

PROJEKT POWYKONAWCZY

OBIEKT:

Budynek łóżkowy z częścią diagnostyczną i poradniami Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku /Pawilon E1/ połączonego z budynkiem Oddziału Chorób Zakaźnych i Neuroinfekcji, Chorób Płuc i Gruźlicy I oraz Chorób Płuc i Gruźlicy II /Pawilon E/, łącznik do budynku Oddziału Nefrologii i Transplantologii /Pawilon B/ i budynku Apteki Szpitalnej i Laboratorium /Pawilon F/, budynek techniczny, fundament pod zbiornik tlenu, mury oporowe, towarzysząca infrastruktura, miejsca parkingowe, rozbiórka zbiornika ppoż. i towarzyszącej infrastruktury oraz zagospodarowanie terenu.

ADRES:

ul. Żurawia 14, Białystok

JEDNOSTKA, OBRĘB, DZIAŁKA:

Białystok, 0021 - Dojlidy, część działki o nr ewid. gr. 761/4

TEMAT:

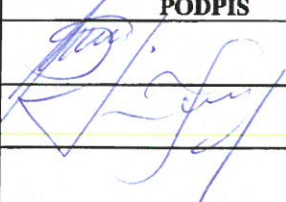
INSTALACJE WEWNĘTRZNE SANITARNE /PAWILON E1/
GAZY MEDYCZNE

INWESTOR:

UNIWERSYTECKI SZPITAL KLINCZNY W BIAŁYMSTOKU
15-276 BIAŁYSTOK, ul. M.C. SKŁODOWSKIEJ 24a

BRANŻA:

INSTALACJE SANITARNE – GAZY MEDYCZNE

ZESPÓŁ PROJEKTOWY	Nr Upr. Bud.	PODPIS
PROJEKTANT: inż. Mirosław Stefanowicz	BI/217/82 BI/276/89	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Irena Józefowicz	2498/Lb/74 BI/71/83	
WSPÓŁPRACA: mgr inż. Jarosław Tokarki		

BIAŁYSTOK
listopad 2020

Dokumentacja
powykonawcza

mgr inż. Aleksandra Gózdź
UPRAWNIENIA BUDOWLANE W SPECJALNOŚCI
INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI
I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH,
GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH
DO KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ.
NR EWID. 329/DOŚ/15

PROJEKT **POWYKONAWCZY** GAZÓW MEDYCZNYCH

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. OPIS TECHNICZNY

- 1.0. **Dane ogólne**
- 2.0. Opis gazy medyczne

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- instalacja gazów medycznych - rzut przyziemia rys. G 1
- instalacja gazów medycznych - rzut parteru rys. G 2
- instalacja gazów medycznych - rzut piętra I rys. G 3
- instalacja gazów medycznych - rzut piętra II rys. G 4
- **rzut budynku technicznego - rozmieszczenie instalacji gazów medycznych** rys. G 5

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU **POWYKONAWCZEGO** INSTALACJI I
URZĄDZEŃ BRANŻY SANITARNEJ - GAZY MEDYCZNE BUDYNKU
PAWILONU E1 POŁĄCZONEGO Z PAWILONAMI E,B,F
UNIwersyteckiego Szpitala Klinicznego
W BIAŁYMSTOKU ul. ŻURAWIA 14

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

1.0. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi zlecenie i zawarta umowa

1.2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie projektu **powykonawczego** instalacji gazów medycznych pomieszczeń projektowanego budynku pawilonu E1, podanie parametrów technicznych systemu, oraz sporządzenie bilansów.

Zakresem opracowania objęto instalacje gazów medycznych w projektowanych pomieszczeniach budynku pawilonu E1.

1.3. Materiały do opracowania

Podkłady branży architektoniczno - budowlanej Projekt technologiczny

Rozporządzenie Min. Spraw Wewnętrznych z dn.16. 06. 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków. DZ. U. Nr 121 poz. 1137 - uzgodnienia projektu Rozporządzenie Min. Spraw Wewnętrznych z dn.7. 06. 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków. DZ. U. 2010 Nr 109 poz. 719

Rozp. Min. Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. 169 poz. 1650 z 2003 r.

