



## Osuszanie | EVERDRY® FRA - V

# Regeneracja za pomocą powietrza z dmuchawy: Osuszacz adsorpcyjny regenerowany na gorąco EVERDRY® FRA - V

Standardowe koncepcje urządzeń z różnymi możliwościami zmian. Dzięki temu złożone zadania związane z osuszaniem sprężonego powietrza o dużym przepływie są wypełniane szczególnie ekonomicznie!  
In-house engineering dla indywidualnych rozwiązań systemowych!

### Klasykna koncepcja: Innowacyjna realizacja dzięki najnowocześniejszej technice przemysłowej

Sprawdzonej technologii procesu, w połączeniu z najnowszą techniką sterowania, charakteryzującą trzy zmieniające się koncepcje bazowe, które na całym świecie znajdują swoje odzwierciedlenie we wszystkich strefach klimatycznych. Wersje standardowe podzielone są na 23 zakresy wydajności od 580 do 20 000 m<sup>3</sup>/h.

Na życzenie klienta możliwe do realizacji są także urządzenia dla wyższych natężeń przepływu.

W urządzeniu EVERDRY® FRA - V desorpcja odbywa się w przepływie przeciwaprądowym do kierunku adsorpcji za pomocą nagrzanego powietrza z dmuchawy w trybie ciśnieniowym, a chłodzenie za pomocą powietrza z zasysanego przez dmuchawę z otoczenia - przy wyłączonym systemie grzewczym - w trybie podciśnieniowym. W tego typu osuszaczu nie zużywa się osuszonego powietrza na regenerację złoża (ZERO Purge). Zastosowanie tego typu osuszacza adsorpcyjnego zależy od warunków otoczenia, które muszą zostać sprawdzone przed doбором urządzenia.

### › Rozwiązanie ukierunkowane na rodzaj zastosowania

- › Wartość dodana dzięki obszernym kompetencjom
- › Całościowa koncepcja zamiast pojedynczych komponentów
- › Informacyjne i wygodne sterowanie za pomocą panelu dotykowego
- › Konstrukcja ułatwiająca konserwację

### › Niezawodny przebieg procesu

- › Skuteczne monitorowanie funkcji dzięki czujnikom
- › Wysokiej jakości ocynkowanie powierzchni metalowych w technice wysokotemperaturowej
- › Sprawdzone i łatwe w konserwacji komponenty

### › Koncepcja zoptymalizowana energetycznie

- › Pojedyncze armatury z wieloma zaletami
- › Efektywne energetycznie sterowanie na podstawie pomiaru punktu rosy

Model	FRP	FRA	FRL
Ciśnieniowy punkt rosy	-40 °C	-40 °C	-40°C -70°C opcjonalnie
Klasa jakości	-.2.-	-.2.-	-.2.- -.1.-

FR

Nasza odpowiedzialność Twój sukces



# Osuszacze adsorpcyjne regenerowane na gorąco: In-house engineering dla indywidualnych rozwiązań systemowych

## Profil

- › Wymagania specyficzne dla branż i zastosowań (np. jakość sprężonego powietrza, natężenie przepływu, formy energii do ogrzewania powietrza do regeneracji)
- › Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, indywidualny czas amortyzacji
- › Miejsowe przepisy dotyczące odbioru
- › Strefa klimatyczna, miejscowe warunki stosowania, parametry ekonomiczne

## Koncepcja

- › Ustalenie rodzaju budowy instalacji
- › bazując na tym: zaprojektowanie indywidualnego rozwiązania

## Prezentacja

- › Prezentacja koncepcji

## Realizacja

- › Realizacja projektu
- › In-house engineering dzięki naszemu doświadczonemu i kompetentnemu zespołowi ekspertów

## Uruchomienie

- › Montaż urządzenia w miejscu eksploatacji
- › Optymalna regulacja i dostosowanie do warunków miejscowych

