

## **ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA:**

- **POMIESZCZEŃ SZPOZ W KOŚCIANIE NA ODDZIAŁ CHIRURGII I ORTOPEDII, BLOK OPERACYJNY, STERYLIZATORNIĘ ORAZ**
- **POMIESZCZEŃ POMOCNICZYCH WRAZ Z DOBUDOWĄ SZYBU DŹWIGOWEGO I NADBUDOWĄ KLATKI SCHODOWEJ**

# **PROJEKT WYKONAWCZY**

## **GAZY MEDYCZNE**

### **INWESTOR:**

SAMODZIELNY PUBLICZNY ZESPÓŁ ZAKŁADÓW OPIEKI ZDROWOTNEJ W KOŚCIANIE  
UL. SZPITALNA 7, 64-000 KOŚCIAN

### **BIURO PROJEKTÓW:**

SPÓŁKA PROJEKTOWANIA ARCHITEKTONICZNEGO SADOWSKI, SADOWSKA  
UL. PODLASKA 13, 60-623 POZNAŃ TEL. +61/8484190 FAX.+618484123  
E-MAIL: [SPA@SPA-SADOWSKI.PL](mailto:SPA@SPA-SADOWSKI.PL)

### **GŁÓWNY PROJEKTANT:**

MGR INŻ. ARCH. GRZEGORZ SADOWSKI Upr.bud.nr 78/86/Pw

### **LISTA UPRAWNIONYCH PROJEKTANTÓW:**

#### **INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH**

PROJEKTANT

Inż. Leszek Jagła

Upr.bud.nr 47/79/Pw

538/539/605/87/Pw; 128/89/Pw

**DATA OPRACOWANIA: SIERPIEŃ 2011R.**

## SPIS ZAWARTOŚCI:

		STR.
<b>I.</b>	<b>OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU WYKONAWCZEGO, ZGODNIE Z PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ</b>	
<b>II.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO – GAZY MEDYCZNE</b> 1. Definicje 2. Podstawa opracowania 3. Przedmiot opracowania 4. Lokalizacja obiektu 5. Zakres prac z podziałem na etapy 6. Ciśnienie rozprowadzania w instalacji 7. Parametry przepływu w punktach poboru 8. Inwentaryzacja elementów składowych instalacji 9. Źródła zasilania gazami 10. Rurociągi 11. Wytyczne montażowe dla rurociągów 12. Montaż strefowych zaworów odcinających 13. Montaż paneli przyłózkowych, tablic poboru gazu i kolumn 14. Montaż sterylizatora gazowego i Abatora 15. Sygnalizacja alarmowa 16. Oznakowanie rurociągu 17. Badania końcowe, instrukcje obsługi, odbiory (atestacja) 18. Wartości nieuregulowane niniejszym projektem	
<b>IV.</b>	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU:	SKALA:	STR.
PW-GASMED-01	Rzut piwnicy - Instalacja gazów medycznych	1:75	
PW-GASMED-02	Rzut 2 piętra- Instalacja gazów medycznych	1:75	
PW-GASMED-03	Rzut 3. piętra - Instalacja gazów medycznych	1:75	
PW-GASMED-04	Rzut 4. piętra - Instalacja gazów medycznych	1:75	
PW-GASMED-05	Aksonometria: piwnica i 2 piętro - Instalacja gazów medycznych	1:75	
PW-GASMED-06	Aksonometria: 3 i 4 piętro - Instalacja gazów medycznych	1:75	
PW-GASMED-07a	Schemat centrali próżni - Instalacja gazów medycznych		
PW-GASMED-07b	Schemat centrali spr. powietrza AIR5 - Instalacja gazów medycznych	-	
PW-GASMED-07c	Schemat centrali spr. powietrza AIR8 - Instalacja gazów medycznych	-	

---

PW-GASMED-07d	Schemat rozprężalni podtlenku azotu - Instalacja gazów medycznych	-
PW-GASMED-08a	Rzut i przekrój maszynowni AIR5/AIR8 (powietrze chłodzące)	- 1:50
PW-GASMED-08b	Rozmieszczenie czerpni i wyrzutni chłodzącego powietrza na elewacji budynku	- 1:50

**I. OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU WYKONAWCZEGO, ZGODNIE  
Z PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**

Oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

**INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH:**

PROJEKTANT: Inż. Leszek Jagła  
Upr.bud.nr 47/79/Pw  
538/539/605/87/Pw  
128/89/Pw

## II. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO - GAZY MEDYCZNE

### WSTĘP

Zgodnie z wytycznymi Inwestora realizacja inwestycji pod nazwą: „Rozbudowa i przebudowa:

- pomieszczeń szpitala w kościanie na oddział chirurgii i ortopedii, blok operacyjny, sterylizatornię oraz
- pomieszczeń pomocniczych wraz z dobudową szybu dźwigowego i nadbudową klatki schodowej

Będzie odbywała się etapowo.

**UWAGA: PROWADZENIE ROBÓT NIE MOŻE KOLIDOWAĆ Z BIEŻĄCĄ DZIAŁALNOŚCIĄ SZPITALA W TRYBIE CIĄGŁYM.**

### ETAPY REALIZACJI ROBÓT:

Etap I

- a.wykonanie zamkniętych poziomów w piwnicy i pionów doprowadzających gazy do 2,3,4 piętra
- b.wykonanie docelowe instalacji tlenu na oddziale ortopedycznym i rozprowadzenie orurowania i punktów poboru dla pozostałych uwzględnionych w projekcie gazów (2 piętro)
- c.wykonanie docelowe instalacji tlenu na oddziale chirurgicznym i rozprowadzenie orurowania i punktów poboru dla pozostałych uwzględnionych w projekcie gazów (2 piętro)

Etap II

- a.wykonanie pomieszczenia rozprężalni podtlenu azotu i dwutlenku węgla
- b.przeorganizowanie pomieszczenia sprężarkowni sprężonego powietrza AIR 5 i AIR8 doposażenie go w nowoprojektowaną sprężarkę śrubową z osuszaczem i wyposażenie go w klimatyzator sufitowy z jednostką zewnętrzną
- c.wyposażenie pomieszczenia sprężarkowni próżni
- d.wykonanie docelowe instalacji gazów medycznych w bloku operacyjnym (3 piętro)
- e.wykonanie docelowe instalacji gazów medycznych w centralnej sterylizatorni (4 piętro)

Niniejszy opis stanowi integralną część dokumentacji wykonawczej branży "GAZY MEDYCZNE".

Opis należy rozpatrywać łącznie z rysunkami wykonawczymi architektonicznymi i rysunkami wykonawczymi innych branż. Jeżeli w opinii Wykonawcy jakiegokolwiek rozwiązanie lub część rozwiązania opisanego w opisie technicznym i pokazanego na rysunkach architektonicznych i konstrukcyjnych, nie spełnia stawianych im wymagań funkcjonalnych, zgodności z technologią lub przepisami, Wykonawca powinien niezwłocznie poinformować pisemnie architekta, dostarczyć wyjaśnienie takiej opinii i oczekiwać na instrukcje od architekta przed wykonaniem robót.



## 1. Definicje

### 1.1. awaryjne źródło zasilania

źródło zasilania przeznaczone do połączenia z przyłączem awaryjnym

### 2. dwustopniowy, rurociągowy system rozprowadzający

rurociągowy system rozprowadzający, który ze źródła zasilania jest pierwotnie zasilany gazem o ciśnieniu wyższym niż nominalne ciśnienie rozprowadzania i to wyższe ciśnienie jest następnie obniżane do nominalnego ciśnienia rozprowadzania za pomocą dodatkowych sieciowych reduktorów ciśnienia.

### 3. gaz medyczny

gaz lub mieszanina gazów przeznaczona do podawania pacjentom dla celów anestetycznych, terapeutycznych, diagnostycznych lub profilaktycznych

### 4. główne źródło zasilania

część systemu zasilającego, która zaopatruje rozprowadzający system rurociągowy

### 5. ciśnieniowy zawór nadmiarowy

urządzenie przeznaczone do zmniejszenia nadmiernego ciśnienia do wcześniej ustalonej wartości

### 6. jednostopniowy, rozprowadzający system rurociągowy

rozprowadzający system rurociągowy, w którym gaz jest rozprowadzany z systemu zasilającego pod nominalnym ciśnieniem rozprowadzania

### 7. kolektor

osprzęt umożliwiający podłączenie wyjścia przynajmniej jednej butli lub wiązki butli z tym samym gazem medycznym do systemu rurociągowego

### 8. kolektorowy reduktor ciśnienia

reduktor ciśnienia przeznaczony do zainstalowania w źródłach zasilania zawierających butle bądź wiązki butli

### 9. konserwacyjne źródło zasilania

źródło zasilania przeznaczone do zasilania systemu podczas jego konserwacji

### 10. kriogeniczny system cieczowy

źródło zasilania zawierające gaz przechowywany w stanie ciekłym w zbiorniku, w temperaturze niższej niż – 150 °C

#### **11. maksymalne ciśnienie rozprowadzania**

ciśnienie gazu, zmierzone za dowolnym punktem poboru, gdy system rurociągowy pracuje w warunkach zerowego przepływu

#### **12. minimalne ciśnienie rozprowadzania**

najniższe ciśnienie gazu, zmierzone za dowolnym punktem poboru, gdy system rurociągowy pracuje w warunkach przepływu obliczeniowego

#### **13. nominalne ciśnienie rozprowadzania**

ciśnienie, jakie system rurociągowy do gazów medycznych ma zapewnić w punktach poboru

#### **14. nominalne ciśnienie systemu zasilającego**

ciśnienie, jakie system zasilający ma zapewnić na wlocie sieciowych reduktorów ciśnienia

#### **15. odbiór końcowy**

sprawdzenie działania systemu w celu zweryfikowania, że uzgodniona specyfikacja systemu została spełniona i została zaakceptowana przez użytkownika lub jego przedstawiciela

#### **16. piętro**

część rozprowadzającego systemu rurociągowego, która zaopatruje jeden lub więcej stref instalacji znajdujących się na tym samym piętrze obiektu.

#### **17. pomocnicze źródło zasilania**

część systemu zasilającego, która zaopatruje rozprowadzający system rurociągowy w przypadku wyczerpania lub awarii głównego źródła zasilania

#### **18. powietrze medyczne**

naturalna lub syntetyczna mieszanina gazów, złożona głównie z tlenu i azotu występujących w ściśle określonych proporcjach, ze zdefiniowaną granicą stężenia zanieczyszczeń, dostarczana przez system rurociągowy do gazów medycznych i przeznaczona do podawania pacjentom i zasilania odciągów gazów anestetycznych.

#### **19. przepływ obliczeniowy systemu**

wielkość przepływu obliczona na podstawie wymagań dla maksymalnego przepływu w danym obiekcie



ochrony zdrowia, poprawiona o współczynnik niejednoczesności.

