

A decorative grid pattern composed of white lines forming squares of various sizes, arranged in a stepped, L-shaped fashion around the central text.

ROCKFIN HyVentive

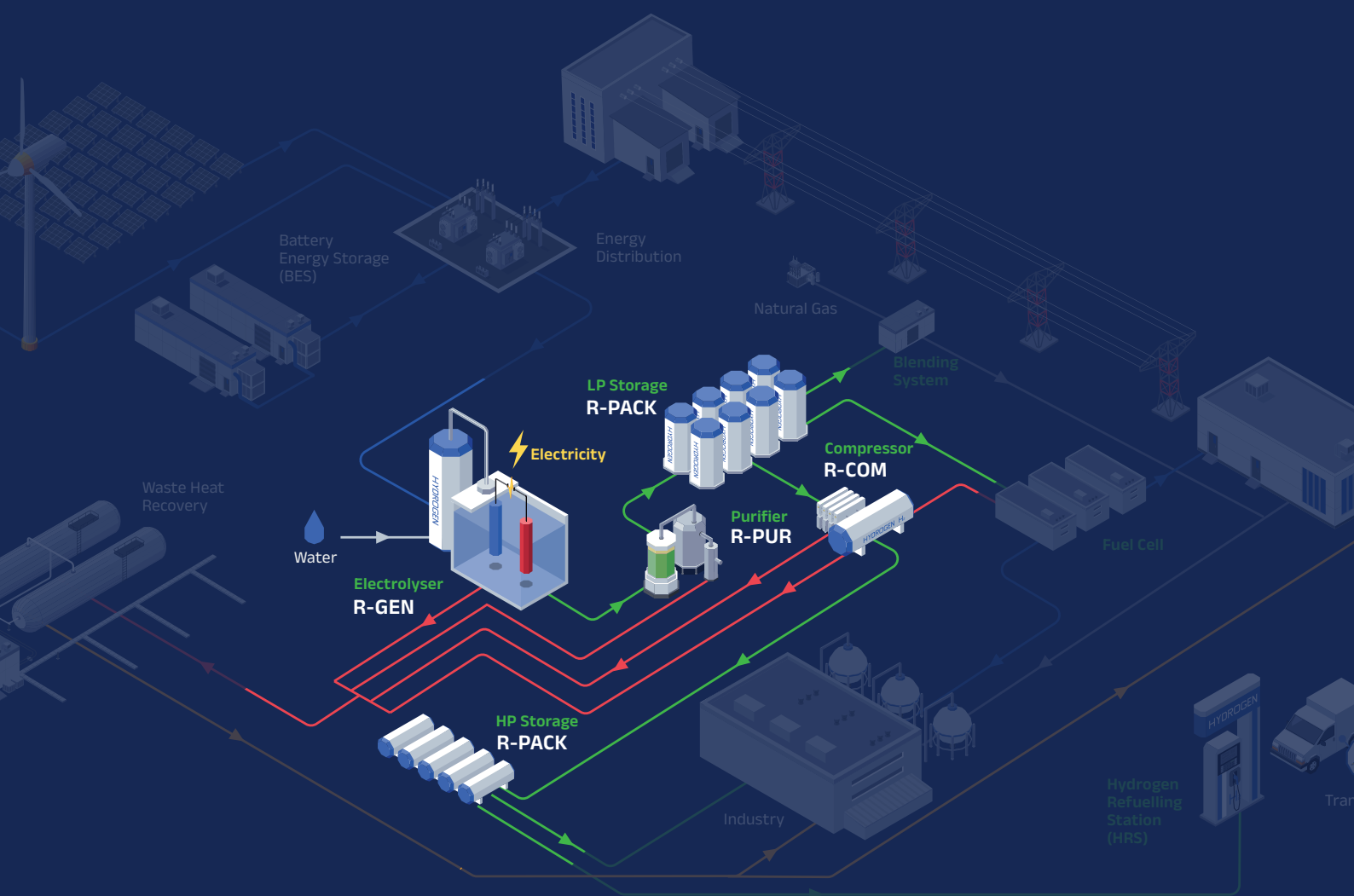
Rozwijając technologie wodorowe,
inwestujemy w niezależność energetyczną
i bezpieczeństwo jutra

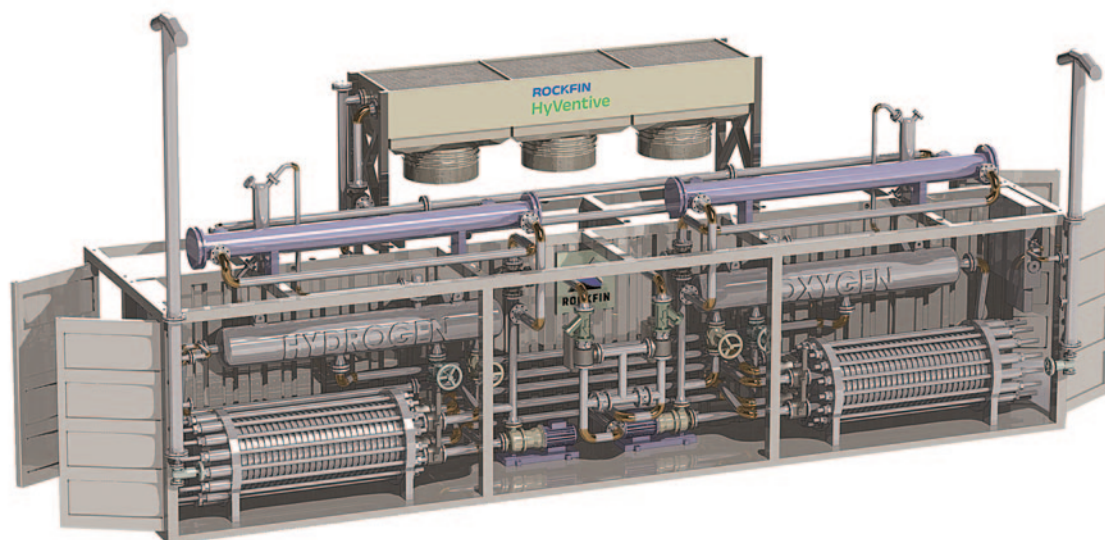
Gdzie produkty HyVentive znajdują zastosowanie?

Gama produktów HyVentive może służyć zarówno do wytwarzania wodoru metodą elektrolizy, jak również przygotowania wodoru do użycia w procesie lub jego zmagazynowania. Generatory wodoru z serii R-GEN oferują możliwość produkcji wodoru z wykorzystaniem technologii elektrolizy alkalicznej, PEM (Proton Exchange Membrane) lub SOE (Solid Oxide Electrolysis). Systemy oczyszczania R-PUR umożliwiają uzyskanie wodoru o wysokiej czystości, natomiast systemy sprężania R-COM, dystrybucji R-FLOW oraz magazyny R-PACK służą do przechowywania oraz dystrybucji

wodoru. W zależności od potrzeb systemy te mogą współpracować ze sobą tworząc jedną kompleksową instalację bądź można je wykorzystać pojedynczo do spełnienia konkretnej funkcji.

Produkty linii HyVentive mogą być stosowane we wszystkich gałęziach gospodarki, w których dzisiaj wykorzystuje się powszechnie wodór, takich jak przemysł rafineryjny, chemiczny, spożywczy oraz tam, gdzie wodór zaczyna być stosowany i wiąże się z nim duże szanse rozwoju, czyli w transporcie, przemyśle hutniczym, cementowym oraz w energetyce.

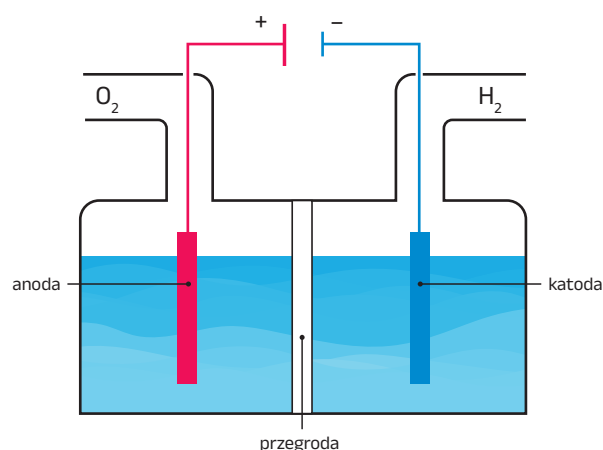




ALKALICZNY GENERATOR WODORU R-GEN SERIA A

Jak działa generator wodoru R-GEN.A

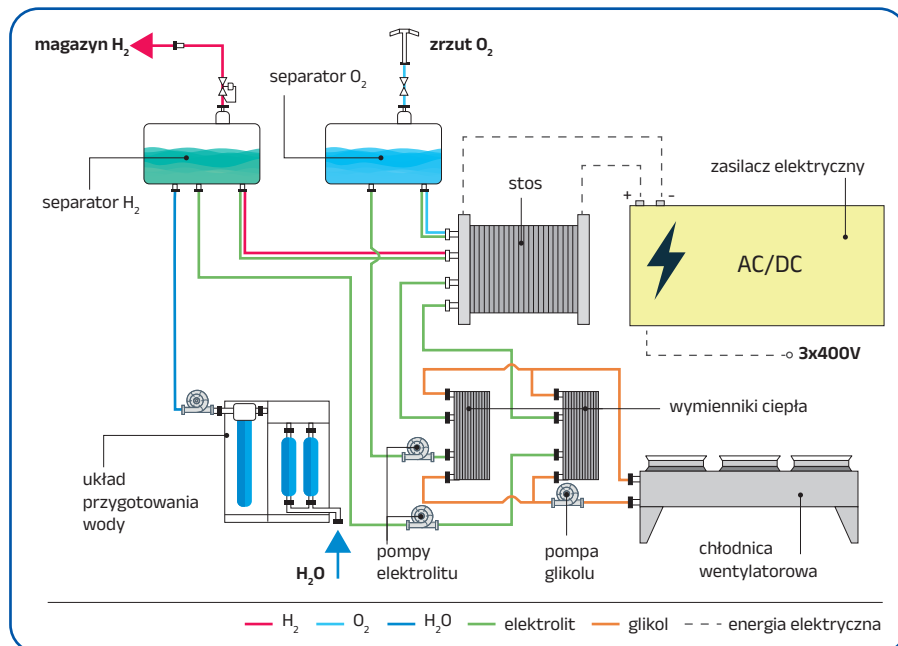
Działanie generatorów wodoru R-GEN.A opiera się na najbardziej dojrzałej i sprawdzonej alkalicznej technologii produkcji wodoru z wody. Elektroliza alkaliczna wody to proces rozkładu wody (H_2O) na wodór (H_2) i tlen (O_2) z wykorzystaniem prądu elektrycznego płynącego w wodnym roztworze zasadowym (elektrolicie) między elektrodami: dodatnią (anodą) i ujemną (katodą), umieszczonymi w stosie elektrolitycznym. Na katodzie zachodzi wydzielanie wodoru, na anodzie zaś tlenu. Dzięki zastosowaniu przegrody (separatora) oddzielającej elektrody, wodór i tlen są skutecznie oddzielane od siebie, co poprawia czystość produkowanych gazów i zwiększa bezpieczeństwo całego procesu. W trakcie procesu z elektrolitu ubywa wody, która w sposób ciągły jest uzupełniana. Do wyprodukowania 1 kg wodoru potrzeba ok. 9 litrów wody. To znaczy, że do wyprodukowania 1 tony wodoru, będącej odpowiednikiem energetycznym 2100 litrów benzyny E10, potrzeba tyle wody, ile przeciętna polska rodzina zużywa w ciągu miesiąca. Dodatkowo, aby uzyskać 1 kg wodoru, należy doprowadzić do stosu ok. 51 kWh energii elektrycznej.



