



**HYDRO-GAZ-MED** Sp.j.

PRODUCENT WYROBÓW MEDYCZNYCH

ul. Willowa 40, 05-205 Dobczyn

☎ 22 787 65 60 / 606 348 532 📠 22 487 98 53

💻 www.gazmed.pl / ✉ gazmed@gazmed.pl

Panel zasilania sprężonymi gazami medycznymi

**„PNEUMAT-30, PNEUMAT-50”**

zgodny z PN-EN 7396-1



Rezerwowe źródło zasilania



**STEROWNIK**



Zasilanie podstawowe i pomocnicze



**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## Spis treści

1. Zastosowanie .....	4
2. Dane techniczne .....	4
3. Opis pracy .....	5
3.1. Ogólnie .....	5
3.2 Dwa lub trzy banki butli .....	6
3.3 Zbiornik z ciekłym + dwa banki butli .....	6
4. Montaż.....	7
4.1 Trzy źródła butlowe .....	8
4.2 Zbiornik + butle.....	9
5. Sygnalizacja.....	10
5.1 Informacja na panelu.....	10
5.2 Opis połączeń przewodów .....	10
5.2.1 Schemat standardowy .....	10
5.2.2 Schemat połączeń z koderem MODBUS RTU .....	11
5.3 Sygnalizator zdalny .....	12
5.3.1 Sygnalizator zdalny wersja podtynkowa .....	12
5.3.1.1 Montaż sygnalizatora zdalnego podtynkowego.....	13
5.3.2 Sygnalizator zdalny wersja natynkowa.....	14
5.5 Kable połączeniowe.....	15
6. Pierwsze uruchomienie .....	16
7 System sterowania PNEUMAT.....	17
7.1 Ekran sterownika .....	17
7.2 Zasada działania sterownika.....	17
8. Przyłącze konserwacyjno-awaryjne.....	17
9. Konserwacja / Kontrola .....	18
9.1 Kontrola .....	18
9.2 Konserwacja .....	18
9.3 Wykaz części: .....	18
9.3.1 Części wymienne co 3 lata.....	18
9.3.2 Części wymienne w przypadku mechanicznego uszkodzenia .....	18
9.4 Wykaz punktów serwisowych .....	18

10. SCHEMAT BUDOWY.....	19
11. Panel rezerwowý jednostopniowy .....	20
12. Panel rezerwowý dwustopniowy .....	20

## 1. Zastosowanie

Urządzenie przeznaczone jest do zasilania sprężonymi gazami medycznymi centralnej instalacji rurociągowej i jest wyrobem medycznym kl. IIb

Panel centralnego zasilania tablica redukcyjna PNEUMAT gwarantuje ciągłą dostawę sprężonych gazów medycznych zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1.

### System składa się z 3 komponentów:

- Panelu centralnego zasilania tablica redukcyjna PNEUMAT,
- Panelu rezerwowego PNEUMAT
- Panelu redukcyjnego dla zbiornika

### System jest przystosowany dla:

- 2 banki butli + zasilanie rezerwowe butlowe
- Zbiornik z ciekłym gazem + 2 banki butli
- Sprężarka powietrza + 2 banki butli
- koncentrator tlenu + 2 banki butli

Elektroniczny system przełączania kontroluje i sprawdza zasilenie w gaz systemu dystrybucji, jednocześnie redukuje ciśnienie baterii butli.

## 2. Dane techniczne

Budowa: podwójna, dwustopniowa redukcja ciśnienia z systemem automatycznego przełączania, zawory nadmiarowe na ciśnieniu średnim I stopnia i na ciśnieniu roboczymi II stopnia, punkt awaryjnego zasilenia NIST.

Możliwość dodatkowego podłączenia trzeciego banku rezerwowego.

Wymiary: Tablica redukcyjna PNEUMAT	850x400x200 (SxWxG),
Waga:	około 15 kg
Wymiary panela Rezerwowego PNEUMAT:	350x280x150
Waga panela Rezerwowego:	2 kg
Wydajność:	30 – 50 Nm <sup>3</sup> /h
Wlot:	G1/2"
Ciśnienie wejściowe:	maks. 200 bar
Ciśnienie wyjściowe:	4,5 – 5,5 bar
Wyjście:	rura miedziana Ø 15 mm
Zawory nadmiarowe:	rura miedziana Ø 12 mm
Zasilanie elektryczne:	12 V DC,
Przekrój przewodu zasilającego:	2x0,5 mm <sup>2</sup>
Temperatura pracy:	5 - 45°C
Przewód do sygnalizatora zdalnego (opcja):	skrętka 4 parowa FTP
Pomiar ciśnienia:	przetworniki analogowe 0-5V

## Ciśnienia pracy reduktorów

Reduktor wysokiego ciśnienia prawy:	10 bar
Reduktor wysokiego ciśnienia lewy:	8,5 bar
Reduktor wysokiego ciśnienia na panelu rezerwowym:	6,5 bar
Reduktory sieciowe:	4,5 do 5,5 bar

## Media

- Tlen
- Podtlenek azotu
- Dwutlenek węgla
- Sprężone powietrze
- Azot
- Argon

## 3. Opis pracy

### 3.1. Ogólnie

Panel centralnego zasilania tablica redukcyjna PNEUMAT został zaprojektowany z myślą o zapewnieniu ciągłości zasilania w gaz dostarczany w butlach stalowych lub aluminiowych pod wysokim ciśnieniem.

Gaz jest dostarczany z butli przez kolektor wysokiego ciśnienia do systemu przełączeniowego. Wysokie ciśnienie z butli jest redukowane dwustopniowo. Dwa reduktory wysokiego ciśnienia redukują wysokie ciśnienie z butli do ciśnienia średniego. Reduktor z lewej strony jest ustawiony na ciśnienie 9 bar, prawy na 10 bar. Sekcja ciśnienia I stopnia jest wyposażona w zawór nadmiarowy, który otwiera się przy ciśnieniu 11 bar.

Średnie ciśnienie jest redukowane przez dwa reduktory niskiego ciśnienia do ciśnienia w sieci. Każdy reduktor ma wydajność, która odpowiada nominalnej wydajności systemu np.: jeśli jeden z reduktorów zostanie usunięty lub jest serwisowany, system nadal pracuje z nominalną wydajnością. Kiedy ciśnienie w sieci przekroczy 7 bar, zawór nadmiarowy otwiera się.

Punkt przyłącza konserwacyjnego (NIST) pozwala na zasilanie sieci z butli wyposażonej w reduktor ciśnienia i wąż z łącznikiem typu NIST w razie awarii lub prac konserwacyjnych .

W trakcie awaryjnego zasilania odpowiednie zawory odcinające system są zamknięte, a po usunięciu awarii lub zakończeniu prac konserwacyjnych system musi być ponownie uruchomiony zgodnie z rozdziałem „Pierwsze uruchomienie”.

W trakcie normalnej pracy, system przełączeniowy jest zasilany przez jedną baterię, podczas gdy druga jest dostępna jako zasilanie wtórne.

Układ automatycznego przełączania oparty jest na dwóch elektrozaworach sterujących zaworami pneumatycznymi, w trakcie normalnej pracy jeden elektrozawór pozostaje cały czas pod napięciem w stanie zamkniętym.

## **UWAGA!**

**W przypadku konfiguracji źródła zasilania, gdy panel PNEUMAT służy jako zasilanie podstawowe, zalecamy stosowanie podgrzewaczy dla gazu wlotowego z butli.**

## **UWAGA!**

**Cewka, która jest pod napięciem nagrzewa się do ok. 70°C.**

System pracuje poprawnie przy prawidłowym ustawieniu ciśnień na reduktorach wysokiego i niskiego ciśnienia.