#### **20. przewód główny**

część rozprowadzającego systemu rurociągowego łącząca źródło zasilania z pionem i lub z piętrem

#### **21. przyłącze awaryjne**

przyłącze, do którego można podłączyć awaryjne źródło zasilania

#### **22. przyłącze zasilania konserwacyjnego**

przyłącze wlotowe pozwalające na połączenie ze źródłem zasilania podczas konserwacji

#### **23. punkt poboru**

kompletny zespół wylotowy (wlotowy w przypadku próżni) w systemie rurociągowym do gazów medycznych, do którego operator dokonuje podłączeń i odłączeń

#### **24. reduktor ciśnienia**

urządzenie, które redukuje ciśnienie wejściowe i utrzymuje zadane ciśnienie na wyjściu, mieszczące się w określonych granicach

#### **25. rezerwowe źródło zasilania**

część systemu zasilającego, która zaopatruje całość lub część rozprowadzającego systemu rurociągowego, w przypadku awarii lub wyczerpania zarówno głównego, jak i pomocniczego źródła zasilania

#### **26. rozprowadzający system rurociągowy**

część systemu rurociągowego do gazów medycznych lub próżni, łącząca źródła zasilania systemu zasilającego z punktami poboru

#### **27. stan pojedynczego błędu**

stan, w którym zawiódł pojedynczy środek zabezpieczający urządzenie przed zagrożeniem bezpieczeństwa lub wystąpił pojedynczy przypadek nieprawidłowego stanu zewnętrznego

#### **28. system sprężarek powietrznych**

system zasilający ze sprężarką(-ami) tak zaprojektowany, aby zapewnić powietrze do oddychania, powietrze do napędu narzędzi chirurgicznych lub oba rodzaje powietrza

#### **29. system zasilający**

zespół, który zasila rozprowadzający system rurociągowy i który zawiera wszystkie źródła zasilania

### **30. sieciowy reduktor ciśnienia**

reduktor ciśnienia przeznaczony do dostarczania gazu pod nominalnym ciśnieniem rozprowadzania do punktów poboru

### **31. system rurociągowy do gazów medycznych**

kompletny system, który składa się ze systemu zasilającego, systemu monitorującego i alarmowego i rozprowadzającego z punktami poboru w miejscach, gdzie gazy medyczne lub odciągi gazów anestetycznych mogą być wymagane

### **32. wiązka butli**

zespół lub paleta butli połączonych razem, z jednym lub wieloma króćcami służącymi do napełniania i opróżniania

### **33. współczynnik jednoczesności**

współczynnik, który odpowiada maksymalnemu udziałowi punktów poboru w danym obszarze klinicznym, będących w użyciu w tym samym czasie, z zachowaniem natężeń przepływu uzgodnionych z kierownictwem obiektu ochrony zdrowia

### **34. wykonawca**

jednostka wykonująca instalację gazów medycznych

### **35. wyposażenie sterujące**

elementy niezbędne do utrzymywania systemu rurociągowego do gazów medycznych w zakresie określonych parametrów roboczych.

Przykładami wyposażenia sterującego są reduktory ciśnienia, zawory nadmiarowe, alarmy, czujniki, ręczne lub automatyczne zawory i zawory zwrotne

### **36. wytwórca**

osoba fizyczna lub prawna odpowiedzialna za projektowanie, wytwarzanie, pakowanie i etykietowanie urządzeń przed wprowadzeniem ich na rynek pod własną nazwą, niezależnie czy czynności te zostały wykonane przez tę osobę czy w jej imieniu przez osoby trzecie

### **37. zasilający reduktor ciśnienia**

reduktor ciśnienia, w który wyposażone jest źródło zasilania, przeznaczony do regulacji ciśnienia gazu dostarczanego do sieciowego(-ych) reduktora(-ów) ciśnienia

### **38. zawór jednokierunkowy**

zawór umożliwiający przepływ tylko w jednym kierunku

### **39. zawór odcinający**

zawór, który, kiedy jest zamknięty, odcina przepływ gazu w obu kierunkach

### **40. zestaw węża niskociśnieniowego**

zestaw składający się z elastycznego węża i zamontowanych na stałe dedykowanych przyłączy: wlotowego i wylotowego, zaprojektowany tak by przenosić gazy medyczne o ciśnieniu mniejszym niż 1400 kPa

### **41. źródło zasilania**

część systemu zasilającego, wraz z towarzyszącym osprzętem sterującym, dostarczająca gaz do rozprowadzającego systemu rurociągowego

## 42. Podstawa opracowania

- Ustawa o wyrobach medycznych z dnia 10 maja 2010 z jej późniejszymi zmianami,
- Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich 93/42/EWG dotycząca wyrobów medycznych wraz z jej późniejszymi zmianami,
- „Consensus statements” of Notified Bodies Medical Devices on Council Directives 90/385/EEC, 93/42/EEC and 98/79/EC,
- ustawa o Zakładach Opieki Zdrowotnej z 30 sierpnia 1991 z jej późniejszymi zmianami,
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 kwietnia 2004 w sprawie sposobu zgłaszania incydentów medycznych oraz dalszego postępowania po ich zgłoszeniu z jego późniejszymi zmianami,
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 3 listopada 2004 w sprawie wymagań zasadniczych dla wyrobów medycznych różnego przeznaczenia z jego późniejszymi zmianami.
- PN-EN ISO 14971:2010 Wyroby medyczne -- Zastosowanie zarządzania ryzykiem do wyrobów medycznych
- PN-EN ISO 7396-1:2010 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni
- PN-EN ISO 7396-2:2010 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 2: Systemy odprowadzające zużyte gazy anestetyczne
- PN-EN 13348:2009 Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
- PN-EN ISO 9170-1:2010 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią
- PN-EN ISO 9170-2:2008 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 2: Punkty poboru do systemów odciągu gazów anestetycznych
- PN-EN 980:2010 Symbole graficzne do stosowania w oznakowaniu wyrobów medycznych
- PN-EN ISO 11197:2009 Jednostki zaopatrzenia medycznego
- PN-EN 1041:2009 Informacja dostarczana przez producenta wraz z wyrobem medycznym
- PN-EN ISO 15001:2010 Urządzenia anestetyczologiczne i respiratory -- Przydatność do stosowania z tlenem
- CAN/CSA-Z305.6-92, Medical oxygen concentrator central supply system: for use with nonflammable medical gas piping systems
- HTM 02/01:2006, Health Technical Memorandum — Medical gas pipeline systems, Part A: Design, installation, validation and certification
- HTM 02/01:2006, Health Technical Memorandum — Medical gas pipeline systems, Part B:
- Monograph on Medical Air, European Pharmacopoeia Commission, 2005

- 
- AS 2896-1998, Medical gas systems — Installation and testing of non-flammable medical gas pipeline systems

### **43. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt dostosowania instalacji gazów medycznych w Samodzielnym Publicznym Zespole Zakładów Opieki Zdrowotnej w Kościanie.

#### **44. Lokalizacja obiektu**

Samodzielny Publiczny Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej w Kościanie , ul.Szpitalna 7, 64-000  
Kościan

#### 45. Ciśnienie rozprowadzania w instalacji

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

**Tablica 2. Zakresy nominalnych ciśnień rozprowadzania**

Ciśnienie w kilopaskalach

Sprężone gazy medyczne inne niż powietrze lub azot do napędu pneumatycznych narzędzi chirurgicznych	$400_0^{+100}$
Powietrze lub azot do napędu pneumatycznych narzędzi chirurgicznych	$800_{-100}^{+200}$ a
Próżnia	$\leq 60^b$
a Regionalne lub krajowe przepisy mogą wymagać innego zakresu ciśnienia.	
b Ciśnienie absolutne.	



#### 46. 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 **40 l/min** 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.

Dla systemów próżniowych, ciśnienie absolutne w każdym punkcie poboru nie powinno być wyższe niż 60 kPa, w warunkach przepływu obliczeniowego oraz z przepływem **25 l/min** przez dany punkt poboru.

Zestawienie ilości punktów poboru gazów medycznych, próżni, odciągów oraz punktów do zasilania narzędzi chirurgicznych (sys. AGA)												
Nazwa pomieszczenia	Nr pom.	Oprawa SZKG	Oprawa SG	Oprawa PPGM	O <sub>2</sub>	AIR-500	CO <sub>2</sub>	VAC	N <sub>2</sub> O	AIR-800	GV	ZASIL. ELEKTR.
						PIWNICA						
		2xSZKG03										24VDC/YDY4X2X0,5*
<b>RAZEM:</b>		2xSZKG03										
<b>PARTER</b>												
endoskopia					6	4		4				
SOR					10	5		5				
ginekologia					7							
reumatologia					8							
<b>I PIĘTRO</b>												
interna					21	4		7				
położnictwo (sala cięć)					9	9		9	2	2	2	
rehabilitacja					10							
<b>RAZEM ISTN.:</b>					71	22		25	2	2	2	

Zestawienie ilości punktów poboru gazów medycznych, próżni, odciągów oraz punktów do zasilania narzędzi chirurgicznych (sys. AGA)													ZASIL. ELEKTR.
Nazwa pomieszczenia	Nr pom.	Oprawa SZKG	Oprawa SG	Oprawa PPGM	O <sub>2</sub>	AIR-500	CO <sub>2</sub>	VAC	N <sub>2</sub> O	AIR-800	GV		
<b>II PIĘTRO</b>													
<b>ortopedia</b>													
komunikacja	2.000	3xSZKG03											24VDC/YDY4X2X0,5*
s. chor.wz.nadz.3os	2.004			PPGM	3	3		3					
punkt pielęgniarstwa	2.005		SG03										24VDC/YDY4X2X0,5*
sala chorych 1-os	2.009			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.011			PPGM	1								
sala chorych 2-os	2.013			PPGM	1								
sala chorych 2-os	2.015			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.017			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.019			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.021			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.023			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.025			PPGM	1								
gabinet zabiegowy	2.027			PPGM	1	1		1			1		
<b>RAZEM N.PR.OR:</b>		3xSZKG03	1xSG03		13	4		4				1	
<b>chirurgia</b>													
sala chorych 2-os	2.032			PPGM	1								
sala chorych 2-os	2.037			PPGM	1								
sala chorych 2-os	2.039			PPGM	1								
s. chor.wz.nadz.4os	2.041			PPGM	4	4		4					
punkt pielęgniarstwa	2.043		SG03										24VDC/YDY4X2X0,5*
gabinet zabiegowy	2.053			PPGM	1	1		1			1		
sala chorych 3-os	2.054			PPGM	2								
sala chorych 1-os	2.057			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.059			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.061			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.063			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.065			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.067			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.069			PPGM	1								
gabinet zabiegowy	2.071			PPGM	1	1		1			1		
komunikacja	2.073	4xSZKG03											24VDC/YDY4X2X0,5*
sala chorych 2-os	2.074			PPGM	1								
sala chorych 2-os	2.076			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.078			PPGM	1								
sala chorych 2-os	2.080			PPGM	1								
sala chorych 2-os	2.082			PPGM	1								
sala chorych 2-os	2.084			PPGM	1								
sala chorych 2-os	2.086			PPGM	1								
sala chorych 1-os	2.088			PPGM	1								
<b>RAZEM N.PR.CH:</b>		4xSZKG03	1xSG03		26	6		6				2	
<b>pediatria</b>													
poł./ginekol.					10								
					5	5		5					
<b>RAZEM ISTN.:</b>					15	5+		5					
<b>RAZEM II PTR:</b>		7x SZKG03	2xSG03		41	11		11				2	

