



inmed

**in.AIR**

POWIETRZE MEDYCZNE

## POWIETRZE MEDYCZNE

in.AIR to kompletny, w pełni zintegrowany system do wytwarzania i uzdatniania sprężonego powietrza medycznego, zgodny z wymaganiami normy EN ISO 7396-1 oraz Europejskiej Farmakopei. Rozwiązanie zostało zaprojektowane z myślą o najwyższych standardach czystości, bezpieczeństwa i niezawodności, jakie obowiązują w środowiskach medycznych. System in.AIR składa się z układu dwóch lub trzech sprężarek śrubowych powietrza, zestawu zaawansowanych filtrów oraz wielostopniowego systemu osuszania, obejmującego osuszacze ziębnicze, podwójny zestaw osuszaczy adsorpcyjnych oraz odpowiednio dobrane zbiorniki powietrza i sterowniki elektroniczne. Taka konfiguracja umożliwia osiągnięcie punktu rosy do  $-70^{\circ}\text{C}$ , zapewniając stabilne parametry powietrza niezależnie od warunków zewnętrznych. Uzdatnione w ten sposób powietrze spełnia wymagania dla powietrza leczniczego oraz odpowiada klasie czystości 1 zgodnie z normą ISO 8573-1.





## CERTYFIKOWANE POWIETRZE

Wytwarzanie powietrza medycznego/ leczniczego podlega bardzo rygorystycznym przepisom prawa europejskiego. Zgodnie z normą EN ISO 7396-1, każde źródło powietrza medycznego wykorzystywane w szpitalach musi posiadać oznakowanie CE z numerem jednostki notyfikowanej oraz być zaklasyfikowane jako wyrób medyczny klasy IIa. System in.AIR spełnia te wymagania, będąc zgodnym z:

- Dyrektywą Medyczną 93/42/EEC,
- Rozporządzeniem MDR 2017/745,
- Normą EN ISO 7396-1,
- Normą ISO 8573-1.

Ponadto system został zaprojektowany i wytworzony zgodnie z najwyższymi standardami medycznymi w zakresie systemów zapewnienia jakości, takimi jak: ISO 13485, ISO 9001 oraz ISO 14001.



## ZASTOSOWANIE

System in.AIR wytwarza powietrze medyczne, które może być w pełni monitorowane przez system NywerOS oraz zintegrowane z systemami zarządzania budynkiem (BMS). Przystosowany jest zarówno do pracy ciągłej, jak i do częstych cykli załączania/wyłączania. Obsługuje różne poziomy ciśnienia: 7.5/10/13bar.

Zastosowania w terapii medycznej:

- Wspomaganie oddychania i prowadzenie znieczulenia ogólnego,
- Inhalacyjne podawanie leków przez nebulizator.

Zastosowania w chirurgii:

- Zasilanie narzędzi chirurgicznych napędzanych pneumatycznie,
- Zasilanie układów hamulcowych kolumn i ramion sufitowych,





## KONFIGURACJA

System in.AIR oferowany jest w konfiguracji z dwiema lub trzema sprężarkami powietrza, z możliwością rozbudowy o większą liczbę jednostek zasilających, w zależności od zapotrzebowania obiektu. Zainstalowane sprężarki dobierane są indywidualnie w taki sposób, aby każda z nich – zgodnie z wymaganiami normy ISO 7396-1 – była w stanie samodzielnie pokryć obliczeniowy przepływ powietrza.

System zapewnia również możliwość zasilania z dwóch odrębnych źródeł energii elektrycznej, co zwiększa jego niezawodność. Zgodnie z zapisami normy ISO 7396-1, źródło podstawowe oraz źródło awaryjne powinny być odseparowane i zlokalizowane w różnych strefach pożarowych, tak aby w przypadku pożaru jednego z obszarów możliwe było uruchomienie alternatywnego źródła zasilania. System in.AIR spełnia te wymagania w pełni.