Brak odbioru gazu może skutkować niewielkim wzrostem ciśnienia na I stopniu redukcji.

### **3.2 Dwa lub trzy banki butli**

Aby system przełączania działał prawidłowo w trakcie normalnej pracy, konieczne jest podłączenie czujnika z panelu rezerwowego do tablicy redukcyjnej, bez tego system sterowania będzie wyświetlał komunikat awarii źródła rezerwowego.

Po pierwszym włączeniu sterownik wybierze źródło 1 lub źródło 2, zależnie od tego które ma niższe ciśnienie, jeśli z jednej strony będzie 186 a z drugiej 198 bar, to zostanie wybrana strona o ciśnieniu 186 bar jako wstępnie opróżniona.

Po osiągnięciu ciśnienia 8 bar nastąpi automatyczne przełączenie na drugie źródło (drugi bank butli) i system wygeneruje alarm.

Jeśli nastąpi awaria zasilania elektrycznego, następuje otwarcie obu zaworów pneumatycznych i system w dalszym ciągu działa w systemie automatycznego przełączania z tym, przy pomocy zaworów zwrotnych i różnicy ciśnień. W takiej sytuacji pierwszeństwo ma strona prawa ustawiona standardowo na 10 bar, potem nastąpi przełączenie na stronę lewą.

W przypadku nie wymienienia butli na pełne nastąpi automatyczne przełączenie na trzecie źródło (rezerwowe).

UWAGA: Sytuacja braku zasilania elektrycznego nie jest sytuacją normalną i nie stanowi ona normalnych warunków pracy.

### **3.3 Zbiornik z ciekłym + dwa banki butli**

Aby system przełączania działał prawidłowo, w trakcie normalnej pracy, konieczne jest dostarczenie do sterownika informacji o ciśnieniu panującym na rurociągu ze zbiornika z ciekłym gazem, bez tego system sterowania będzie wyświetlał komunikat awarii źródła podstawowego i nie będzie prawidłowo przełączał pomiędzy źródłami gazu.

W sytuacji gdy w zakres dostawy wchodził również panel zasilania dla zbiornika z ciekłym gazem (*zespół reduktorów niskiego ciśnienia*) produkcji Hydro-Gaz-Med, należy zamontowany czujnik podłączyć do tablicy redukcyjnej zgodnie z rozdziałem 4 i 5.

Jeśli panel nie wchodził w zakres dostawy należy na rurociągu idącym z parownicy a przed redukcją zamontować przetwornik ciśnienia o parametrach: zakres pomiarowy 0-16 bar, sygnał wyjściowy 0-5V DC, zasilanie elektryczne 8-32V DC.

Po pierwszym włączeniu sterownik będzie próbował wybrać jako źródło zasilania zbiornik, jeśli ciśnienie na rurociągu ze zbiornika będzie poniżej 8 bar system automatycznie rozpocznie zasilanie z banku butli o niższym ciśnieniu i wygeneruje alarm o awarii źródła gazu jakim jest zbiornik. W takim wypadku system będzie pracował tylko przy zasilaniu butlowym do czasu przywrócenia właściwego ciśnienia w zbiorniku.

W trakcie normalnej pracy oba zawory pneumatyczne są w stanie zamkniętym, czyli dwa elektrozawory sterujące podają ciśnienie aby ten stan utrzymać, można to sprawdzić dotykając delikatnie cewek elektrozaworów i sprawdzić czy są ciepłe, jeśli tak, to wszystko jest w normie..

Jeśli nastąpi awaria zasilania elektrycznego, następuje otwarcie obu zaworów pneumatycznych i system w dalszym ciągu działa w systemie automatycznego przełączania z tym, przy pomocy zaworów zwrotnych i różnicy ciśnień. W takiej sytuacji pierwszeństwo ma strona prawa ustawiona standardowo na 10 bar, potem nastąpi przełączenie na stronę lewą.

W przypadku nie wymienienia butli na pełne nastąpi automatyczne przełączenie na trzecie źródło (rezerwowe).

**UWAGA: Sytuacja braku zasilania elektrycznego nie jest sytuacją normalną i nie stanowi ona normalnych warunków pracy.**

#### **4. Montaż**

Montaż może być przeprowadzony tylko przez wyszkolony personel.

Tylko rury miedziane do gazów medycznych zgodne z normą PN-EN 13348 mogą zostać użyte do instalacji.

Testy i protokoły z przekazania systemu muszą być przechowywane.

Wszystkie rury i połączenia muszą być wolne od oleju i tłuszczu!

#### **Wykaz czynności:**

**Zalecane wymiary tj.: wysokość montażu i odległości są podane na rysunku w punkcie 4.1**

1. Przytwierdzenie tablicę do ściany;
2. Przytwierdzenie baterii butlowych do ściany;
3. Podłączenie baterii butlowych do tablicy redukcyjnej;
4. Wyprowadzenie rurek wentylacyjnych z zaworów nadmiarowych (*nie dotyczy sprężonego powietrza*) i baterii butlowych na zewnątrz, rury odpowietrzające wysokie ciśnienie z baterii butlowych i ciśnienie nadmiarowe z panelu muszą być prowadzone oddzielnie;
5. Podłączenie czujnika z panelu rezerwowego / panelu dla zbiornika do sterownika w tablicy, przekrój przewodu 3x0.5 mm<sup>2</sup>;
6. Po wykonaniu instalacji, przedmuchać cały system.
7. Przyłączyć tablicę do gwarantowanego zasilania elektrycznego 12V DC.
8. Sugerowany typ zasilacza: MEAN WELL MSP-100-12ST.