Rozp. Min. Zdrowia z dnia 26. 06. 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą. DZ. U. Z 2012 r. poz. 739

Rozp. Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz. 690. Z późniejszymi zmianami.

1.4. Charakterystyka obiektu

Budynek Szpitala Zakaźnego mieści się w Białymstoku przy ul. Żurawiej 14.

Na poszczególnych piętrach usytuowane są pokoje łóżkowe, gabinety badań, gabinety zabiegowe i pokoje biurowe.

Ilość projektowanych łóżek - 82 łóżek.

2.0. GAZY MEDYCZNE

Projektuje się gazy medyczne:

- tlen,
- sprężone powietrze,
- próżnię (vacum).
- odciągi gazów medycznych

Gazy medyczne zasilane są z projektowanych urządzeń w maszynowniach.

Systemy rurociągowe dla gazów medycznych **poprowadzono** w obrębie stropów podwieszanych i **ułożono** nad tynkiem. W przypadku braku stropów podwieszanych instalacje **ułożono** pod tynkiem.

Podejścia rurociągów do monitorów braku gazów medycznych, punktów poboru gazów oraz

rozprowadzenie w pomieszczeniach i częściach korytarzy bez stropów podwieszanych należy **wykonano** pod tynkiem.

Przewody gazów medycznych **zostały** oznakowane wg normy PN-EN 1089 paskami barwnymi w następujących kolorach:

TLEN - kolor biały

PRÓŻNIA - kolor żółty

SPRĘŻONE POWIETRZE

- 0,5 MPa - kolor biały i czarny

- 0,8 MPa - kolor biały, czarny i biały

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

OPRÓCZ OZNAKOWANIA BARWNEGO NA RUROCIĄGACH OPISANO W SPOSÓB TRWAŁY PROWADZONE MEDIUM I ZAZNACZONO KIERUNEK PRZEPŁYWU.

Rurociągi gazów medycznych i próżni **wykonano** z rur miedzianych ciągnionych gatunku M1-R wg normy PN-88/H-82120.

Połączenie nierozłączne rurociągów należy **wykonano** lutem twardym srebrnym przy użyciu odpowiednich złączek lub kształtek.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 7396-1:2010 rurociągi **zostały** trwale oznakowane nazwą gazu (i/lub symbolem) w pobliżu zaworów odcinających, przy połączeniach, zmianach kierunku przebiegu, przed i za ścianami i przegrodami itd., w odstępach nie większych niż 10 m oraz w pobliżu punktów poboru.

NA I I II PIĘTRZE SPIĘTO INSTALACJĘ SPRĘŻONEGO POWIETRZA 5 BAR ORAZ PRÓŻNI, W ZWIĄZKU Z CZYM NA TYCH KONDYGNACJACH NIE WYSTĘPUJE INSTALACJA PRÓŻNI.

2.1. Ciśnienie rozprowadzania w instalacji

Nominalne ciśnienia dystrybucyjne opisane są w normie **PN-EN ISO 7396-1:2010** w punkcie 7.2.1 tablica 2.

Zakresy nominalnych ciśnień rozprowadzania

Ciśnienie w kilopaskalach	
Sprężone gazy medyczne inne niż powietrze lub azot do napędu pneumatycznych narzędzi chirurgicznych	400+ ^{1TM}
Powietrze lub azot do napędu pneumatycznych narzędzi chirurgicznych	a
Próżnia	< 60 ^b
a. Regionalne lub krajowe przepisy mogą wymagać innego zakresu ciśnienia. b. Ciśnienie absolutne.	

2.2. Parametry przepływu w punktach poboru

Dla sprężonych gazów medycznych innych niż powietrze lub azot do napędu narzędzi chirurgicznych, ciśnienie w każdym punkcie poboru nie powinno być wyższe niż 110 %

nominalnego ciśnienia rozprowadzania, w warunkach zerowego przepływu. Ciśnienie w każdym punkcie poboru nie powinno być niższe niż 90% nominalnego ciśnienia rozprowadzania, w warunkach przepływu obliczeniowego oraz z przepływem **10 l/min** dla tlenu i **40 l/min** dla sprężonego powietrza, przez dany punkt poboru.