Zestawienie ilości punktów poboru gazów medycznych, próżni, odciągów oraz punktów do zasilania narzędzi chirurgicznych (system AGA)												
Nazwa pomieszczenia	Nr pom.	Oprawa SZKG	Oprawa SG	Oprawa PPGM	O <sub>2</sub>	AIR-500	CO <sub>2</sub>	VAC	N <sub>2</sub> O	AIR-800	GV	ZASIL. ELEKTR.
<b>III PIĘTRO</b>												
<b>OIOM</b>					12	12		12				
<b>BLOK OP</b>												
komunikacja BO2	3.015	6xSZKG03+2x										24VDC/YDY4X2X0,5*
przygot.pac.2-os	3.018		1xSG03	PPGM	4	4		4				24VDC/YDY4X2X0,5*
sala wybudz.4-os	3.019			PPGM	8	8		8				
mycie i susz.bl.i w.	3.027			PPGM						1		
sala operacyjna nr3	3.030		1xSG06									24VDC/YDY4X2X0,5*
most węzł.				PPGM	2	2		2	1		1	
most bel.bocz.				PPGM	4	2	4	4		1		
rezer.-chirurg.				PPGM		4		2		1		
rezer.-anestezjol.				PPGM	2	2	1	2	1	1	1	
sala operacyjna nr2	3.032		1xSG06									24VDC/YDY4X2X0,5*
most węzł.				PPGM	2	2		2	1		1	
most bel.bocz.				PPGM	4	2	4	4		1		
rezer.-chirurg.				PPGM		4		2		1		
rezer.-anestezjol.				PPGM	2	2	1	2	1	1	1	
sala operacyjna nr1	3.033		1xSG06									24VDC/YDY4X2X0,5*
most węzł.				PPGM	2	2		2	1		1	
most bel.bocz.				PPGM	4	2	4	4		1		
rezer.-chirurg.				PPGM		4		2		1		
rezer.-anestezjol.				PPGM	2	2	1	2	1	1	1	
<b>RAZEM N.PR.BLOK:</b>		<b>8xSZKG03</b>	<b>1xSG03</b> <b>3xSG06</b>		<b>36</b>	<b>42</b>	<b>15</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	
<b>RAZEM III PTR:</b>					<b>48</b>	<b>54</b>	<b>15</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	
<b>IV PIĘTRO</b>												
<b>CS</b>												
komunikacja	4.002	1xSZKG01										24VDC/YDY4X2X0,5*
sterylizacja gazowa	4.009			podłącz. do sterylizatora: G3/4"B						1		
strefa czysta	4.010			podłącz. do sterylizatora: G3/4"B						2		
				PPGM						2		
strefa brudna	4.016			PPGM						2		
suszenie wózków	4.019			PPGM						1		
<b>RAZEM IV PTR:</b>		<b>1xSZKG01</b>								<b>8</b>		
<b>RAZEM N.PROJ.:</b>		<b>13xSZKG03</b> <b>1xSZKG01</b>			<b>75</b>	<b>52</b>	<b>75</b>	<b>52</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	
<b>RAZEM ISTN.:</b>					<b>86</b>	<b>27</b>		<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

nowoprojektowane  
 istniejące  
 budynek "A"  
 budynek "B"  
 PPGM punkt poboru gazów medycznych  
 SZKG03 strefowy zespół kontrolny gazów dla 3 gazów  
 SG03 (SG01;SG06) sygnalizator stanu gazów dla 3 gazów ( dla 1;dla6)

\* MOŻNA ZAMIENIĆ NA TYP KABLA: "STPUTP"

## 47. Inwentaryzacja i bilans nowoprojektowanych elementów instalacji

### 47.1. Monitory braku gazu (SG)

#### Etap I

Monitor braku gazu SG dla 3 gazów – 4 szt. (2 piętro)

#### Etap II

Monitor braku gazu SG dla 3 gazów – 1 szt

Monitor braku gazu SG dla 4 gazów – 1 szt

Monitor braku gazu SG dla 6 gazów – 10 szt

### 47.2. Sygnalizatory braku gazu (SZKG)

#### Etap I

Sygnalizator braku gazu SZKG dla 3 gazów – 7 szt. (2 piętro)

#### Etap II

Sygnalizator braku gazu SZKG dla 3 gazów – 13 szt

### 47.3. Punkty poboru gazu (PPGM)

Oprócz sal operacyjnych we wszystkich pomieszczeniach wyposażonych w gazy medyczne zastosowano podtynkowe punkty poboru typu AGA MC70

#### Etap I

Podtynkowy punkt poboru O<sub>2</sub> - 26 sztuk

Podtynkowy punkt poboru AIR5 - 6 sztuk

Podtynkowy punkt poboru VAC - 6 sztuk

Punkt odciągu gazów GV - 6 sztuk

#### Etap II

Podtynkowy punkt poboru O<sub>2</sub> - 18 sztuk

Podtynkowy punkt poboru AIR5 - 24sztuk

Podtynkowy punkt poboru CO<sub>2</sub> - 3 sztuki

Podtynkowy punkt poboru VAC - 6 sztuk

Podtynkowy punkt poboru N<sub>2</sub>O - 3 sztuki

Podtynkowy punkt poboru AIR8 - 16 sztuk

Punkt odciągu gazów GV - 6 sztuk

W każdym z 3 mostów

Punkt poboru O<sub>2</sub> - 6 sztuk

Punkt poboru AIR5 - 6 sztuk

Punkt poboru CO<sub>2</sub> - 4 sztuki

Punkt poboru VAC - 6 sztuk

Punkt poboru N<sub>2</sub>O - 1 sztuka

Punkt poboru AIR8 - 1 sztuka

Punkt odciągu gazów GV - 1 sztuka

### 47.4. Jednostki zasilające (Most anestezjologiczny)

#### Proponowany system Trilux IS 500 OP (lub równoważny)

TRILUX IS 500 OP jest modularnym gotowym systemem zasilania pola operacyjnego w media.

Produkt składa się kilku lekkich elementów metalowych, które zostaną zmontowane w kształcie prostokąta na wszystkich 3 salach. System jest zintegrowany z konstrukcją sufitu z napływem laminarnym (proponowany WEISS KLIMA TECHNIK lub równoważny).

Poziome belki są połączone ze sobą za pomocą łączników pod kątem 90 °.

## 48. Źródła zasilania gazami

Do poniższych obliczeń wykorzystano wartości znajdujące się w tabeli 4 dokumentu HTM 2022 (dot. typowych przepływów) oraz tabeli Manfreda Fritza (współczynnik jednoczesności oraz wydajności przepływu od źródła). Do obliczeń przyjmuje się odcinek około 20m od źródła do najbliższego rozdzielania się instalacji.

### 48.1. Tlen

Szpital posiada podstawowe źródło zasilania w postaci istniejącego zbiornika kriogenicznego znajdującego się poza budynkiem, źródło rezerwowe zostanie zmodyfikowane w kolejnych etapach realizacji.

Dostawca butli: np. **Linde Gas Polska**.

TLEN					
Charakterystyka pomieszczeń	Ilość punktów poboru	Średni przepływ zgodnie z HTM 2022	Współczynnik jednoczesności zgodnie z tabelą Manfreda Fritza	Wydajność przepływu przez odcinek od źródła	Minimalna wydajność źródła
	-	dm <sup>3</sup> /min	-	dm <sup>3</sup> /min	Nm <sup>3</sup> /h
Oddziały ogólne	49	10	0,1	49	2,94
Oddziały intensywnej opieki i oddziały zabiegowe	88	10	0,2	176	10,56
Sala cięć cesarskich	1	110			
Blok operacyjny	3	110	0,4	176	10,56
<b>RAZEM:</b>	141			401	24,06

Przyjmuje się system ze stacjonarnym zbiornikiem kriogenicznym (**uzupełnienie 48h**) i zasilaniem rezerwowym z butli.

zapotrzebowanie na 48h:

$$24060 \text{ dm}^3/\text{h} \cdot 48\text{h} = 1154880 \text{ dm}^3$$

minimalna wydajność źródła: 24060 dm<sup>3</sup>/h

współczynnik ekspansji dla O<sub>2</sub> = 853 dm<sup>3</sup>gazu/dm<sup>3</sup>cieczy

$$1154880/853 = 1353,90 \text{ dm}^3 \text{cieczy}$$

**jako podstawową jednostkę źródłową tlenu przyjęto zbiornik CRYO AB Seria 33-VC (szpital taki posiada)**

**o pojemności 3300dm<sup>3</sup> (realnie 3100dm<sup>3</sup>)**

Źródło rezerwowe (na 24h): 24,06Nm<sup>3</sup>/h\*24h=577,44m<sup>3</sup> 577,44m<sup>3</sup>/

(50dm<sup>3</sup>\*200bar)=57butli

**przyjęto kolektor 19butlowy, awaryjny 19butlowy i zmagazynowane 19 butli**

**Stacja rozprężania o wydajności 25m<sup>3</sup>/h**

Powyższe obliczenia mają charakter szacunkowy i odnoszą się do globalnej katastrofy, czyli maksymalnego dopuszczalnego zużycia gazu w szpitalu.

Informacje dotyczące filtrów, osuszaczy i podgrzewaczy określone są na schemacie źródeł zasilania.

Spusty kondensatów i odwadniaczy, muszą być podłączone do kanalizacji poprzez system filtrów (odfiltrowanie olejów, smarów itp), tak aby ciecze i cząstki stałe, które mogą wystąpić w procesach

obróbki gazu nie stanowiły zagrożenia dla poprawności działania instalacji sanitarnych.

### **Montaż tablic redukcyjnych:**

1. Przykręcić do ściany za pomocą kołków tablicę redukcyjną (1).
2. W odległości odpowiadającej długości łączników rampowych (2) zamontować rampy butlowe (3). Zwróć uwagę na rampę lewą i rampę prawą.
3. Przykręć rampy butlowe (2) za pomocą kołków do ściany.
4. W miejscach odpowiadających długości przyłączy wysokociśnieniowych (4) zamontuj uchwyty butlowe (5). Zwróć uwagę, aby uchwyty były zamontowane tak, aby gwarantowały stabilność butli. Przyłącza wysokociśnieniowe (4) ukształtuj tak, aby gwarantowały stałe mocowanie między butlą a rampą butlową (2).
5. Przykręcić do ściany za pomocą kołków tablicę redukcyjną (2)
6. W odległości odpowiadającej długości łączników rampowych (2´) zamontować rampy butlowe (3´).
7. Przykręć rampy bulowe (2´) za pomocą kołków do ściany.
8. W miejscach odpowiadających długości przyłączy wysokociśnieniowych (4´) zamontuj uchwyty butlowe (5´). Zwróć uwagę, aby uchwyty były zamontowane tak, aby gwarantowały stabilność butli. Przyłącza wysokociśnieniowe (4´) ukształtuj tak, aby gwarantowały stałe mocowanie między butlą a rampą butlową (2´).
9. Przykręcić do ściany za pomocą kołków tablicę międzyźródłową (1).
10. Połącz tablice redukcyjne z tablicą międzyźródłową rurami miedzianymi wg EN ISO 13348 o śr.22mm.

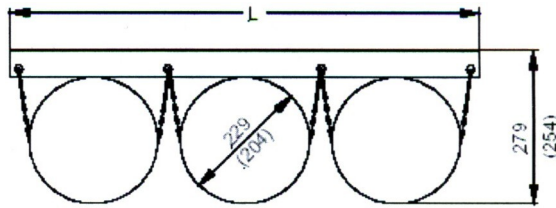
### **Podłączenie:**

1. Sprawdź czy uszczelki znajdują się na swoich miejscach we wszystkich punktach łążeń.
2. Podłącz wszystkie elementy na stałe do siebie w następującej kolejności:
  - a) Łączniki rampowe (2) do tablicy redukcyjnej (1) i ramp butlowych (3)
  - b) Przyłącza wysokociśnieniowe do ramp butlowych (3) i butli z gazem.

### **Testy:**

1. Instalacja po zmontowaniu powinna mieć wszystkie zawory w butlach i tablicy zamknięte.
2. Ustawić w tablicy ciśnienie na reduktorach dwustopniowych – lewy 5 bar, prawy 6 bar.
3. Otworzyć zawory tablicy.
4. Otworzyć zawory w butli.
5. Obserwować czy tablica przełącza automatycznie prawą rampę butlową z lewą.
6. Sprawdzić szczelność, w przypadku nieszczelności dokręcić mocniej wszystkie połączenia.