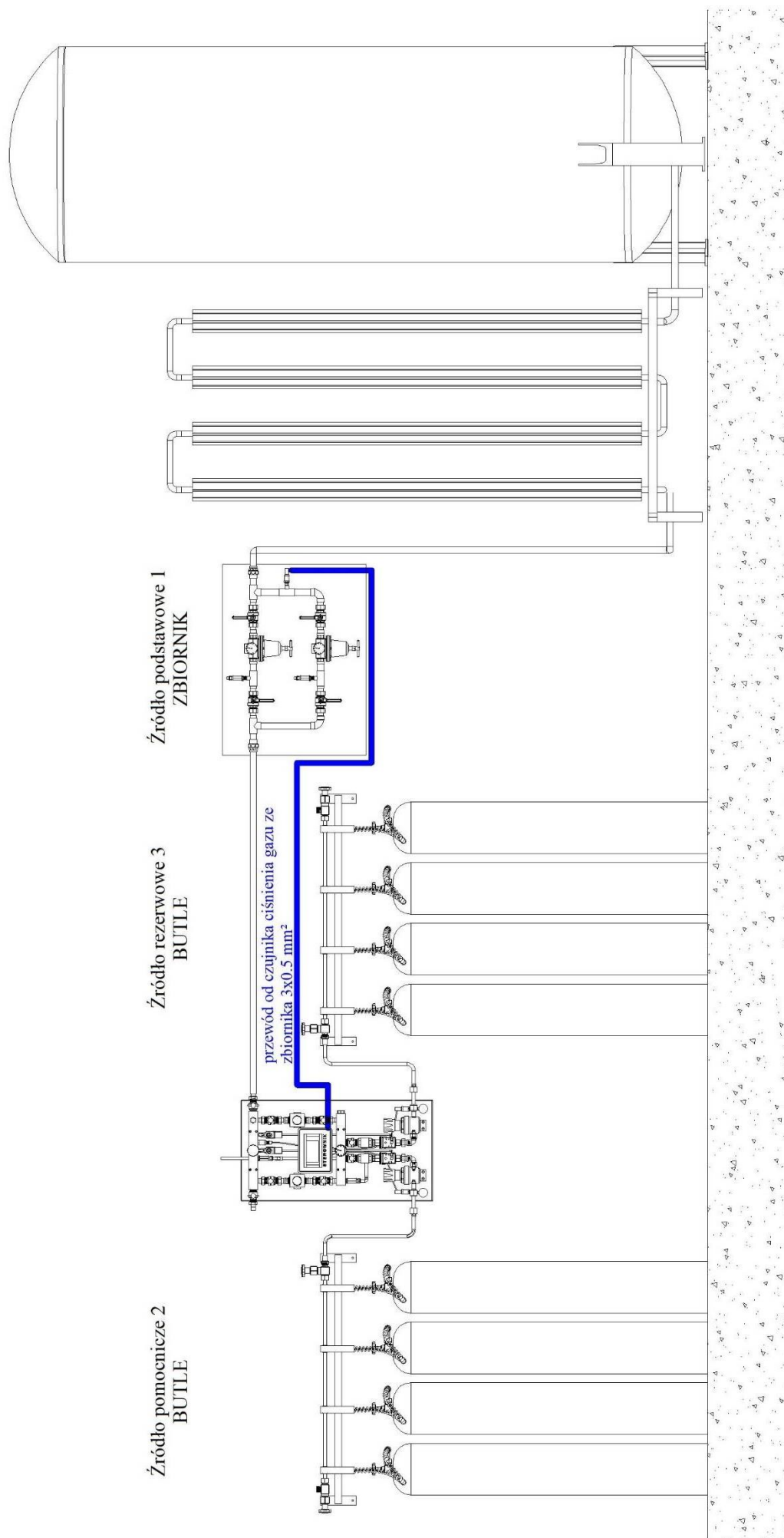
#### **UWAGA!**

**Wszelkie połączenia elektryczne wykonywać z odłączonym napięciem, szczegóły są podane w rozdziale 5.**





## 4.2 Zbiornik + butle



## 5. Sygnalizacja

### 5.1 Informacja na panelu

Zasilenie należy doprowadzić do puszkii połączeniowej na panelu przewodem 2x0,5 mm<sup>2</sup> o napięciu 12V 6A prądu stałego.

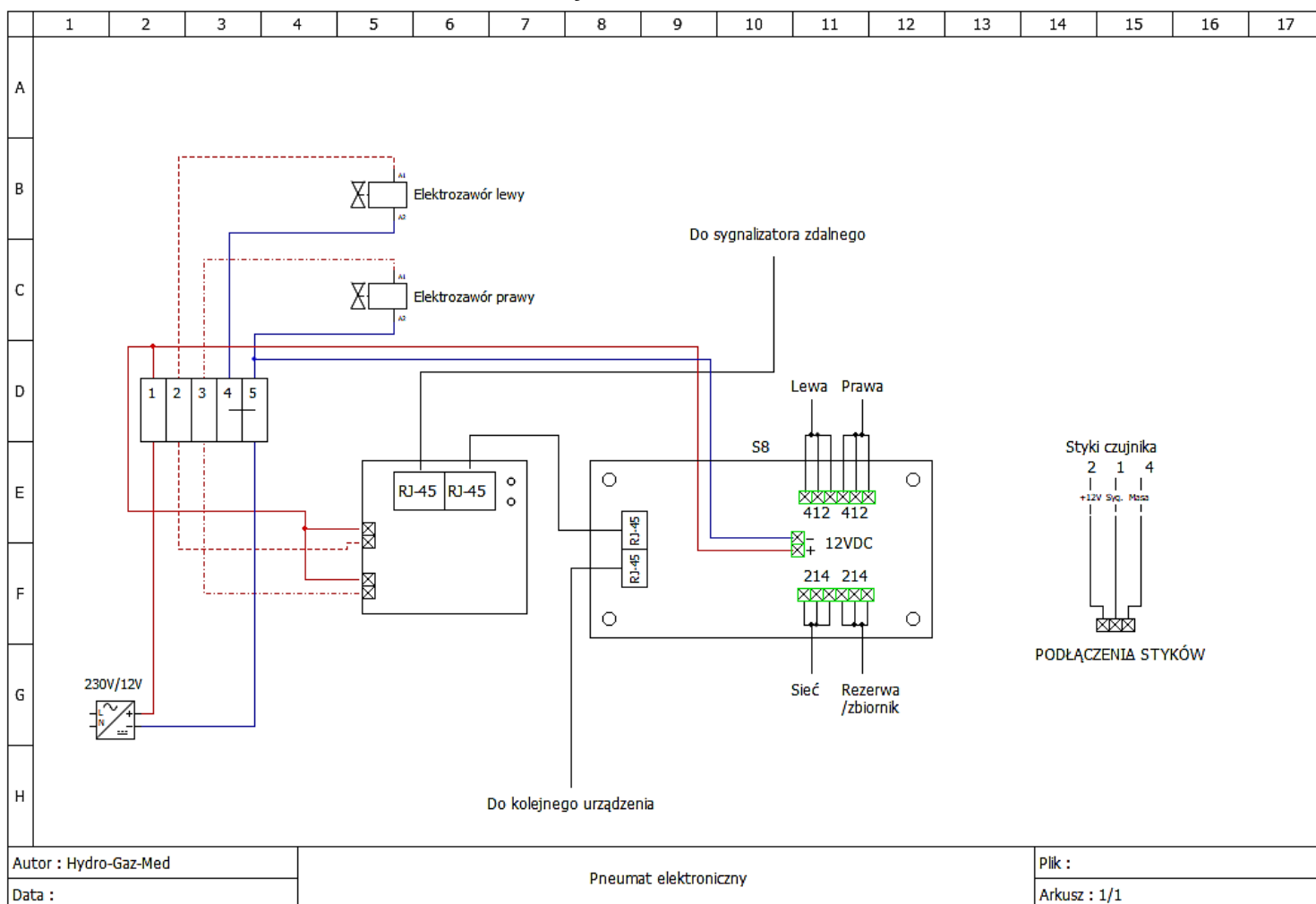
**UWAGA!**

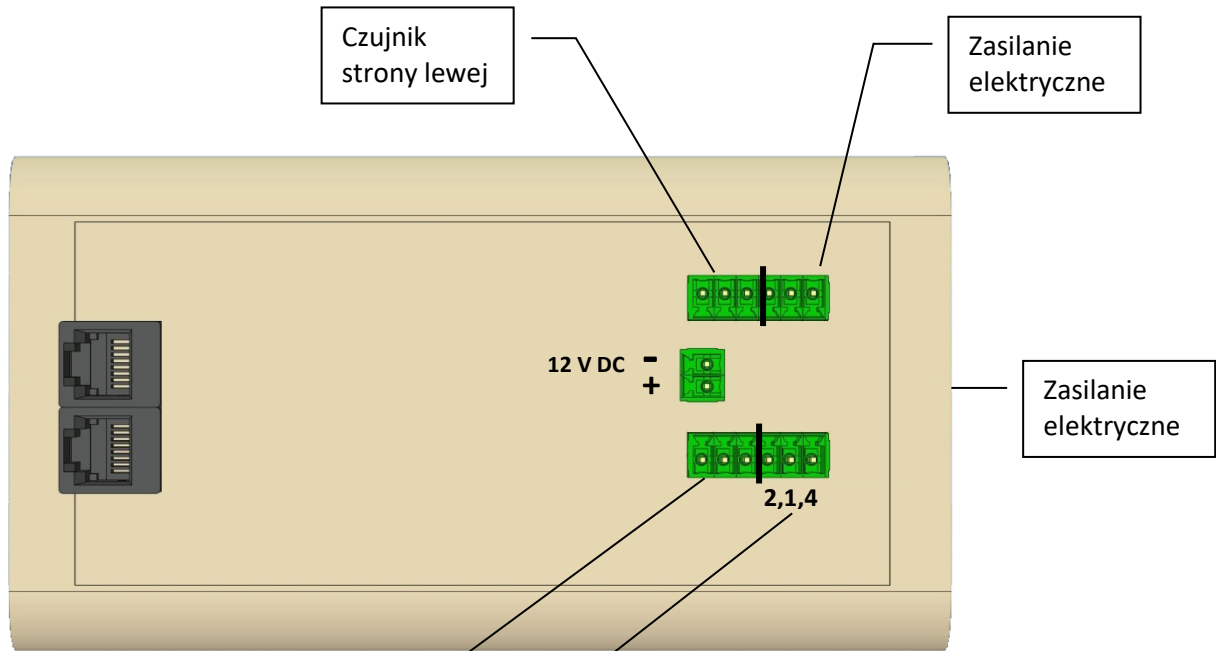
**Niewłaściwe podłączenie biegunów może skutkować zniszczeniem układu elektronicznego!**