Jak zbudowany jest generator wodoru R-GEN.A

Sercem generatora wodoru serii R-GEN.A jest co najmniej jeden stos, w którym zachodzi proces elektrolizy. Przez stos nieustannie przepływa elektrolit, który pełni 3 bardzo ważne funkcje:

1. Elektrolit zawiera około 70% wody, która stanowi reagent niezbędny do przebiegu procesu elektrolizy.
2. Elektrolit, przepływając przez stos, odprowadza pęcherzyki powstających gazów, co zwiększa efektywność procesu.
3. Ponadto chłodzi stos, odbierając od niego nadmiar ciepła.



Aby proces przebiegał bezpiecznie, a czystość produkowanego wodoru była wysoka, rozdzielono obiegi elektrolitu, który przepływa przez komory katod i anod. Dzięki temu elektrolit w obiegu katodowym zawiera tylko pęcherzyki wodoru, a elektrolit w obiegu anodowym, tylko tlenu. Oba strumienie zagazowanego elektrolitu trafiają do odrębnych zbiorników separacyjnych, w których gaz oddzielany jest od elektrolitu. Wodór poddawany jest wstępnemu osuszaniu i kierowany do dalszych procesów, np. puryfikacji i sprężania. Tlen uwalniany jest do atmosfery, natomiast elektrolit jest chłodzony w wymiennikach ciepła i kierowany z powrotem do stosu.

Z uwagi na to, że w czasie elektrolizy z układu ubywa wody, konieczne jest jej ciągłe uzupełnianie. Ponieważ wszystkie zanieczyszczenia wprowadzane wraz z dolewaną wodą ulegałyby koncentracji, niezbędna jest bardzo duża dbałość o to, aby dolewana woda była chemicznie czysta. Za właściwą jakość wody odpowiada dostarczany wraz z generatorem układ przygotowania wody.

Proces elektrolizy wymaga specjalistycznego zasilania w energię elektryczną. Do stosu doprowadzony jest prąd stały o wysokim natężeniu i stosunkowo niskim napięciu. Ponadto od jego źródła wymaga się, aby charakteryzowało się bardzo niskim poziomem tętnień i wysoką sprawnością. Takie zasilacze są standardowym wyposażeniem każdego generatora wodoru R-GEN.

Zakres dostawy generatorów wodoru R-GEN.A

Wyposażenie podstawowe	Wyposażenie dodatkowe
Elektrolizer	Transformator SN/NN
Układ chłodzenia	Układ odzysku ciepła
Zasilacz prądu stałego	System oczyszczania wodoru R-PUR
Układ przygotowania wody	Kompresor do wodoru R-COM (powyżej 30 bar)
Zabudowa kontenerowa	Magazyn wodoru R-PACK
System wstępnego osuszania gazu	Certyfikowany system analizy gazu
System przedmuchu azotem	Certyfikowany pomiar przepływu gazu
System sterowania wraz z dotykowym panelem sterującym i interfejs komunikacyjny	Pakiet do pracy w niskich temperaturach (poniżej -20°C)
Systemy bezpieczeństwa	Aplikacja mobilna umożliwiająca podgląd parametrów procesowych z dowolnego miejsca

Usługi i serwis

Transport i rozładunek w miejscu instalacji

Dodatkowa konserwacja na czas przechowywania

Wykonanie połączeń między komponentami systemu

Podłączenie systemu do mediów

Udział w uruchomieniu

Szkolenie personelu

Okresowe przeglądy i obsługa serwisowa

Główne zalety generatorów wodoru R-GEN.A

Trwałość:

Konstrukcja oparta na sprawdzonych podzespołach oraz wysokie standardy realizacji projektów w firmie Rockfin są gwarancją wieloletniej niezawodności generatorów R-GEN.

Sprawdzona technologia:

Dziesięciolecia stosowania elektrolizerów alkalicznych są twardym dowodem, a nie jedynie deklaracją ich efektywności i niezawodności.

Skalowalność:

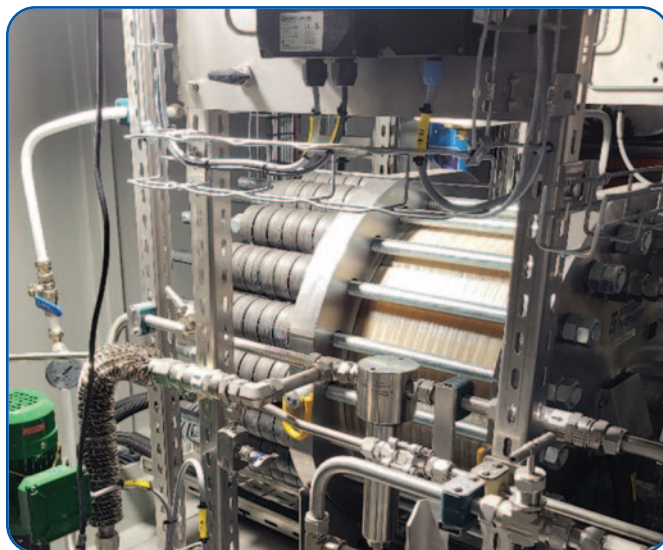
Generatory wodoru R-GEN.A sprawdzają się zarówno jako małe instalacje laboratoryjne, jak i megawatowe instalacje przemysłowe.

Wysoka sprawność energetyczna:

Elektrolizery alkaliczne osiągają sprawność na poziomie porównywalnym z innymi technologiami, działając przy tym efektywnie w szerokim zakresie mocy.

Opłacalność:

Elektrolizery alkaliczne wykorzystują łatwo dostępne i niedrogie materiały, takie jak katalizatory na bazie niklu oraz elektrody ze stali nierdzewnej, unikając kosztownych pierwiastków ziem rzadkich i platyny wymaganych w innych typach elektrolizerów.



Zgodność z dyrektywami UE i standardami branżowymi

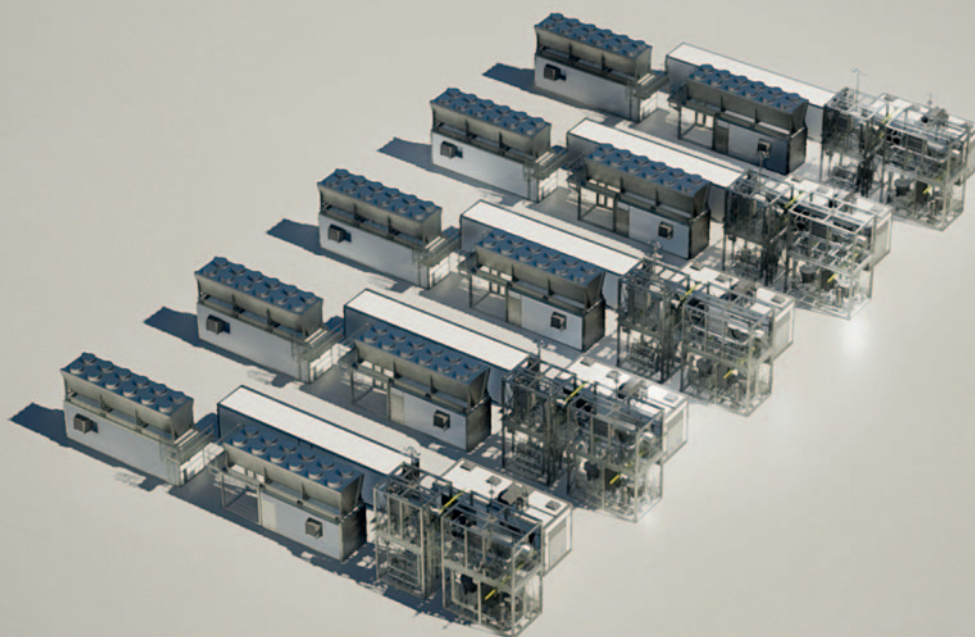
Generatory R-GEN posiadają znak CE i są produkowane zgodnie z następującymi dyrektywami i standardami branżowymi:

- MD 2006/42/EC – Dyrektywa maszynowa,
 - PED 2014/68/EU – Dyrektywa ciśnieniowa,
 - EN 61508 – Bezpieczeństwo funkcjonalne układów sterowania,
 - EN 61511 – Bezpieczeństwo funkcjonalne - Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego,
 - EN 12100 – Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania- Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka,
 - EN 60204-1 – Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn,
 - EN 1127-1 – Atmosfery wybuchowe -Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem,
- EN 60079 – Seria norm dot. bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych stosowanych w obszarach zagrożonych wybuchem,
 - EN 1090- Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych,
 - EN 764-7 – Urządzenia ciśnieniowe – Systemy bezpieczeństwa dla urządzeń ciśnieniowych nieogrzewanych płomieniem,
 - EN 13445 – Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe,
 - ASME BPVC VIII – Zasady konstrukcji zbiorników ciśnieniowych wg ASME Sekcja VIII,
 - ISO 22734 – Generatory wodoru wykorzystujące elektrolizę wody,
 - ASME B31.12 – Rurociągi i sieci wodorowe,
 - EIGA DOC 15 – Instalacje wodorowe,
 - EIGA DOC 211 – Systemy zrzutu wodoru dla układów komercyjnych,
 - EIGA DOC 121 – Rurociągi wodorowe (wytyczne branżowe),
 - ISO 14687 – Jakość paliwa wodorowego.