**Stała wymiana doświadczeń naszych ekspertów z klientami**  
opieka / doradztwo / optymalizacja

## Fazy pracy EVERDRY® FRA - V

### Faza adsorpcji

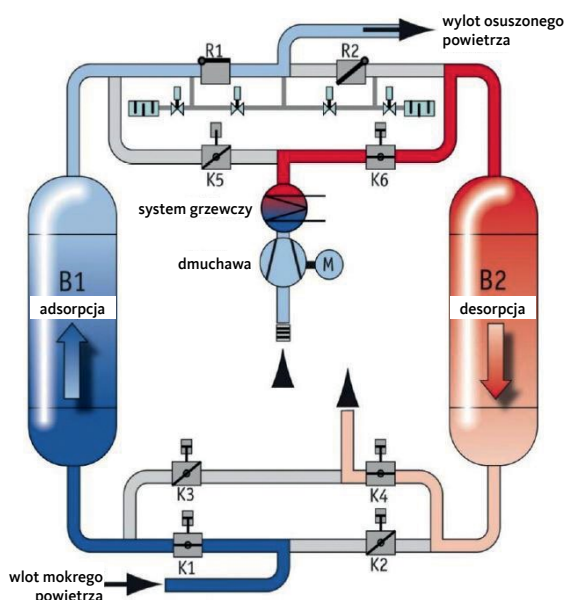
Wilgotne sprężone powietrze przepływa przez wlot urządzenia i przez armaturę **K1** do zbiornika adsorpcyjnego **B1**. Dystrybutor przepływu równomiernie rozdziela wilgotne sprężone powietrze na całą powierzchnię adsorbentu. W trakcie przepływu mokrego powietrza przez zbiornik adsorpcyjny wilgoć pochłaniana jest przez środek osuszający. Osuszone sprężone powietrze przepływa

poprzez armaturę wylotową **R1** i wylot osuszacza do odbiorników sprężonego powietrza. Zakończenie procesu adsorpcji następuje zależnie od czasu trwania procesu desorpcji lub po osiągnięciu nastawionego punktu rosy (opcja). Adsorpcja odbywa się od dołu do góry.

### Faza desorpcji

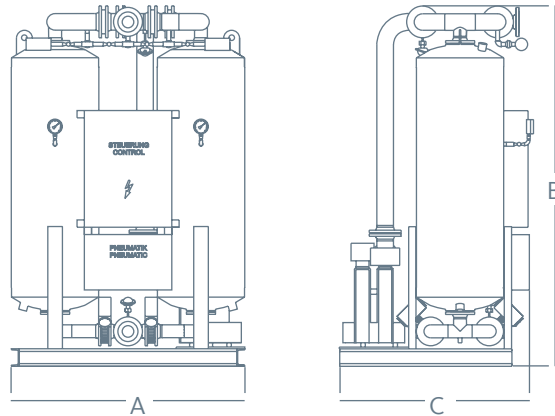
W czasie gdy w zbiorniku adsorpcyjnym **B1** odbywa się osuszanie sprężonego powietrza, regenerowany jest zbiornik adsorpcyjny **B2** nasycony wcześniej wilgocią. Przed rozpoczęciem regeneracji w zbiorniku adsorpcyjnym **B2** odbywa się łagodna dekompresja do ciśnienia atmosferycznego. Desorpcja odbywa się z wykorzystaniem zassanego powietrza z otoczenia. Dmuchawa regeneracyjna tłoczy powietrze z otoczenia do znajdującego się za nią systemu grzewczego. Tutaj powietrze z dmuchawy jest podgrzewane do wymaganej temperatury desorpcji.

Strumień powietrza z dmuchawy przepływa przez system grzewczy, armaturę **K6** do zbiornika adsorpcyjnego **B2**. Wilgoć zgromadzona w środku adsorpcyjnym zostaje odparowana i przejęta przez strumień powietrza regeneracyjnego i następnie odprowadzona przez strumień powietrza z dmuchawy przez armaturę **K4** do atmosfery. Desorpcja jest zoptymalizowana energetycznie i przebiega metodą przepływu przeciwno-prądowego. W efekcie wilgoć jest odprowadzana najkrótszą drogą ze zbiornika adsorpcyjnego do atmosfery. Podgrzane powietrze z dmuchawy ochładza się podczas przepływu przez zbiornik adsorpcyjny **B2** wskutek odparowania wody. Dlatego temperatura na wylocie powietrza desorpcyjnego jest dużo wyższa od temperatury parowania (ok. 40–60°C). W procesie desorpcji wilgoć w złożu środka osuszającego jest redukowana. Wraz ze spadkiem wilgoci zwiększa się temperatura na wylocie powietrza desorpcyjnego. Zakończenie fazy desorpcji następuje po osiągnięciu wymaganej temperatury technologicznej. Desorpcja odbywa się w przepływie przeciwno-prądowym do kierunku adsorpcji od góry do dołu.