## KONFIGURACJA

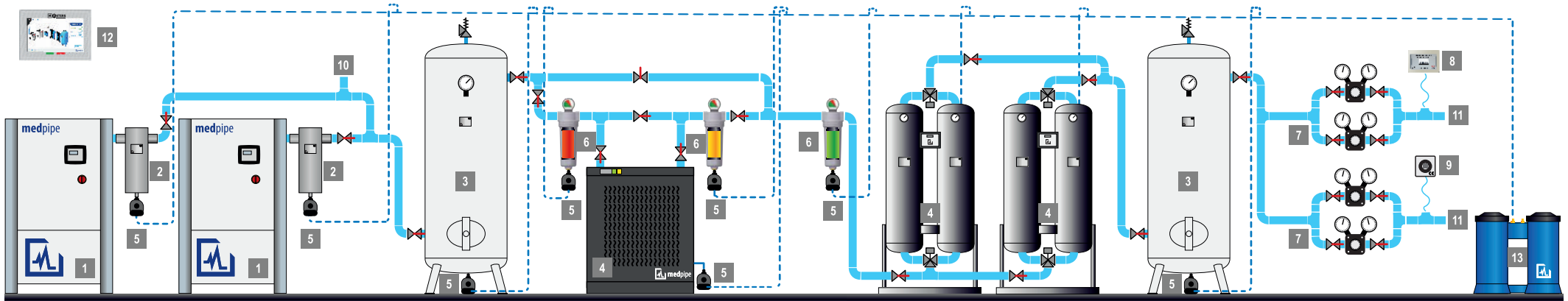
Rozwiązanie może być integrowane z innymi systemami wytwarzania powietrza medycznego lub wykorzystywać ich komponenty w celu spełnienia obowiązujących przepisów, np. poprzez współpracę z:

- systemami wysokociśnieniowych butli ze sprężonym powietrzem medycznym,
- urządzeniami do produkcji powietrza syntetycznego zgodnymi z normą EN ISO 7396-3.

Dodatkowo, system wyposażony jest w przyłącze do pobierania próbek powietrza do badań laboratoryjnych, aktywny elektroniczny system detekcji punktu rosy oraz czujnik do monitorowania poziomu cząstek CO w strumieniu powietrza.

Wytyczne dotyczące projektowania systemu, a także wymagania w zakresie instalacji elektrycznych i wentylacyjnych, zawarte są w odrębnym opracowaniu technicznym.

# ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU in.AIR



**1. Sprężarki powietrza.** Sprężarki dobierane są zgodnie z zapotrzebowaniem konkretnego obiektu, z zalecanym zapasem wydajności przeznaczonym na potrzeby regeneracji osuszaczy adsorpcyjnych.

Świeże powietrze zasysane jest przez specjalny kanał do wlotu powietrza sprężarki, natomiast gorące powietrze z systemu chłodzenia jest odprowadzane poza budynek poprzez izolowane kanały, zapobiegając przegrzewaniu się wnętrza pomieszczenia.

**2. Cyklonowy separator kondensatu.** Wykorzystuje siłę odśrodkową do oddzielenia cieczy z powietrza sprężonego. Wilgoć oddzielona od powietrza jest kierowana do automatycznego spustu kondensatu (5) i następnie do dedykowanej instalacji zrzutowej.

**3. Zbiornik ciśnieniowy.** Stabilizuje ciśnienie w instalacji poprzez tłumienie jego fluktuacji. Pełni funkcję bufora, co zmniejsza częstotliwość załączania sprężarek. Umożliwia magazynowanie sprężonego powietrza i płynniejszą pracę całego systemu.

**4. Zespół osuszaczy powietrza.** Układ składa się z:

- opcjonalnego osuszacza ziębniczego (dla punktu rosy  $\sim 3^{\circ}\text{C}$ ),
- dwa podwójne zestawy osuszaczy adsorpcyjnych (dla punktu rosy  $\sim -70^{\circ}\text{C}$ , max  $2\text{ml}/\text{m}^3$  wilgoci).

