w pomieszczeniu 0.26 BIOSPHERIX projektuje się wykorzystanie istniejącej linii wentylacyjnej W3/Z3, która oprócz ww pomieszczenia obsługuje inne pomieszczenia w szpitalu. Ze względu na zmianę wymagań dla pomieszczenia 0.26 konieczna jest modyfikacja linii wentylacyjnej W3/Z3 polegająca na:
- wymianie centrali wentylacyjnej
- zastąpieniu istniejącego zabudowanego w maszynowni wentylacyjnej na poddaszu agregatu freonowego współpracującego z istniejąca centralą linii W3/Z3 wytwornica wody lodowej z kanałową dostawą i odprowadzeniem powietrza do chłodzenia,
- zabudowie na kanałach wentylacyjnych w obszarze maszynowni wentylacyjnej kanałowego filtra absolutnego klasy EU14,
- zabudowie lancy parowej w centrali wentylacyjnej wraz ze ścieżką parową z pomieszczenia wymiennikowi zlokalizowanego w maszynowni wentylacyjnej
- zabudowie na kanale nawiewnym do pomieszczenia BIOSPHERIX kanałowej freonowej chłodnicy powietrza współpracującej z inwerterowym agregatem zewnętrznym zlokalizowanym patio za ściana pomieszczenia BIOSPHERIX,
- zabudowie na kanale nawiewnym do pomieszczenia BIOSPHERIX kanałowej elektrycznej nagrzewnicy powietrza, której zadaniem jest podgrzanie powietrza przy pracy chłodnicy w opcji osuszania,

W przypadku kanałów wentylacyjnych zmianie ulegają odcinki linii w maszynowni wentylacyjnej oraz na poziomie parteru. Pomiędzy maszynownią wentylacyjną i wyjściem kanałów z szachu na parterze układ kanałów linii W3/Z3 nie ulega zmianie.
Nowa centrala wentylacyjna linii W3/Z3, która posadowiona będzie w miejscu obecnie działającej centrali CK3 wyposażona będzie w:

- sekcję filtracji wstępnej EU5
- sekcję odzysku glikolowego
- sekcję nagrzewnicy wodnej
- sekcje chłodnicy glikolowej
- sekcję filtracji wtórnej EU9
- sekcje nawilżacza parowego
- dodatkowo na kanale nawiewnym przewiduje się montaż filtra HEPA H14.

Zgodnie z ustaleniami z Użytkownikiem pomieszczenie Biospherix wentylowane będzie w klasie czystości mikrobiologicznej D. Na wejściu do pomieszczenia zastosowana będzie śluza bez możliwości jednoczesnego otwarcia obydwu drzwi (otwarcie drzwi pomiędzy korytarzem i śluzą możliwe przy zamkniętych drzwiach między śluzą i pom. BIOSPHERIX, taka sama zasada dla otwarcia drzwi między śluzą i BIOSPHERIX).

W pomieszczeniu BIOSPHERIX panować będzie nadciśnienie w stosunku do ciśnienia w śluzie, w śluzie będzie nadciśnienie w stosunku do korytarza (zakłada się, że w korytarzu występuje równowaga ciśnień),

W śluzie planuje się montaż chłodnicy kanałowej oraz nagrzewnicy elektrycznej. Chłodnica obsługiwana będzie przez agregat freonowy zlokalizowany w atrium przylegającym do pomieszczenia Biospherix. Urządzenia te pracować będą w lecie w funkcji osuszania powietrza nawiewanego. W ciągu całego roku chłodnica odbierać będzie zyski ciepła

W okresie letnim ze względy na osuszanie dopuszcza się obniżenie temperatury w pomieszczeniu do 20 st. C.

Planuje się wykorzystanie istniejących kanałów wentylacyjnych linii W3/Z3 i dostosowanie ich na potrzeby projektowanych pomieszczeń.

Źródłem chłodu dla chłodnicy w projektowanej centrali W3/Z3 będzie wytwornica wody lodowej, która zamontowana będzie w miejsce likwidowanego agregatu freonowego AZ3 na poddaszu.

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Źródłem ciepła dla przebudowywanych pomieszczeń będzie istniejący węzeł cieplny. Planuje się wykorzystać istniejący grzejnik w pomieszczeniu BIOSPHERIX i dostosować go do nowej aranżacji.

Źródłem ciepła technologicznego dla nowoprojektowanej centrali W3/Z3 będzie istniejący węzeł cieplny. Planuje się wykorzystanie istniejącej instalacji i przystosowanie do nowoprojektowanego urządzenia.

Instalacja wod-kan

Planuje się likwidacje istniejącej umywalki w pomieszczeniu 0.26 BIOSPHERIX i montaż nowej w śluzie. Nowoprojektowana instalacja podłączona będzie do istniejących króćców pozostałych po starej umywalce.

Instalacja pary

Źródłem pary dla nawilżacza centrali W3/Z3 będzie istniejący węzeł parowy. Planuje się rozbudowę istniejącego rozdzielacza parowego i poprowadzenie nowego rurociągu zasilającego centralę W3/Z3

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem istniejące źródła ciepła, energii elektrycznej i pary są wystarczające do zasilania projektowanych urządzeń.

1.5 Rozwiązania w zakresie oszczędności energii

Dla ograniczenia zużycia energii na cele grzewcze w budynku proponuje się następujące rozwiązania:

- w projektowanych wariantach central wentylacyjnych proponuje się odzysk ciepła za pomocą wbudowanego układu glikolowego,
- silniki wentylatorów centrali wentylacyjnej wyposażone w falowniki umożliwiające płynną zmianę wydajności urządzeń i dopasowanie punktu pracy,
- wentylatory centrali wentylacyjnej o wysokiej sprawności energetycznej z napędem bezpośrednim,
- agregat freonowy zasilający chłodnicę kanałową wykonany w technologii inwerterowej,
- wytwornica wody lodowej w klasie A efektywności energetycznej (EER wg. EN 14511:2011 = min. 2,83, ESEER = min. 4,24)

1.6 Charakterystyka energetyczna projektowanej części budynku

Bilans mocy elektrycznej oraz zużywających inne nośniki energii.

Bilans mocy urządzeń zużywających energię elektryczną – 32,4 kW
Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji budynku – 56,6 kW
Nie przewiduje się innych źródeł zaopatrzenia w energię dla budynku.

ZESTAWIENIE BILANSÓW ENERGETYCZNYCH
BIOSPHERIX

Lp	Urządzenia	Linia	Moce grzewcze i chłodnicze			Moce elektryczne				Napięcie	Prąd	ciężar	Lokalizacja
			80/60 °C	7/12 °C/freon	elektryczna	lato	zima	cały rok	p.poż				
			Qg_zima	Qch	Qg_lato	Ne	Ne	Ne	Ne	U	I	m	-
			kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	V	A	kg	-
1	**Instalacja wentylacyjna**												
1.1	Centrala W3/Z3	W3/Z3	55,5	24,9				6,50		3x400			poddasze
2	**Instalacja freonowa**												
2.1	Agregat freonowy	W3/Z3		5				2,00		1x230			atrium
3	**Instalacja wody lodowej**												
3.1	WWL centrali W3/Z3	W3/Z3				18				3x400			poddasze
4	**Instalacje ct**												
4.1	Nagrzewnica elektryczna W3/Z3	W3/Z3			6	6				3x400			Pom. 26
4.2	Pompa obiegowa CT	W3/Z3				0,2				1x230			poddasze
	SUMA		56	30	6	24	0,0	8,5					