Przykładowe generatory wodoru R-GEN serii A

Typ	Moc nominalna [kW]	Wydajność [Nm³/h]	Ciśnienie nominalne [bar(g)]	Sprawność stosu LHV (BoL) [%]	Zakres regulacji wydajności [%]
R-GEN.A.10.1.28	10	2	28	65,2	50-100
R-GEN.AM.100.1.15	100	20	15	68,5	10-100
R-GEN.A.500.1.30	500	100	30	65,2	50-100
R-GEN.A.1000.2.30	1000	200	30	65,2	25-100
R-GEN.A.2500.1.16	2500	500	16	65,2	50-100
R-GEN.A.5000.2.16	5000	1000	16	65,2	25-100
R-GEN.A.5000.10.30	5000	1000	30	65,2	10-100

Po więcej informacji zapraszamy na naszą stronę internetową:
<https://www.rockfin.pl/hyventive>

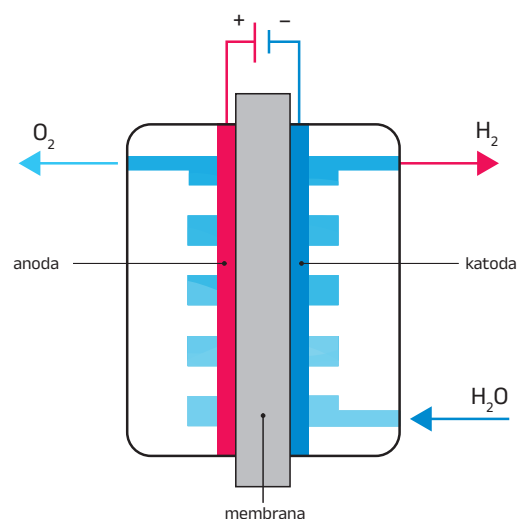


GENERATOR WODORU TYPU PEM

R-GEN SERIA P

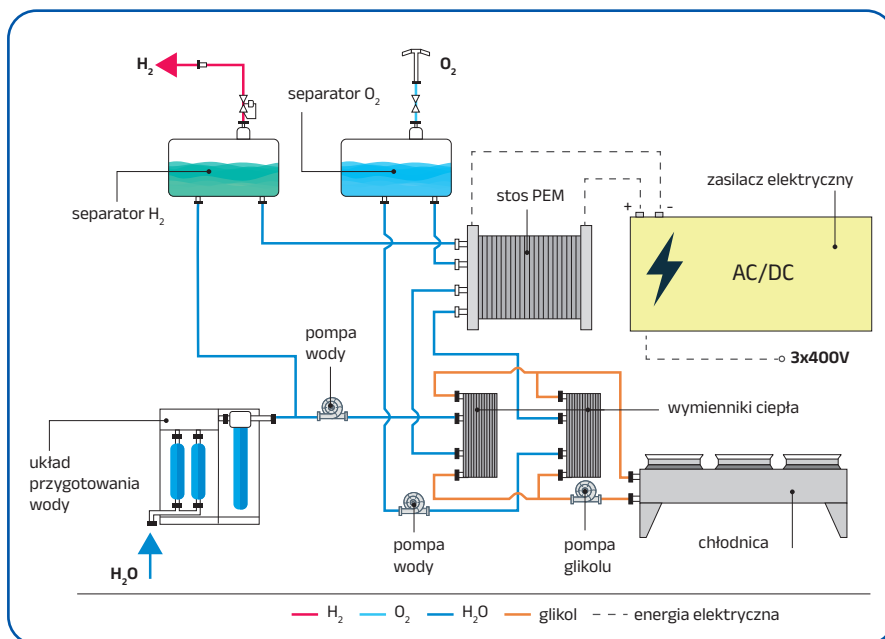
Jak działa generator wodoru R-GEN.P

Działanie generatorów wodoru R-GEN.P opiera się na wysokosprawnej technologii elektrolizy PEM (Proton Exchange Membrane). Elektroliza wody to proces rozkładu wody (H_2O) na wodór (H_2) i tlen (O_2) przy użyciu prądu elektrycznego. Technologia PEM wyróżnia się tym, że przy produkcji wodoru nie stosuje się silnie zasadowego elektrolitu, jak w technologii alkalicznej, a jedynie wodę ultraczystą. Rolę elektrolitu w elektrolizerach typu PEM pełni membrana jonowymienna zespolona z elektrodami: dodatnią (anodą) i ujemną (katodą), umieszczonymi w stosie. Na katodzie zachodzi wydzielanie wodoru, na anodzie zaś tlenu. Dzięki zastosowaniu nieprzepuszczalnej dla gazów membrany jonowymiennej szczelnie rozdzielającej elektrody, wodór i tlen nie mieszają się ze sobą, co gwarantuje bardzo wysoką czystość wodoru i zwiększa bezpieczeństwo całego procesu. Do wyprodukowania 1 kg wodoru potrzeba ok. 9 litrów wody i zaledwie 54 kWh energii elektrycznej.



Jak zbudowany jest generator wodoru R-GEN.P

Sprawdzona koncepcja systemu opiera się na rozwiązaniu Modulyser firmy Elogen, wiodącego francuskiego dostawcy wysokowydajnych stosów do elektrolizerów. Generator wodoru R-GEN.P do przeprowadzenia elektrolizy wody wykorzystuje stos typu PEM, przez który przetłaczana jest ultraczysta woda. Pełni ona nie tylko rolę niezbędnego składnika w reakcji elektrochemicznej, ale także medium transportowego i czynnika chłodniczego. Woda w dwóch odrębnych obiegach: anodowym i katodowym, unosi wyprodukowane gazy oraz odbiera ciepło od stosu. Tlen i wodór są oddzielane od wody w odrębnych separatorach i kierowane do dalszej części systemu, np. do kompresora lub niskociśnieniowego magazynu. Odgazowana woda jest chłodzona i ponownie wykorzystywana w procesie elektrolizy. Możliwość zastosowania jednego lub wielu stosów pozwala na osiągnięcie wysokiej skalowalności i dynamiki działania układu.



Zakres dostawy generatorów wodoru R-GEN.P

Wypożyczenie podstawowe	Wypożyczenie dodatkowe
Elektrolizer	Transformator SN/NN
Układ chłodzenia	Układ odzysku ciepła
Zasilacz prądu stałego	System oczyszczania wodoru R-PUR
Układ przygotowania wody	Kompresor do wodoru R-COM (powyżej 30 bar)
Zabudowa kontenerowa	Magazyn wodoru R-PACK
System wstępnego osuszania gazu	Certyfikowany system analizy gazu
System przedmuchu azotem	Certyfikowany pomiar przepływu gazu
System sterowania wraz z dotykowym panelem sterującym i interfejs komunikacyjny	Pakiet do pracy w niskich temperaturach (poniżej -20°C)
Systemy bezpieczeństwa	Aplikacja mobilna umożliwiająca podgląd parametrów procesowych z dowolnego miejsca

Usługi i serwis

Transport i rozładunek w miejscu instalacji

Dodatkowa konserwacja na czas przechowywania

Wykonanie połączeń między komponentami systemu

Podłączenie systemu do mediów

Udział w uruchomieniu

Szkolenie personelu

Okresowe przeglądy i obsługa serwisowa

Główne zalety generatorów wodoru R-GEN.P

Trwałość:

Konstrukcja oparta na sprawdzonych podzespołach oraz wysokie standardy realizacji projektów w firmie Rockfin są gwarancją wieloletniej niezawodności generatorów R-GEN.

Dynamika:

Urządzenie, jako jedno z nielicznych na rynku, pozwala na szybką zmianę wydajności w czasie zaledwie kilku sekund.

Elastyczność:

Wydajność generatorów wodoru R-GEN.P jest regulowana w szerokim zakresie 10-100%, z możliwością krótkotrwałego przeciążenia do 110%.



Wysoka sprawność:

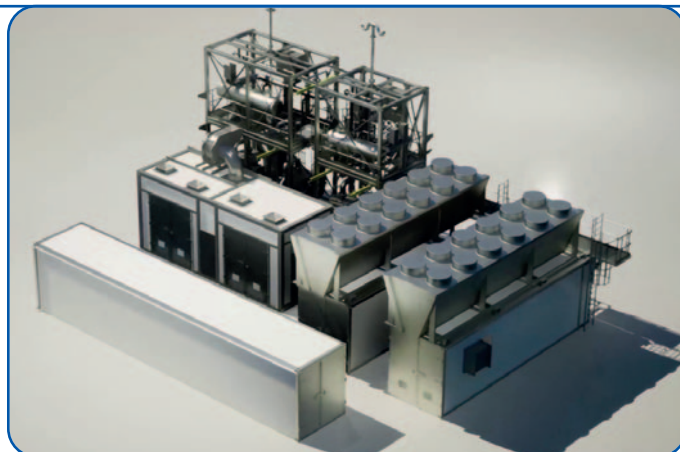
Elektrolizery R-GEN.P osiągają jedną z najwyższych sprawności dostępnych na rynku. Do wygenerowania 1 kg wodoru z wody wykorzystywane jest zaledwie 54 kWh energii elektrycznej.

Wysoka czystość wodoru:

Generatory R-GEN.P oferują znacznie wyższą czystość wodoru niż elektrolizery alkaliczne. Przekłada się to na wyższy poziom bezpieczeństwa i niższe koszty przygotowania wodoru np. do zastosowania w ogniwach paliwowych.

Modułowość:

Modułowa budowa systemu pozwala na jego stopniową rozbudowę i skalowanie wraz ze wzrostem zapotrzebowania. Umożliwia to sprawne dostosowanie infrastruktury do zmieniających się warunków eksploatacji oraz przyszłych wymagań rozwojowych, bez konieczności przebudowy całej instalacji.