Do puszkii połączeniowej należy doprowadzić przewód 3x0,5 mm<sup>2</sup> z czujnika ciśnienia na panelu rezerwowym i podłączyć go według schematu.

### 5.2 Opis podłączeń przewodów

#### 5.2.1 Schemat standardowy

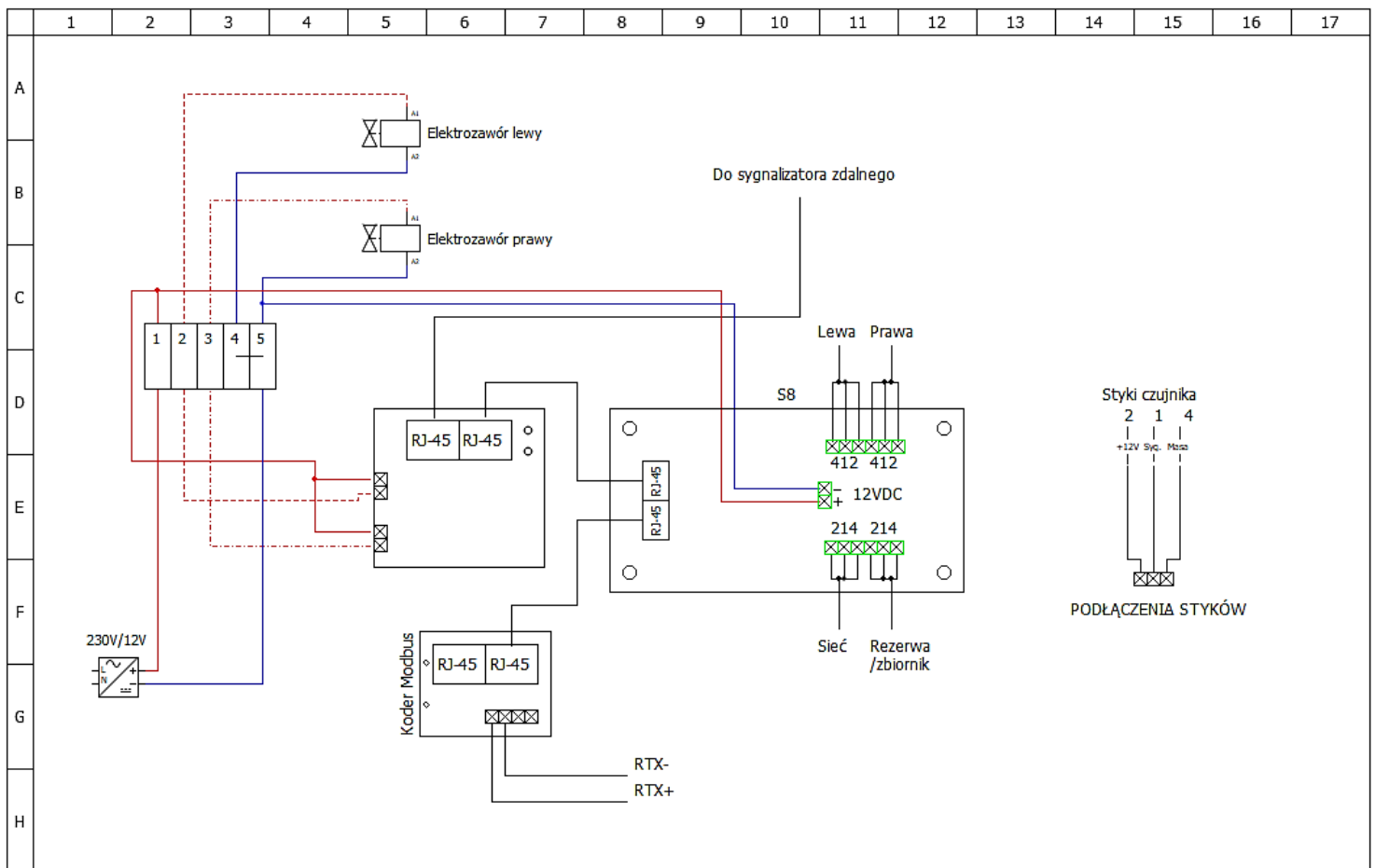




Czujnik na sieci

Ostatnie 3 styki na kostce służą do podłączenia czujnika na panelu rezerwowym lub redukcyjnym dla zbiornika z gazem w stanie ciekłym. Numery 2, 1, 4 to numery styków czujnika ciśnienia.

### 5.2.2 Schemat połączeń z koderem MODBUS RTU



Autor : Hydro-Gaz-Med  
Data :

Pneumatyczny elektroniczny + MODBUS

Plik :  
Arkusz : 1/1

## 5.3 Sygnalizator zdalny

### 5.3.1 Sygnalizator zdalny wersja podtynkowa

Funkcje: wyświetlanie informacji na temat stanu monitorowanych gazów oraz sygnalizacja wizualna i akustyczna stanów alarmowych.