Zapotrzebowanie energii elektrycznej w lecie	32,4	kW
Zapotrzebowanie energii elektrycznej w zimie	8,5	kW
Zapotrzebowanie energii elektrycznej p.poż.	0,0	kW
Zapotrzebowanie mocy grzewczej w zimie	56	kW
Zapotrzebowanie mocy chłodniczej w lecie	30	kW

Wymagania izolacyjności cieplnej przewodów i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego (przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej):

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	min. grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK) (min) wg rozporządzenia	grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK) wg projektu	Czy są spełnione wymagania wg rozporządzenia
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1	Średnica wew. do 22mm	20 mm	20 mm	tak
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30 mm	30 mm	tak
3	Średnica wew. od 35 do 100 mm	równa średnicy wew. rury	równa średnicy wew. rury	tak
4	Średnica wew. powyżej 100 mm	100 mm	100 mm	brak w projekcie
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4	½ wymagań z poz. 1-4	tak
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4	½ wymagań z poz. 1-4	brak w projekcie
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm	6 mm	brak w projekcie
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40mm	50mm	brak w projekcie
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm	100 mm	brak w projekcie
10	Przewody wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku (izolacja powietrznoszczelna)	½ wymagań z poz. 1-4	½ wymagań z poz. 1-4	tak
11	Przewody wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku (izolacja powietrznoszczelna)	½ wymagań z poz. 1-4	½ wymagań z poz. 1-4	brak w projekcie

1.7 Założenia do bilansu cieplnego i powietrznego obiektu.

Parametry obliczeniowe dla obliczeń zapotrzebowania energii cieplnej oraz chłodniczej dla układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w okresach zimowym i letnim przyjęto zgodnie z tablicą 1.1

Tablica 1.1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Pora roku	Temperatura obliczeniowa [^oC]	Wilgotność względna [%]	Uwagi
Zima	-20	100	PN-82/B-02403
Lato	30	45	PN-76/B-03420

Dobór urządzeń chłodzących dla t_e=+35^oC.

W pomieszczeniach (pracownie laboratoryjne) projektuje się następujące parametry powietrza:

Zima: t_i= +20 ^oC +/- 2^oC

Lato: t_i= +24 ^oC +/- 2^oC (w opcji osuszania dopuszcza obniżenie temp. do 20 ^oC)

2. Opis stanu istniejącego

Pomieszczenia BIOSPHERIX zlokalizowane są na parterze budynku Ośrodka Przeszczepiania Komórek Krwiotwórczych w Uniwersyteckim Szpitalu Dziecięcym w Krakowie (nr 26 i 27).
Obecnie w pom. 26 w którym mieściło się będzie pomieszczenie BIOSPHERIX zlokalizowane jest laboratorium podręczne z grzejnikiem wodnym w wykonaniu higienicznym dwupłytowym 800x600 posadowionym na konsoli z zasilaniem bocznym, obliczeniowe parametry instalacji ogrzewczej t_z/t_p= 90/70 ^oC, rurociągi stalowe. W pomieszczeniu zlokalizowana jest również umywalka z zimną i ciepłą wodą i podłączeniem do kanalizacji sanitarnej. Ponadto w pomieszczeniu zlokalizowane są kratki wentylacyjne nawiewna i wywiewna obsługiwane przez linię wentylacyjną Z3/W3.

Linia Z3/W3 obsługuje pomieszczenia laboratoryjne zlokalizowane na piętrze +2 i +1 po jednym pomieszczeniu i parterze kilka pomieszczeń, w tym pomieszczenie 26. Centrala wentylacyjna obsługująca linię Z3/W3 i freonowy agregat wody lodowej obsługujący ww. centralę zlokalizowane są w maszynowni na poziomie poddasza. Kanały stalowe ocynkowane wykonane w klasie szczelności B wg. BN-84/8865-40, `izolowane termicznie i przeciwpożarowo płytami z wełny mineralną (gęstość 150 kg/m3) grubości g= 50 mm pod folią aluminiową.
Centrala wentylacyjna z roku 2000 roku, prod. Klimor Gdynia Sp z o.o. typ ZNWM3P/L25 o wydatku nominalnym Vn/ Vw = 3970/3580 m3/h przy sprężu dyspozycyjnym Dpn/ Dpw = 600/600 Pa i mocach silników wentylatorów Nen/New= 3,0 / 2,2 kW. Centrala skład się z następujących sekcji:

nawiew

- sekcja filtracji wstępnej (EU3),
- sekcja odzysku glikolowego (Q_{og}= 34 kW),
- sekcja chłodnicy freonowej (Q_{ch}= 16,6 kW),
- sekcja wodnej nagrzewnicy powietrza (Q_{og}= 55 kW),

- sekcja wentylatora nawiewnego,
- sekcja filtra wtórnego (EU7),

wywiew

- sekcja filtracji wstępnej (EU3),
- sekcja odzysku glikolowego (Q_{og}= 34 kW),
- sekcja wentylatora nawiewnego,

Agregat freonowy linii W3/Z3 w wykonaniu indywidualnym, czynnik roboczy R22, w wykonaniu wewnętrznym, z dostawą kanałową powietrza do chłodzenia (V_{pch}= 5150 m^3/h), o mocy chłodniczej Q_{ch}= 13,3 kW i zapotrzebowaniu mocy elektrycznej dla sprężarki N_{sp}= 6,62 kW i wentylatora N_{ew}= 2,0 kW.
Z informacji przekazanych przez przedstawicieli Inwestora wynika, że zarówno centrala wentylacyjna, jak i współpracujący z centralą agregat freonowy są urządzeniami wysłużonymi i w najbliższym czasie wymagać będą kapitalnego remontu.

3. Opis rozwiązań technicznych

3.1 Wentylacja mechaniczna

Bilans powietrza

Wyznaczenie ilości powietrza dla pomieszczenia BIOSPHERIX:

OBLICZENIE ILOŚCI POWIETRZA DLA POMIESZCZENIA BIOSPHERIX

1. Minimalne wymagania dla laboratoriów wg. DIN 1946-7

wymagana wydajność na wywiewie	v=	25	m3/h/m2
powierzchnia laboratorium	A=	20	m2
min ilośc powietrza wywiewanego	V=	**500**	m3/h/m2

2. Minimalna krotność wymian dla klasy czystości mikrobiologicznej D
stosunku
do klasy
D)

sala operacyjna septyczna - pom. o niskim poziomie bakterii	n=	30	wym/h
powierzchnia laboratorium	A=	16,53	m2
wysokość laboratorium	h=	2,85	m2
kubatura laboratorium netto (bez mebli)	V=	41,9	m3
min ilość powietrza	V=	**1257**	m3/h

3. Minimalna ilość powietrza ze względu na zyski ciepła

LUDZIE			
zakładana ilość max osób	n=	4	osób
jednostkowe zyski ciepła	q=	120	W/os
zyskli ciepła od osób	Q_os	480	W
OŚWIETLENIE			
powierzchnia laboratorium	A=	20	m2
jednostkowe zyski ciepła	q=	15	W/m2
zyski ciepła od oświetlenia	Q_ośw	300	W
PROMIENIOWANIE SŁONECZNE			
powierzchnia okien	A=	4,8	m2
zyski jedn. przez przegr. przezr.	qj=	400	W/m2
zyski przez przegr. przezr.	Q_sł	1920	W
URZĄDZENIA (NA PODSTAWIE IKARD)			
Qch= 0,45 Ne			
wirówka laboratoryjna Ne= 3700 W	Q=	324	W
inkubator (BIOSPHERIX) Ne= 2400W	Q=	675	W
chłodziarka Ne= 550 W	Q=	80	W
Quantum	Q=	500	W
SUMA	Q=	1600	W
wsp. jednoczesności zysków	n=	0,8	
sumaryczne zyskie ciepła	Q=	3,2	kW
różnica temp powietrza tpom-tnaw	dt	8	C
wymagana ilość powietrza	V=	**1200**	m3/h

4. Przyjęta do obliczeń ilość powietrza świeżego dla pomieszczeń BIOSPHERIX

V= **1260** m3/h

UWAGA:

Zgodnie z ustaleniami z technologiem przy wyznaczaniu ilości powietrza wentylacyjnego w oparciu o minimalną krotność wymian zastosowano podwyższone wymagania w stosunku do klasy D

Wyznaczenie ilości powietrza dla central wentylacyjnych.