Zgodność z dyrektywami UE i standardami branżowymi

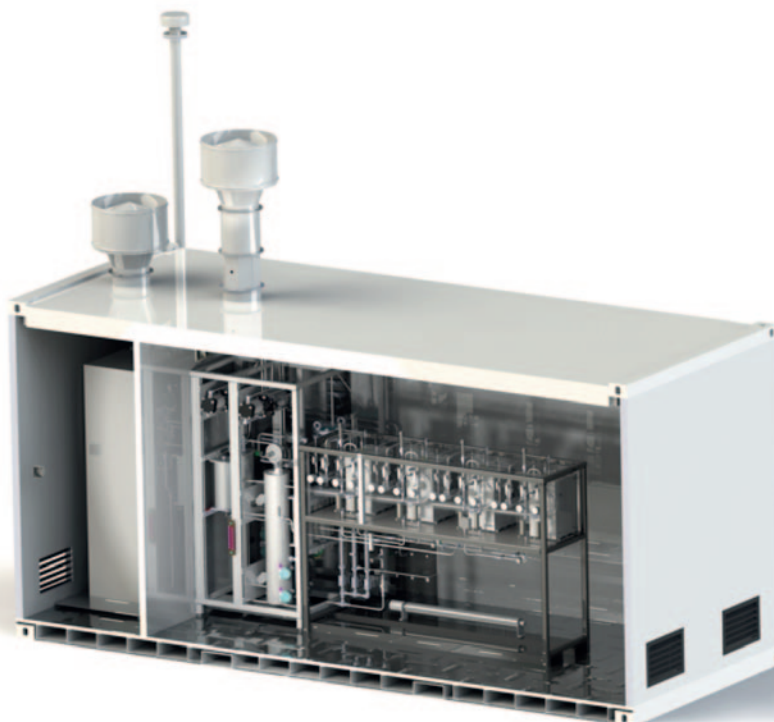
Generatory R-GEN posiadają znak CE i są produkowane zgodnie z następującymi dyrektywami i standardami branżowymi:

- MD 2006/42/EC – Dyrektywa maszynowa,
- PED 2014/68/EU – Dyrektywa ciśnieniowa,
- EN 61508 – Bezpieczeństwo funkcjonalne układów sterowania,
- EN 61511 – Bezpieczeństwo funkcjonalne – Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego,
- EN 12100 – Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania- Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka,
- EN 60204-1 – Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn,
- EN 1127-1 – Atmosfery wybuchowe -Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem,
- EN 60079 – Seria norm dot. bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych stosowanych w obszarach zagrożonych wybuchem,
- EN 1090- Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych,
- EN 764-7 – Urządzenia ciśnieniowe – Systemy bezpieczeństwa dla urządzeń ciśnieniowych nieogrzewanych płomieniem,
- EN 13445 – Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe,
- ASME BPVC VIII – Zasady konstrukcji zbiorników ciśnieniowych wg ASME Sekcja VIII,
- ISO 22734 – Generatory wodoru wykorzystujące elektrolizę wody,
- ASME B31.12 – Rurociągi i sieci wodorowe,
- EIGA DOC 15 – Instalacje wodorowe,
- EIGA DOC 211 – Systemy zrzutu wodoru dla układów komercyjnych,
- EIGA DOC 121 – Rurociągi wodorowe (wytyczne branżowe),
- ISO 14687 – Jakość paliwa wodorowego.

Przykładowe generatory wodoru R-GEN serii P

Typ	Moc nominalna [kW]	Wydajność [Nm³/h]	Ciśnienie nominalne [bar(g)]	Sprawność stosu LHV (BoL) [%]	Zakres regulacji wydajności [%]
R-GEN.P.5000.8.30	5000	1000	30	68	10-100
R-GEN.P.20000.32.30	20000	4000	30	68	10-100

Po więcej informacji zapraszamy na naszą stronę internetową:
<https://www.rockfin.pl/hyventive>



STAŁOTLENKOWY GENERATOR WODORU R.GEN SERIA S

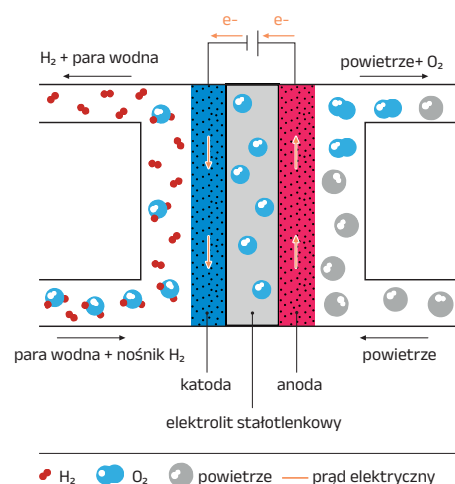
Jak działa generator wodoru R-GEN.S

Działanie elektrolizera typu SOEC (Solid Oxide Electrolyzer Cell) opiera się na procesie wysokotemperaturowej elektrolizy pary wodnej HTSE (High-Temperature Steam Electrolysis).

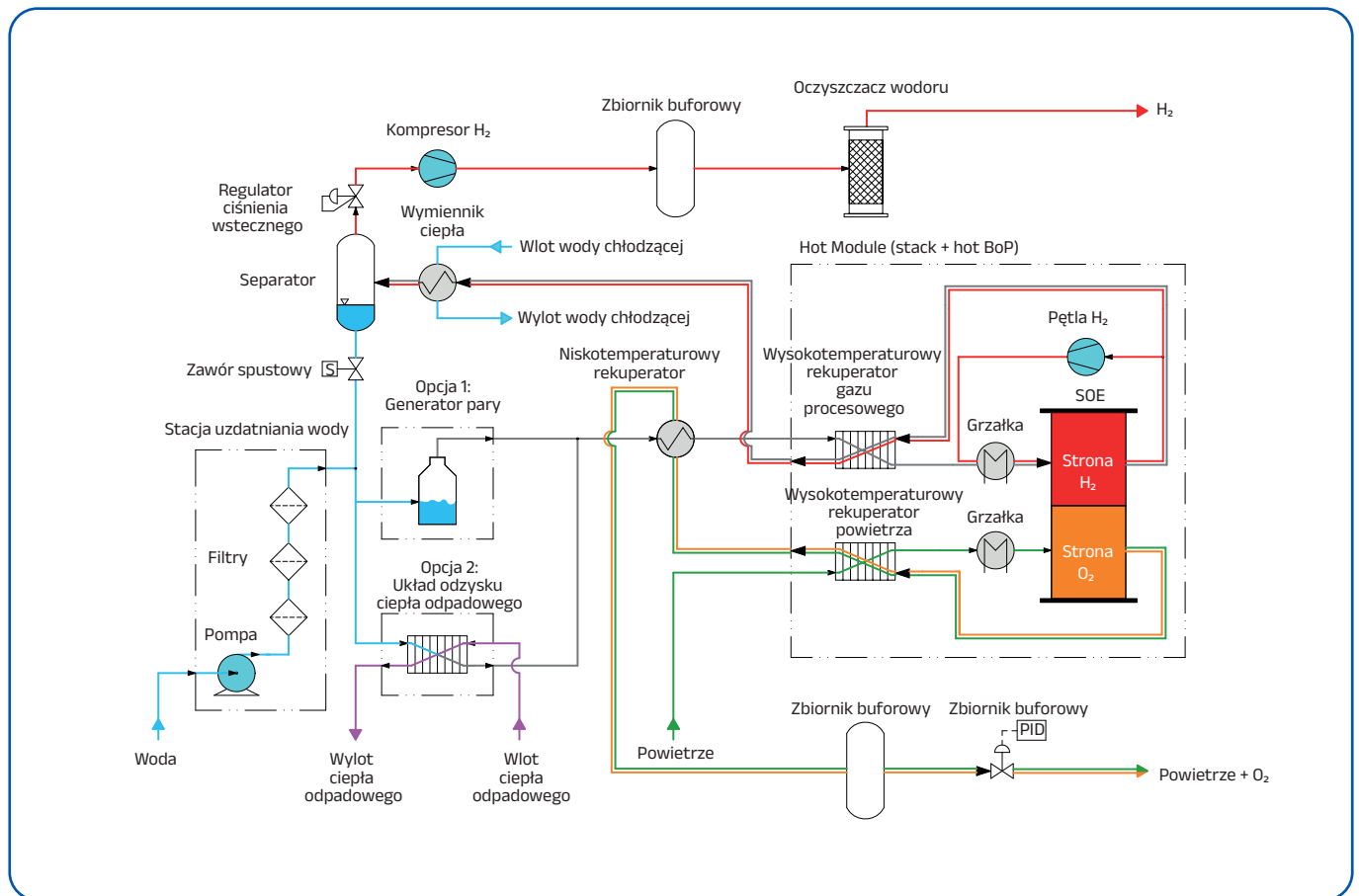
Dzięki wysokiej temperaturze w zakresie 700 – 800°C, część energii wymaganej do przeprowadzenia reakcji elektrolizy dostarczana jest w postaci ciepła, co znacznie redukuje zapotrzebowanie na energię elektryczną.

Na katodzie para wodna ulega redukcji do wodoru gazowego i jonów tlenkowych, które następnie migrują przez ceramiczny elektrolit w stronę anody. W obrębie anody jony te oddają elektrony do obwodu zewnętrznego, przekształcając się w tlen gazowy.

Do produkcji ogniw SOEC wykorzystuje się zaawansowane materiały ceramiczne, w tym cermet Ni-YSZ (kompozyt metalowo-ceramiczny nikiel–stabilizowany itrem tlenek cyrkonu) jako materiał katody, YSZ (tlenek cyrkonu stabilizowany tlenkiem itru) jako elektrolit oraz materiały perowskitowe, takie jak LSM lub LSCF, jako materiał anody.



Jak zbudowany jest generator wodoru R-GEN.S



W skład systemu generatora SOE wchodzi:

- System przygotowania i wytwarzania pary wodnej – odpowiedzialny za przygotowanie i dostarczanie pary wodnej do elektrolizera w wymaganych warunkach procesowych.
- Hot Module – moduł składający się z połączonych ze sobą stosów SOEC, wyposażony w izolację termiczną, która pozwala utrzymać wysoką temperaturę pracy wymaganą do efektywnego prowadzenia elektrolizy.
- Hot Balance of Plant (Hot BoP) – układ wspomagający odpowiedzialny za utrzymywanie wymaganej temperatury roboczej mediów zasilających Hot Module.
- Balance of Plant (BoP) – pozostałe urządzenia pomocnicze odpowiedzialne za przygotowanie mediów zasilających oraz zarządzanie strumieniami produktów w celu integracji z kolejnymi elementami instalacji.
- System zasilania – zapewniający dostarczanie energii elektrycznej zarówno do modułu Hot Module, jak i współpracujących systemów pomocniczych.
- System sterowania – zapewniający stabilną i zoptymalizowaną pracę całej instalacji poprzez monitorowanie i regulację parametrów procesowych.
- System bezpieczeństwa – odpowiedzialny za zapewnienie bezpiecznej eksploatacji instalacji, w tym ochronę przed nieprawidłowymi warunkami pracy oraz awariami systemu.

Zakres dostawy generatorów wodoru R-GEN.S

Wypożyczenie podstawowe	Wypożyczenie dodatkowe
Hot Module	Sprężarka wodoru
HotBoP	System magazynowania wodoru
BoP	Układ odzysku ciepła
Moduł zasilający	Moduły osuszania i oczyszczania gazu
Układ sterowania i automatyki	System monitoringu
Podstawowe systemy zabezpieczeń	
Zabudowa kontenerowa	

Usługi i serwis
Montaż i uruchomienie
Przeszkolenie personelu
Serwis gwarancyjny
Zdalny monitoring

Główne zalety generatorów wodoru R-GEN.S

Wysoka sprawność:

Ze względu na termodynamikę procesu, przy dostarczeniu odpowiedniej ilości ciepła odpadowego, sprawność elektryczna może zbliżyć się do 90%.

Śladowa ilość tlenu w wodorze:

Wysoka szczelność ceramicznych elektrolitów pozwala na zminimalizowanie ilości tlenu po stronie katody. Śladowy tlen przenikający na stronę katodową ulega w wysokiej temperaturze spontanicznej rekombinacji z wodorem, tworząc parę wodną. Mechanizm ten zapewnia wysoką czystość wytwarzanego strumienia wodoru.