### Uchwyty butlowe:



### 48.2. Próznia

Centrala próżni została zaprojektowana w istniejącym budynku w piwnicy szpitala

PRÓZNI					
Charakterystyka pomieszczeń	Ilość punktów poboru	Średni przepływ zgodnie z HTM 2022	Współczynnik jednoczesności zgodnie z tabelą Manfreda Fritza	Wydajność przepływu przez odcinek od źródła	Minimalna wydajność źródła
	-	dm <sup>3</sup> /min	-	dm <sup>3</sup> /min	Nm <sup>3</sup> /h
Oddziały ogólne	7	40	0,3	84	5,04
Oddziały intensywnej opieki i oddziały zabiegowe	36	40	0,5	720	43,20
Blok operacyjny	51	40	0,6	1224	73,44
<b>RAZEM:</b>	94			2028	121,68

(lub równoważny)

**Przyjęto agregat próżni centralnej AVA250M-Duo o wydajności 250m<sup>3</sup>/h z dwoma zbiornikami 2X435 dm<sup>3</sup> lub równoważny**

Powyższe urządzenie w pełni spełnia wymagania zasadnicze dyrektywy 93/42/EWG

Każda pompa powinna mieć układ sterowania zaprojektowany tak, aby wyłączenie jednej pompy lub jej awaria nie miały wpływu na pracę pozostałych pomp. Układ sterowania powinien być tak skonstruowany, aby wszystkie pompy zasilają system kolejno lub równocześnie. Wymaganie to powinno być spełnione w warunkach normalnej pracy oraz w stanie pojedynczego błędu układu sterowania.

Każdy zbiornik buforowy powinien być wyposażony w jeden lub kilka konserwacyjnych zaworów odcinających, zawór odwadniający i wakuometr. Jeżeli występuje tylko jeden zbiornik buforowy lub jeden układ odwadniający, to powinny być one wyposażone w obejścia.

Przewody wydechowe pomp próżniowych powinny być wyprowadzone na zewnątrz budynku i powinny być zabezpieczone przed wtargnięciem insektów, zanieczyszczeniami i wodą. Wyloty powinny być

usytuowane z daleka od jakichkolwiek wlotów powietrza, drzwi, okien lub innych otworów w budynkach. Przy ustalaniu usytuowania wylotów powinny być wzięte pod uwagę potencjalne efekty związane z dominującymi kierunkami wiatrów.

Przewody wydechowe powinny mieć układ odwadniający, zainstalowany w najniższym ich punkcie.

Jeżeli to konieczne, powinny być zapewnione środki przeciwdziałające przenoszeniu drgań pomiędzy pompami próżniowymi a rurociągiem.

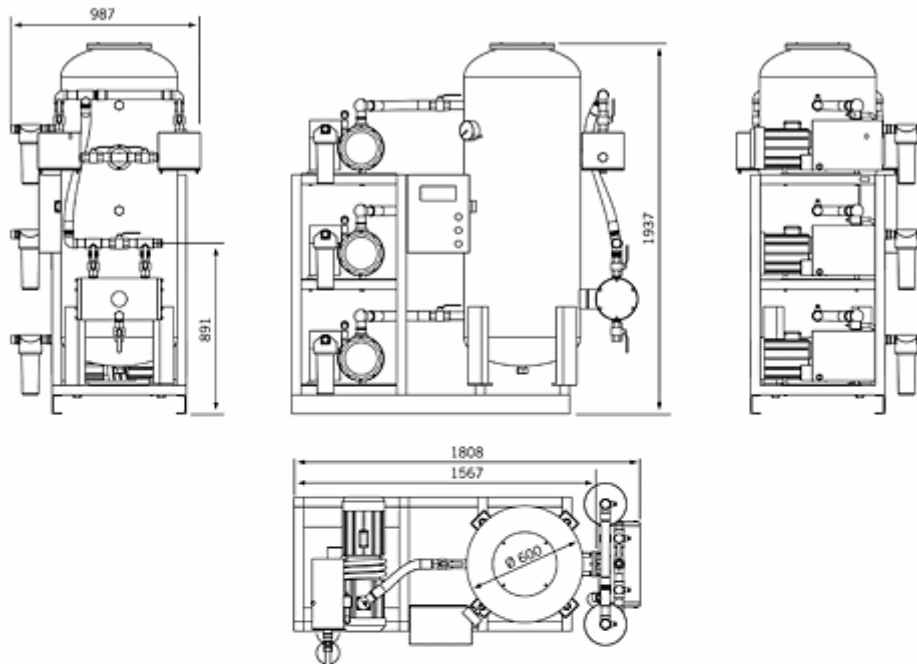
Spusty kondensatów i odwadniaczy, muszą być podłączone do kanalizacji poprzez system filtrów (odfiltrowanie olejów, smarów itp), tak aby ciecze i cząstki stałe, które mogą wystąpić w procesach obróbki gazu nie stanowiły zagrożenia dla poprawności działania instalacji sanitarnych.

Wentylację pomieszczenia z pompami próżni należy wykonać zgodnie ze schematem czerpni i wentylacji, który jest integralną częścią niniejszego projektu.

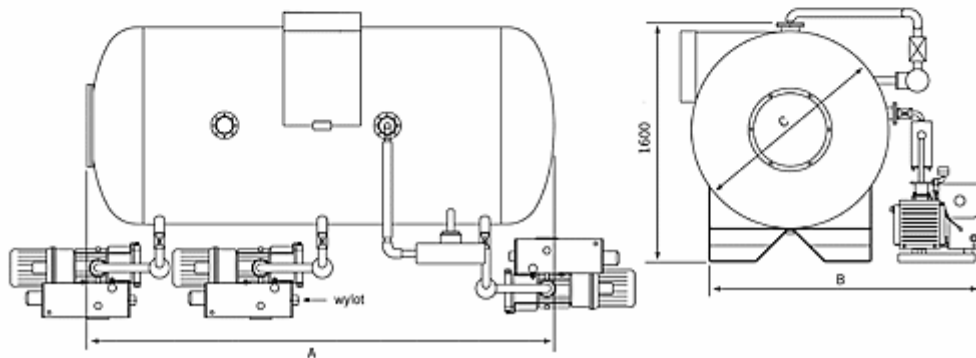
W pomieszczeniu gdzie zainstalowane są pompy próżni, powinna znajdować się podłoga ze spadkiem oraz kratka ściekowa, umożliwiająca odpływ cieczy.



### AVA 60M- AVA 250M



### AVA 400M- AVA 700M



### 48.3. Sprężone powietrze medyczne AIR5 / AIR8

<b>AIR5</b>					
Charakterystyka pomieszczeń	Ilość punktów poboru	Średni przepływ zgodnie z HTM 2022	Współczynnik jednoczesności zgodnie z tabelą Manfreda Fritza	Wydajność przepływu przez odcinek od źródła	Minimalna wydajność źródła
	-	dm3/min	-	dm3/min	Nm3/h
Oddziały ogólne	4	20	0	0	0,00
Oddziały intensywnej opieki i oddziały zabiegowe	36	40	0,1	144	8,64
Blok operacyjny	51	40	0,2	408	24,48
Zasilanie odciągów gazów	11	100	0,2	220	13,20
<b>RAZEM:</b>	102			772	46,32

<b>AIR8 = AIRM</b>					
Charakterystyka pomieszczeń	Ilość punktów poboru	Średni przepływ zgodnie z HTM 2022	Współczynnik jednoczesności zgodnie z tabelą Manfreda Fritza	Wydajność przepływu przez odcinek od źródła	Minimalna wydajność źródła
	-	dm3/min	-	dm3/min	Nm3/h
Oddziały ogólne	0	40	0	0	0,00
Oddziały intensywnej opieki i oddziały zabiegowe	0	40	0,1	0	0,00
Blok operacyjny	12	40	0,2	96	5,76
Zasilanie narzędzi	8	350	0,3	840	50,40
<b>RAZEM:</b>	20			936	56,16

**Dwa zespoły sprężarek (jeden istniejący) Airpol KT7/1.0 o wydajności 57m<sup>3</sup>/h oraz trzy sprężarki Airpol 7/1.0 o wydajności 57m<sup>3</sup> każda ze zbiornikami 2x1000dm<sup>3</sup>, 11bar (np.KP-1000-11)**

Centrala sprężonego powietrza medycznego AIR5/AIR8 została zaprojektowana w piwnicy istniejącego budynku

Czerpnia powietrza będzie zlokalizowana w miejscu gwarantującym parametry powietrza zgodne z wymaganiami PN-EN ISO 7396-1:2007. Stanowi ona ryzalit na ścianie zewnętrznej, odstający od ściany o ok.15cm. Otwór czerpni znajdujący się 2m ponad poziomem terenu, o wymiarze w świetle 300x800 mm przysłonięty jest regulowaną żaluzją umocowaną w ramie stalowej zabezpieczony siatką przeciwko owadom. Rozwiązanie pokazane jest na rysunku detalu.

Odprowadzenie powietrza chłodzącego sprężarki następować będzie za pomocą kanału podsufitowego wykonanego z wodoodpornej płyty gipsowo kartonowej typu H2 (dawniej GKBI) o wymiarze 150X800 mm zakończony wyrzutnią w rzucie okna. Minimalny wymiar otworu wyrzutni 400x600 mm. Jest umieszczony 40cm nad gruntem i wymiar między jego górną krawędzią, a oknem wynosi min 200cm.

Powietrze produkowane przez układ sprężarek musi spełnić następujące wymagania:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| a) stężenie tlenu              | $\geq 20,4\%$ (ułamek objętościowy) i $\leq 21,4\%$ (ułamek objętościowy) |
| b) całkowita zawartość oleju   | $\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$ zmierzone pod ciśnieniem otoczenia              |
| c) stężenie tlenu węgla        | $\leq 5 \text{ ml/m}^3$   |
| d) stężenie dwutlenku węgla    | $\leq 500 \text{ ml/m}^3$   |
| e) zawartość pary wodnej       | $\leq 67 \text{ ml/m}^3$  |
| f) stężenie dwutlenku siarki   | $\leq 1 \text{ ml/m}^3$   |
| g) stężenie NO+NO <sub>2</sub> | $\leq 2 \text{ ml/m}^3$   |

Sprężarkownię należy wykonać opierając się o założenia i wyliczenia zawarte w rysunkach wykonawczych. Schemat źródeł zasilania jest integralną częścią tego projektu. Dopuszcza się rozwiązania równoważne, po przeprowadzeniu zgodnie z PN-EN ISO 14971:2010 analizy ryzyka. Muszą zostać spełnione wymagania dot. automatycznego przełączania i sygnalizacji między źródłami.

Jeżeli to konieczne, powinny być zapewnione środki przeciwdziałające przenoszeniu drgań pomiędzy sprężarkami a rurociągiem.

Informacje dotyczące filtrów, osuszaczy i podgrzewaczy określone są na schemacie źródeł zasilania.

Spusty kondensatów i odwadniaczy, muszą być podłączone do kanalizacji poprzez system filtrów (odfiltrowanie olejów, smarów itp), tak aby ciecze i cząstki stałe, które mogą wystąpić w procesach obróbki gazu nie stanowiły zagrożenia dla poprawności działania instalacji sanitarnych.

Wentylację oraz czerpnię dla pomieszczenia ze sprężarkami należy wykonać zgodnie ze schematem czerpni i wentylacji, który powinien być w projekcie wentylacji i klimatyzacji.

W pomieszczeniu gdzie zainstalowane są sprężarki powietrza, powinna znajdować się podłoga ze spadkiem oraz kratka ściekowa, umożliwiająca odpływ cieczy.

Do niniejszych sprężarek projektuje się także system oczyszczania powietrza składający się z separatorów oleju, separatorów cyklonowych, filtrów wstępnych i dokładnych oraz węglowych i system zapewnienia powietrza medycznego zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO 7396-1:2007 z pełnym systemem alarmów eksploatacyjnych i klinicznych.