Dla powietrza lub azotu do napędu narzędzi chirurgicznych, ciśnienie w każdym punkcie poboru nie powinno być wyższe niż 115 % nominalnego ciśnienia rozprowadzania w warunkach zerowego przepływu. Ciśnienie w każdym punkcie poboru nie powinno być niższe niż 85 % nominalnego ciśnienia rozprowadzania w warunkach przepływu obliczeniowego oraz z przepływem **350 l/min** przez dany punkt poboru.

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

2.3. Odciaży gazów medycznych

Zastosowano inżektorowe odciaży gazów medycznych zgodnych z wymaganiami normy PN-EN ISO 9170-2:2008. Wykonawca instalacji **spełnia** wymagania dot. analiz ryzyka, badań oraz dokumentacji dostarczonej po projekcie zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 7396-2:2010.

Odciaży gazów poanestetycznych z mostu anestezjologicznego i punktów poboru gazu oraz odciaży zużytego powietrza technicznego AIR8 z mostu **wyprowadzono** rurą fi 22 na zewnątrz budynku. **Wyprowadzono** ponad poziom dachu lub w miejscu z dala od okien i czerpni powietrza.

2.4. Źródła zasilania gazów medycznych

Do obliczeń wielkości źródła wykorzystano wartości znajdujące się w tabeli 4 dokumentu HTM 2022 (dot. typowych przepływów) oraz tabeli Manfreda Fritz'a (współczynnik jednoczesności oraz wydajności przepływu od źródła).

2.4.1. Tlen

Jako główne źródło tlenu w rozbudowywanym budynku **pełni** zbiornik kriogeniczny tlenu.

TLEN					
Charakterystyka pomieszczeń	Ilość punktów poboru	Średni przepływ (1)	Współczynnik jednoczesności (2)	Wydajność przepływu przez odcinek od źródła	Minimalna wydajność źródła
	-	dm ³ /min	-	dm ³ /min	m ³ /h
oddział ogólny	68	10	0,16	110,5	6,63
Oddziały intensywnej opieki	27	10	0,32	79	4,74
Oddziały zabiegowe	32	10	0,16	63,25	3,8
Blok interwencyjny	5	10	0,7	106	6,36
razem	132			358,75	21,53

(1 zgodnie z PN-EN ISO 7396-1, HTM 2022

(2 - zgodnie z tabelą Manfreda Fritza

Jako podstawową jednostkę źródłową tlenu **zastosowano** zbiornik kriogeniczny tlenu o minimalnej wydajności **21,53m³/h**.

Źródło rezerwowe (na 24h): $21,53\text{Nm}^3/\text{h} \cdot 24\text{h} = 516,72\text{m}^3$ $516,72\text{m}^3 / (50\text{dm}^3 \cdot 200\text{bar}) = 52$ butli

zamontowano kolektor 10-butłowy, awaryjny 10-butłowy i zmagazynowane 30 butli

Powyższe obliczenia mają charakter szacunkowy i odnoszą się do maksymalnego dopuszczalnego zużycia gazu w projektowanej części szpitala.

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

2.4.2. Sprężone powietrze medyczne

Jako źródło sprężonego powietrza w przebudowywanym budynku **zastosowano** zespół trzech sprężarek.

Charakterystyka pomieszczeń	Ilość punktów poboru	Średni przepływ zgodnie z HTM 2022[l/min]	Współczynnik jednoczesności zgodnie z tabelą Manfreda Fritza	Wydajność przepływu przez odcinek od źródła [l/min]	Minimalna wydajność źródła m ³ /h
Oddziały ogólne	-	20	-	-	-
Oddziały intensywnej opieki	20	40	0,17	135	8,10
Oddziały zabiegowe	5	40	0,30	60	3,60
Zasilanie odciągów gazów	2	100	-	200	12,00
Blok interwencyjny	9	40	0,22	80	4,80
Suszenie	7	100	0,25	175	10,5
RAZEM	43			650	39,0

(1 zgodnie z PN-EN ISO 7396-1, HTM 2022

(2 - zgodnie z tabelą Manfreda Fritza

Powietrze produkowane przez układ sprężarek musi spełnić następujące wymagania:

- stężenie tlenu > 20,4% (ułamek objętościowy) i < 21,4% (ułamek objętościowy)
- całkowita zawartość oleju < 0,1 mg/m³ zmierzone pod ciśnieniem otoczenia
- stężenie tlenku węgla < 5 ml/m³
- stężenie dwutlenku węgla < 500 ml/m³
- zawartość pary wodnej < 67 ml/m³
- stężenie dwutlenku siarki < 1 ml/m³
- stężenie NO+NO₂ < 2 ml/m³

Sprężarkownię powietrza medycznego (8 bar) oraz powietrza do suszenia i mycia blatów, łóżek i narzędzi medycznych **wykonano** w wydzielonym budynku na terenie szpitala jako dwustopniowy w układzie trzech sprężarek **śrubowych KA5**. Ze sprężarek powietrze kierowane będzie do zbiorników wyrównawczych (**dwa zbiorniki o pojemności 500l każdy**) a następnie do uzdatniania dla celów medycznych poprzez osuszacze i filtry. Na wyjściu ze sprężarkowni powietrze medyczne będzie miało ciśnienie 8 bar. Na wejściu do budynku projektuje się główną skrzynkę zaworowo-redukcyjną gdzie ciśnienie będzie redukowane do 5 bar. Zestawy wyposażać w system sterowania pozwalający utrzymywać parametry

odpowiadające wymaganiom użytkownika.

UWAGA:

Jeżeli powietrze medyczne lub powietrze do napędu pneumatycznych narzędzi chirurgicznych jest wykorzystywane do innych celów, takich jak napęd siłowników w kolumnach sufitowych, systemy odciągu gazów anestetycznych, powietrze do oddychania dla personelu medycznego lub sprawdzania lub suszenia urządzeń medycznych, powinny być zastosowane środki zapobiegające przepływowi wstecznemu w rurociągu. Wymagania odnośnie do natężenia przepływu dla takich zastosowań powinny być uwzględnione przez wytwórcę systemu.

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

2.4.3. Odciągi gazów medycznych

Zastosowano odciągi inżektorowe gazów medycznych zgodnych z wymaganiami normy PN-EN ISO 9170-2:2008. Wykonawca instalacji musi spełnić wymagania dot. analiz ryzyka, badań oraz dokumentacji dostarczonej po projekcie zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 7396-2:2010.

Odciągi gazów poanestetycznych z mostu anestezjologicznego i punktów poboru gazu wyprowadzone zostaną po ustaleniu lokalizacji urządzeń rurą fi 22x1 ~~na zewnątrz budynku~~ ~~lub~~ do odpowiedniego kanału wentylacyjnego. ~~Zaleca się wyprowadzenie ponad poziom dachu lub w miejscu z dala od okien i czerpni powietrza.~~

2.4.4. Próżnia

Wykonano nową agregatownię próżni medycznej zlokalizowaną w pomieszczeniu maszynowni próżni pom.01.55 w przyziemiu budynku.

PRÓŻNIA					
Charakterystyka pomieszczeń	Ilość punktów poboru	Średni przepływ (1)	Współczynnik jednoczesności (2)	Wydajność przepływu przez odcinek od źródła	Minimalna wydajność źródła
	-	dm ³ /min	-	dm ³ /min	Nm ³ /h
oddział ogólny	68	25	0,26	443,75	26,6
Oddziały intensywnej opieki	22	25	0,28	156,25	9,38
Oddziały zabiegowe	16	25	0,18	71,83	4,31
Blok interwencyjny	9	25	0,33	75	4,5
Suszenie	1	25	-	40	2,4
razem	116			786,83	47,21

(1 zgodnie z PN-EN ISO 7396-1, HTM 2022

(2 - zgodnie z tabelą Manfreda Fritza

Agregat AVA250 składa się z trzech niezależnych układów pomp próżniowych o wydajności 92 m³/h i mocy 3W każdy. Układy pompowe połączone są z siecią poprzez poziomy zbiornik stabilizacyjny próżni o pojemności V=435dm³. Układy pompowe

zamocowane są na zbiorniku stabilizacyjnym próżni, konstrukcja ta nie wymaga fundamentowania.

Pierwsze uruchomienie stacji próżni medycznej **dokonano** zgodnie z Dokumentacją Techniczną Ruchową.