Możliwość integracji z procesami przemysłowymi:

SOE bardzo dobrze współpracuje z instalacjami, w których dostępne jest ciepło wysokotemperaturowe, np. w przemyśle chemicznym, hutniczym, energetycznym czy rafineryjnym.

Ko-elektroliza:

Technologia ta umożliwia jednoczesną elektrolizę pary wodnej i dwutlenku węgla, prowadząc do produkcji gazu syntezowego (mieszaniny H_2 i CO). Syngaz stanowi kluczowy surowiec do produkcji paliw syntetycznych oraz substancji chemicznych, wspierając rozwój niskoemisyjnych i cyrkularnych procesów przemysłowych.



Zgodność z dyrektywami UE i standardami branżowymi

Generatory R-GEN posiadają znak CE i są produkowane zgodnie z następującymi dyrektywami i standardami branżowymi:

- MD 2006/42/EC – Dyrektywa maszynowa,
- PED 2014/68/EU – Dyrektywa ciśnieniowa,
- EN 12100 – Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka,
- EN 60204-1 – Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn,
- ISO 22734 – Generatory wodoru wykorzystujące elektrolizę wody,
- EN 61508 – Bezpieczeństwo funkcjonalne układów sterowania,
- EN 61511 – Bezpieczeństwo funkcjonalne – Przynajmniej systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego,
- EN 1127-1 – Atmosfery wybuchowe – Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem,
- EN 60079 – Seria norm dot. bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych stosowanych w obszarach zagrożonych wybuchem,
- EN 13445 – Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe,
- EN 764-7 – Urządzenia ciśnieniowe – Systemy bezpieczeństwa dla urządzeń ciśnieniowych nieogrzewanych płomieniem,
- EN 1090 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych,
- ASME BPVC VIII – Zasady konstrukcji zbiorników ciśnieniowych wg ASME Sekcja VIII,
- ASME B31.12 – Rurociągi i sieci wodorowe,
- EIGA DOC 121 – Rurociągi wodorowe (wytyczne branżowe),
- EIGA DOC 15 – Instalacje wodorowe,
- EIGA DOC 211 – Systemy zrzutu wodoru dla układów komercyjnych,
- ISO 14687 – Jakość paliwa wodorowego.

Przykładowe konfiguracje generatora wodoru R-GEN.S

Typ	Moc nominalna [kW]	Wydajność [Nm ³ /h]	Ciśnienie nominalne [bar(g)]	Sprawność stosu LHV (BoL) [%]	Zakres regulacji wydajności [%]
R-GEN.S.120.6.0,03	120	40	0,03	85	100

Po więcej informacji zapraszamy na naszą stronę internetową:
<https://www.rockfin.pl/hyventive>



SYSTEMY OCZYSZCZANIA WODORU R-PUR

Funkcje systemów oczyszczania wodoru R-PUR

Systemy oczyszczania wodoru R-PUR mają za zadanie zapewnić czystość gazu na poziomie 99,999%. Urządzenia te odpowiadają za usuwanie tlenu i pary wodnej z wodoru wytwarzanego w procesie elektrolizy.

Wodór pochodzący wprost z elektrolizerów charakteryzuje się czystością na poziomie 99,9%. Czystość wodoru 99,999% jest wymagana, aby używać go m.in. w ogniwach paliwowych.

Dzięki wysokiej czystości, temperatura punktu rosy jest na tyle niska, że nie występuje ryzyko wykraplania się wody w bardzo szerokim zakresie ciśnień.



Jak zbudowany jest system oczyszczania wodoru R-PUR

System oczyszczania wodoru R-PUR zbudowany jest z jednostki usuwającej tlen (Deoxo) oraz z dwóch kolumn osuszających.

Jednostka usuwająca tlen składa się ze zbiornika ciśnieniowego wypełnionego katalizatorem, który wywołuje i intensyfikuje reakcję łączenia tlenu z wodorem. Produktem tej reakcji jest woda oraz duża ilość ciepła.

Kolumny osuszające usuwają parę wodną z gazu za pomocą adsorbentów znajdujących się wewnątrz tych zbiorników. Częsteczki pary wodnej są zatrzymywane na powierzchni adsorbentu w procesie adsorpcji. Ze względu na ograniczoną pojemność adsorpcyjną materiału konieczna jest jego okresowa regeneracja. W tym celu w systemie oczyszczania wodoru stosuje się dwie kolumny osuszające pracujące naprzemiennie – podczas gdy jedna z nich osusza wodór, druga jest regenerowana.



Zakres dostawy systemów oczyszczania wodoru R-PUR

Wypożażenie podstawowe	Wypożażenie dodatkowe
Kolumna usuwająca tlen (Deoxo)	Zabudowa w kontenerze
Dwie kolumny usuwające parę wodną	Zawory odcinające z napędem elektrycznym
Grzałki i chłodnice umożliwiające pracę	Pomocniczy układ ze sprężarką powietrza
Zawory odcinające z napędem pneumatycznym	
Filtr koalescencyjny	
Zawory bezpieczeństwa	
Zabudowa na ramie	
Czujnik punktu rosy	
Niezbędne urządzenia pomiarowe	
Sterowanie umożliwiające automatyczną ciągłą pracę	
Gałąź przedmuchu	

Usługi i serwis
Transport i rozładunek w miejscu instalacji
Dodatkowa konserwacja na czas przechowywania
Wykonanie połączeń między komponentami systemu
Podłączenie systemu do mediów
Udział w uruchomieniu
Szkolenie personelu
Okresowe przeglądy i obsługa serwisowa

Główne zalety systemów oczyszczania wodoru R-PUR

Trwałość:

Konstrukcja oparta na sprawdzonych podzespołach oraz wysokie standardy realizacji projektów w firmie Rockfin są gwarancją wieloletniej niezawodności systemów oczyszczania wodoru R-PUR.

Sprawdzona technologia:

Dziesięciolecia stosowania technologii adsorpcyjnej i katalizacji gwarantują niezawodne działanie systemów oczyszczania.

Skalowalność:

Systemy oczyszczania wodoru R-PUR sprawdzą się zarówno do niedużych elektrolizerów, jak i do megawatowych instalacji przemysłowych.



Zgodność z dyrektywami UE i standardami branżowymi

Systemy oczyszczania wodoru R-PUR posiadają znak CE i są produkowane zgodnie z następującymi dyrektywami i standardami branżowymi:

- MD 2006/42/EC – Dyrektywa maszynowa,
- PED 2014/68/EU – Dyrektywa ciśnieniowa,
- EN 61508 – Bezpieczeństwo funkcjonalne układów sterowania,
- EN 61511 – Bezpieczeństwo funkcjonalne – Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego,
- EN 12100 – Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania- Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka,
- EN 60204-1 – Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn,
- EN 1127-1 – Atmosfery wybuchowe – Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem,
- EN 60079 – Seria norm dot. bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych stosowanych w obszarach zagrożonych wybuchem,
- EN 764-7 – Urządzenia ciśnieniowe – Systemy bezpieczeństwa dla urządzeń ciśnieniowych nieogrzewanych płomieniem,
- EN 13445 – Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe,
- ASME BPVC VIII – Zasady konstrukcji zbiorników ciśnieniowych wg ASME Sekcja VIII,
- ASME B31.12 – Rurociągi i sieci wodorowe,
- EIGA DOC 15 – Instalacje wodorowe,
- EIGA DOC 211 – Systemy zrzutu wodoru dla układów komercyjnych,
- EIGA DOC 121 – Rurociągi wodorowe (wytyczne branżowe),
- ISO 14687 – Jakość paliwa wodorowego,
- ISO 19880-1:2020 – Wodór gazowy – Stacje tankowania.

Przykładowe systemy oczyszczania wodoru R-PUR

Typ	Moduł usuwania tlenu (Deoxo)	Przepływ wodoru [Nm ³ /h]	Ciśnienie projektowe [bar(g)]	Obieg regeneracji
R-PUR.D.20.34.CC	D – zawiera moduł usuwania tlenu	20	34	CC – Obieg zamknięty (bez straty wodoru)
R-PUR.X.100.15.OC	X – nie zawiera modułu usuwania tlenu	100	15	OC – Obieg otwarty
R-PUR.D.500.40.CC	D – zawiera moduł usuwania tlenu	500	40	CC – Obieg zamknięty (bez straty wodoru)

Gdzie produkty HyVentive znajdują zastosowanie?

		Przemysł chemiczny i rafineryjny Wodór może być z powodzeniem stosowany w procesach technologicznych przemysłu chemicznego i rafineryjnego. Znajduje szerokie zastosowanie przy produkcji: amoniaku, metanolu i nawozów sztucznych, a ponadto w szeregu procesów produkcyjnych w przemyśle petrochemicznym.
		Przemysł energochłonny Wodór jest bardzo dobrym zamiennikiem gazu ziemnego, a w wyniku jego spalania powstaje jedynie woda. Dlatego mieszanie wodoru wyprodukowanego z wykorzystaniem OZE z gazem ziemnym może skutecznie ograniczyć emisję CO ₂ .
		Energetyka konwencjonalna i OZE W obecnej sytuacji dużej niestabilności na rynku energetycznym, gdy w okresach wysokiej produkcji z odnawialnych źródeł energii (OZE), szczególnie latem, występują nadwyżki energii elektrycznej oraz znaczne wahania jej cen, produkcja wodoru stanowi efektywną metodę zagospodarowania nadwyżek energii. Wytworzony wodór może być magazynowany w postaci sprężonej lub skroplonej, a następnie wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej w turbinach gazowych lub ogniwach paliwowych, co przyczynia się do zwiększonej elastyczności i odporności systemu energetycznego.
		Motoryzacja i paliwa alternatywne Wodór produkowany w generatorach R-GEN, po odpowiednim przygotowaniu z wykorzystaniem puryfikatorów R-PUR, sprężarek R-COM, magazynowany w zbiornikach R-PACK może być tankowany i wykorzystywany jako paliwo w pojazdach z ogniwami paliwowymi lub silnikami spalającymi wodór.

SYSTEMY SPRĘŻANIA WODORU

R-COM

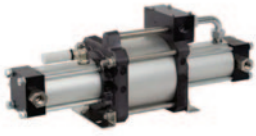
Idea linii produktowej R-COM

Linia produktowa R-COM to układy sprężania wodoru, opracowane z myślą o najwyższej efektywności, niezawodności i bezpieczeństwie. Nasze rozwiązania są odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na technologie wspierające transformację energetyczną oraz rozwój gospodarki wodorowej. R-COM łączy innowacyjne podejście inżynierskie z wieloletnim doświadczeniem

Rockfin, dostarczając kompleksowe systemy sprężania dostosowane do zróżnicowanych warunków przemysłowych. Dzięki modułowej konstrukcji i elastyczności konfiguracji, R-COM znajduje zastosowanie zarówno w projektach badawczo-rozwojowych, jak i w wielkoskalowych instalacjach produkcji, magazynowania oraz transportu wodoru.