Powietrze do napędu pneumatycznych narzędzi chirurgicznych powinno spełniać następujące wymagania:

- a) zawartość oleju  $\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$  zmierzone pod ciśnieniem otoczenia  
b) zawartość pary wodnej  $\leq 67 \text{ ml/m}^3$

UWAGA 1 Olej może być obecny jako ciecz, aerozol i para.

Dodatkowe wyposażenie systemu instalacji sprężonego powietrza to:

Separator cyklonowy np. DF-CO120SP lub równoważny – 3 szt.

Zbiornik ocynkowany z wyposażeniem np. KP-1 000-1.1 - 2 kpl.

Dren pod zbiornik np UFM-D05 2 – 2szt.

Filtr wstępny np DFA/120SP – 2szt.

Osuszacz adsorpcyjny np MEP-2000-0065 SP – 2szt.

Separator oleju wody np UPS-SP-10N – 1szt.

Sterownik nadrzędny sprężarek i osuszaczy z sondą i miernikiem np. Siemens 1kpl.

UWAGA 2 W powietrzu do napędu pneumatycznych narzędzi chirurgicznych niezbędne jest zapewnienie niskiej zawartości wilgoci, aby zapobiec powstawaniu wody albo lodu (pochodzących z chłodzenia spowodowanego rozprężaniem adiabatycznym), które mogą uszkodzić narzędzia.

Sprężarkownię należy wykonać opierając się o założenia i wyliczenia zawarte w rysunkach wykonawczych. Schemat źródeł zasilana jest integralną częścią tego projektu. Dopuszcza się rozwiązania równoważne, po przeprowadzeniu zgodnie z PN-EN ISO 14971:2010 analizy ryzyka. Muszą zostać spełnione wymagania dot. automatycznego przełączania i sygnalizacji między źródłami. Jeżeli to konieczne, powinny być zapewnione środki przeciwdziałające przenoszeniu drgań pomiędzy sprężarkami a rurociągiem.

Informacje dotyczące filtrów, osuszaczy i podgrzewaczy określone są na schemacie źródeł zasilania.

Spusty kondensatów i odwadniaczy, muszą być podłączone do kanalizacji poprzez system filtrów (odfiltrowanie olejów, smarów itp), tak aby ciecze i cząstki stałe, które mogą wystąpić w procesach obróbki gazu nie stanowiły zagrożenia dla poprawności działania instalacji sanitarnych.

Wentylację oraz czerpnię dla pomieszczenia ze sprężarkami należy wykonać zgodnie ze schematem czerpni i wentylacji, który powinien być w projekcie wentylacji i klimatyzacji.

W pomieszczeniu gdzie zainstalowane są sprężarki powietrza, powinna znajdować się podłoga ze spadkiem oraz kratka ściekowa, umożliwiająca odpływ cieczy.

#### 48.4. Podtlenek azotu

PODTLENEK AZOTU					
Charakterystyka pomieszczeń	Ilość punktów poboru	Średni przepływ zgodnie z HTM 2022	Współczynnik jednoczesności zgodnie z tabelą Manfreda Fritza	Wydajność przepływu przez odcinek od źródła	Minimalna wydajność źródła
	-	dm <sup>3</sup> /min	-	dm <sup>3</sup> /min	Nm <sup>3</sup> /h
Oddziały ogólne	0	6	0	0	0,00
Oddziały intensywnej opieki i oddziały zabiegowe	0	6	0	0	0,00
Blok operacyjny	8	6	0,4	19,2	1,15
<b>RAZEM:</b>	8			19,2	1,15

Przyjęto źródło na 48h 1150dm<sup>3</sup>/h\*48h=55200dm<sup>3</sup> butla w wymiarze G ma pojemność 18000dm<sup>3</sup>  
Ilość butli podstawowych 55200dm<sup>3</sup>/18000dm<sup>3</sup>/butle=3butle + 3 rezerwowe

Podstawowe, rezerwowe i awaryjne źródło zasilania zostanie zaprojektowane w murowanym boksie.

Przyjmuje się stację rozprężania o przepustowości do 25m<sup>3</sup>/h.

Powyższe obliczenia mają charakter szacunkowy i odnoszą się do globalnej katastrofy, czyli maksymalnego dopuszczalnego zużycia gazu w szpitalu.

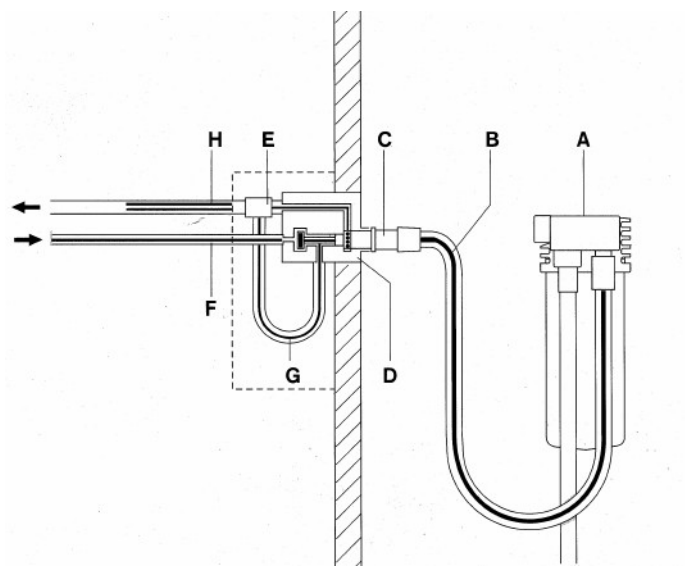
Informacje dotyczące filtrów, osuszaczy i podgrzewaczy określone są na schemacie źródeł zasilania.

Spusty kondensatów i odwadniaczy, muszą być podłączone do kanalizacji poprzez system filtrów (odfiltrowanie olejów, smarów itp), tak aby ciecze i cząstki stałe, które mogą wystąpić w procesach obróbki gazu nie stanowiły zagrożenia dla poprawności działania instalacji sanitarnych.

#### 48.5. Odciaży gazów medycznych

Proponuje się stosowanie eżektorowych odciągów 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.

Odciaży gazów poanestetycznych z mostu anestezjologicznego i punktów poboru gazu oraz odciąży zużytego powietrza technicznego AIR8 z mostu wyprowadzić rurą Ø22 na zewnątrz budynku lub do odpowiedniego kanału wentylacyjnego. Zaleca się wyprowadzenie ponad poziom dachu lub w miejscu z dala od okien i czerpni powietrza.



### Odciąg gazów poanestetycznych - schemat

**A** aparat do znieczulania

**B** wąż odciągowy

**C** wtyk odciagu

**D** gniazdo odciagu

**E** inżektor

**F** instalacja sprężonego powietrza 5 bar

**G** powietrze napędowe

**H** instalacja odprowadzająca do atmosfery

### Współczynniki jednoczesności

Ilość gazów i współczynniki jednoczesności poboru są zaprojektowane tak, aby w czasie "globalnej katastrofy", czyli wykorzystania instalacji gazów w sposób maksymalny, zapewnić dostawę gazu w takim okresie czasu, w którym dostawca deklaruje dostawę gazu w czasie akceptowalnym przez Zamawiającego tj. min. 24h w przypadku butli i 48h w przypadku gazu w zbiornikach kriogenicznych.

## 49. Rurociągi

### 49.1. Rurociągi do gazów medycznych

Systemy rurociagowe powinny być używane wyłącznie do celów opieki nad pacjentem. Nie powinny być wykonane żadne połączenia z systemem rurociagowym przeznaczonym do innych celów.

Rurociągi powinny być uziemione jak najbliżej miejsca, gdzie wchodzi do budynku. Same rurociągi nie mogą być używane do uziemiania urządzeń elektrycznych.

Rurociągi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, na przykład przed uszkodzeniami, które mogą być spowodowane przez poruszający się przenośny sprzęt, taki jak nosze czy różne rodzaje wózków, w korytarzach i innych lokalizacjach.

Niezabezpieczone rurociągi nie powinny być instalowane w miejscach gdzie występuje szczególne zagrożenie, np. tam gdzie są przechowywane materiały palne. Jeśli nie da się uniknąć zainstalowania rurociagów w takim miejscu, to rurociag należy zainstalować w obudowie, która zapobiegnie uwolnieniu się gazu medycznego do pomieszczenia, w przypadku wystąpienia wycieku z systemu rurociagowego znajdującego się w tym obszarze.

### 49.2. Wymagania dla rur

Rurociag gazów medycznych o średnicy mniejszej jak 108mm należy wykonać z rur spełniających wymagania normy *PN-EN 13348:2009 Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni*. Deklarację zgodności potwierdzającą niniejsze wymagania zobowiązany jest dostarczyć wykonawca. Badania rur w zakresie oceny zgodności z wymaganiami normy wykonują instytucje uprawnione, posiadające środki i wiedzę do przeprowadzenia takich badań np.: AwaMed Medizintechnik, Polskie Centrum Badań i Certyfikacji - Laboratorium Mechaniczne itp.

Dla rur i komponentów mających bezpośredni styk z tlenem należy dostarczyć deklarację określającą zgodności z wymaganiami normy *PN-EN ISO 15001:2010 Urządzenia anestezyjologiczne i respiratory -- Przydatność do stosowania z tlenem*, pod względem kompatybilności z tlenem i wymagań czystości rurociagu, badanie takie wykonują instytucje uprawnione, posiadające środki i wiedzę do przeprowadzenia takich badań.

### 49.3. Składowanie i transport rur

Rury muszą być transportowane w sposób eliminujący ryzyka związane z uszkodzeniami takimi jak: zagięcia, przetarcia, pęknięcia, zabrudzenia, zakurzenia, zaolejenia, zamoczenia. W trakcie transportu

rury powinny być zabezpieczone zatyczkami, aby zapobiec dostaniu się do wnętrza jakichkolwiek cząstek. Składowanie rur na terenie budowy powinno być w miejscu wykluczającym powstawanie powyższych ryzyk, ponadto powinien zostać określony harmonogram kontroli i inspekcji rurociągu w przypadku, gdy rury będą przechowywane przez okres dłuższy jak 31 dni. Rury powinny być składowane w pomieszczeniu zadaszonym, zamkniętym przed dostaniem się osób niepowołanych. Należy prowadzić zapisy z kontroli składowanych rur wraz z okresowymi badaniami czystości, w przypadku stwierdzenia jakiegokolwiek niezgodności, należy opracować procedury określające zapobiegnięcie wykorzystania wyrobu niezgodnego do budowy rurociągu.

W przypadku zabrudzenia rurociągu nie należy płukać rury żadnymi płynami. Nie wolno wprowadzać do niej żadnych cząstek stałych, cieczy itp. Płukanie powinno być przeprowadzane z użyciem azotu, powietrza medycznego lub gazu docelowego.

#### **49.4. Prowadzenie rurociągów**

##### **49.4.1. Sieć wewnętrzna**

Systemy rurociągowy dla gazów medycznych należy prowadzić w obrębie stropów podwieszanych i układać nad tynkiem w przestrzeni między stropowej. W przypadku braku stropów podwieszanych instalacje należy układać pod tynkiem. Podejścia rurociągów do monitorów braku gazów medycznych, punktów poboru gazów oraz rozprowadzenie w pokojach i częściach korytarzy bez stropów podwieszanych należy wykonać pod tynkiem.

#### **49.5. Średnice rurociągu**

Szczegółowe opisy średnic rurociągów znajdują się w rysunkach dołączonych do projektu wykonawczego.

#### **49.6. Łączenie i lutowanie rurociągu**

Połączenie nierozłączne rurociągów należy wykonać lutem twardym srebrnym przy użyciu odpowiednich złączek lub kształtek. Lut użyty do lutowania nie powinien zawierać więcej niż 0,025 % (g/g) kadmu. Przy systemach rurociągowych gazów medycznych używa się lutu twardego o wysokiej zawartości srebra typu LS 45.