BILANS POWIETRZA LINIIW3/Z3 Z UWZGLĘDNIENIEM POMIESZCZEŃ BIOSPHERIX

Nr pom	Nazwa pom	Ilość pow		Uwagi
		nawiew	wywiew	
		m3/h	m3/h	
16	Pokój Mikroskopowy	160	180	
17	Prac cytologiczna	270	300	
18	Prac preparat. szpiku	0	0	K5
19	Bank szpiku i krwi pępowinowej	0	0	K5
21	Pracownia biologii Molekularnej	720	0	
23	Mycie i suszenie szkła	1950	1765	
25	Laboratorium podręczne	1260	1085	
26	Śluza	60	55	
27	Korytarz	30	180	
140	Przygotowanie cytostatyków	230	260	
240	Przygotowanie cytostatyków	160	180	
		4840	4005	

K5 - linia wentylacyjna wg. projektu WK Architekci 2010 i 2014 rok

Ilości powietrza dla pomieszczeń nie wchodzących w zakres niniejszego projektu, które będą obsługiwane przez nowoprojektowaną centralę W3/Z3 przyjęto z projektów archiwalnych wykonanych przez pracownie projektową WK Architekci w latach 2010 i 2014, dokumentacją archiwalną - zgodnie z wytycznymi Inwestora.

Opis projektowanych rozwiązań

Wentylacja mechaniczna

Projektowana część budynku obsługiwana będzie przez centrale W3/Z3. Urządzenie to zamontowane będzie w miejsce istniejącej centrali W3/Z3 na poddaszu. Istniejące kanału wentylacyjne centrali W3/Z3 wykorzystane będą do dystrybucji powietrza w projektowanych pomieszczeniach.
Na kanale nawiewnym w celu uzyskania klasy D czystości mikrobiologicznej nawiewanego powietrza na kanale nawiewnym zamontowane będą dwa kanałowe filtry powietrza klasy H14. Dodatkowo centrala wyposażona będzie w dwie sekcję filtracji filtracja wstępna klasy EU5 i filtracja wtórna klasy EU9.
W celu osuszania powietrza i odbioru zysków ciepła w pomieszczenia BIOSPHERIX w śluzie na kanale nawiewnym projektuje się chłodnicę i nagrzewnicę kanałową.
W związku ze zmianami aranżacji projektowanych pomieszczeń konieczne jest przebudowanie istniejących linii LN4 oraz Di-1 oraz W5. Zakres zmian przedstawiono na załączonych rysunkach oraz ujęto w zestawieniu materiałów i kosztorysie.
Zgodnie z informacjami od Inwestora linia Di-1 pracuje ze stałą wydajnością.

Linia nawiewno-wywiewnej W3/Z3 – instalacja nawiewno/wywiewna dla pomieszczenia BIOSPHERIX wyposażona w centralę wentylacyjną w wykonaniu higienicznym, wewnętrznym, o wydajności (wydajność centrali z 10% zapasem):

- nawiew - Vnaw = 5500 m3/h, dpzew= 700 Pa,
- wywiew - Vwyw = 4600 m3/h, dpzew= 400 Pa,

Centrala wyposażona jest w następujące bloki funkcjonalne:

- na nawiewie :

Blok filtracji powietrza świeżego (EU5),
Blok wymiennika glikolowy (40% roztwór glikolu propylenowego);
Blok wentylatora nawiewnego (z przetw. częstotliwości),
Blok wodnej nagrzewnicy powietrza I, Q= 55,5 kW, (tz/tp= 80/60°C, woda),
Blok wodnej chłodnicy powietrza, Q= 24,9 kW, (tz/tp=7/12 ^{o}C, glikol propylenowy 40%),
Blok filtracji powietrza świeżego (EU9),
Blok nawilżacza parowego,

- na wywiewie :

Blok wymiennika glikolowy (40% roztwór glikolu propylenowego);
Blok wentylatora wywiewnego (z przetw. częstotliwości);
Blok filtracji powietrza wywiewanego (EU4),

Projektuje się powiększenie istniejącej czerpni powietrza w maszynowni wentylacyjnej. Centrala wentylacyjna dostarczać będzie powietrze o temperaturze neutralnej t_n= 22 ^{o}C. Stabilizacja temperatury powietrza w pomieszczeniu BIOSPHERIX w okresie zimowym realizowana będzie za pomocą grzejnika płytowego w pomieszczeniu, zaś w okresie letnim – temperatura powietrza nawiewanego korygowana będzie za pomocą freonowej chłodnicy kanałowej. Chłodnica kanałowa w dostawie ze sterownikiem współpracuje z zewnętrznym agregatem freonowym wykonanym w technologii inwerterowej. Ponadto w celu osuszenia powietrza przy wilgotności powietrza nawiewanego powyżej 75% projektuje się na kanale nawiewnym montaż elektrycznej nagrzewnicy kanałowej, a w pomieszczeniu czujnika wilgotności. W pomieszczeniu projektuje się sterownik wyposażony w czujniki temperatury i wilgotności względnej, który umożliwia wysterowaniem pracą chłodnicy kanałowej, wodnego grzejnika z głowicą termoelektryczna i elektrycznej nagrzewnicy powietrza w sposób umożliwiający pracę w funkcji osuszania przy wilgotności wewnątrz pomieszczenia powyżej 75% i zabezpieczający przed interferencją układu chłodzenia i ogrzewania.
Rozdział powietrza w pomieszczeniu: nawiew górą, wywiew – dołem. Nawiew realizowany nawiewnikami wirowymi montowanymi w suficie podwieszanym, wywiew realizowany kratka wywiewną montowaną na kolumnie wywiewnej.
W pomieszczenia śluzy wymiana powietrza realizowana jest za pomocą zaworów nawiewnych i wywiewnych w systemie wymiany powietrza nawiew – górą, wywiew górą.
W pomieszczeniu istniejącej śluzy (0.27) wymiana powietrza realizowana jest za pomocą anemostatów wirowych nawiewnych i wywiewnych w systemie wymiany powietrza nawiew – górą, wywiew górą. Barwno do pomieszczenia śluzy, jak i do pomieszczenia istniejącej śluzy (0.27) dostarczane jest powietrze o temperaturze neutralnej.
W sekcji parowej centrali wentylacyjnej projektuje się montaż lancy parowej z płaszczem parowym (dla szerokość sekcji / kanału 0,79-1,07m) współpracującej z dystrybutorem pary ¼" o wydajności mp= 33 kg/h z siłownikiem 24V, filtrem i osuszaczem. W komplecie zabezpieczenie przed zalaniem centrali w postaci wyłącznika temperaturowego oraz czujnik wilgotności i regulator wilgotności zintegrowane z automatyką centrali wentylacyjnej. Na kanałowych filtrach powietrza klasy EU14 należy zamontować króćce do pomiaru różnicy

ciśnienia przed i za filtrami z przetwornikami ciśnienia. Sygnał z przetworników ciśnienia wpięty do układu sterowania centrali wentylacyjnej. Układ sterowania centrali wentylacyjnej zapewnia stały przepływ powietrza niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów w zakresie dopuszczalnych spadków ciśnienia na filtrach (zmiana nastawy falownika w celu utrzymania stałej, zadanej ilości powietrza nawiewanego). Początkowy spadek cisnienia na filtrze klasy EU14 wynosi 200 Pa, końcowy 350 Pa. Po przekroczeniu wartości 350 Pa układ sterowania centrali wentylacyjnej generuje ALARM o przekroczeniu. Po przekroczeniu wartości 400 Pa centrala przechodzi w stan AWARII.
Kanały wentylacyjne prowadzone na parterze należy zaizolować przeciwpożarowo do odporności ogniowej EI120 (zgodnie ze standardem na obiekcie).