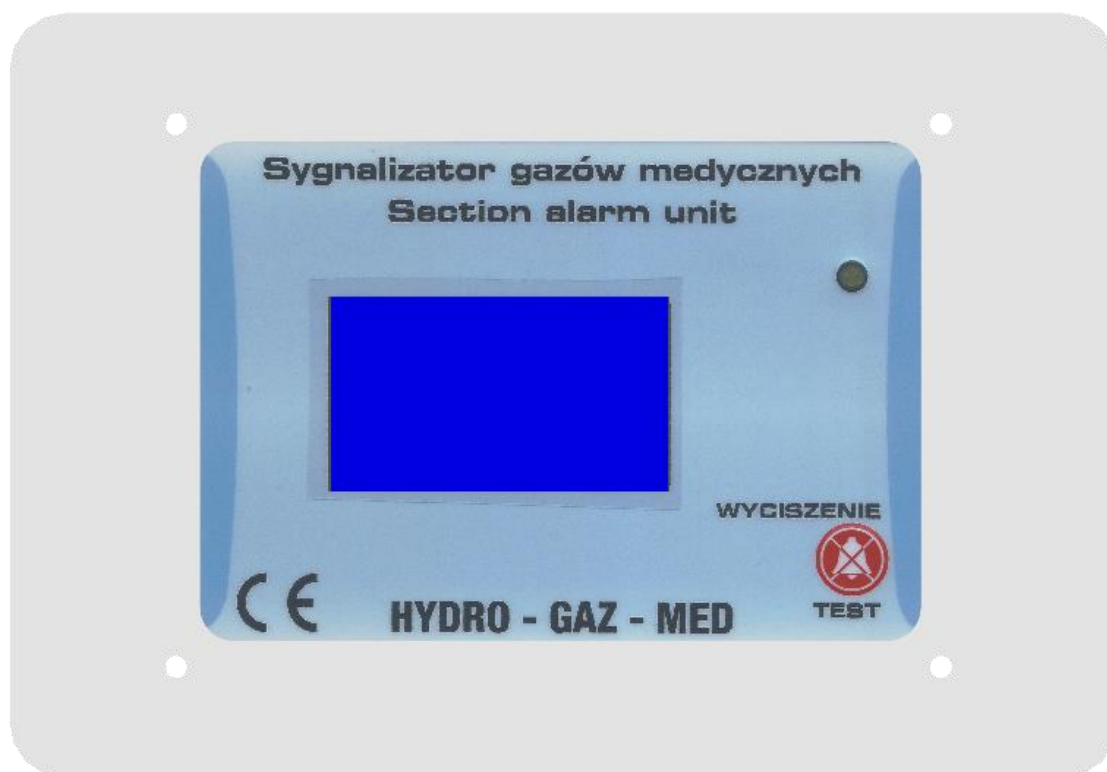
Pobór prądu: < 250mA

Długość: 180 mm

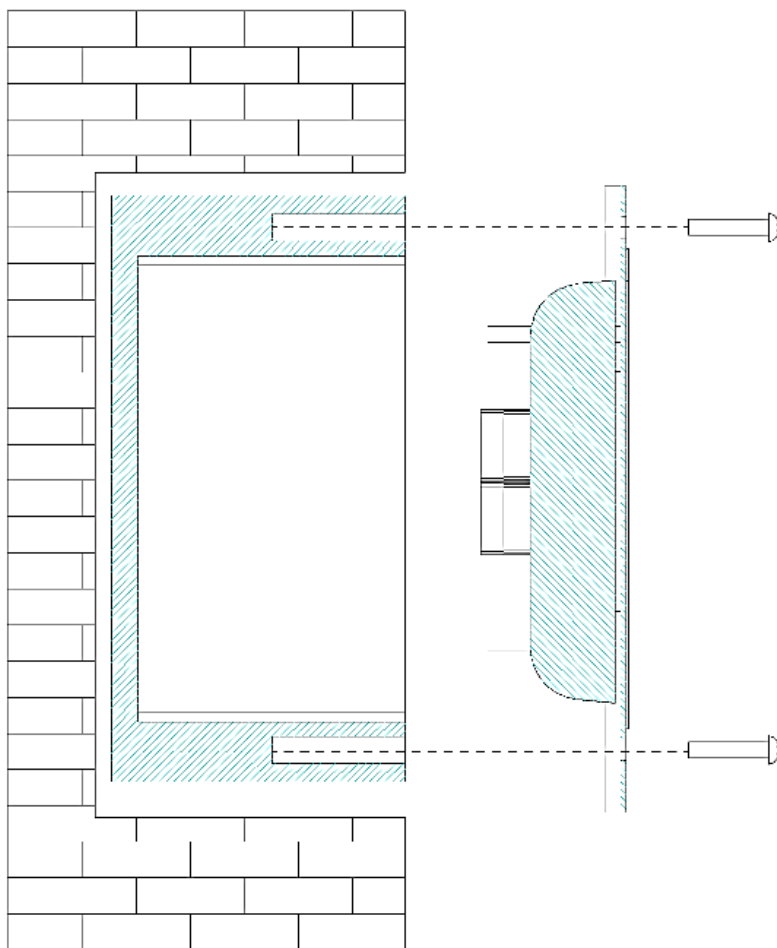
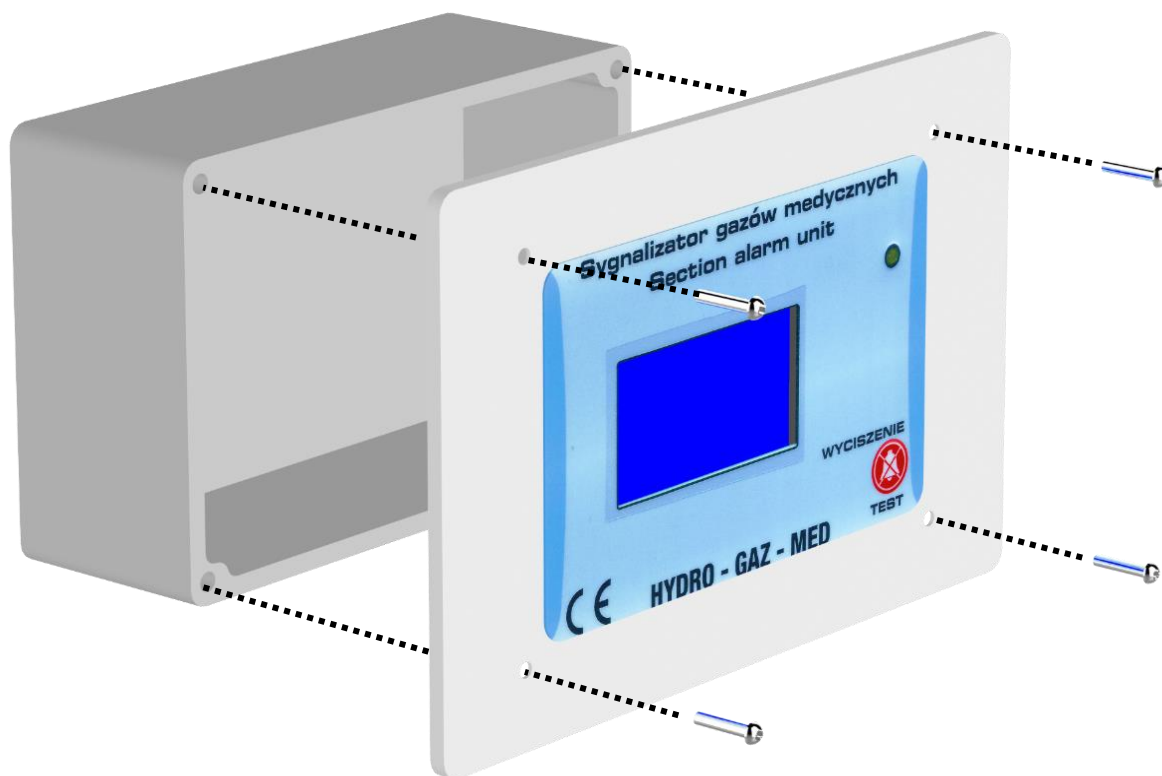
Szerokość: 90 mm

Wysokość: 42 mm

Waga: ok. 200 g



### 5.3.1.1 Montaż sygnalizatora zdalnego podtynkowego



### 5.3.2 Sygnalizator zdalny wersja natynkowa

Funkcje: wyświetlanie informacji na temat stanu monitorowanych gazów oraz sygnalizacja wizualna i akustyczna stanów alarmowych.