Układy pomp pracują przemiennie, co zapewnia automatyczne sterowanie.

Wyposażono automatyczną stację próżni w zbiornik obserwacyjny próżni oraz dwa niezależne filtry antybakteryjne. Powietrze zużyte z pomp próżniowych **wyprowadzono** na zewnątrz budynku i zabezpieczone wg normy PN-EN ISO 7396-1.

Filtry antybakteryjne posiadają zdolność filtrowania cząstek stałych do 0,01 gm. przepuszczalność bakterii i mikroorganizmów jest na poziomie poniżej 0,05%.

Rurociągi próżni **poprowadzono** zgodnie z normą PN-EN737-3; 2002 „Systemy rurociągowo sprężonych gazów medycznych i podciśnienia” z rur miedzianych twardych R290 ciągnionych w gat. Cu-DHP z miedzi odtlenionej wg normy PN-EN-13348 łączonych lutem twardym wg normy PN-EN 1044 Lutowanie twarde - Spoiwa. Rurociągi **ułożono** na uchwytych izolowanych z zachowaniem odpowiednich odległości poziomych i w pionie.

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

3.0. 8. Materiały i urządzenia

3.1. Materiały.

Rurociągi gazów medycznych i próżni wykonane **zostały** z rur miedzianych ciągnionych gatunku M1-R wg normy PN-88/H-82120.

Rurociągi i armatura dla instalacji gazów medycznych **posiada** posiadać atest **wytwórcy**.

Montaż instalacji gazów medycznych **wykonało** wyspecjalizowane przedsiębiorstwo.

Łączenie rur łącznikami kapilarnymi i lutem twardym lub, dla średnic poniżej 22x1- przez ręczne kielichowanie i lut twardy. Lut klasy LS-45.

Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej nie **jest** mniejsza niż 10 cm - przy prowadzeniu równoległym.

Odległość rurociągów od rurociągów gorących lub z gazami palnymi nie **jest** mniejsza niż 25 cm

Przejścia rurociągów przez oddzielenia przeciwpożarowe (stropy i ściany) należy **uszczelniono** atestowanymi materiałami uszczelniającymi do granicy odporności ogniowej tych oddzieleni.

3.2. Armatura.

Instalacje wyposażone są w zawory odcinające, skrzynki zaworowe z manometrami, skrzynki sygnalizacyjne z czujnikami oraz punkty poboru gazów medycznych na ścianie. **Dostawa i montaż kolumn anestetycznych, chirurgicznych oraz kolumn ściennych, paneli nadłóżkowych oraz mostów POZA ZAKRESEM.** Ilość i rozmieszczenie punktów poboru gazów zgodnie z częścią rysunkową. Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe stanowiące wyposażenie zespołów kontrolnych SZI.

Instalację gazów medycznych wyposażono w armaturę tj. skrzynki zaworowo-sygnalizacyjno-informacyjne typ SZI oraz punkty poboru ścienne, ~~panele poboru gazów oraz kolumny anestetyczne, chirurgiczne oraz kolumny ścienne produkcji.~~ Instalacja została wyposażona w urządzenia sterujące układem sygnalizacyjnym, manometry, wakuometry informujące o spadku ciśnienia w instalacji. Sygnalizacja informuje o braku medium, braku dostarczanej rezerwy gazu i nieprawidłowości ciśnienia.

NA I I II PIĘTRZE W SALACH ŁÓŻKOWYCH ZASTOSOWANO NATYNKOWE
PUNKTY POBORU TPG-N (O.A).

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

UWAGA:

Przed punktami poboru gazów medycznych w pomieszczeniach technicznych należy zastosować zawory zwrotne.

3.3. Warunki montażu.

Połączenia nierozłączne **zostały** wykonane lutem twardym przy użyciu odpowiednich kształtek lub złączek. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane **zabezpieczono** tulejami. Rurociągi w korytarzu i w pomieszczeniach wyposażonych w strop podwieszony **poprowadzono** po ścianach pod podciągami (strop podwieszony), a w pozostałych pomieszczeniach **wykonano** w bruzdach wkućtych w ścianach. Przejścia przez przegrody budowlane **wykonano** w tulejach ochronnych z PCV, które powinny wystawać ok. 5 mm poza wyprowadzoną powierzchnię przegrody.