Linia wyposażona jest w tłumiki kanałowe o wysokiej skuteczności.

Uwaga:
Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić dokładne czyszczenie całej linii wentylacyjnej W3/Z3 oraz przeprowadzić regulację aerodynamiczną całej linii potwierdzoną protokołami.

Parametry do doboru central wentylacyjnych i agregatów chłodniczych.

DANE CENTRAL WENTYLACYJNYCH - BIOSPHERIX KRAKÓW PROKOCIM

Linia	strefa	ilość powietrza			lato			zima		Spręż zewnętrzny												
		Vn	Vw	pow. świeże	to	tn	tw	tn	tw	nawiew	wywiew									wywiew		
		m3/h	m3/h		'C	'C	'C	'C	'C	Pa	Pa	filtr	zespół went.	wymiennik glikolowy	nagrzewnica wodna I 6) wg JTJ	chłodnica 5) wg JTJ	nawilzacz parowy	zespół tłumienia	filtr	zespół tłumienia	zespół went.	filtr
W3/Z3	Centrala wentylacyjna	5500	4600	5500	22	22	25	22	20	700	400	EU5	TAK	TAK	55,5	24,9	TAK 11)	NIE 4)	EU9	TAK	TAK	EU4
	Chłodnica freonowa	1260		1260	16	16	25	22	22	700	400		-	-	-	4,6	-	-	-	-	-	-

Uwagi :

1. Centrala linii W3/Z3 w wykonaniu wewnetrznym.
2. Wentylatory wraz z przetwornicami częstotliwości (na nawiewie przystosowane do współpracy z filtrem absolutnym - stabilizacja wydatku bez względu na zabrudzenie filtra absolutnego).
3. Elementy dystansowe central (sekcje puste) wg. wytycznych producentów.
4. Tłumiki kanałowe.
5. Czynnik chłodniczy -woda lodowa (glikol propylenowy 40%) o parametrach 7/12 'C(dla centrali), freon dla chłodnicy
6. Czynnik grzejny zimowy: dla centrali W3/Z3 - woda o parametrach 80/60'C,
7. Wymiennik glikolowy - wg tabeli.
8. Centrale w dostawie z kompletną automatyką realizujacą wytyczne AKPiA.
9. Rezerwa wydajności central wentylacyjnych 10% wydajności (ujęta w tabeli)
10. Dobór nagrzewnic central wykonać dla temperatury powietrza zewnęrtznego te= -22 'C, chłodnic - dla te= +32'C
11. Cisnienie pary 0,15 MPa

3.2 Ogrzewanie

Centralne ogrzewanie.

Źródłem ciepła dla instalacji CO będzie istniejący węzeł cieplny. W pomieszczeniu BIOSPHERIX zakłada się wykorzystanie istniejącego grzejnika płytowego w wykonaniu higienicznym i zamontowanie go na nowoprojektowanej ścianie zgodnie z załączonym rysunkiem.

Instalacja ciepła technologicznego

Zasilanie w ciepło technologiczne dla potrzeb centrali wentylacyjnej projektuje się z istniejącej w obiekcie instalacji ciepła technologicznego. Zgodnie z dokumentacją archiwalną parametry pracy obiegu ciepła technologicznego wynoszą t_z/t_p= 90/70 ^oC. Z informacji uzyskanych od Inwestora wynika, że w najbliższym czasie realizowana będzie modernizacja układu ciepła technologicznego i do wymiarowania wymienników w centrali należy przyjąć parametry t_z/t_p= 80/60‘C.

Projektuje się wykorzystać istniejące rurociągi zasilające obecnie centrale W3/Z3 jednak ze względu na zmianę zapotrzebowania na moc konieczna jest wymiana układu regulacyjno – pompowego. Zmiany instalacji zaznaczono na rysunku.

Parametry nowoprojektowanej pompy układu regulacyjno-pompowego centrali W3/Z3 wynoszą:

V=2,4m3/h
dP=2,4 mH2O

Trójdrogowy zawór regulacyjny kvs= 12,5 m3/h wraz z siłownikiem.

Dla zabezpieczenia wymiennika centrali na powrocie instalacji CT należy zamontować zawór bezpieczeństwa o następujących parametrach:

- d0=14MM
- αc=0,36
- Pot=3 bar

Obliczenia średnicy nominalnej zaworu bezpieczeństwa dla instalacji wody grzewczej

Moc grzewcza urządzenia [kW]	$Q =$	55,5	
Moc grzewcza dla obiektu [kW]	$Q =$	55,5	
tz [°C]	$t_z =$	80	
tp [°C]	$t_p =$	60	
ciśnienie otwarcia zaw. $p_{otw.}$ [Mpa]	$p_{otw} = p_1 =$	0,3	
ciśnienie po stronie odlotowej p_2 [Mpa]	$p_2 =$	0	
entalpia parowania dla wody lodo. przy ciśnieniu absolutnym p_{otw} r [kJ/kg]	$r =$	2500	
gęstość wody przy średniej temp. pracy instalacji tm=(t1+t2)/2 - ro0 [kg/m3]	$ro_0 =$	999	stała przy wodzie = 4 'C (woda)
gęstość wody przy ekstremalnej temp. pracy instalacji t_{ekstr} ro1 [kg/m³]	$ro_1 =$	965	stała przy wodzie t = 90 'C (woda)
objętość geom. instalacji V_o [m³]	$V_o =$	0,10	
czas w którym nastąpił niekontrolowany wzrost objętości [h]	$\Delta\tau =$	0,08	
współczynnik przepływu zaw.bezp α_c dla zaworu 3/4" p_otw=3bar	$\alpha_c =$	0,36	

Obliczenia przepustowości

1. Z mocy grzewczej

m'= 79,92 [kg/h]

2. Ze wzrostu objętości w zładzie

ΔV= 0,004 [m³]

m''= 42,5 [kg/h]

3. Obliczenie wymaganego przekroju kanałów odlotowych zaworu bezpieczeństwa wg. UDT DT-UC-90/WO

$A_1 =$ **2,59** [mm²]

$$A_1 = \frac{m}{5{,}03 * \alpha_c * \sqrt{(p_1 - p_2) * ro_1}}$$

m - max wartość z pkt.1 i 2

α_c - współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa

p_1 - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [MPa]

p_2 - ciśnienie po stronie odlotowej [MPa]

ro1 - gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m³]

4. Dobór średnicy nominalnej zaworu bezpieczeństwa

Dn = **1,8** [mm]

Ze względu na poprawną eksploatację dobrano zawór ¾"
(średnica pod grzybkiem d0 = 14 mm.)

Instalację wykonać z izolowanych termicznie rur miedzianych łączonych przez lutowanie.