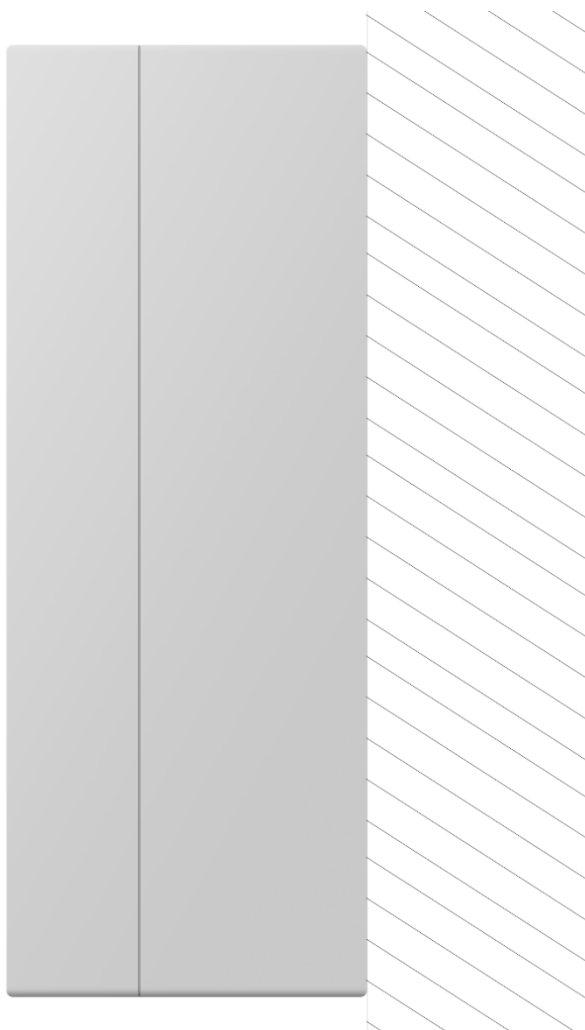
Pobór prądu: < 100mA

Długość: 230 mm

Wysokość: 130 mm

Głębokość: 55 mm

Waga: ok. 250 g



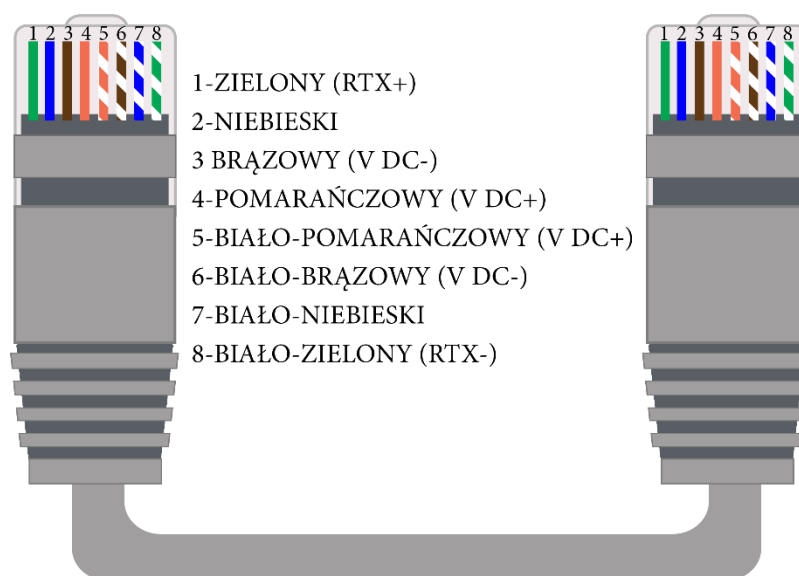
## 5.4 Kable połączeniowe

W celu przyłączenia sygnalizatora zdalnego (zamontowanego na Sali operacyjnej lub Sali IOM, itp.) należy wykorzystać standardowy kabel UTP lub FTP (skrętka czteroparowa kategorii 5 lub wyższej). Wszystkie kable transmisyjne muszą być zakończone typowymi wtykami RJ-45. Kable połączeniowe nie zawierają przeplotów.

W puszcze sterownika na panelu PNEUMAT znajduje się moduł przekaźnikowy z 2 gniazdami RJ-45 dla podłączenia kabli transmisyjnych. Do wolnego gniazda należy podłączyć jeden koniec przewodu sygnalizacyjnego zakończonego wtykiem RJ-45.

Wolne gniazdo w panelu sterowniczym służy do połączenia się z systemem BMS firmy Hydro-Gaz-Med.

Schemat kabla i sugerowane kolory przewodów:



Zbyt krótkie kable transmisyjne można wydłużyć łącząc je za pomocą **rozgałęziaczy**, przy czym w każdym pustym gnieździe **rozgałęziacza** musi znajdować się terminator.

Wtyk umieszczamy w panelu tylnym sygnalizatora.

Komunikaty informacyjne na Sygnalizatorze zdalnym:

- **Lewa      OK      - stan poprawny**  
Lewa      50%      - lewa bateria ciśnienie poniżej 75 bar  
Lewa      Min      - lewa bateria pusta, ciśnienie poniżej 8 bar
- **Prawa      OK      - stan poprawny**  
Prawa      50%      - prawa bateria ciśnienie poniżej 75 bar  
Prawa      MIN      - prawa bateria pusta, ciśnienie poniżej 8 bar
- **Sieć      OK      - stan poprawny**  
Sieć      MIN      - ciśnienia w sieci za niskie (*poniżej 4 bar*)  
Sieć      MAX      - ciśnienie w sieci za wysokie (*powyżej 6 bar*)
- **Rezerwa      OK      - stan poprawny**  
Rezerwa      50%      - rezerwowa bateria ciśnienie poniżej 75 bar  
Rezerwa      MIN      - rezerwa pusta, ciśnienie poniżej 8 bar

## 6. Pierwsze uruchomienie

Przed oddaniem do użytku, system musi zostać odpowietrzony wszystkie zawory odcinające muszą być zamknięte.