Jako punkty poboru **wykonano** zawory samoblokujące o konstrukcji wykluczającej pobieranie gazu bez użycia klucza w postaci odpowiednio wyprofilowanego łącznika.

Rurociągi **zamontowano** ze spadkiem 3% zgodnym z przepływem medium. Umieszczenie przewodów krytych trwale **oznakowano** w celu umożliwienia odtworzenia trasy. Rurociągi **oznakowano** zgodnie z ich przeznaczeniem.

Przed przystąpieniem do odbioru **sprawdzono** zgodność wykonania z projektem. Sprawdzeniu **podlegały** atesty materiałów i urządzeń. Po zakończeniu montażu instalację gazów medycznych **poddano** próbie bez punktów poboru. Próbę instalacji sprężonego powietrza, tlenu i próżni **przeprowadzono** czystym, wolnym od oleju powietrzem pod ciśnieniem 10 bar. Próba **trwała** 24 godziny przy czym nie dopuszcza się najmniejszego spadku ciśnienia. Następnie **przeprowadzono** próbę instalacji kompletnie uzbrojonej w punkty poboru. **Przeprowadzono** próbę na ciśnienie 8 bar, dla instalacji tlenu i sprężonego powietrza nie dopuszcza się spadku ciśnienia, a dla próżni dopuszczalny spadek ciśnienia w ciągu doby wynosi 0,32 bara.

Przewody na korytarzach **zamontowano** do stropów za pomocą zawiesi niezależnych od innych instalacji, w odległościach podanych w normie EN -PN 737-3:

Mocowanie rurociągów miedzianych:

Średnica zewnętrzna mm	Maksymalny odstęp m
Do 15	1,5
22-28	2,0
35-54	2,5
Pow. 54	3,0

3.4. Znakowanie przewodów

Wszystkie rurociągi gazów medycznych prowadzone po ścianach, w kanałach instalacyjnych czy w przestrzeni stropów podwieszanych, **posiadają** oznaczenie barwne z

podaną nazwą lub symbolem gazu oraz strzałki wskazujące kierunek przepływu mediów. Strzałki **umieszczono** zawsze wzdłuż osi rurociągu. Oznaczenia barwne **umieszczono** w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień, przed i za przegrodami budowlanymi oraz na prostych odcinkach - w odstępach nie większych niż ok. 10 m. Wykonaną instalację gazów medycznych **oznakowano** zgodnie z normą PN-EN 1089:

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

UWAGA:

Punkty poboru gazu i łączniki (gniazda i wtyki) powinny być dla każdego rodzaju medium inne tak aby pomyłki były niemożliwe

Punkty poboru i łączniki **zostały** w sposób trwały oznaczone nazwą gazu

4.0. Próby i odbiory.

Po wykonaniu instalację **przedmuchano** sprężonym azotem oraz **poddano** próbie ciśnieniowej. Ciśnienia robocze w instalacji:

- instalacja tlenu - 0,5 MPa ($\pm 20\%$)
- instalacja sprężonego powietrza - 0,5-0,8 MPa
- instalacja próżni —0,06 MPa

Ciśnienie próbne dla instalacji kompletnej (z uzbrojeniem) jest równe odpowiednio ciśnieniu roboczemu.

Ciśnienie próbne dla instalacji bez punktów poboru wynosi 1,0 MPa, dla wszystkich instalacji.

PRÓBY WYTRZYMAŁOŚCI MECHANICZNEJ

Próba wytrzymałości mechanicznej **została** wykonana po zamontowaniu instalacji przed jej zakryciem.

Podczas przeprowadzania prób **zastosowano** poniższe wartości ciśnień: dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5- 0,8 MPa 1,0 MPa

PRÓBY SZCZELNOŚCI

Próba szczelności po zakończeniu montażu

Rurociągi **zostały** całkowicie zmontowane i przymocowane do ściany. Gniazda punktów poboru, złącza pod czujniki i zawory nadmiarowe **zostały** zaślepione. Podczas przeprowadzania **zastosowano** poniższe wartości ciśnień: dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5 MPa -0,7MPa 1,0 MPa dla rurociągów próżni 0,50 MPa

Próba szczelności po zakończeniu montażu, a przed eksploatacją instalacji

Przed przeprowadzeniem tej próby **zamontowano** wszystkie punkty poboru, manometry i wakuometry, oraz czujniki ciśnienia.