W pomieszczeniu śluzy zamontowana będzie dodatkowo elektryczna nagrzewnica kanałowa, która pracować będzie z chłodnicą w funkcji osuszania nawiewanego powietrza w lecie. Moc projektowanej nagrzewnicy wynosi 6 kW.

3.3 Chłodzenie technologiczne

Układ wody lodowej.
W celu pokrycia zapotrzebowania na moc chłodniczą centrali wentylacyjnej projektuje się wytwornice wody lodowej z modułem hydraulicznym. Urządzenie zamontowane będzie w miejscu istniejącego agregatu freonowego centrali W3/Z3. Medium chłodniczym będzie 40% roztwór glikolu propylenowego. Obliczeniowa temperatura pracy obiegu t_z/t_p= 7/12 ^oC.

Wytwornica wyposażone w autonomiczny układ automatycznej regulacji. umożliwiający współpracę z centrala wentylacyjna. Moc chłodnicza urządzenia wynosi 35,1 kW. Moduł hydrauliczny wyposażony w pompę obiegową o następujących parametrach:

V=4,6m3/h
dp=13,0 mH2O

oraz czujnik przepływu i zawór bezpieczeństwa. Dodatkowo obieg należy wyposażyć w naczynie wzbiorcze i filtr siatkowy.
W dostawie centrali zawór trójdrogowy kvs= 8,0 m3/h z siłownikiem.
Instalację wykonać z izolowanych termicznie i przeciwwykroleniowo rur stalowych ze szwem łączonych przez spawanie

Uwaga:
Przy dokonywaniu doboru wytwornicy wody lodowej należy sprawdzić wymaganą pojemność instalacji. W przypadku, gdy projektowana pojemność instalacji jest zbyt mała należy przewidzieć dodatkowy element w postaci zbiornika buforowego.

Układ freonowej chłodnicy kanałowej

W pomieszczeniu śluzy zamontowana będzie chłodnica kanałowa, która pracować będzie w funkcji osuszania nawiewanego powietrza w lecie oraz odbierania wewnętrznych zysków ciepła. Moc projektowanej chłodnicy wynosi Q_{ch}= 4,3kW. Chłodnica współpracuje z zewnętrznym agregatem freonowym zlokalizowanym w przylegającym do pomieszczenia BIOSPHERIX atrium. Agregat zewnętrzny wykonany w technologii inwerterowej. Projektowany układ freonowy pracować będzie przez cały rok.
Agregat wyposażony w sterownik umożliwiający współpracę ze sterownikiem pomieszczeniowym.

3.4 Nawilżanie powietrza

Istniejąca obecnie linia W3/Z3 nie posiada funkcji nawilżania powietrza. Zgodnie przesłaną dokumentacją dla urządzenia BIKOSPHERIX pomieszczenia w którym zlokalizowane jest ww urządzenie wymaga stabilizacji wilgotności względnej na poziomie 20-80%. Ponadto warunki komfortu zakładają minimalną wilgotność względnej powietrza na poziomie 30%. W związku z tym dla linii W3/Z3 projektuje się układ nawilżania parowego. Układ nawilżania składać się będzie z lancy parowej, dystrybutora pary, odwadniacza, dzwonowego, filtra, wyłącznika temperaturowego zabezpieczającego przed zalaniem, czujnika wilgotności i regulatora oraz armatury zaporowej i odwadniającej. Układ nawilżania zasilany będzie z istniejącego węzła parowego zlokalizowanego w pomieszczeniu wymiennikowi wewnątrz pomieszczenia maszynowni wentylacyjnej. Do pomieszczenia wymiennikowi dostarczana jest para wodna o

ciśnieniu p1= 4,0 bar. Następnie ciśnienie pary redukowane jest do poziomu 1,5 bar za pomocą zaworu regulacyjnego GESTRA 5801 F 616 kvs= 3,6 m3/h. Za zaworem regulacyjnym zlokalizowany jest zawór bezpieczeństwa ARMAK 6301/16/015/P/0,78/0,25 MPa. W celu oczyszczenia pary wodnej z zanieczyszczeń przed rozdzielaczem zainstalowano filtr pary prod. ULTRAFILTER P-EG 0144 20/30, dla którego obliczeniowy przepływ pary przy ciśnieniu p= 1 bar wynosi m_p= 180 kg/h, a przy ciśnieniu p= 7 bar m_p= 1440 kg/h. W celu zasilenia nowego odbiornika – centrali linii W3/Z3 istniejący rozdzielacz należy rozbudować o dodatkowy króciec. DN32.

Według dokumentacji archiwalnej dotychczasowe zapotrzebowanie na parę dla nawilżania powietrza linii zlokalizowanych w maszynowni wentylacyjnej wyniosi m_{p1}= 73 kg/h + 40 kg/h= 113kg/h, a z uwzględnieniem strat wynosi m_{p2}= 140 kg/h.

Zapotrzebowanie na parę dla nawilżania powietrza w centrali W3/Z3 wynosi
m_{p3} =33kg/h, a przy uwzględnieniu strat m_{p4} = 40kg/h

Aktualne sumaryczne zapotrzebowanie na parę wodną wynosi m_{p5} = 180 kg/h

Projektowana instalacja parowa jest instalacją bez zwrotu kondensatu. Niewielkie ilości kondensatu powstające podczas transportu pary oraz w wyniku procesu nawilżania odprowadzane są za pomocą odwadniaczy termodynamicznych do systemu kanalizacji sanitarnej. Przed odprowadzeniem kondensat ulega schłodzeniu w rurociągu kondensatu a także w syfonie.

Instalacje parową zasilającą nawilżacz i kondensatu należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej 316 L.

Weryfikacja istniejącego zaworu bezpieczeństwa

Ze względu na zwiększony pobór pary, wymagane jest zweryfikowanie czy istniejący zawór bezpieczeństwa na instalacji 1,5 barg będzie działał poprawnie przy zwiększonym poborze pary wodnej m_{p5} =180 kg/h.
Obliczenia zostały przeprowadzone dla dwóch stanów pracy:

1) Praca zaworu bezpieczeństwa przy awarii reduktora ciśnienia pomiędzy instalacją p1= 4 bar i p2= 1,5 bar (pełne otwarcie zaworu regulacyjnego). Wzrost ciśnienia przed zaworem bezpieczeństwa do ciśnienia p1= 4 barów (w obliczeniach przyjęto dodatkowy zapas w postaci zwiększonego strumienia masy do m_p = 211kg/h) .