Przełączanie między kolumnami wypełnionymi zeolitem odbywa się automatycznie, co zapewnia ciągłą regenerację i wysoką skuteczność osuszania. System ten jest przeznaczony do wymagających zastosowań, np. w medycynie.

**5. Spust kondensatu (elektroniczny).** Automatyczne zawory spustowe odprowadzają kondensat z separatorów, filtrów, osuszaczy oraz zbiorników do systemu zrzutowego. Niezbędne dla zapobiegania zawleczeniu wilgoci do końcowego układu.

**6. Zespół filtrów powietrza.** Filtry usuwają: cząstki stałe, mgłę olejową, zapachy, opary, węglowodory. W skład zespołu wchodzi: filtr wstępny, filtr dokładny oraz filtr z węglem

aktywnym.

**7. Reduktory ciśnienia (zespół podwójny).** Układ umożliwia regulację ciśnienia na wymaganym poziomie: 5 bar – powietrze medyczne, 8 bar – narzędzia chirurgiczne pneumatyczne.

**8. Monitor punktu rosy i poziomu CO.** Urządzenie służy do stałego, elektronicznego monitorowania jakości powietrza wytwarzanego przez system.

**9. Punkt poboru próbek.** Punkt służący do pobierania próbek sprężonego powietrza do analiz w aptecce szpitalnej, zgodnie z wymaganiami farmakopei.

**10. Przyłącze wlotowe trzeciego źródła rezerwowego.** Pozwala na zasilenie instalacji z alternatywnego źródła, znajdującego się w innej strefie pożarowej. Może to być: niezależny zestaw sprężarka + osuszacz + zbiornik lub instalacja powietrza syntetycznego lub system butli wysokociśnieniowych.

**11. Przyłącze wyjściowe do instalacji szpitalnej.** Gotowe, oczyszczone i osuszone powietrze przekazywane jest do systemu rurociągowego w szpitalu.

**12. Sterownik nadrzędny systemu.** Odpowiada za automatyczne uruchamianie poszczególnych sekcji instalacji w zależności od aktualnego zapotrzebowania (np. spadku ciśnienia). Funkcje:

- zarządzanie balansowaniem pracy sprężarek,
- możliwość programowania obiegu kołowego (rotacji pracy sprężarek),
- komunikacja z układami rezerwowymi.

**13. Separator woda/olej.** Oczyszcza kondensat z oleju i umożliwia bezpieczne odprowadzenie cieczy do kanalizacji zgodnie z przepisami środowiskowymi. Separator działa wieloetapowo, zapewniając skuteczność i niski koszt eksploatacji.