Rodzaje podzespołów R-COM

W ramach linii produktowej R-COM współpracujemy z wiodącymi dostawcami podzespołów, na bazie których integrujemy systemy sprężania dostosowane do stawianych wymagań technologicznych i operacyjnych.

Typ podzespołu sprężającego	Booster pneumatyczny	Booster hydrauliczny	Sprężarka membranowa
Zdjęcie poglądowe ¹			
Przepływ [kg H ₂ /h]	0,8-7	15 - 45	7 - 45
Ciśnienie wlotowe [bar(g)]	0,1 - 15	15 - 30	15 - 30
Ciśnienie wylotowe [bar(g)]	200 - 400	500 - 950	500
Typ zabudowy	Panel	Kontener / Rama	Kontener / Rama
Rodzaj napędu	Pneumatyczny	Hydrauliczny	Hydrauliczny
Przykładowe zastosowania	Instalacje małoskalowe	Stacje tankowania wodoru	Załadunek magazynów wodoru / butlowozów

¹ Zdjęcia przedstawiają produkty dostawców: MAXIMATOR, HASKEL, PDC.

Nasza pozycja jako, doświadczonego integratora, daje nam możliwość nie tylko doboru spośród wyżej wymienionych podzespołów, ale także integracji innych typów podzespołów, takich jak sprężarki tłokowe czy śrubowe.

Przykładowe układy sprężania R-COM

Kod produktu	Typ zastosowanej sprężarki	Ciśnienie wlotowe [bar(g)]	Ciśnienie na wylocie [bar(g)]	Przepływ [Nm ³ /h]
R-COM.DC.30.500.500	Sprężarka membranowa (DC)	30	500	500
R-COM.HB.500.950.340	Booster hydrauliczny (HB)	500	950	340
R-COM.PB.1.350.145	Booster pneumatyczny (PB)	1	350	145

Zakres dostawy układów R-COM

Wyposażenie podstawowe

Podzespół sprężania

System chłodzenia

Zabudowa kontenerowa

System przedmuchu azotem

System sterowania

System zasilania

System bezpieczeństwa i monitorowania pracy

Usługi i serwis

Transport i rozładunek w miejscu instalacji

Dodatkowa konserwacja na czas przechowywania

Wykonanie instalacji na obiekcie

Podłączenie systemu do mediów

Udział w uruchomieniu

Szkolenie personelu

Okresowe przeglądy i obsługa serwisowa

Główne zalety systemów sprężania R-COM

Modułowość:

Aranżacja systemów R-COM pozwala na rozbudowę i dostosowanie się do potrzeb klienta. Dzięki temu możliwa jest optymalizacja kosztów inwestycyjnych oraz elastyczność w konfiguracji układu.

Wykonanie pod klucz:

Kompleksowa realizacja obejmuje projekt, dostawę, montaż i uruchomienie, co minimalizuje zaangażowanie klienta w procesie wdrożenia. Naszym celem jest szybkie rozpoczęcie eksploatacji układów R-COM.

Najwyższy poziom bezpieczeństwa:

Wszystkie produkty R-COM są poddane wnikliwej analizie HAZOP z myślą o maksymalnym bezpieczeństwie, zgodnie z aktualnymi standardami branżowymi. Stosowanie detektorów H_2 oraz wykonywanie wysokociśnieniowych testów szczelności całej instalacji z użyciem gazu procesowego jest naszym standardem.



Zgodność z dyrektywami UE i standardami branżowymi

Układy sprężania R-COM posiadają znak CE i są produkowane zgodnie z następującymi dyrektywami i standardami branżowymi:

- MD 2006/42/EC – Dyrektywa maszynowa,
- PED 2014/68/EU – Dyrektywa ciśnieniowa,
- EN 61508 – Bezpieczeństwo funkcjonalne układów sterowania,
- EN 61511 – Bezpieczeństwo funkcjonalne - Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego,
- EN 12100 – Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania- Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka,
- EN 60204-1 – Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn,
- EN 1127-1 – Atmosfery wybuchowe – Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem,
- EN 60079 – Seria norm dot. bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych stosowanych w obszarach zagrożonych wybuchem,
- EN 1090- Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych,
- EN 764-7 – Urządzenia ciśnieniowe – Systemy bezpieczeństwa dla urządzeń ciśnieniowych nieogrzewanych płomieniem,
- EN 13445 – Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe,
- ASME BPVC VIII – Zasady konstrukcji zbiorników ciśnieniowych wg ASME Sekcja VIII,
- ISO 19880-1:2020 – Wodór gazowy – Stacje tankowania,
- ASME B31.12 – Rurociągi i sieci wodorowe,
- EIGA DOC 15 – Instalacje wodorowe,
- EIGA DOC 211 – Systemy zrzutu wodoru dla układów komercyjnych,
- EIGA DOC 121 – Rurociągi wodorowe (wytyczne branżowe),
- ISO 14687 – Jakość paliwa wodorowego,
- API 618 – Sprężarki tłokowe.

Po więcej informacji zapraszamy na naszą stronę internetową:
<https://www.rockfin.pl/hyventive>



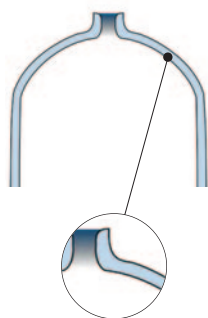
MAGAZYN WODORU R-PACK

Magazyny wodoru R-PACK

Jednym z kluczowych wyzwań związanych z wykorzystaniem wodoru jest jego bezpieczne i efektywne magazynowanie. W tym celu stosuje się butle o różnych konstrukcjach, zależnie od wymagań dotyczących pojemności, bezpieczeństwa, ciężaru i kosztów. Wyróżnia się cztery główne generacje butli do magazynowania wodoru.



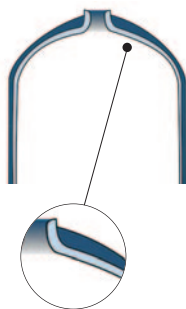
Generacje butli do magazynowania wodoru



Generacja I – Butle metalowe

Najstarszy typ butli stosowanych do przechowywania wodoru to butle wykonane ze stali węglowej, nierdzewnej lub aluminium.

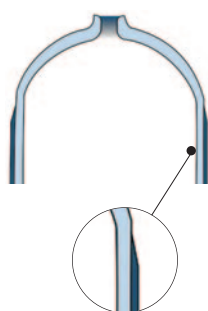
- Materiał: stal węglowa, nierdzewna lub aluminium,
- Ciśnienie robocze: do 300 bar,
- Masa: wysoka w porównaniu do pojemności,
- Zastosowanie: głównie w przemyśle i laboratoriach,
- Zalety: niska cena i trwałość,
- Wady: duża masa, ograniczone ciśnienie robocze, podatność na korozję (stalowe).



Generacja III – Butle kompozytowe z cienką wkładką metalową

Kolejny etap rozwoju to butle wykorzystujące cienką warstwę metalu wewnątrz oraz zewnętrzną solidną strukturę kompozytową:

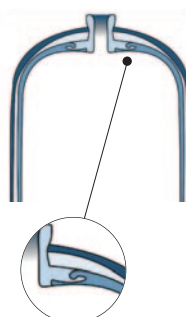
- Materiał: cienki liner metalowy (zwykle aluminiowy) wzmocniony z zewnątrz kompozytem z włókien węglowych,
- Ciśnienie robocze: 350–700 bar,
- Masa: znacznie lżejsze od Generacji I i II,
- Zastosowanie: mobilne systemy magazynowania, pojazdy napędzane wodorem (np. autobusy, ciężarówki),
- Zalety: duża redukcja masy, wyższe ciśnienia magazynowania,
- Wady: wysoka cena produkcji, konieczność zaawansowanej technologii wytwarzania.



Generacja II – Butle kompozytowe z wkładką metalową

Rozwój technologii umożliwił opracowanie lżejszych butli, które łączą tradycyjne materiały z nowoczesnymi kompozytami:

- Materiał: metalowy liner (stal/aluminium) z nawiniętym kompozytem z włókna szklanego lub węglowego,
- Ciśnienie robocze: 200–300 bar,
- Masa: lżejsze niż butle stalowe, ale wciąż relatywnie ciężkie,
- Zastosowanie: przenośne magazyny wodoru, pojazdy demonstracyjne,
- Zalety: lepszy stosunek masy do pojemności niż w Generacji I,
- Wady: nadal stosunkowo ciężkie, koszt produkcji wyższy niż w Generacji I.



Generacja IV – Butle w pełni kompozytowe

Najnowocześniejsza obecnie technologia obejmuje butle całkowicie wykonane z materiałów kompozytowych:

- Materiał: liner z tworzywa sztucznego (np. polimerowego) pokryty kompozytem z włókien węglowych,
- Ciśnienie robocze: 700 bar i więcej,
- Masa: najlżejsza konstrukcja dostępna na rynku,
- Zastosowanie: motoryzacja (samochody osobowe, autobusy, ciężarówki), lotnictwo, stacje tankowania wodoru,
- Zalety: najlepszy stosunek masy do pojemności, wysokie bezpieczeństwo, odporność na korozję,
- Wady: bardzo wysoka cena, trudniejsze recyklingowanie.



Każda kolejna generacja butli charakteryzuje się poprawą parametrów technicznych, takich jak masa, pojemność i bezpieczeństwo. W miarę rozwoju technologii wodorowych kluczowe jest dalsze zmniejszanie masy butli oraz zwiększanie ich efektywności. W pełni kompozytowe butle czwartej generacji obecnie dominują w nowoczesnych zastosowaniach mobilnych. Dalszy rozwój technologii magazynowania i obniżenie kosztów produkcji będą miały istotny wpływ na upowszechnienie technologii wodorowej w przyszłości.

Zakres dostawy magazynów wodoru R-PACK

Możliwości zabudowy i wyposażenia

Wiązka butlowa

Zabudowa kontenerowa stacjonarna

Zabudowa kontenerowa mobilna

Zintegrowany panel załadunku / rozładunku

Manometr

Zawór bezpieczeństwa

Detektor wodoru

Zgodność z przepisami ADR

Usługi i serwis

Transport i rozładunek w miejscu instalacji

Dodatkowa konserwacja na czas przechowywania

Wykonanie połączeń między komponentami systemu

Podłączenie systemu do mediów

Udział w uruchomieniu

Szkolenie personelu

Okresowe przeglądy i obsługa serwisowa

Główne zalety magazynów wodoru R-PACK

Trwałość:

Konstrukcja oparta na sprawdzonych podzespołach oraz wysokie standardy realizacji projektów w firmie Rockfin są gwarancją wieloletniej niezawodności produktów.