BIOSPHERIX KRAKÓW
Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.t. wg PN-B-02414:1999 oraz DT-UC-90/WO
warunek - maksymalny przepływ przez zawór regulacyjny

Obliczenie strumienia pary przepływającego przez maksymalnie otwarty zawór regulacyjny przy maksymalnym ciśnieniu roboczym instalacji

Typ zaworu regulacyjnego:
Gestra 5801 F 616 DN15 kvs= 3,6 m3/h
(zapotrzebowanie pary)

m_p= **211** [kg/h]

Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa dla pary

Przyjmuje się zawór bezpieczeństwa ARMAK Si 6301 PN16 20x30

20x30
p_otw = **0,25** [MPa]
α= **0,78**

d- najmniejsza średnica przelotu gniazda zakładanego zaworu bezp.
d= **16,0** [mm]

A- powierzchnia przekroju gniazda zaworu bezpieczeństwa
A=pd²/4
A= **201** [mm²]

Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa dla pary

gdzie: $m_z = 10 * K_1 * K_2 * \alpha * A * (p_1 + 0{,}1)$¿

m_z- strumień pary
K_1- współczynnik poprawkowy uwzgl. właściwości czynnika roboczego przed zaworem bezp.
beta = (p2+0,1)/(p1+0,1)
beta kr =

K_1= **0,530**
Beta = **0,400**
Beta_kr = **0,546** z tabeli UDT

K_2- współczynnik poprawkowy uwzgl. wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezp.
K_2= **1,00** (jeżeli Beta = Beta kr to K2=1)
(jeżeli nie to wykres)

α- współczynnik wypływu z pękniętego fragmentu wymiennika
α= **0,78**
A- powierzchnia przekroju gniazda zaworu bezpieczeństwa
A=pd²/4
A= **201** [mm²]

p_1- nadciśnienie zrzutowe
p_1= **0,40** [MPa] (po stronie pary)
p_2- nadciśnienie odpływowe
p_2= **0,10** [MPa] (po stronie wylotu)

m_z= **415** [kg/h]

m_z=	415 [kg/h]	>	**m_p=**	211 [kg/h]

zawór dobrany prawidłowo

2) Praca zaworu bezpieczeństwa przy awarii reduktora ciśnienia pomiędzy instalacją p1= 6 bar i p2= 4 bar. Wzrost ciśnienia przed zaworem bezpieczeństwa do poziomu p1= 6 bar.

BIOSPHERIX KRAKÓW
Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.t. wg PN-B-02414:1999 oraz DT-UC-90/WO
warunek - maksymalny przepływ przez zawór regulacyjny

Obliczenie strumienia pary przepływającego przez maksymalnie otwarty zawór regulacyjny przy maksymalnym ciśnieniu roboczym instalacji

Typ zaworu regulacyjnego:
Gestra 5801 F 616 DN15 kvs= 3,6 m3/h — m_p= 282 [kg/h]

Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa dla pary

Przyjmuje się zawór bezpieczeństwa ARMAK Si 6301 PN16 20x30 — 20x30

p_otw = 0,25 [MPa]
α= 0,78

d- najmniejsza średnica przelotu gniazda zakładanego zaworu bezp. — d= 16,0 [mm]

A- powierzchnia przekroju gniazda zaworu bezpieczeństwa
A=pd²/4 — A= 201 [mm²]

Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa dla pary

gdzie: $m_z = 10 * K_1 * K_2 * \alpha * A * (p_1 + 0{,}1)$ ¿

m_z- strumień pary

K_1- współczynnik poprawkowy uwzgl. właściwości czynnika roboczego przed zaworem bezp. — K_1= 0,520

beta = (p2+0,1)/(p1+0,1) — Beta = 0,286

beta kr = — Beta_kr = 0,546 z tabeli UDT

K_2- współczynnik poprawkowy uwzgl. wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezp. — K_2= 1,00 (jeżeli Beta = Beta kr to K2=1) (jeżeli nie to wykres)

α- współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa dla pary — α= 0,78

A- powierzchnia przekroju gniazda zaworu bezpieczeństwa
A=pd²/4 — A= 201 [mm²]

p_1- nadciśnienie zrzutowe — p_1= 0,60 [MPa] (po stronie pary)

p_2- nadciśnienie odpływowe — p_2= 0,10 [MPa] (po stronie wylotu)

m_z= 571 [kg/h]

m_z=	571 [kg/h]	>	m_p=	282 [kg/h]

zawór dobrany prawidłowo

Kondensat z dystrybutora pary należy odprowadzić do kanalizacji sanitarnej poprzez odwadniacz dzwonowy oraz syfon. Rurociąg wykonać z rury ze stali nierdzewnej 316 L o średnicy DN20.
Trasę nowoprojektowanej instalacji pokazano na załączonym rysunku.

3.5 Instalacja wodna.

W pomieszczeniu śluzy przewidziano montaż umywalki, którą należy podłączyć do króćców pozostałych po starej umywalce w pomieszczeniu Biospherix. Rurociągi wykonać z rur z wielowarstwowych z tworzywa sztucznego z wkładką aluminiową.

Podejścia do baterii wykonać w ściankach warstwowych GK lub w bruzdach ścian murowanych.

W celu zapobiegania wykraplaniu się wilgoci na zimnych ściankach rur projektuje się izolację przeciwroszeniową rurociągów w postaci koszulek polietylenowych.
Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych.
Przejścia przez ściany i stropy stanowiące granice stref pożarowych wykonać w specjalnych tulejach przeciwogniowych.
Bruzdy ścienne wypełnić materiałem nie wchodzącym w reakcję z elementami systemu (zgodnie z wymaganiami dostawcy sytemu).
Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych.
W odpowiednich miejscach wykonać punkty stałe o ile wdrożony do montażu wybrany system rurociągów tego będzie wymagać.

3.6 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Projektuje się odprowadzić ścieki do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku.
Skropliny z centrali odprowadzić do istniejącego wpustu podłogowego.
Skropliny z chłodnicy kanałowej podłączyć przed syfon umywalki w pomieszczeniu śluzy.
Podejście do umywalki wykonać z rur PVC ze ścianką pełną, łączonych w kielichach na uszczelki gumowe.
Instalacje skroplin wykonać z rur PVC lub PP łączonych poprzez klejenie.
Przebiegi i sposób montażu instalacji – zgodnie z rysunkiem.

4. Wytyczne dotyczące wykonania

4.1 Instalacja wentylacji

Kanały należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- kanały prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej: PN-B-03434, PN-EN 1506, PN-EN 1507,
- kanały okrągłe typu Spiro z blachy ocynkowanej: PN-B-03434, PN-EN-1505, PN-EN 1507
- klasa szczelności kanałów B wg normy PN EN-1507
- przyłącza elementów nawiewnych oraz wywiewnych wykonać jako nasuwane z opaskami zaciskowymi,
- zawiesia kanałów zgodnie z BN-67/8865-26 (zawiesia typu A i B), podparcia wykonać zgodnie z BN-67/8865-25 (dopuszczalne jest stosowanie innych zawieszeń i podpór pod kanały posiadających wymagane atesty), jako podkładki należy stosować materiał z gumy typu SpA750 lub SpA800 lub o identycznych właściwościach,
- kanały na parterze w korytarzu izolować p.poż,
- przejścia przez przegrody budowlane wykonać jako akustycznie chronione zabezpieczone przed przedostawaniem się dźwięku, po montażu kanałów wolną przestrzeń otworu wypełnić płytami z filcu i wełny mineralnej,
- elementy instalacji które nie są fabrycznie zabezpieczone przed korozją należy zabezpieczyć zgodnie z ITB 400/2010 ,
- w kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne w celu umożliwienia okresowego czyszczenia,
- wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe zabezpieczyć do wymaganej odporności ogniowej,
- kolana prostokątne instalacji wentylacyjnej wyposażyć w kierownice przepływu
- elastyczne kanały powietrzne dla końcowych odcinków (np. podłączeń nawiewników) wykonać z przewodów izolowanych, max długość przewodów giętkich 1,2m,
- przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane wykonać otwory większe o 5cm z każdej strony od wymiaru kanału,
- kanały wentylacyjne o stosunku przekroju większym niż 1 do 4 wykonać wewnętrzne wzmocnienia zwiększające sztywność,
- podczas montażu instalacji wentylacyjnej należy pamiętać o wykonaniu odpowiednich otworów rewizyjnych lub zamontować elementy w sposób umożliwiający łatwy demontaż fragmentów instalacji dla okresowego czyszczenia przewodów wentylacyjnych - maksymalna odległość między łatwodemontowalnymi odcinkami kanałów winna wynosić 10 m, w przypadku przewodów typu Spiro łatwy demontaż zrealizować w postaci odcinka długości 50 cm obustronnnie łączonego za pomocą kołnierzy, w przypadkach, gdy demontaż instalacji jest niemożliwy montować otwory rewizyjne do których jest łatwy dostęp,
- rozkład kratek nawiewnych, anemostatów i zaworów wentylacyjnych dostosować do rzutów sufitów podwieszanych.