# EVERDRY® FRA-V: FRA-V 0600 – FRA-V 3400

- › Przeznaczony do w pełni automatycznej i ciągłej pracy
- › Desorpcja w przepływie przeciwnym do kierunku adsorpcji za pomocą rozgrzanego powietrza z dmuchawy
- › Bez strat ciśnienia w czasie procesu regeneracji
- › Chłodzenie za pomocą powietrza z dmuchawy
- › Przeznaczony do ustawienia wewnątrz budynków
- › Pojedyncze armatury zoptymalizowane pod kątem przepływu do minimum ograniczają straty ciśnienia



**ZERO PURGE**

EVERDRY®	FRA-V 0600	FRA-V 0750	FRA-V 0900	FRA-V 1100	FRA-V 1400	FRA-V 1700
Przepływ (m³/h)	580	720	880	1100	1400	1700
Przyłącze PN 16 DIN 2633	DN 50	DN 50	DN 50	DN 80	DN 80	DN 80
Moc zainstalowana (kW)	10,1	10,1	14,2	14,2	18	25
<b>Dane wymiarowe</b>						
A (mm)	1510	1550	1600	1650	1700	1750
B (mm)	2315	2325	2390	2420	2650	2705
C (mm)	1165	1165	1190	1210	1325	1470
Waga (kg)	1150	1250	1350	1650	1900	2250

EVERDRY®	FRA-V 2000	FRA-V 2300	FRA-V 2600	FRA-V 2900	FRA-V 3400
Przepływ (m³/h)	2000	2300	2600	2900	3400
Przyłącze PN 16 DIN 2633	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100
Moc zainstalowana (kW)	28	31	38,5	41,5	48
<b>Dane wymiarowe</b>					
A (mm)	1800	1850	1940	1990	2200
B (mm)	2755	2800	2820	2840	3010
C (mm)	1520	1555	1785	1810	1945
Waga (kg)	2600	2800	3100	3350	3850

Warunki robocze*	
Czynnik roboczy	Sprężone powietrze
Ciśnienie robocze	7 barów [nadciśnienia]
Temperatura na wlocie	35 °C
Wilgoć na wlocie	powietrze nasycone
Ciśnieniowy punkt rosy	-40 °C

Granice zastosowania*	
Ciśnienie robocze	4...10 barów [nadciśnienia]
Temperatura na wlocie	5...43 °C
Temperatura otoczenia	5...40 °C
Maks. zasysanie dmuchawy	35°C / 40% wilgotności względnej / 30°C / 50% wilgotności względnej

Przyłącze elektryczne*	
Zasilanie elektryczne	3-fazowe   400 V   50 Hz
Stopień ochrony	IP 54, wg IEC 529 (brak ochrony Ex)
Wykonanie	wg VDE / IEC
Dopuszczalne odchylenie napięcia	+/- 10%

\* Inne warunki na zapytanie

Warunki referencyjne zgodnie z normą DIN/ISO 7183	
Czynnik roboczy	Sprężone powietrze
Przepływ w m³/h w odniesieniu do	20 °C (1 bar[a])
Ciśnienie robocze	7 barów [nadciśnienia]
Temperatura na wlocie sprężonego powietrza	35 °C
Wilgoć na wlocie	powietrze nasycone

### Faza oczekiwania

W fazie oczekiwania świeżo zregenerowany zbiornik przy zamkniętej armaturze wlotowej (**tutaj K2**) znajduje się pod ciśnieniem roboczym i oczekuje na sygnał pozwalający na przełączenie zbiorników. Jeśli osuszacz jest wyposażony w system przełączania zbiorników zależny od punktu rosy (opcja)

przełączenie zbiorników nastąpi dopiero po osiągnięciu pełnego nasycenia adsorbentu wilgocią. Jeśli osuszacz pracuje w trybie „przełączanie zależne od czasu”, proces przełączania rozpoczyna się po upływie ustawionego czasu trwania cyklu.

### Faza równoległa

Przed przełączeniem zbiorników adsorpcyjnych (**tutaj z B1 na B2**) zbiorniki są przełączane poprzez otwarcie armatury wlotowej (tutaj K2) na funkcję równoległą.

Przez ok. 5–15 minut (indywidualne ustawienie) sprężone powietrze przepływa przez obydwa zbiorniki adsorpcyjne.