Podczas lutowania twardego lub spawania połączeń rurociągów powinny być one w sposób ciągły płukane od wewnątrz gazem osłonowym.

Połączenia mechaniczne (np. połączenia kołnierzone lub gwintowane) mogą być użyte do podłączenia do rurociągu takich elementów jak zawory odcinające, punkty poboru, reduktory ciśnienia, elementy



sterowania i monitorowania oraz czujniki systemów alarmowych.

#### 49.7. Podparcie rurociągu

Podparcia powinny zapewniać, że rurociąg nie może zostać przypadkowo przemieszczony ze swego położenia.

Tam gdzie rurociągi krzyżują się z przewodami elektrycznymi, rurociągi powinny być podparte w pobliżu tych przewodów.

Rurociągi nie powinny być wykorzystywane jako podpory dla innych rurociągów lub kanałów kablowych ani wspierać się na nich.

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

#### Maksymalne odstęp między podparciami rurociągów

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

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

#### 49.8. Odległość rurociągu od innych instalacji

Zgodnie z wymaganiami normy *PN-EN ISO 7396-1:2010* w punkcie 11.2 i jego podpunktach oraz 12.6.3 należy wykonać tak instalację rurociągową, ażeby połączenia krzyżowe były zabezpieczone w sposób eliminujący ryzyka związane z uszkodzeniem rurociągu, samozapłonem, nieszczelnością, nadmiernym wzrostem temperatury.

#### **49.9. Oznakowanie rurociągu**

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

Wymagania dot. oznakowania, typów oznakowania, kolorów oznakowania itp. zawarte są w niniejszej normie w punkcie 10.

## 50. Wytyczne montażowe dla rurociągów

### 50.1. Czystość

Montaż rurociągu musi odbywać się zgodnie z wymaganiami dot. BHP oraz należy zastosować takie procedury czystości, ażeby minimalizować ryzyka związane ze skażeniem rurociągu, przedostaniem się do niego cząstek stałych itp.

Zaleca się, ażeby monterzy byli przeszkoleni do wykonywania rurociągów o wysokim stopniu czystości.

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

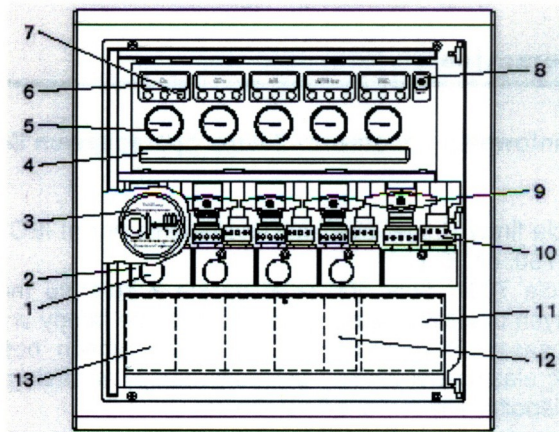
### 50.2. Bezpieczeństwo

Należy zachować wszystkie możliwe środki bezpieczeństwa przy wykonywaniu prac w nowym i istniejącym rurociągu uwzględniając przy tym:

- zabezpieczenie istniejącego rurociągu na etapie przyłączenia nowego rurociągu w celu zapobiegnięcia przedostania się jakichkolwiek cząstek do instalacji,
- zabezpieczenie rezerwowych źródeł zasilania w przypadku odłączenia istniejącego rurociągu
- oznakowania i zabezpieczenia rurociągu, nad którym trwają prace,
- oznakowania i zabezpieczenia strefowych zaworów kontrolnych oraz innych komponentów instalacji w celu minimalizującym ich niepoprawne użycie. Można zastosować tabliczki, naklejki informujące, że trwają prace, że nie należy manipulować zaworami itp. Wymagania szczegółowe podaje norma *PN-EN ISO 7396-1:2010*.

## 51. Montaż strefowych zaworów odcinających (SZKG)

Systemy rurociągowe dla gazów medycznych zostały wyposażone w strefowe punkty informacyjne montowane na pionach istniejącej instalacji oraz monitory braku gazów monitorujące i alarmujące o stanie gazu w strefach.



### Budowa strefowego zespołu kontrolnego (SZK):

1. przyłącze zasilania awaryjnego typu NIST
2. blok zaworowy
3. zespół awaryjnego otwierania
4. oznaczenie kontrolowanej strefy zasilania
5. manometr do odczytu ciśnienia (podciśnienia)
6. oznaczenie rodzaju gazu
7. diody dla wskazania stanu pracy instalacji
8. przycisk "Reset/Test"
9. rączka zaworu
10. nakrętka przyłącza rurociągu
11. transformator
12. moduł sygnalizacyjny
13. moduł przekaźnikowy

### 51.1. Strefowe punkty informacyjne montowane na pionach

Punkty informacyjne montowane są w szrankach i umożliwiają szybkie i pewne zamknięcie dopływu gazu. Należy zlokalizować je na pionach przelotowo tak, aby po wyłączeniu jednego zaworu odciąć gaz za zaworem. Należy je montować na ścianie w miejscach dostępnych i dobrze widocznych.

Punkty informacyjne powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami normy *PN-EN ISO 7396-1:2010* powinien być określony pion, w jakim działają, oraz informacja: „nie należy wyłączać zaworów za wyjątkiem awarii”.

Punkty informacyjne powinny zapewniać:

- zamykanie i otwieranie przepływu gazów będących pod ciśnieniem,
- pomiar i wskazanie ciśnienia lub podciśnienia gazów,
- fizyczne oddzielenie instalacji,
- awaryjne otwarcie bez użycia kluczyka,

Ponadto każdy gaz powinien być opisany nazwą i kolorem oraz musi posiadać wskazanie ciśnienia gazu lub próżni.

Punkty informacyjne zamontowane zostaną w zamykanych szrankach. Dostęp do nich powinien mieć tylko personel zajmujący się eksploatacją instalacji.

## 51.2. Poziome strefowe monitory braku gazów (SG) wraz z sygnalizacją alarmową

Zaprojektowano monitory braku gazu:

Etap I

Monitor braku gazu SG dla 3 gazów – 4 szt. (2 piętro)

Etap II

Monitor braku gazu SG dla 3 gazów – 1 szt

Monitor braku gazu SG dla 4 gazów – 1 szt

Monitor braku gazu SG dla 6 gazów – 10 szt

Monitory braku gazów (MBG) montowane są w skrzynkach i umożliwiają szybkie i pewne zamknięcie dopływu gazu. Należy zlokalizować je w poziomych strefach najbliższej źródła zasilania gazem (pionu instalacji) tak, aby po wyłączeniu jednego zaworu odciąć gaz za zaworem.

Monitory braku gazów powinny zapewniać:

- zamykanie i otwieranie przepływu gazów będących pod ciśnieniem,
- pomiar i wskazanie ciśnienia lub podciśnienia gazów,
- generowanie sygnałów dla potrzeb sygnalizacji awaryjnej,
- fizyczne oddzielenie instalacji,
- awaryjne otwarcie bez użycia kluczyka,
- awaryjne zasilanie gazów sprężonych.

Należy je montować na ścianie w miejscach dostępnych i dobrze widocznych.

Do każdego monitora braku gazów należy dociągnąć instalację elektryczną niskonapięciową 24V, 500mA. Zasilacz do zasilania czujników i sygnalizacji alarmowej powinien być zainstalowany na stałe i umiejscowiony w taki miejscu ażeby uniemożliwić dostęp i odłączenie przez osoby niepowołane.

Monitory braku gazów powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami normy *PN-EN ISO 7396-1:2010* powinna być określona strefa, w jakiej działają, oraz informacja: „nie należy wyłączać zaworów za wyjątkiem awarii”. Ponadto każdy gaz powinien być opisany nazwą i kolorem oraz musi posiadać wskazanie ciśnienia gazu lub próżni.

Monitory braku gazów zamontowane zostaną w zamykanych szafkach. Dostęp do nich powinien mieć tylko personel zajmujący się eksploatacją instalacji.

Wszystkie zawory odcinające powinny być identyfikowane przez wskazanie:

- a) nazwy gazu lub próżni lub ich symbolu lub
- b) kontrolowanych pionów, pięter i stref.

Strefowe zawory odcinające powinny być użyte do odcinania stref szpitala w celach konserwacyjnych i przypadkach awaryjnych. Zaleca się aby ich użycie w tym ostatnim przypadku, było opisane w planie postępowania na wypadek awarii, jako jego integralna część.

Serwisowe zawory odcinające powinny być używane wyłącznie przez upoważniony personel operacyjny oraz nie powinny być dostępne dla osób nieupoważnionych.

Każda skrzynka powinna być wentylowana do pomieszczenia, aby zapobiec gromadzeniu się w niej gazu, a pokrywa lub drzwiczki powinny mieć możliwość zabezpieczenia w pozycji zamkniętej. Pokrywa lub drzwiczki powinny mieć konstrukcję zapewniającą szybki dostęp w przypadku awarii.

Wszystkie skrzynki powinny być umieszczone w normalnym zasięgu rąk i powinny być widoczne i dostępne przez cały czas. Zaleca się uniemożliwienie dostępu do nich osobom nieupoważnionym.

Wszystkie rurociągi, z wyjątkiem rurociągów do próżni oraz powietrza lub azotu do napędu narzędzi chirurgicznych, powinny posiadać wlotowe przyłącze awaryjno-konserwacyjne, zainstalowane poniżej każdego strefowego zaworu odcinającego. Wlotowe przyłącze awaryjno-konserwacyjne powinno być dedykowane do konkretnego gazu (złącze typu NIST albo DISS w korpusie lub gnieździe punktu poboru). Wymiary wlotowego przyłącza powinny być tak dobrane by uwzględniały wielkość przepływu wymaganego podczas sytuacji awaryjnych i konserwacyjnych. Wlotowe przyłącze awaryjno-konserwacyjne może być umieszczone w skrzynce zawierającej strefowy zawór odcinający.

Strefowe zawory odcinające powinny być umieszczone w skrzynkach zaopatrzonych w pokrywy lub drzwiczki. Skrzynki powinny być etykietowane następującymi lub podobnymi słowami:

**UWAGA – Nie zamykać zaworu(-ów) w żadnym przypadku z wyjątkiem sytuacji awaryjnych.**

Dla powyższych urządzeń należy wykuć otwory w ścianach i doprowadzić do nich instalację gazów medycznych. Wielkość otworów określona jest przez producenta urządzenia.