4.2 Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

Instalację c.o. projektuje się wykonać z rur stalowych lub innych w standardzie jak instalacja obecnie na obiekcie. Przewody zaizolować termicznie, grubość izolacji zgodnie z pkt 1.6 niniejszego opracowania.
Po uruchomieniu instalacji wykonać regulację hydrauliczną poprzez nastawy na zaworach regulacyjnych i grzejnikach.

Instalację c.t. projektuje się wykonać z rur miedzianych, łączonych przez lutowanie, izolowanych termicznie, grubość izolacji zgodnie z pkt 1.6 niniejszego opracowania.

Tablica 3.5.1. Materiały i wykonanie rurociągów.

Typ instalacji	**Wykonanie rurociągu**	**Izolacja rurociągu**	**Uwagi**
Centralne ogrzewanie pozostałe	stalowe czarne	Wełna mineralna, grubość izolacji zgodnie z DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami, izolacja łączona w sposób szczelny	Łączenie poprzez spawanie
Ciepło technologiczne	miedziane	Wełna mineralna, grubość izolacji zgodnie z DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami, izolacja łączona w sposób szczelny	Łączenie rur przez lutowanie, izolacja łączona w sposób szczelny PN-74/H-74200 oraz PN-79/H-74244

Instalację wody grzewczej należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- zawiesia i podpory rurociągów wykonać za pomocą uchwytów systemowych i wsporników w odległościach wynikających ze średnicy rurociągu,
- łączenie rur miedzianych wykonać jako lutowane, rur ze stali przez spawanie,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych,
- rurociągi i zawiesia zabezpieczone antykorozyjnie powłoką lakierniczą wg. ITB 400/2010,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane stanowiące przegrodę ogniową zabezpieczyć do wymaganej odporności,

- instalacja w wykonaniu PN6, ciśnienie próby instalacji p= 6,0 bar

próba wodna:

rurociąg	Nadciśnienie [MPa]
Centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego stalowe	0,6 (wg projektu archiwalnego)

4.3 Instalacja wodociągowa wewnętrzna

Instalacja wody zimnej wykonana będzie z rur wielowarstwowych – tworzywowych. W celu zapobiegania wykraplaniu się wilgoci na zimnych ściankach rur projektuje się izolację przeciwroszeniową rurociągów w postaci koszulek polietylenowych o gr. 9 mm.
Instalacja ciepłej wody użytkowej w wykonaniu z rur wielowarstwowych tworzywowych, izolowanych termicznie. Przewody cwu prowadzić w taki sposób, aby umożliwić samokompensację przewodów.
Podejścia do przyborów sanitarnych w ściankach warstwowych GK lub w bruzdach ścian murowanych.
Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PCW o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. Przejścia przez ściany i stropy stanowiące granice stref pożarowych wykonać w specjalnych tulejach przeciwogniowych. Bruzdy ścienne wypełnić poliuretanem w spray'u oraz wyprawić tynkarsko. Średnice rurociągów opisano na rzutach.
Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych. W odpowiednich miejscach wykonać punkty stałe o ile wdrożony do montażu wybrany system rurociągów tego będzie wymagać.

Instalację wodne należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- zawiesia i podpory rurociągów mocować za pomocą uchwytów systemowych i wsporników w odległościach wynikających ze średnicy rurociągu,
- rurociągi wody zimnej, ciepłej wykonać w technologii rur wielowarstwowych – tworzywowych,
- zawiesia i podpory rurociągów wielowarstwowych – tworzywowych wykonać wg wymagań dostawcy systemu,
- rurociągi wody ciepłej izolować izolacją termiczną zgodnie z wymaganiami DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami,
- łączenie rur wykonać zgodnie z zastosowanym systemem,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane stanowiące przegrodę ogniową zabezpieczyć do wymaganej odporności,
- instalacja w wykonaniu minimum PN10, ciśnienie próby instalacji p= 15,0 bar,
- próba wodna:

Rurociąg	Nadciśnienie [MPa]
Ciepłej, zimnej wody użytkowej,	1,5

4.4 Instalacja pary i kondensatu

Instalacja wykonana będzie z rur ze stali nierdzewnej 316L. Na rurociągach pary projektuje się izolacje termiczną z wełny skalnej grubości 50 mm λ<= 0,037 W/mK przy +20 ^{o}C.
Przewody prowadzić w taki sposób, aby umożliwić samokompensację przewodów.
Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. Przejścia przez ściany i stropy stanowiące granice

stref pożarowych wykonać w specjalnych tulejach przeciwogniowych. Średnice rurociągów opisano na rzutach.
Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych. Przy przejściu przez ścianę Wymiennikowi wykonać punkty stałe.

Instalację należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- zawiesia i podpory rurociągów mocować za pomocą uchwytów systemowych i wsporników w odległościach wynikających ze średnicy rurociągu,
- rurociągi pary izolować izolacją termiczną zgodnie z wymaganiami DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami,
- łączenie rur wykonać zgodnie z zastosowanym systemem,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane stanowiące przegrodę ogniową zabezpieczyć do wymaganej odporności,

4.5 Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Instalację kanalizacji sanitarnej wewnętrznej i odprowadzenia skroplin należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- instalacje wykonać zgodne z zaleceniami norm PN-81/C-10700 PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5,
- podejścia i piony kanalizacyjne wykonać z rur PVC ze ścianką litą,
- przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków,
- przewody prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0ºC,
- przewody kanalizacyjne nie prowadzić nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi,
- minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów cieplnych ma wynosić 0,1m mierząc od powierzchni rur; w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną; izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45ºC,
- przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów,
- w miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne,
- podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie, lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych,
- spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów, i mają wynosić minimum 2%, chyba, że na rysunku opisano inaczej.

4.6 Instalacje freonowe i wody lodowej

Instalacje należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- instalacje przewodów freonowych wykonać z rur miedzianych przeznaczonych do zastosowanego w obiegu czynnika chłodniczego,
- instalacje przewodów lody lodowej wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie,
- średnice rurociągów freonowych łączących agregat zewnętrzny z chłodnica kanałową wykonać ściśle wg wymagań dostawy urządzeń,
- na wszystkich odcinkach instalacji wykonać trzystopniową próbę ciśnieniową na N_2 wg wymagań producenta,
- próżnię w instalacji wykonać dwustopniowo,
- napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym wykonać wg wskazówek zawartych w instrukcji montażowej systemu,
- instalacje freonowe i wody lodowej po wykonaniu prób ciśnieniowych izolować termicznie otulinami chloro-kauczukowymi, odcinki na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych (np. osłona z blachy aluminiowej),
- poziomy instalacyjne mocować za pomocą uchwytów systemowych i wsporników w odległościach wynikających ze średnicy rurociągu,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane stanowiące przegrodę ogniową zabezpieczyć do wymaganej odporności,
- agregaty zewnętrzne instalować na konstrukcji spawanej z kształtowników, mocowanie agregatów do konstrukcji za pomocą amortyzatorów gumowych o wysokości poduszki gumowej min. 30 mm,
- ciśnienie próby wykonać wg wytycznych producenta urządzeń,