# SPECYFIKACJE URZĄDZEŃ

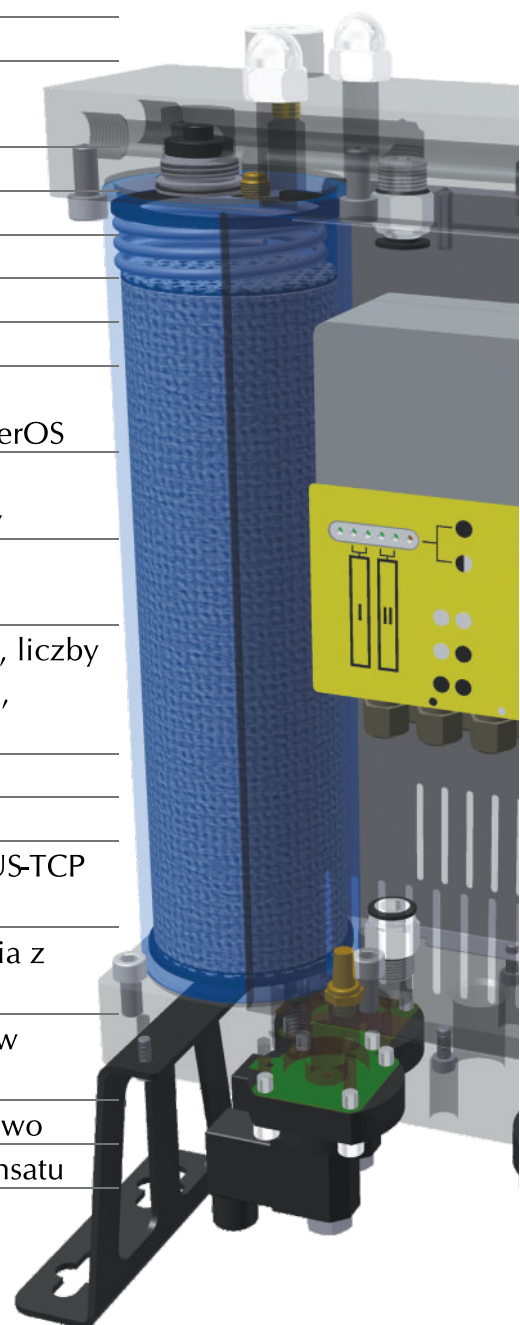
<b>Sprężarki powietrza</b>	<b>MED-PIPE.fm2-fm22</b>
Wydajność	14,4m <sup>3</sup> /h – 183,5m <sup>3</sup> /h
Chłodzenie	Powietrze
Sposób kompresji	Blok śrubowy
Napęd	Pasowy
Substancja smarująca	Olej mineralny
Hałas	63dB do 74dB
Klasa silnika	IE3

<b>Osuszacz ziębiczny</b>	<b>MED-FRI</b>
Punkt rosy	3°C
Ciśnienie pracy	do 14 bar
Wydajność	19 do 8800 Nm <sup>3</sup> h

<b>Osuszacz adsorpcyjny</b>	<b>MED-DRY 24-200</b>
Ilość kolumn osuszających	2
Typ kolumn	Sito molekularne zeolitowe oraz hydrofobowy żel krzemionkowy
Punkt rosy	-40 °C (-25 °C / -70 °C)
Ciśnienie pracy	4 to 16 bar
Wydajność	24 to 200 Nm <sup>3</sup> h

<b>Sterownik MED-CONTROL</b>	
Wyświetlacz	Ekran dotykowy 7'' LCD z RJ45 MODBUS-TCP do BMS lub NaywerOS
Tryb pracy	Automatyczna rotacja cykliczna, sterowanie ręczne, tryb serwisowy
Sterowanie	Definiowanie progów załączania i wyłączenia
Rejestracja	Aktualnego ciśnienia, temperatury, liczby godzin pracy, stanów alarmowych, punktu rosy i CO.

<b>Pozostałe elementy</b>	
Monitor CO i H <sub>2</sub> O	Wyświetlacz LCD z RJ45 MODBUS-TCP do BMS lub NaywerOS
System redukcji	Podwójny system redukcji ciśnienia z manometrami
Punkt poboru próbek	W standardzie kodowania punktów poboru
Zbiorniki	Ocynkowane i malowane proszkowo
Separatory cyklonowe	Z automatycznym spustem kondensatu