### 51.3. Punkty poboru gazów medycznych (PPGM)

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

Punkty poboru muszą spełniać następujące wymagania:

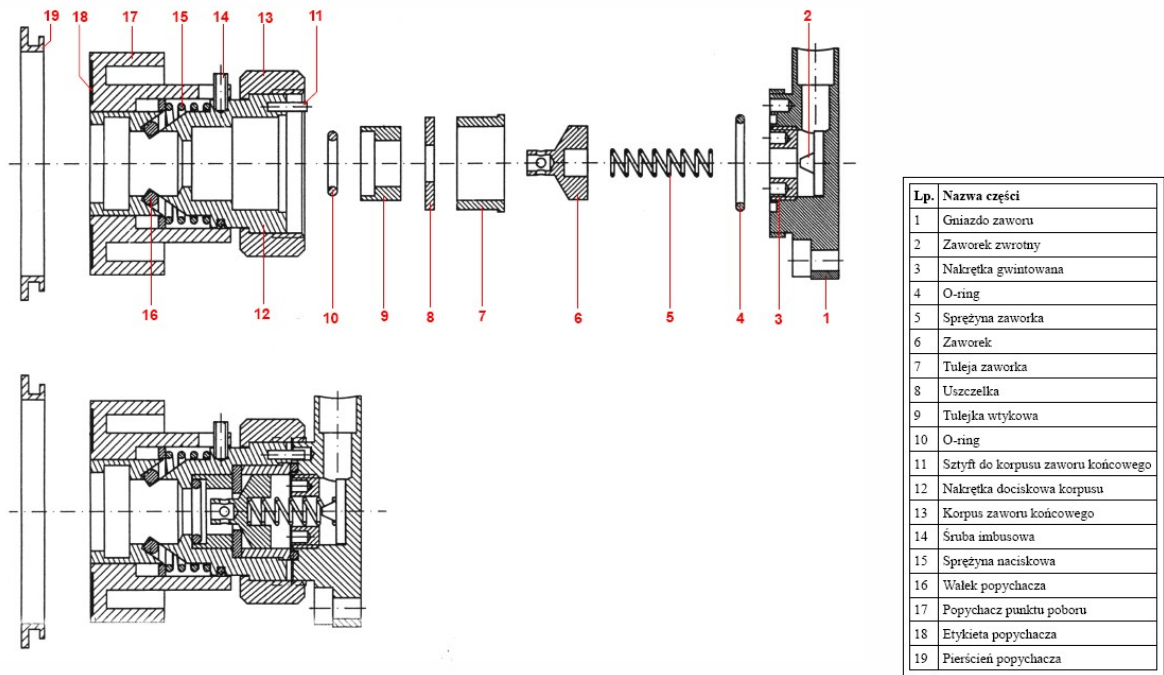
PN-EN ISO 9170-1:2010 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych --  
Część 1: Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią (deklaracja zgodności)

Certyfikat CE

Wpis do rejestru wyrobów medycznych.

Niniejsze dokumenty należy przedstawić zamawiającemu przed rozpoczęciem montażu.

Proponuje się wykorzystanie punktów poboru w standardzie AGA MC70



## 11.4 Most anestezjologiczny

### A. SALE OPERACYJNE nr 1, 2, 3:

#### 1. Medyczny sufitowo-mostowy system zasilający – 3 szt.:

Wyprodukowany zgodnie ze standardami zawartymi w normach: PN EN ISO 11197, PN EN ISO 14971, PN EN 60601-1, PN EN 60601-1-1, PN EN 60601-1-2.

System mocowany do stropu na pionowych prostopadłościennych profilach (zwiesiach) w kształcie prostokąta o wymiarach 3500 x 3600mm. Konstrukcja belki głównej mostu z aluminium w dowolnym kolorze według RAL, oprzewodowana przewodami elektrycznymi, teletechnicznymi i orurowana przewodami gazów medycznych. Podłączenie do sieci instalacji przez prostopadłościennie pionowe profile (zwiesia). Konstrukcja belki głównej mostu z aluminium o przekroju odwróconego trapezu z płaszczyzną czołową i tylną o kącie pochylecia 60 stopni do powierzchni podłogi. Taka konstrukcja umożliwia łatwe użytkowanie gniazd elektrycznych i gazów medycznych przez personel niskiego wzrostu. Pomiędzy górną krawędzią belki głównej a stropem podwieszanym pionowa szyba organiczna o grubości minimum 8mm. Od wewnętrznej strony systemu szyna 25x10mm dla przesuwanych wózków do zamocowania monitorów medycznych. W dolnej części systemu dwie poziome prowadnice dla przesuwanych wózków aparaturowych. Zakres obrotu każdego wózka 90st.(+/-45st.). W dwóch narożnych częściach systemu zwrotnice dla wózków aparaturowych umożliwiające przesuwanie wózków na prostopadłą część systemu. Jednostka nie wytwarza ponadnormatywnych zakłóceń elektromagnetycznych. Odporna na UV i środki dezynfekcyjne. Akcesoria wyposażenia stanowiska ze stali nierdzewnej, takie jak rury nośne wózków, szyny sprzętowe półek koszyki na cewniki wykonane ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 wg PN-EN 10088-1-3.



- 1) Wyposażenie ruchome:
  - 3 x wózek na sprzęt medyczny o udźwigu 150kg wyposażony w 2 drażki o średnicy 38mm i długości 1530mm do zamocowania 3 półek pod aparaturę medyczną o powierzchni 640x340mm z możliwością obciążenia do 40 kg wraz z dwiema szynami bocznymi 25x10mm każda. Jedna z półek z szufladą o wymiarach 630x340x170mm i możliwością jej obciążenia do 7kg.
- 2) Wyposażenie elektryczne: gniazda elektryczne zlicowane z powierzchnią mostu, zgodne z PN, oznaczone kolorem wg systemu obowiązującego w szpitalu (zielone, czerwone, białe, do uzgodnienia) - 30% gniazd od wewnętrznej strony belki głównej:
  - 56 gniazd elektrycznych 230V/IT z diodą kontrolną (po 14 gniazd w tym po 4 gniazda rezerwowane na każdym boku systemu).
  - 56 gniazd ekwipotencjalnych (po 14 gniazd na każdym boku systemu).
- 3) Wyposażenie w gniazda poboru gazów medycznych typu AGA z zaworem serwisowym .
  - Belka mostu u wezglowia pacjenta - stanowisko znieczulania:
    - 2 x tlen
    - 2 x sprężone powietrze
    - 2 x próżnia
    - 1 x podtlenek azotu
    - 1 x odciąg gazów poanestetycznych
  - Boczne belki mostu – stanowiska chirurgów:
    - 2 x 2 x tlen
    - 2 x 1 x sprężone powietrze (5 bar)
    - 2 x 1 x sprężone powietrze (8 bar)
    - 2 x 2 x próżnia
    - 2 x 2 x CO<sub>2</sub>
- 4) Łączność i przesyłanie danych:
  - 3 x podwójne gniazdo RJ45 Cat.6
  - 3 x otwór z zaślepką do zabudowania bioinstalacji
- 5) Oświetlenie:
  - oświetlenie ogólne/pośrednie w moście - pośrednie 8 x 2x54W EVG - włącznik przy wejściu.



## 52. Sygnalizacja alarmowa

Zaprojektowano sygnalizatory braku gazów (SBG) montowane w salach operacyjnych. Sygnalizatory będą połączone instalacją przewodową z monitorami braku gazów znajdującymi się na korytarzu.

Do monitorów braku gazów oraz sygnalizatorów braku gazów (SBG) należy podłączyć sygnalizację alarmową spełniającą wymagania: *PN-EN ISO 7396-1:2010 Systemy rurociąagowe do gazów medycznych -- Część 1: Systemy rurociąagowe do sprężonych gazów medycznych i próżni* w punktach 6.3.4

Poniższe alarmy muszą zostać spełnione

**Tablica 1 – Kategorie alarmów i charakterystyki sygnałów**

Kategoria	Reakcja operatora	Kolor wskaźnika	Sygnał wizualny	Sygnał akustyczny
Awaryjny alarm kliniczny	Natychmiastowa reakcja, by zająć się niebezpieczną sytuacją	Zgodny z IEC 60601-1-8	Zgodny z IEC 60601-1-8	Zgodny z IEC 60601-1-8 <sup>a</sup>
Awaryjny alarm eksploatacyjny	Natychmiastowa reakcja, by zająć się niebezpieczną sytuacją	Czerwony	Migający <sup>b</sup>	Tak
Alarm eksploatacyjny	Szybka reakcja na niebezpieczną sytuację	Żółty	Migający <sup>b</sup>	Opcjonalny
Sygnał informacyjny	Świadomość stanu normalnego	Nie żółty nie czerwony	Stały	Nie

a jeżeli zostały użyte więcej niż dwa tony lub dwie częstotliwości.

b Zaleca się, aby częstotliwość migania wizualnych sygnałów, dla alarmów eksploatacyjnych i awaryjnych alarmów eksploatacyjnych mieściła się pomiędzy 0,4 Hz a 2,8 Hz o cyklu pracy pomiędzy 20 % i 60 %.

Urządzenia do sygnalizacji ponadto powinny być zamontowane w miejscach określonych przez zamawiającego lub takich, które dostępne dla personelu technicznego i w każdej chwili będzie można odczytać wszystkie alarmy.

### Projektowana sygnalizacja zapewnia:

#### 52.1. Alarmy eksploatacyjne, które wskazują poniższe przypadki:

- a) przełączenie z głównego na pomocnicze źródło zasilania z butli,
- b) spadek ciśnienia do minimum lub zawartości w głównym, pomocniczym lub rezerwowym źródle zasilania z butli;
- c) spadek ciśnienia do niższego niż minimalne ustalonego przez kierownictwo jednostki służby zdrowia w jakimkolwiek zbiorniku kriogenicznym;
- d) spadek poziomu cieczy w jakimkolwiek zbiorniku kriogenicznym poniżej poziomu minimalnego, określonego przez kierownictwo jednostki służby zdrowia w porozumieniu z dostawcą gazu;
- e) nieprawidłowe działanie sprężarek powietrznych;
- f) dla powietrza zasilanego z systemu sprężarek, stopień zawartości pary wodnej
- g) nieprawidłowe działanie systemu mieszającego;
- h) nieprawidłowe działanie systemu kriogenicznego;
- i) nieprawidłowe działanie systemu próżni;
- j) nieprawidłowe działanie systemu zasilania powietrza wzbogacanego w tlen.

#### **52.2. Alarmy kliniczne, które wskazują poniższe przypadki:**

- a) ciśnienie w rurociągu poniżej dowolnego strefowego zaworu odcinającego zmienia się o więcej niż  $\pm 20\%$  w stosunku do nominalnego ciśnienia dystrybucyjnego;
- b) ciśnienie absolutne w rurociągu do próżni, mierzone powyżej strefowego zaworu odcinającego, wzrośnie powyżej wartości 66 kPa.

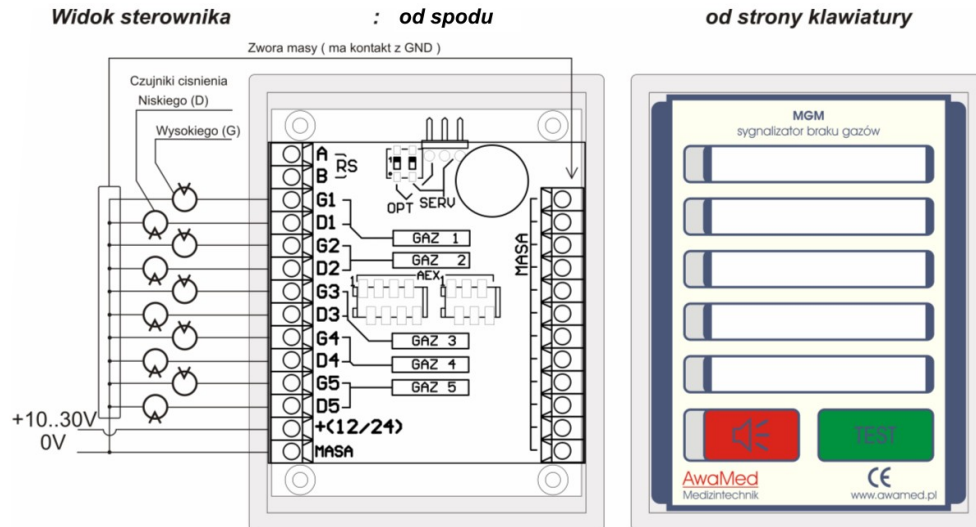
#### **52.3. Awaryjne alarmy eksploatacyjne, które wskazują poniższe przypadki:**

- a) w przypadku jednostopniowego rurociągowego systemu dystrybucyjnego poniżej dowolnego sieciowego reduktora odcinającego ciśnienia zmienia się o więcej niż  $\pm 20\%$  w stosunku do nominalnego ciśnienia dystrybucyjnego;
- b) w przypadku dwustopniowego rurociągowego systemu dystrybucyjnego poniżej dowolnego sieciowego reduktora odcinającego ciśnienia zmienia się o więcej niż  $\pm 20\%$  w stosunku do nominalnego ciśnienia dystrybucyjnego;
- c) ciśnienie absolutne w rurociągu do próżni, (poza płytkami/pierścieniem) mierzone powyżej strefowego zaworu odcinającego, wzrośnie powyżej wartości 44 kPa.