5. Wytyczne branżowe

5.1 Branża architektoniczno-konstrukcyjna

- Elementy konstrukcyjne obiektu przystosować do montażu elementów technologicznych układu wentylacji,
- W miejscach przejść instalacji przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory montażowe o wymiarach odpowiednio większych od wymiaru (min. 5cm. na stronę),
- Należy przewidzieć możliwość dojścia do wszystkich elementów regulacyjnych instalacji wentylacyjnej oraz ogrzewczej,

- Szachty wentylacyjne oraz przejścia instalacyjne przez przegrody stanowiące wydzielenie ogniowe wykonać jako odporne ogniowo,
- Kanały nawiewne i wywiewne wyprowadzone nad dach - konieczność zabezpieczenia przejścia przez dach, zabezpieczenia przepustu dachowego obróbką blacharską itd.
- Pod urządzeniami o dużej masie wykonać ramy pozwalające na zachowanie dopuszczalnych przez konstrukcję budynku nośności stropu. Posadowienie urządzeń należy wykonać w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań i hałasu na konstrukcję budynku (wibroizolatory),

5.2 Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przejścia instalacyjne przez przegrody wydzielenia ogniowego zabezpieczyć do wymaganej odporności ogniowej EI120 – zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody budowlanej.
Izolację pożarową kanałów wentylacyjnych wykonać w klasie odporności wydzielenia ogniowego przegród budowlanych (EI120).

W przypadku wykrycia pożaru centrala wentylacyjna obsługująca strefę objętą pożarem zostają wyłączone.

5.3 Branża elektryczna

Wykonać instalację zasilania odbiorników systemu went-klim, c.o. i wod-kan w energię elektryczną.
Do central, agregatów sprężarkowo-skraplających, zaworów oraz elementów sterowania i automatycznej regulacji doprowadzić energię elektryczną. Moce sumaryczne zgodnie tabelą zamieszczoną w rozdziale dot. Charakterystyki energetycznej budynku.
Podłączenia elektryczne wykonać wg wytycznych producentów.

5.4 Automatyka oraz sterowanie instalacji

Wszystkie elementy instalacyjne wymagające zastosowania układów automatycznej regulacji, automatyki oraz sterowania (również w powiązaniu z innymi układami instalacyjnymi projektowanego budynku) należy każdorazowo wyposażyć w niezbędne układy pozwalające na poprawną pracę poszczególnych urządzeń oraz instalacji.

Wszystkie układy sterowania oraz automatycznej regulacji w zakresie instalacji objętych niniejszym projektem są objęte zakresem dostaw i wykonania wraz z uruchomieniem.

Instalacje automatycznej regulacji oraz sterowania dzielą się na następujące układy:
- układy wentylacji – dedykowany system sterowania w dostawie z centralą wentylacyjną,
- układy chłozenia - systemy sterowania w dostawie z układami chłodzenia,
- układy grzewcze,
- sterowanie układem grzewczym,
- sterowanie układami pompowymi,
- pozostałe urządzenia

Realizacja funkcji pracy zgodnie z wytycznymi AKPiA – patrz załącznik 1 do niniejszego opisu.

6. INFORMACJA BIOZ

Informacja na temat Bezpieczeństwa
i Ochrony Zdrowia do

PROJEKT BUDOWLANY:
Instalacji sanitarnych dla potrzeb przebudowy pomieszczenia laboratoryjnego nr 26 zlokalizowanego na parterze budynku w Uniwersyteckim Szpitalu Dziecięcym w Krakowie.

Poznań, sierpień 2015

6.1 Przedmiot opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia będąca częścią projektu budowlanego - Instalacji sanitarnych dla potrzeb przebudowy pomieszczenia laboratoryjnego nr 26 zlokalizowanego na parterze budynku w Uniwersyteckim Szpitalu Dziecięcym w Krakowie.
.

6.2 Podstawa opracowania

- Projekt budowlany Instalacji sanitarnych dla potrzeb przebudowy pomieszczenia laboratoryjnego nr 26 zlokalizowanego na parterze budynku w Uniwersyteckim Szpitalu Dziecięcym w Krakowie.

- Rozporządzenie ministra infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 r. Nr 120, poz. 1126).

6.3 Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

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

- praca na wysokości (dopuszcza się do pracy na wysokości tylko osoby posiadające odpowiednie badania lekarskie),
- zastosowanie materiałów i urządzeń ciężkich,
- stosowanie materiałów żrących lub cuchnących - chemikaliów niebezpiecznych grożących zatruciem lub uszkodzeniem powłoki skórnej,
- praca z narzędziami elektrycznymi (elektronarzędzia, spawanie),
- występowanie gorącej wody, pary oraz zgrzewania, lutowania i spawania materiałów,
- hałas pochodzący od maszyn i urządzeń,

W trakcie robót budowlano-instalacyjnych należy przede wszystkim chronić głowę i oczy. Bezwzględnie używać okularów ochronnych, kasków, rękawic i obuwia z osłoną palców. Bezwzględnie stosować różnego rodzaju osłony, zabezpieczenia, siatki poziome i pionowe, balustrady i odbojnice. Pracownicy zatrudnieni przy realizacji robót muszą być przeszkoleni w zakresie BHP.

6.4 Instruktarz pracowników

Roboty będą prowadzone przez firmy posiadające niezbędne uprawnienia do prowadzenia robót.

Pracownicy posiadać winni wszelkie niezbędne uprawnienia do prowadzenia robót, a prawidłowość ich wykonania będzie sprawdzał Inspektor Nadzoru posiadający wszelkie niezbędne do tego uprawnienia i pozwolenia.

6.5 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu

Teren budowy będzie ogrodzony, w sposób uniemożliwiający przebywanie osobom postronnym. Ewentualne przejścia w pobliżu budowy powinny być odpowiednio zabezpieczone i zorganizowane w sposób zapewniający bezpieczeństwo.

W trakcie robót budowlano-instalacyjnych należy przede wszystkim chronić głowę i oczy. Bezwzględnie używać okularów ochronnych, kasków, rękawic i obuwia z osłoną palców. Bezwzględnie stosować różnego rodzaju osłony, zabezpieczenia, siatki poziome i pionowe, balustrady i odbojnice. Pracownicy zatrudnieni przy realizacji robót muszą być przeszkoleni w zakresie BHP.

7. Uwagi końcowe

- Przed przystąpieniem do prac oraz zamówień należy sprawdzić wszystkie istotne elementy w naturze,
- Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- Opisy instalacji podano w [mm].
- Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami innych branż.
- Rysunki, opis techniczny rozpatrywać łącznie. W przypadku wystąpienia elementu w jednej części projektu należy przyjąć, że występuje we wszystkich.
- Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

  Całość robót wykonać zgodnie z aktualnymi "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji…" COBRTI Instal oraz obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, bhp i ppoż."

- Po wykonaniu instalacji powietrznych i wodnych należy przeprowadzić ich regulację aerodynamiczną i hydrauliczną aby uzyskać przepływy zgodne z warunkami obliczeniowymi;
- Obowiązkiem wykonawcy jest spełnienie wymagań WUDT/UC/2003 i Dyrektywy 97/23/WE w zakresie wykonania wymaganych oznaczeń CE i wystawienia pisemnych deklaracji zgodności. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji umożliwiającej ocenę zgodności wykonywanych urządzeń z Dyrektywą 97/23/WE i przechowywania jej przez okres 10 lat do kontroli przez odpowiednie władze państwowe.

Opracował:
dr inż. Tomasz Pawłowski
upr. nr WKP/0267/POOS/06