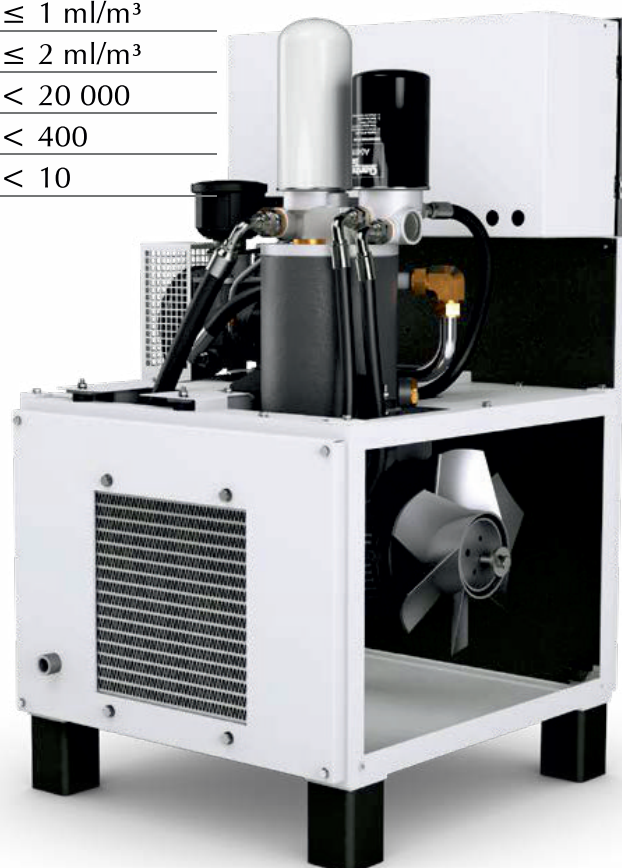


# STANDARDY I JAKOŚĆ POWIETRZA

Potwierdzenie standardu	wymagane	in.AIR
Certyfikat CE wyrób medyczny IIa	TAK	TAK
MDR 2017/745	TAK	TAK
93/42/EEC	NIE	TAK
2014/68/EU	NIE	TAK
2023/1230	TAK	TAK
2014/35/UE	TAK	TAK
EN ISO 7396 -1	TAK	TAK
ISO 13485	NIE	TAK
ISO 9001	NIE	TAK
ISO 14001	NIE	TAK
ISO 8573 -1	CLASS 2	CLASS 1
HTM 02 -01	NIE	TAK
FD S 90 -155	NIE	TAK

Zgodnie z dyrektywą 93/42/EWG należy przeprowadzić ocenę zgodności kompletnego systemu rurociągowego gazów medycznych wraz z zespołem źródła powietrza in.AIR. Samodzielny wyrób in.AIR klasyfikowany jest jako wyrób medyczny klasy IIa i posiada ocenę zgodności przeprowadzoną zgodnie z rozporządzeniem (UE) 2017/745 (MDR).

Parametr jakości	EN ISO 7396-1	in.AIR
Punkt rosy	-40°C	-70°C
Stężenie tlenu	$\geq 20,4\%$ i $\leq 21,4\%$	TAK
Stężenie oleju	$\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$	$\leq 0,01 \text{ mg/m}^3$
Stężenie tlenku węgla	$\leq 5 \text{ ml/m}^3$	$\leq 5 \text{ ml/m}^3$
Stężenie dwutlenku węgla	$\leq 500 \text{ ml/m}^3$	$\leq 500 \text{ ml/m}^3$
Zawartość pary wodnej	$\leq 67 \text{ ml/m}^3$	$\leq 2 \text{ ml/m}^3$
Stężenie dwutlenku siarki	$\leq 1 \text{ ml/m}^3$	$\leq 1 \text{ ml/m}^3$
Stężenie NO + NO <sub>2</sub>	$\leq 2 \text{ ml/m}^3$	$\leq 2 \text{ ml/m}^3$
Od 0,1 $\mu\text{m}$ do 0,5 $\mu\text{m}$	< 400 000	< 20 000
Od 0,5 $\mu\text{m}$ do 1,0 $\mu\text{m}$	< 6 000	< 400
Od 1,0 $\mu\text{m}$ do 5,0 $\mu\text{m}$	< 100	< 10