**Montaż musi być ukończony całkowicie!**

**Należy upewnić się, że przewody elektryczne są właściwie podłączone i napięcie w nich jest poprawne!**

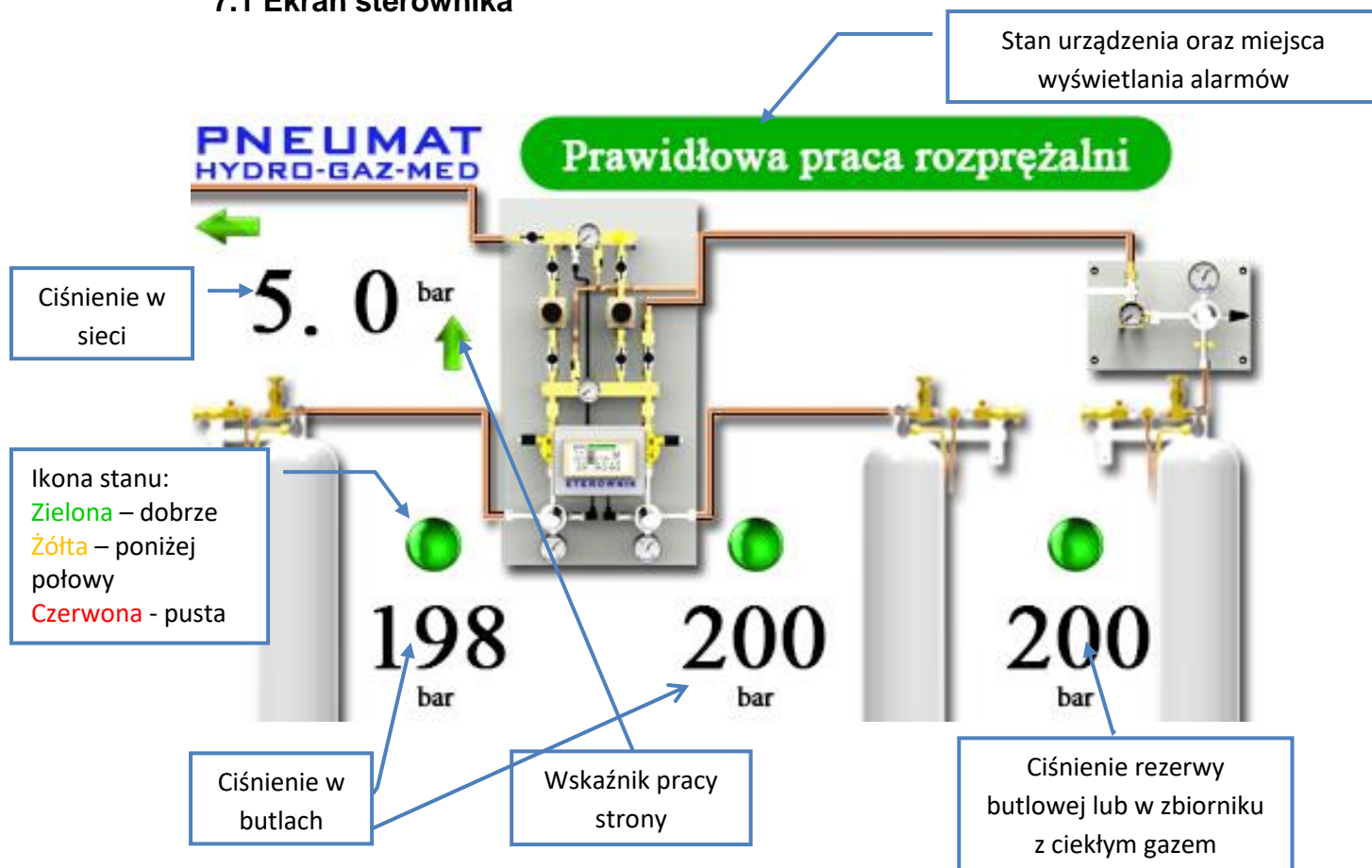
1. Otworzyć powoli zawory butli z lewej strony
2. Obserwować ciśnienie na manometrze I stopnia, musi być stałe i wynosić 8 bar.
3. Odczekać około 1 minuty, jeśli ciśnienie jest prawidłowe;
4. Zamknąć zawór na butli i opróżnić kolektor butlowy z ciśnienia;
5. Otworzyć zawór butli z prawej strony
6. Ciśnienie na manometrze I stopnia musi być o około 1 bar wyższe i wynosić 9 bar.
7. Jeśli po 1 minucie ciśnienie jest niezmiennie wykonać punkty 11-15.
8. Jeśli ciśnienie powoli rośnie, należy sprawdzić reduktor.
9. Otworzyć zawory niskiego ciśnienia (linie pracują niezależnie)
10. Obserwować ciśnienie na manometrze II stopnia, musi osiągnąć wartość ciśnienia w sieci i pozostać stałe. **UWAGA: Jeśli ciśnienie rośnie powoli, należy sprawdzić reduktor.**
11. Załączyć zasilanie elektryczne
12. Strona o niższym ciśnieniu rozpocznie pracę jako pierwsza (*zielona strzałka na ekranie z prawej lub lewej strony piktogramu tablicy redukcyjnej*)
13. Powoli otworzyć zawór wpuszczający gaz do instalacji.
14. Obserwować ciśnienie na manometrze II stopnia, musi osiągnąć wartość ciśnienia w sieci.
15. Ciśnienie w sieci reguluje się pokrętkami nastawczymi na reduktorach sieciowych

UWAGA! Ciśnienie na obu reduktorach II stopnia musi być dokładnie takie same.



## 7 System sterowania PNEUMAT

### 7.1 Ekran sterownika



### 7.2 Zasada działania sterownika

Sterownik nadzoruje prawidłową pracę tablicy redukcyjnej oraz zapewnia ciągłość dostaw gazu.

Sterownik pozwala również na ręczny wybór lewej lub prawej strony wystarczy dotknąć pola z ciśnieniem aby nastąpiło przełączenie stron.

W sytuacji za niskiego ciśnienia w sieci nastąpi otwarcie obu stron równocześnie w celu zapewnienia poprawnego ciśnienia w sieci rurociąkowej.

## 8. Przyłącze konserwacyjno-awaryjne.

Zastosowano połączenie typu NIST, w przypadku korzystania należy podłączyć awaryjną butlę z reduktorem ustawionym na ciśnienie robocze.

Zawory przy reduktorach II stopnia należy zamknąć.

## 9. Konserwacja / Kontrola

### 9.1 Kontrola

Cały system dystrybucji gazu powinien być obiektem kontroli wizualnej w regularnych odstępach czasu, kontrola powinna być przeprowadzana przez wykwalifikowany personel sprawdzający działanie i warunki ciśnieniowe, zaleca się wykonywanie takiej kontroli w odstępach tygodniowych, każde takie sprawdzenie powinno być odnotowane w Dzienniku Pracy.

### 9.2 Konserwacja

Konserwacja systemu jest zalecana co 12 miesięcy i może być przeprowadzana tylko przez wykwalifikowany personel techniczny. Obejmuje ona między innymi: kontrole warunków ciśnieniowych, szczelność połączeń dokręcanych, szczelność zaworów. Wszystkie części serwisowe powinny być wymieniane maksymalnie co 3 lata.

Jeśli jakieś części muszą być usunięte do naprawy lub konserwacji, odpowiednie zawory odcinające przed i za częścią powinny być zamknięte. Zdublowana budowa tablicy redukcyjnej zapewnia ciągłe dostawy gazu do sieci, bez konieczności dodatkowych regulacji reduktorów.

Jeśli system musi zostać zdemontowany na krótki czas (naprawa, okresowa wymiana części), możliwe jest zasilenie systemu przez punkt awaryjnego zasilenia. W trakcie awaryjnego zasilania zawór zasilania do sieci pozostaje otwarty. Aby uruchomić system ponownie proszę postępować zgodnie z instrukcją montażu.