### Przełączanie

Po zakończeniu fazy równoległej następuje przełączenie na zregenerowany zbiornik adsorpcyjny (**tutaj B2**) w następujących krokach:

- › **zamknięcie armatury wlotowej (tutaj K1) przy nasyconym zbiorniku adsorpcyjnym (tutaj B1)**
- › **zamknięcie zaworu wytwarzania ciśnienia**
- › **otwarcie zaworu dekompresyjnego zbiornika adsorpcyjnego do regeneracji (tutaj B1)**
- › **otwarcie armatury regeneracyjnej (tutaj K3, K5)**
- › **włączenie dmuchawy i systemu grzewczego**

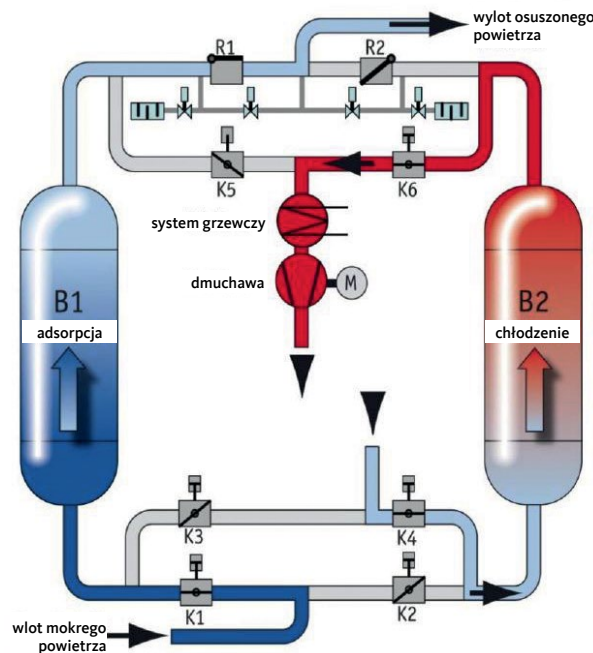
Teraz zbiornik nasycony wilgocią **B1** znajduje się w fazie desorpcji, a zbiornik adsorpcyjny **B2** przejmuje zadanie osuszania sprężonego powietrza.

## Faza chłodzenia

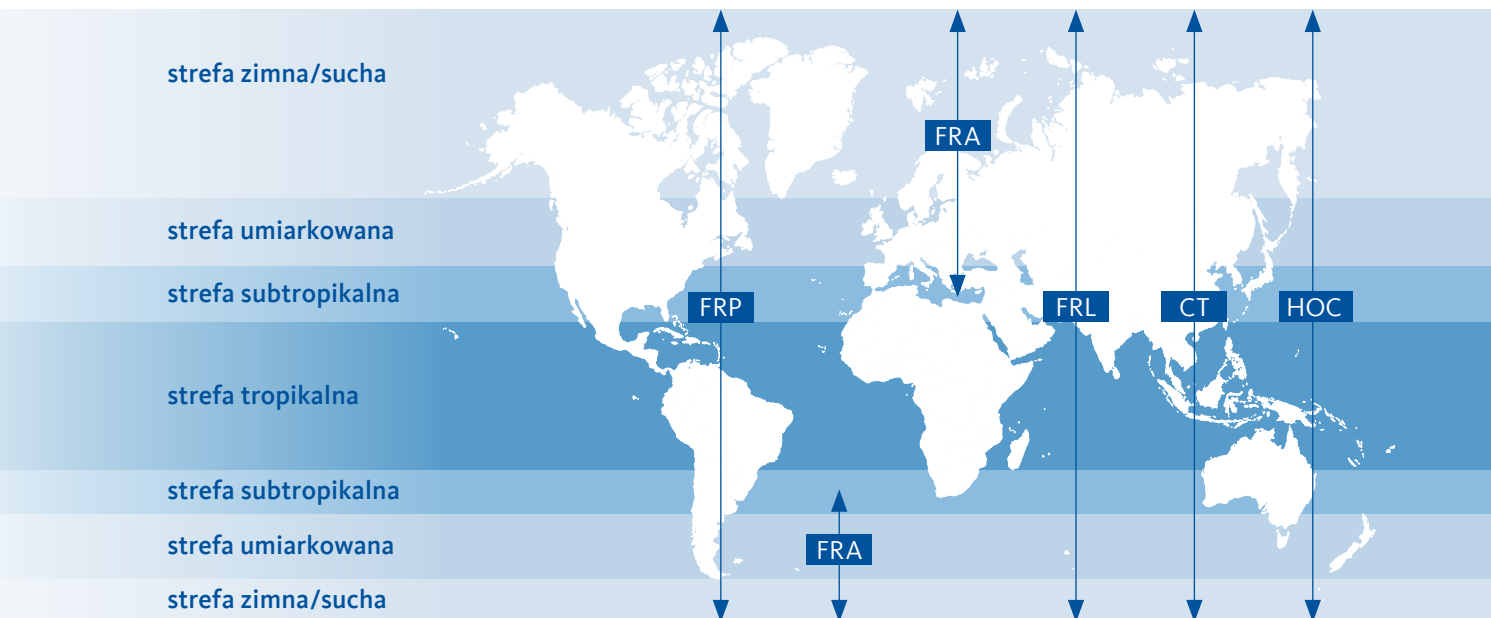
Aby zapobiec szczytowym wartościom temperatury i wahaniom punktu rosy po przełączeniu zbiorników, po fazie desorpcji ciepło zgromadzone w środku osuszającym jest odprowadzane przez strumień chłodnego powietrza z dmuchawy. Przez armaturę **K4** chłodne powietrze z otoczenia przepływa do zbiornika adsorpcyjnego **B2** do schłodzenia. Chłodzenie odbywa się w trybie ssania dmuchawy od dołu do góry. Ta technologia zapobiega wstępnemu ładowaniu środka osuszającego wilgocią z otoczenia w okolicy wlotu zbiornika adsorpcyjnego, który ma znaczący wpływ na jakość osuszania. Zakończenie fazy chłodzenia następuje po osiągnięciu wymaganej temperatury technologicznej. Po zakończeniu fazy chłodzenia następuje zamknięcie klap regeneracyjnych **K4, K6**.