Ponadto urządzenia muszą spełniać wymagania dot. zasilania zgodnie z normami dla elektrycznych wyrobów medycznych (normy z serii 60601). Dowód na spełnienie powyższych wymagań dostarcza producent.

Urządzenia sygnalizacyjne powinny być zdublowane w BMS w formie panelu synaptycznego lub sygnałów do przetworzenia przez system monitorowania.

Proponuje się wykorzystać urządzenia firm: **AwaMed Medizintechnik** lub równoważne.



### Programowanie sterownika MGM

Opis stanu informacyjnego:



**Zworka w pozycji OPT  
oznacza normalną pracę  
- tryb monitorowania stanu gazów**

Przycisk czerwony „wycisza” alarm na 15 minut (istnieje możliwość zaprogramowania innych czasów). Włączenie sygnału dźwiękowego po tym czasie nastąpi automatycznie. Jeśli w trakcie wyciszenia pojawi się nowy alarm nastąpi włączenie sygnału dźwiękowego. Usunięcie przyczyny alarmów powoduje powrót do normalnej pracy i wyłączenie dźwięku alarmu.

Przycisk zielony to test sygnałów wizualnych i akustycznych. W trakcie testu będą włączały się wszystkie LEDy w obu kolorach jednocześnie, nawet te dla których nie zaprogramowano czujników.

Tabela 1. Sygnalizacja podczas pracy

Stan diody LED danego gazu	Opis stanu
świeci na zielono	brak alarmów dla tego gazu
mruga na czerwono	alarm, zbyt niskie ciśnienie
mruga na zielono	alarm, zbyt wysokie ciśnienie
Stany niedopuszczalne	Opis Stanu
świeci na zielono i czerwono	alarm z obu czujników: zła konfiguracja wejść lub awaria czujnika / czujników

Opis stanu programowania:



**Zworka w pozycji SERW  
oznacza programowanie sterownika oraz  
programowanie czasu wyciszenia alarmu**

Po wybraniu zworką pozycji SERW sterownik wyświetli stan pierwszego czujnika, świeci się LED zielony G1, oznaczenie jego stanu znajduje się w tabeli 2. Wybór stanu czujnika lub czasu dokonuje się przyciskiem czerwonym. By wybrać kolejny czujnik należy wcisnąć przycisk zielony. Jeśli aktywne jest pole ostatniego czujnika (D5), sterownik po kolejnym naciśnięciu klawisza TEST, przejdzie do funkcji ustawiania czasu. Zapalą się wszystkie zielone diody LED (od G1...G5) a czerwona dioda przy danym zielonym polu będzie sygnalizować jaki czas jest ustawiony. (patrz tabela 3). Po kolejnym wciśnięciu TEST menu automatycznie wraca na pierwszy czujnik G1.

Sygnalizacja dla czujników tzw.

- górnych – [za duże ciśnienie] LED zielony,
- dolnych [zbyt niskie ciśnienie] LED czerwony

Oznaczenia na płycie PCB od spodu np. G1 czujnik górny dla pola GAZ numer 1.

Tabela 2. Ustawienia typów czujników

Stan czerwonych diod LED przy przycisku „wycisz Alarm”	Opis stanu
świeci światłem ciągłym	Czujnik zwierny (zwarcie wywoła alarm)
mrugają na czerwono	Czujnik rozwierny (rozwarcie wywoła alarm)
wygaszone	Czujnik nie zainstalowany, nie będzie monitorowany ani sygnalizowany

### 53. Oznakowanie rurociągu

Rurociągi powinny być oznakowane zgodnie nazwą gazu i/lub symbolem, w pobliżu zaworów odcinających, rozgałęzień, zmian kierunku, przed i za przejściami przez ściany i ścianki działowe itp., w odstępach nie większych niż 10 m oraz w pobliżu punktów poboru.

Typowe przykłady metod oznakowania to metalowe tabliczki, szablony, stemple lub nalepki.

Oznakowanie powinno:

- być zgodne z ISO 5359;
- być wykonane z użyciem liter o wysokości nie mniejszej niż 6 mm;
- zawierać nazwę i/lub symbol gazu naniesione wzdłuż osi rurociągów, i
- zawierać strzałki informujące o kierunku przepływu.

## 54. Badania końcowe, instrukcje obsługi, odbiory (atestacja).

### 54.1. Badania

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

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

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

- Znakowanie i podparcia (przed zakryciem instalacji)
- Specyfikacja projektu (przed zakryciem instalacji)
- Szczelność systemu próżni
- Wyciek wewnątrz systemu próżni
- Szczelność systemu gazów sprężonych
- Wyciek z systemu gazów sprężonych (przed strefowym zaworem odcinającym)
- Wyciek z systemu gazów sprężonych (za strefowym zaworem odcinającym)
- Połączone badania wycieku i szczelności systemu gazów sprężonych (przed zamontowaniem)
- Połączone badania wycieku i szczelności systemu gazów sprężonych (po zamontowaniu)
- Badanie strefowych zaworów odcinających pod kątem zamykania, identyfikacji i przynależności do stref
- Połączenia krzyżowe
- Zator i przepływ, funkcje mechaniczne, dedykowalność i identyfikacja punktów poboru gazów
- Przyłącza typu NIST i DISS : badania zatorów i przepływu, funkcji mechanicznych, dedykowalności i identyfikacji
- Wykonanie systemu
- Zawory nadmiarowe ciśnienia
- Źródło zasilania
- Awaryjne alarmy kliniczne i eksploatacyjne
- Awaryjne alarmy eksploatacyjne
- Zanieczyszczenie cząstkami stałymi
- Jakość powietrza do oddychania dostarczanego ze źródła zasilania sprężarką
- Jakość powietrza do napędu narzędzi chirurgicznych ze źródła zasilania sprężarką

- Napełnienie gazem przeznaczenia
- Badanie tożsamości gazu z użyciem analizatora tlenu
- Badanie tożsamości gazu z użyciem różnych ciśnień
- Badanie tożsamości gazu z użyciem analizatora dedykowanego do określonego gazu

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

#### **54.2. Instrukcje obsługi**

Zgodnie z wymaganiami ustawy o wyrobach medycznych należy przygotować instrukcję obsługi i zarządzania ryzykiem dla wyrobu medycznego. Wytyczne do stworzenia instrukcji obsługi znajdują się zarówno w ustawie jak i w załączniku F i G normy PN-EN ISO 7396-1.

Instrukcja powinna obejmować:

- nazwę lub nazwę handlową i adres wytwórcy;
- rok budowy, a w stosownych przypadkach wskazanie daty, kiedy system i jego elementy w sposób bezpieczny mogą być użyte, wyrażone jako miesiąc i rok;
- wszelkie specjalne warunki przechowywania i/lub obsługi;
- wszelkie specjalne instrukcje eksploatacji;
- wszelkie ostrzeżenia i/lub środki ostrożności;
- numer identyfikacyjny;
- specyfikację techniczną zawierającą wydajność systemu oraz informację jak podłączyć i odłączać odłączalne części i akcesoria;
- opis wszystkich sygnałów alarmowych i sygnałów informacyjnych;
- pozycje w stanie normalnym wszystkich zaworów odcinających (tj. otwarte lub zamknięte);
- instrukcje dotyczące zalecanych okresowych kontroli funkcjonowania systemu;
- odpowiednie informacje dotyczące produktu leczniczego lub produktów, do których dostarczania system został zaprojektowany;
- instrukcje dotyczące usuwania elementów lub materiałów eksploatacyjnych (np. olej używany w sprężarkach i pompach próżniowych, filtry antybakteryjne, filtry węglowe, osuszacze).

Instrukcje użytkownika powinny być sporządzone z uwzględnieniem możliwości, że kilka różnych podmiotów jest zaangażowanych w budowę systemu, użytkowanie i konserwację.

#### **54.3. Informacje dotyczące zarządzania eksploatacją**

Wytwórca(-y) systemu powinni dostarczyć instrukcje do obiektu ochrony zdrowia o zalecanych zadaniach w zakresie konserwacji i ich częstotliwości oraz listę zalecanych części zamiennych, jeśli to ma zastosowanie.

Wytwórca kompletnego systemu powinien dostarczyć informacje umożliwiające obiekcie ochrony zdrowia przygotowanie procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych, regulującej sposób reagowania na katastrofalne uszkodzenie jednego systemu lub kilku systemów rurociągowych, powodujące przerwę w zasilaniu gazami medycznymi we wszystkich urządzeniach medycznych jednocześnie.

Informacje odnośnie wytycznych do przygotowania Dokumentacji Zarządzania Eksploatacją podano w Załączniku G normy PN-EN ISO 7396-1:2010. Informacje odnośnie wytycznych do zarządzania ryzykiem podane są w Załączniku F normy PN-EN ISO 7396-1:2010

#### **54.4. Odbiory**

Ze względu na to, iż instalacje gazów medycznych nie są objęte wymaganiami ustawy o prawie budowlanym, odbiór instalacji musi dokonać jednostka posiadająca do tego uprawnienia. Ten proces zwany jest atestacją instalacji. Jednostka zbiera wszystkie wymagane dokumenty z procesów przechowywania materiałów, produkcji, badania, instrukcje obsługi itp. następnie przedstawia dokumentację Zamawiającemu, który określa czy na podstawie przepisów, stosowanych przez niego, może wprowadzić dany wyrób do wykorzystania na własny użytek w swojej jednostce.

Należy wcześniej zwrócić się do jednostki, ażeby uzyskać niezbędne informacje dot. dokumentów wymaganych do atestacji.

#### **54.5. Rysunki powykonawcze**

Oddzielny zestaw „powykonawczych” rysunków instalacji, pokazujących rzeczywisty przebieg i średnice rurociągów, zawory odcinające (wraz z ich identyfikacją, jeśli to ma zastosowanie) oraz wszystkich pozostałych elementów powinien być wykonywany równoległe z montażem instalacji, a także powinien być każdorazowo aktualizowany w przypadku wykonania zmian. Rysunki te powinny zawierać szczegóły dotyczące elementów znajdujących się pod ziemią lub przykrytych tak, aby mogły być później łatwo zlokalizowane.

Kompletne zestawy rysunków „powykonawczych” systemu rurociągowego, powinny być przedstawione kierownictwu obiektu ochrony zdrowia, do włączenia do stałej dokumentacji systemu rurociągowego, jako integralna jej część.

Wytwórca systemu powinien dostarczyć kierownictwu obiektu ochrony zdrowia schematy elektryczne dostarczonych podzespołów.

## 55. Wartości nieuregulowane niniejszym projektem

Wszystkie nieuregulowane i nieopisane sytuacje, przedmioty i wartości w niniejszym projekcie należy konsultować z projektantem oraz zarządcą szpitala. Wszystkie wprowadzane zmiany muszą być zgodne z wymaganiami prawnymi i mieć wyłącznie charakter poprawiający bezpieczeństwo pacjentów i personelu, zmniejszający ryzyka lub udoskonalający przedmiot zamówienia.

W przypadku sytuacji nieuregulowanych niniejszym opisem, a znajdujących swoje odzwierciedlenie w innych dokumentach np. rysunkach należy stosować się do nich.

Opracował

Inż. Leszek Jagła

Upr.bud.nr 47/79/Pw

538/539/605/87/Pw; 128/89/Pw