Mobilność i elastyczność:

Magazyny butlowe R-PACK mogą być łatwo transportowane, co jest przydatne w aplikacjach mobilnych lub tymczasowych.

Skalowalność:

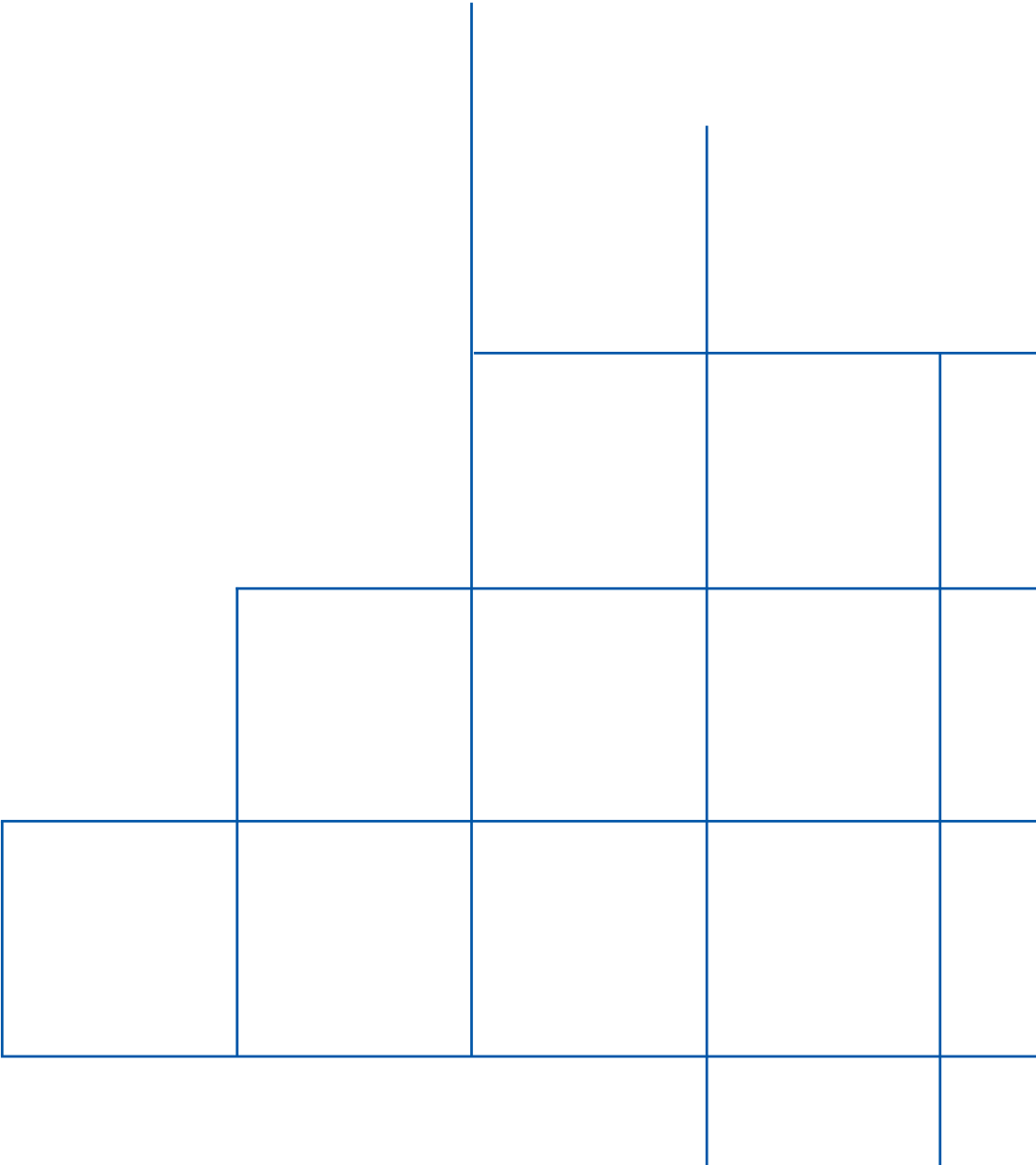
Magazyny wodoru R-PACK sprawdzą się zarówno w małych instalacjach laboratoryjnych, jak i w dużych instalacjach przemysłowych.

Bezpieczeństwo i wytrzymałość:

Butle są wykonane z wytrzymałych materiałów, które wytrzymują wysokie ciśnienie. Dodatkowo systemy bezpieczeństwa minimalizują ryzyko wycieków lub awarii.

Opłacalność:

Magazyny butlowe R-PACK są tańsze w porównaniu z dużymi zbiornikami kriogenicznymi lub podziemnymi magazynami wodoru. Dzięki zastosowaniu standardowych komponentów istnieje możliwość łatwej integracji z istniejącymi systemami oraz rozbudowy.



Przykładowe magazyny wodoru R-PACK

Kod	Typ	Pojemność (wodna) [L]	Ilość butli / zbiorników	Ciśnienie maksymalne [bar]	Generacja butli
R-PACK.P.600.12.200.CS	P – Wiązka	600	12	200	CS – Stal węglowa Gen I
R-PACK.V.700.1.40.SS	V – Zbiornik	700	1	40	SS – Stal nierdzewna Gen I
R-PACK.C.800.16.300.G2	C – Kontener	800	16	300	G2 – Kompozyt Gen II
R-PACK.C.1900.6.350.G3	C – Kontener	1900	6	350	G3 – Kompozyt Gen III
R-PACK.T.1600.9.700.G4	T – Butlowóz	1600	9	700	G4 – Kompozyt Gen IV

Własna fabryka zbiorników ciśnieniowych

Rockfin to wiodący polski producent systemów energetycznych, którego zakład produkcyjny zlokalizowany w Bydgoszczy specjalizuje się w produkcji zbiorników ciśnieniowych. W ramach swojej działalności firma oferuje nowoczesne rozwiązania w zakresie magazynowania i separacji wodoru, oraz innych zastosowań związanych z technologią wodorową. Zakład Rockfin posiada

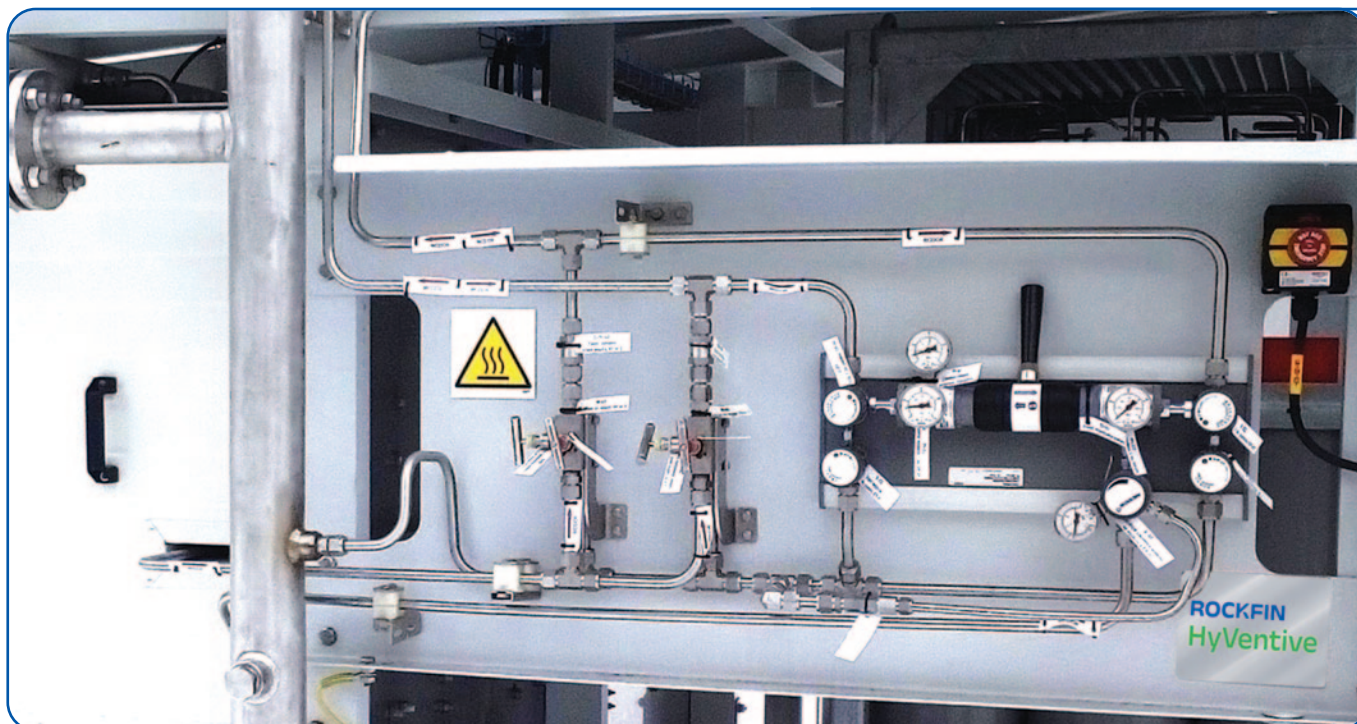
zaawansowane linie produkcyjne umożliwiające wytwarzanie zbiorników ciśnieniowych z wykorzystaniem zarówno stali węglowych, jak i stali nierdzewnych. Na specjalne zamówienie istnieje możliwość wytworzenia zbiorników większych, od standardowych przedstawionych w poniższej tabeli.

Standardowe parametry techniczne zbiorników ciśnieniowych	
Ciśnienie projektowe	do 400 bar
Temperatura projektowa	od -196°C do 490°C
Średnica	do 3000 mm
Wysokość	do 6000 mm
Długość	do 12000 mm
Grubość płaszcza	do 60 mm
Masa zbiornika	do 30 ton

Firma zapewnia zgodność produktów z międzynarodowymi standardami jakości i bezpieczeństwa, w tym z normami ASME oraz PED (CE), co umożliwia ich stosowanie na rynkach krajowych, europejskich oraz globalnych. Własne biuro oraz wieloletnie doświadczenie w projektowaniu

pozwalają na wytwarzanie dopasowanych do potrzeb zbiorników na zamówienie, w oparciu o dokumentację klienta lub w formie projektu według konkretnych wymogów.