### 9.3 Wykaz części:

#### 9.3.1 Części wymienne co 3 lata

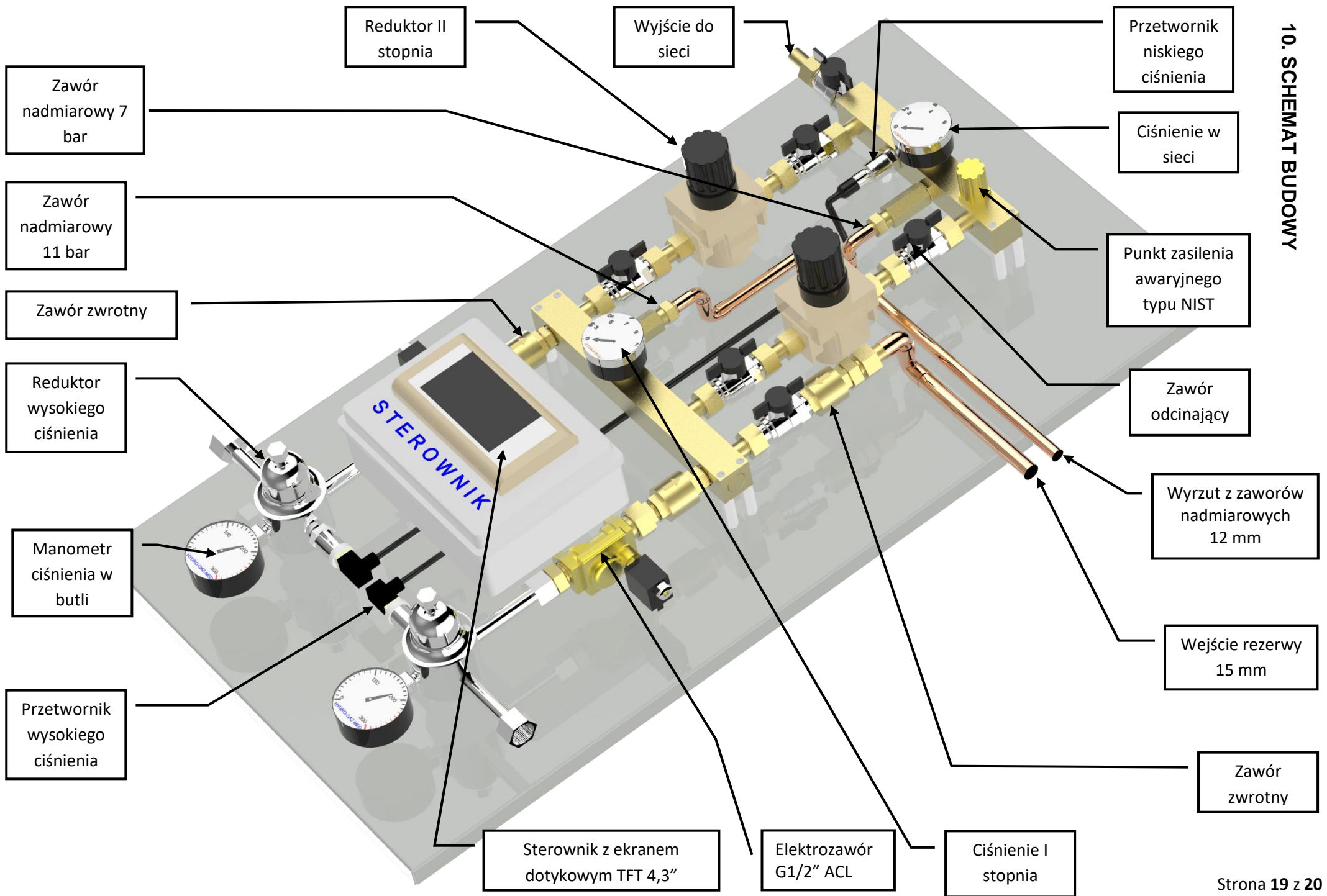
- |                                                            |                   |
|------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. Zestaw konserwacyjny do reduktora wysokiego ciśnienia – | nr. kat: ZKRT     |
| 2. Zestaw konserwacyjny do reduktora sieciowego –          | nr. kat: ZK-SMC12 |
| 3. Zawór nadmiarowy 11 bar –                               | nr. kat: 101359   |
| 4. Zawór nadmiarowy 7 bar –                                | nr. kat: 101358   |
| 5. Elektrozawór sterujący G1/2" ACL –                      | nr. kat: ZK-12ACL |

#### 9.3.2 Części wymienne w przypadku mechanicznego uszkodzenia

- |                                                                                                                                         |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 6. Złącze NIST –                                                                                                                        | nr. kat: NIST- (x) |
| (w miejsce (x) należy wpisać symbol gazu: O2 – tlen, AIR-powietrze, N2O – podtlenek azotu, CO2 – dwutlenek węgla, N – azot, AR - argon) |                    |
| 7. Przetwornik wysokiego ciśnienia –                                                                                                    | nr. kat: GEMS250   |
| 8. Przetwornik niskiego ciśnienia –                                                                                                     | nr. kat: GEMS16    |
| 9. Manometr M40-G 0-315 bar -                                                                                                           | nr. kat: -         |
| 10. Manometr M50-T 0-16 bar -                                                                                                           | nr. kat: -         |

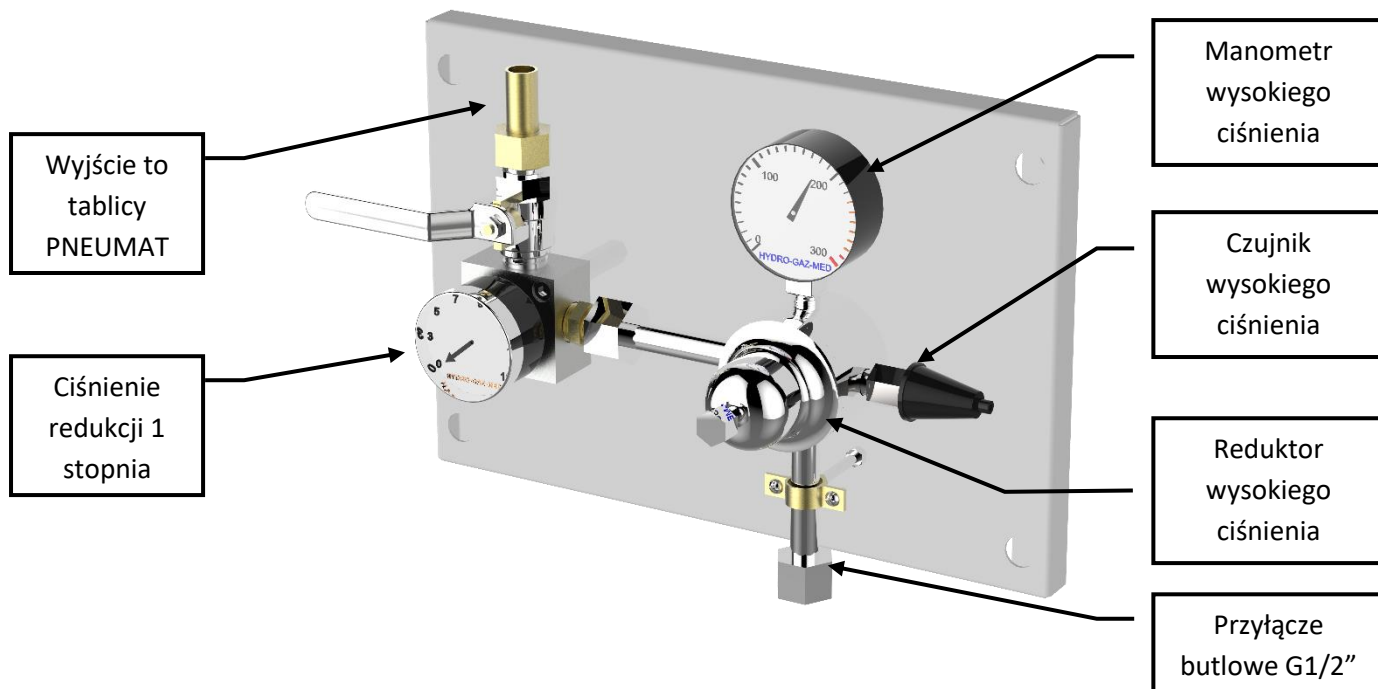
### 9.4 Wykaz punktów serwisowych

HYDRO-GAZ-MED Sp.j., ul. Willowa 40, 05-205 Dobczyn



## 11. Panel rezerwowy jednostopniowy

Przeznaczony jest do podłączenia butlowego zasilania rezerwowego i zasilania sieci szpitalnej w gaz poprzez tablicę redukcyjną PNEUMAT, która służy jako drugi stopień redukcji ciśnienia.



## 12. Panel rezerwowy dwustopniowy

Przeznaczony jest do podłączenia butlowego zasilania rezerwowego i bezpośredniego zasilania sieci szpitalnej w gaz z pominięciem tablicy redukcyjnej PNEUMAT. W takiej konfiguracji ciśnienie wyjściowe powinno być ustawione przynajmniej 0.5 bara poniżej ciśnienia roboczego w sieci.

Panel może również być wykorzystany jako zabezpieczenie rezerwowe systemu sprężonego powietrza wyposażonego w dwie sprężarki.