# KONFIGURACJE in.AIR

Układ	Typ kompresora	Ilość kompresorów	Ciśnienie MAX [bar]	Przepływ dla 10 bar [m <sup>3</sup> /min]	Przepływ dla 10 bar [m <sup>3</sup> /h]	Moc [kW]
MED-2D	MED-PIPE.fm2	2	10 bar	0,24	14,4	2x 2,2kW
MED-2T	MED-PIPE.fm2	3	10 bar	0,24	14,4	3x 2,2kW
MED-3D	MED-PIPE.fm3	2	10 bar	0,36	21,6	2x3,0kW
MED-3T	MED-PIPE.fm3	3	10 bar	0,36	21,6	3x 3,0kW
MED-4D	MED-PIPE.fm4	2	10 bar	0,53	31,8	3x 4,0kW
MED-4T	MED-PIPE.fm4	3	10 bar	0,53	31,8	3x 4,0kW
MED-5D	MED-PIPE.fm5	2	10 bar	0,67	40,2	3x 5,5kW
MED-5T	MED-PIPE.fm5	3	10 bar	0,67	40,2	3x 5,5kW
MED-7D	MED-PIPE.fm7	2	10-13 bar	0,97	58,2	2x 7,5kW
MED-7T	MED-PIPE.fm7	3	10-13 bar	0,97	58,2	3x 7,5kW
MED-11D	MED-PIPE.fm11	2	10-13 bar	1,39	83,4	2x 11kW
MED-11T	MED-PIPE.fm11	3	10-13 bar	1,39	83,4	3x 11kW
MED-15D	MED-PIPE.fm15	2	10-13 bar	2,2	132	2x 15kW
MED-15T	MED-PIPE.fm15	3	10-13 bar	2,2	132	3x 15kW
MED-22D	MED-PIPE.fm22	2	10-13 bar	3,06	183,6	2x 22kW
MED-22T	MED-PIPE.fm22	3	10-13 bar	3,06	183,6	3x 22kW

Osuszacz	Ilość	Przepływ max na wyjściu dla 10 bar [m <sup>3</sup> /h]	Zakres temperatury punktu rosy
MED-DRY 24S	1	26,22	-40 do -70
MED-DRY 24D	2	26,22	-40 do -70
MED-DRY 36S	1	39,19	-40 do -70
MED-DRY 36D	2	39,19	-40 do -70
MED-DRY 60S	1	65,41	-40 do -70
MED-DRY 60D	2	65,41	-40 do -70
MED-DRY 75S	1	81,83	-40 do -70
MED-DRY 75D	2	81,83	-40 do -70
MED-DRY 105S	1	114,54	-40 do -70
MED-DRY 105D	2	114,54	-40 do -70
MED-DRY 150S	1	163,53	-40 do -70
MED-DRY 150D	2	163,53	-40 do -70
MED-DRY 200S	1	218,04	-40 do -70
MED-DRY 200D	2	218,04	-40 do -70

Zbiornik model	Ilość	Pojemność [L]	Ciśnienie max [bar]	Średnica [m]	Wysokość [mm]
KP-500-11/0,6S	1	500	11	0,6	2110
KP-500-11/0,6D	2	500	11	0,6	2110
KP-500-13/0,6S	1	500	13	0,6	2110
KP-500-13/0,6D	2	500	13	0,6	2110
KP-1000-11/0,8S	1	1000	11	0,8	2300
KP-1000-11/0,8D	2	1000	11	0,8	2300
KP-1000-15/0,8S	1	1000	15	0,8	2340
KP-1000-15/0,8D	2	1000	15	0,8	2340
KP-1500-11/0,9S	1	1500	11	0,9	2820
KP-1500-11/0,9D	2	1500	11	0,9	2820
KP-1500-15/0,9S	1	1500	15	0,9	2820
KP-1500-15/0,9D	2	1500	15	0,9	2820

Wydanie I (AIR20250522PL)

Wrocław, 2025  
Opracowanie: DC

Copyright by INMED S.A.  
Kwiatowa 32A  
55-330 Krępiec  
POLSKA

[www.inmed.pl](http://www.inmed.pl)



Katalog przedstawia propozycje  
produktów i nie stanowi oferty handlowej.