Podczas przeprowadzania prób **zastosowano** poniższe wartości ciśnień: dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5 MPa - 0,80 MPa 0,8MPa

- 1) Badanie szczelności (próba hydrauliczna) **przeprowadzono** dla każdej instalacji odrębnie. Podobnie **postępowano** w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.
- 2) Próby **przeprowadzono** przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed wykonaniem izolacji rur.
- 3) Jeżeli postęp robót budowlanych **wymagał** zakrycia bruzd i szachtów przed całkowitym

zakończeniem montażu, wówczas **przeprowadzono** badania szczelności części danej instalacji.

4) Ciśnienie robocze w instalacji gazów medycznych:

- instalacja tlenu 0,5 , 0,8 MPa (5 , 8 bar)
- instalacja sprężonego powietrza 0,5 , 0,8 MPa (5 , 8 bar)
- instalacja próżni - 0,35 kPa

5) Czas trwania próby - 24 godziny. Wynik uważa się za pozytywny, jeżeli spadek ciśnienia przypadający na jedną godzinę nie przekroczy 1%.

6) Instalację dokładnie **przedmuchano** aż do otrzymania czystego gazu.

Instalację **przedmuchano** sprężonym azotem lub sprężonym powietrzem medycznym.

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

5.0. Wytyczne sygnalizacji stanu gazów medycznych;

System alarmowy automatycznej sygnalizacji stanów gazów medycznych składa się ze skrzynek zaworowo - informacyjnych oznaczonych w projekcie „SZI”, oraz analogowego sygnalizatora centralnego gazów medycznych umieszczonego w rejestratorni gdzie zainstalowano sygnalizator gazów medycznych stanów awaryjnych tych instalacji.

W skrzynce zaworowo - informacyjnej zabudowane są czujniki ciśnienia podłączone do przewodów instalacji gazów medycznych, na których zamontowane są awaryjne zawory odcinające kulowe.

Skrzynki zaworów informacyjne, oraz sygnalizacyjne **zamontowano** we wnękach o wymiarach podanych przez producenta.

Zakresy ciśnienia i podciśnienia po przekroczeniu których następuje alarm: świetlny i akustyczny.

- ciśnienie tlenu, podtlenku azotu, dwutlenku węgla - poniżej 0,4 MPa i powyżej 0,6 MPa
- ciśnienie sprężonego powietrza - 0,5 MPa - poniżej 0,4 MPa i powyżej 0,6 MPa
- ciśnienie sprężonego powietrza - 0,8 MPa - poniżej 0,7 MPa i powyżej 0,9 MPa

Sygnał o przekroczeniu wielkości ciśnienia i podciśnienia nastawionych na czujnikach ciśnienia przesyłany **jest** przewodami elektrycznymi z panelu sygnalizacji gazów zainstalowanych w skrzynce zaworowo - informacyjnej do sygnalizatorów. Sygnały alarmowe trwać będą dopóki ciśnienie lub podciśnienie w instalacjach nie wróci do normy.

Sygnalizatory sygnalizują alarm zarówno przekroczenie o 20%, jak i spadek o 20% ciśnienia roboczego.

Zastosowany system sygnalizacji **spełnia** wymogi Normy **PN-EN 737**.

Wszystkie urządzenia gazów medycznych należy podłączyć do sieci BMS – **po stronie branży elektrycznej**. Umożliwi to obsłudze dostęp do pełnej informacji o stanie systemu rurociągowego, o ciśnieniach gazów, o zużyciu tych gazów. Ponadto umożliwia uzyskanie informacji o stanie źródeł zasilania w gazy medyczne.

6.0. Wytyczne dla branż projektowych;

- wykonać wnęki pod punkty informacyjne i sygnalizatory wg wymiarów podanych na kartach katalogowych urządzeń, spód wnęki pod punkt informacyjny SZI na wysokości 1,3 m od poziomu posadzki, a spód wnęki podsygnalizator PWS na wys. 1,6 m od poziomu posadzki.