Po więcej informacji zapraszamy na naszą stronę internetową:
<https://www.rockfin.pl/hyventive>



PANELE WODOROWE R-FLOW

Funkcje paneli wodorowych R-FLOW

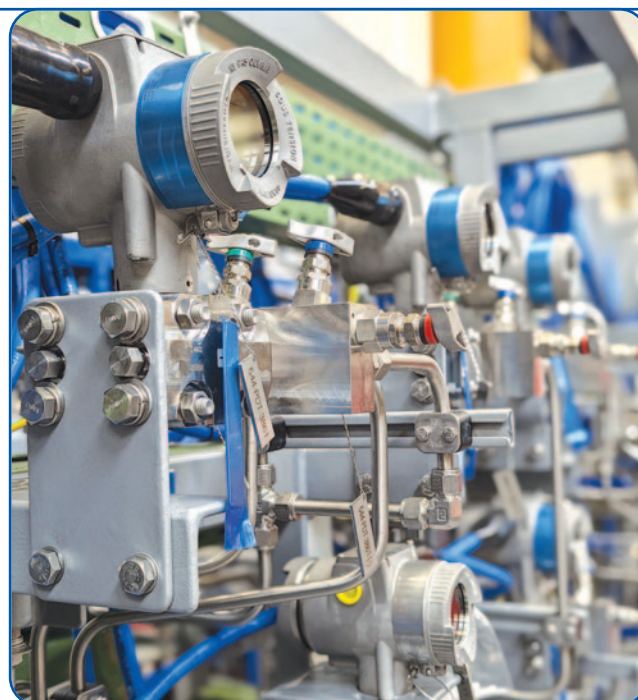
Panele wodorowe mogą realizować różne zadania w zależności od ich wyposażenia. Wyróżnia się 3 główne funkcje paneli:

- panele rozładunkowe,
- panele tankujące,
- panele dystrybuujące.

Panele rozładunkowe mają za zadanie bezpieczne podłączenie naczepy wodorowej, odbiór wodoru bez utraty jego czystości, a następnie przekierowanie go do następnego modułu.

Panele tankujące umożliwiają napełnianie zbiorników pojazdów wprost z naczepy wodorowej bez użycia żadnych dodatkowych komponentów. Jest to możliwe w przypadku, gdy w naczepie wodorowej panuje wyższe ciśnienie niż w zbiorniku pojazdu tankowanego.

Panele dystrybuujące mogą pełnić funkcję zarządzania przepływem wodoru w całym systemie typu HUB. Dzięki temu można ze sobą z powodzeniem integrować takie moduły jak system sprężania, generator wodoru, naczepa wodorowa, układ chłodzenia, magazyn wodoru, a także dystrybutory wodoru.



Wyposażenie paneli wodorowych R-FLOW

Wyposażenie podstawowe	Wyposażenie dodatkowe
Zawór bezpieczeństwa	Przepływomierz masowy
Odpowietrzenie / przedmuch	Reduktor ciśnienia
Uziemienie	Zawór regulacyjny
Zawory odcinające	Złącze zrywne
Konstrukcja stalowa typu panel	Przewód elastyczny
	Zawory z napędem pneumatycznym
	Zawory z napędem elektrycznym
	Zabudowa kontenerowa

Jak zbudowane są panele wodorowe R-FLOW

Panele wodorowe R-FLOW to zespół zaworów oraz przyrządów pomiarowych zamontowanych na stalowej konstrukcji stanowiącej panel.

Możliwa jest instalacja całego panelu w kontenerze, jak i zabezpieczenie jedynie poszczególnych komponentów za pomocą obudów lub skrzynek.



Główne zalety paneli wodorowych R-FLOW



- Trwałość:**

Konstrukcja oparta na sprawdzonych podzespołach oraz wysokie standardy realizacji projektów w firmie Rockfin są gwarancją wieloletniej niezawodności paneli R-FLOW.
- Wykonanie pod wymagania:**

Panele wodorowe R-FLOW są każdorazowo dobierane do wymagań projektu. W razie potrzeby odbywa się również indywidualne projektowanie tych urządzeń.
- Przemyśłany projekt:**

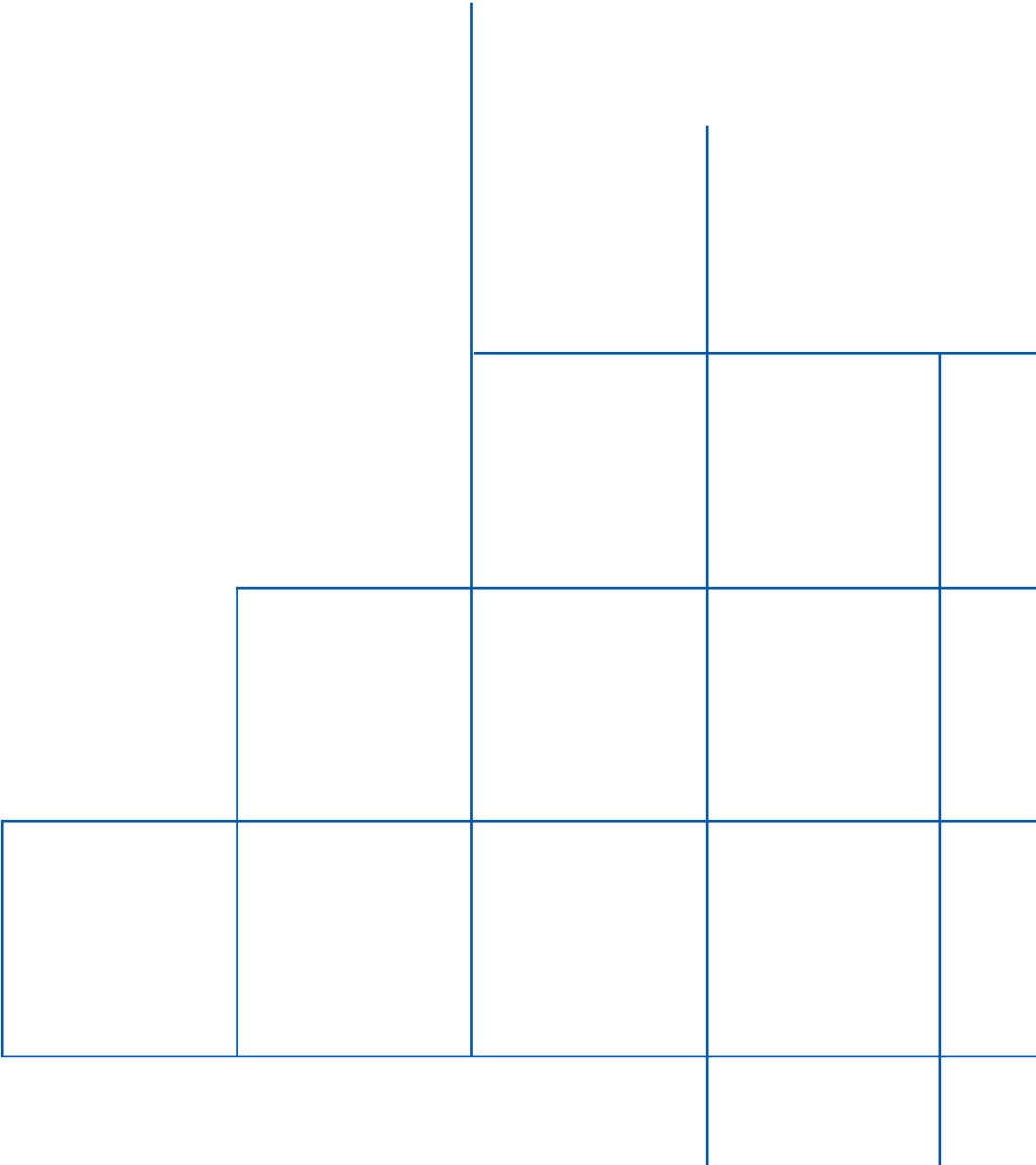
Dzięki wieloletniemu doświadczeniu firmy Rockfin panele wodorowe R-FLOW zaprojektowane są zgodnie z najlepszą praktyką inżynierską, co gwarantuje niezawodne działanie i wygodę obsługi.
- Mobilność i elastyczność:**

Panele wodorowe R-FLOW mogą być łatwo transportowane, co jest przydatne w zastosowaniach mobilnych lub tymczasowych.

Usługi i serwis
Transport i rozładunek w miejscu instalacji
Dodatkowa konserwacja na czas przechowywania
Wykonanie połączeń między komponentami systemu
Podłączenie systemu do mediów
Udział w uruchomieniu
Szkolenie personelu
Okresowe przeglądy i obsługa serwisowa

Przykładowe panele wodoru R-FLOW

Typ	Funkcja	Ciśnienie projektowe [bar(g)]
R-FLOW.SP.500	SP - Panel rozładunkowy	500
R-FLOW.RP.400	RP - Panel tankujący	400
R-FLOW.DP.900	DP - Panel dystrybuujący	900



ROCKFIN HyVentive

Jakość poparta doświadczeniem

Rockfin z powodzeniem dostarcza systemy wodorowe dla klientów na całym świecie, produkując je w Polsce już od ponad 20 lat. W 4 zakładach produkcyjnych zatrudniamy ponad 1500 osób, które dbają o to, aby nasze urządzenia były wysokiej jakości, niezawodne i dostarczone na czas. Na długiej liście klientów Rockfin są światowi liderzy rozwiązań dla przemysłu energetycznego i naftowego, stawiający przed urządzeniami najwyższe wymagania. Aby zagwarantować niezbędną jakość naszym produktom wdrożyliśmy Zintegrowany System Zarządzania Jakością oparty na normach:

- PN-EN ISO 9001: 2015 – Systemy zarządzania jakością,
- PN-EN ISO 14001: 2015 – Systemy zarządzania środowiskowego,
- PN-EN ISO 45001:2018 – Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.

Ponadto posiadamy certyfikaty i akredytacje zgodne ze standardami:

- EN 1090 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych,
- PN-EN ISO 17025 – Akredytacja laboratorium badań nieniszczących,
- PN-EN ISO 3834-2 – Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych,
- PED mod. A2 – Certyfikat zgodności rurociągów i zbiorników ciśnieniowych z dyrektywą PED,
- U-STAMP acc. ASME – Certyfikat zgodności wykonania zbiorników ciśnieniowych z normą ASME,
- AD 2000 Merkblatt – Welding Standard – Zgodność z niemiecką normą spawalniczą dot. zbiorników ciśnieniowych.

Ich posiadanie jest dowodem naszych kompetencji i potwierdzeniem jakości naszych produktów.

Wszystkie urządzenia Rockfin HyVentive produkowane są na terenie Unii Europejskiej w zgodzie z wymaganiami Dyrektyw Europejskich i opatrzone znakiem CE.

Niniejsza broszura nie stanowi oferty handlowej w rozumieniu Kodeksu Cywilnego.

Rockfin zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w niniejszej broszurze bez wcześniejszego powiadomienia.



Małkowo, ul. Pałacowa 9, 83-330 Żukowo, Poland

+48 58 728 29 00 hydrogen@rockfin.pl www.rockfin.pl/hyventive