Następnie w zregenerowanym zbiorniku adsorpcyjnym **B2** powoli wytwarzane jest ciśnienie. Zintegrowane przetworniki ciśnienia monitorują prawidłowy przebieg wytwarzania ciśnienia. Dopiero gdy w obu zbiornikach panuje takie same ciśnienie robocze, rozpoczyna się następna faza (oczekiwania). Chłodzenie odbywa się we współprądzie do kierunku adsorpcji od dołu do góry. W celu uzyskania stałej, wysokiej jakości

sprężonego powietrza konieczne jest skuteczne chłodzenie środka osuszającego. W przypadku niekorzystnych warunków klimatycznych (za wysoka temperatura otoczenia lub wilgotność powietrza) dostateczne chłodzenie powietrzem z otoczenia nie jest już możliwe. Aby również w takich przypadkach zagwarantować bezpieczeństwo procesu, osuszacz adsorpcyjny EVERDRY® wyposażony jest w czujnik, który przez cały czas mierzy temperaturę otoczenia oraz wilgotność względną powietrza z otoczenia. Następnie na tej podstawie obliczany jest punkt rosy powietrza z otoczenia. Te wartości są stale pokazywane na ekranie sterowania osuszacza. W przypadku przekroczenia ustawionych wartości granicznych faza chłodzenia nie przebiega z udziałem powietrza z otoczenia, lecz przy wykorzystaniu małej części osuszonego sprężonego powietrza (chłodzenie sprężonym powietrzem). Z chwilą spadku wartości poniżej ustawionych wartości granicznych urządzenie powraca do chłodzenia powietrzem z otoczenia w następnej fazie chłodzenia. Ta funkcja podnosi bezpieczeństwo eksploatacji urządzenia EVERDRY® i gwarantuje stałą, wysoką jakość sprężonego powietrza niezależnie od warunków otoczenia.



# Osuszacz adsorpcyjny regenerowany na gorąco: Na całym świecie jak u siebie.



## Czy macie Państwo dalsze pytania dotyczące optymalnego przetwarzania sprężonego powietrza?

Znamy odpowiedź na te pytania! Oraz zaoferujemy odpowiednie rozwiązania w każdym zakresie. Będziemy wdzięczni za kontakt oraz możliwość zaprezentowania Państwu naszych produktów w

zakresie przygotowywania kondensatu, filtracji, osuszania, techniki pomiarowej i techniki procesów, a także naszych obszernych usług serwisowych.

Odwiedź nas na



**BEKO TECHNOLOGIES Sp. z o.o.**

ul. Pańska 73

PL - 00-834 Warszawa

Tel. +48 22 314 75 40

info.pl@beko-technologies.pl

www.beko-technologies.pl



Zastrzeżenie prawa do wprowadzania zmian technicznych oraz możliwość występowania błędów w druku.