- wykonać zasilanie elektryczne skrzynek zaworowo informujących, napięcie

230V/50Hz.

- wykonać projekt sygnalizacji awaryjnej stanów gazów medycznych.

7.0. Wytyczne montaży;

- roboty montażowe **wykonano** wg „Wytycznych Budowy i eksploatacji Instalacji Tlenowych w Zakładach Lecznicych”, oraz wg poradnika „Instalacje z rur miedzianych” wydane przez COBRTI „INSTAL” Warszawa.
- Instalacje gazów medycznych **wykonano** zgodnie z normą PN-EN 737-3.
- ciśnienie próbne dla przewodów instalacji wynosi 1,0 MPa, czas trwania próby - 24 h. Instalację można montować obudować płytami gipsowo - kartonowymi po Przeprowadzeniu prób ciśnienia z wynikiem pozytywnym.
- badania odbiorcze po zakończeniu montażu instalacji rurociągów gazów medycznych i zainstalowaniu punktów poboru obejmują:
 - próbę wytrzymałości mechanicznej,
 - kontrolę zaworów odcinających,
 - kontrolę podwieszeń, uchwytów i wsporników,
 - kontrolę oznakowania rurociągów,
 - próbę na obecność połączeń krzyżowych
 - próbę na obecność przeszkód w przepływie
 - sprawdzenie mechanicznego działania punktów i przyporządkowania do odpowiadającej instalacji, oraz możliwości identyfikacji
 - próby instalacji kontrolnych i alarmowych
 - przedmuchanie instalacji gazem próbnym /AZET/
 - próby na obecność zanieczyszczeń stałych w rurociągach instalacji
 - napełnianie instalacji właściwym rodzajem gazu
 - próbę na tożsamość gazu
 - sprawdzenie prawidłowości oznakowania rurociągów i armatury.
- oznakowanie rurociągów gazów medycznych;

Przewody gazów medycznych powinny **oznakowano** wg normy PN-EN 1089 paskami barwnymi w następujących kolorach:

TLEN - **kolor biały**

PRÓŻNIA - **kolor żółty**

SPRĘŻONE POWIETRZE

- 0,5MPa - **kolor biały i czarny**

- 0,8 MPa - **kolor biały, czarny i biały**

OPRÓCZ OZNAKOWANIA BARWNEGO NA RUROCIĄGACH **OPISANO W SPOSÓB TRWAŁY PROWADZONE MEDIUM I ZAZNACZYĆ KIERUNEK PRZEPŁYWU.**

a. instalacje **przekazano** użytkownikowi pod ciśnieniem roboczym ustalonym w trakcie rozruchu instalacji

b. jeśli nastąpią nieprzewidziane zmiany prac instalacyjnych i wystąpią przejścia i piony instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowe (granice stref pożarowych), **zabezpieczono** pożarowo uszczelnieniami o odporności ogniowej jak dany

element budowlany.

c. przejścia instalacji przez oddzielenia dymoszczelne (korytarze, poziome drogi ewakuacyjne), należy **uszczelniono** materiałem niepalnym.

8.0. Wytyczne obsługi;

INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH;

- a. obsługę i konserwację instalacji gazów medycznych **sporządzono** wg „Wytycznych Eksploatacji Źródeł zasilania, oraz Instalacji Niepalnych Gazów medycznych” wydanych przez MziOS w 1992 r.
- b. wykonawca robót montażowych **przeprowadził** instruktaż w sprawie eksploatacji instalacji dla pracowników wyznaczonych do ich obsługi
- c. obsługę instalacji mogą wykonywać wyłącznie pracownicy przeszkoleni w zakresie butli tlenowych w Zakładach Leczniczych posiadający aktualne uprawnienia wydane przez SIMP
- d. do zasadniczych obowiązków obsługującego instalację należy:
 - codzienna kontrola ciśnienia i podciśnienia w instalacjach,
 - regularne, co najmniej 1 raz na miesiąc należy odvodnić instalacje, oraz sprawdzić działanie zaworów awaryjnych, oraz punktów informacyjnych.p

