

7:51

MOVING TECHNOLOGY FORWARD

ZANPER 2.0

pojazd transportowy

z napędem elektrycznym





Nowa generacja

pojazdów transportowych

KGHM Zanam z elektrycznym

napędem Bosch Rexroth

ZANPER 2.0

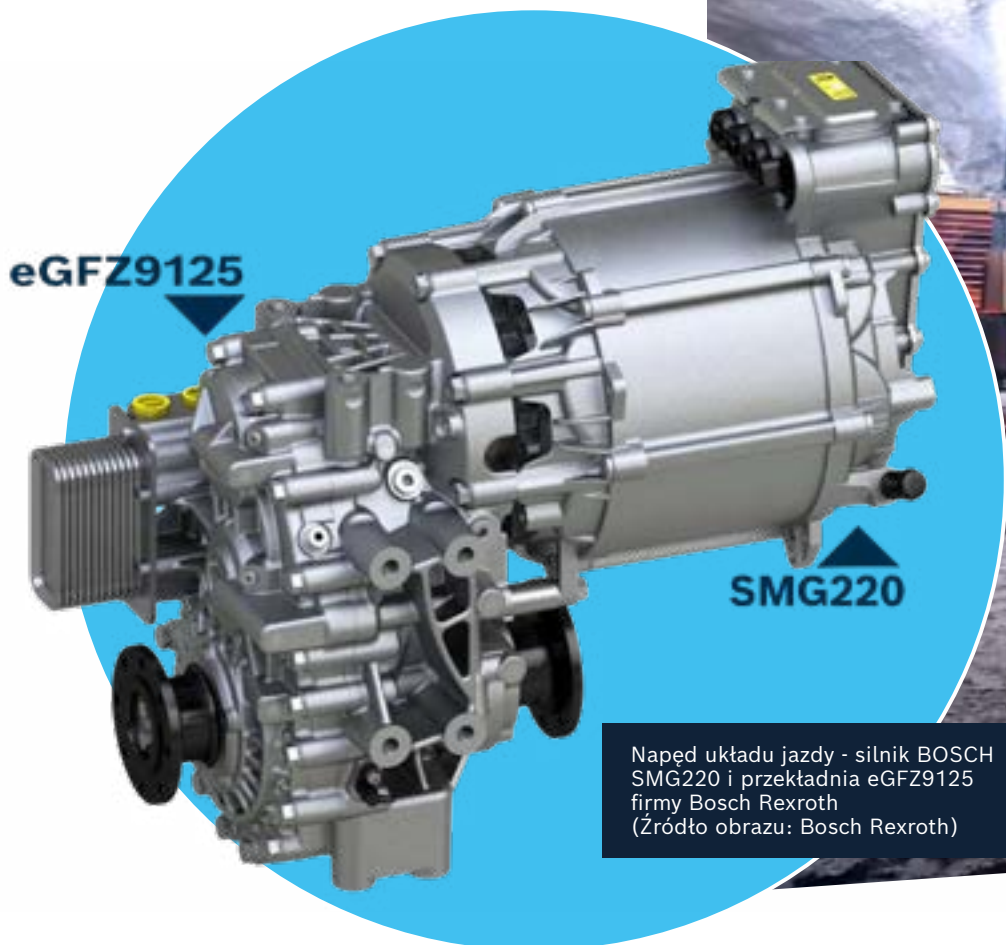
ZANPER 2.0 w kopalni KGHM (Źródło obrazu: KGHM Zanam)

Współczesne górnictwo stoi w obliczu dynamicznych przemian, które wynikają nie tylko z postępu technologicznego, ale także z rosnącej presji na redukcję emisji i poprawę efektywności operacyjnej. Jednym z wyraźnie zarysowujących się trendów jest elektryfikacja pojazdów wykorzystywanych w kopalniach. Choć jeszcze do niedawna dominowały maszyny napędzane silnikami spalinowymi, dziś coraz więcej firm zaczyna dostrzegać potencjał technologii elektrycznych – zarówno w kontekście ochrony środowiska, jak i ograniczenia kosztów eksploatacji.

Jak twierdzą inżynierowie R&D jednego z największych w Polsce producentów maszyn i urządzeń dla sektora górniczego - firmy KGHM Zanam S.A., pojazdy elektryczne mają poprawić warunki pracy górników poprzez zwiększenie sprawności napędów, a także ograniczenie emisji ciepła oraz spalin. Firma jako spółka córka jednego z największych producentów miedzi i srebra rafinowanego na świecie – KGHM Polska Miedź S.A. pracuje obecnie nad pojazdami z napędami elektrycznymi. Jednym z nich jest terenowy pojazd górniczy ZANPER 2.0, który może przewozić 14 osób, w tym także poszkodowanych w wyniku wypadków górniczych. Dodatkowo można używać go również do transportu różnego rodzaju materiałów. ZANPER 2.0 ma 1,4 tony ładowności i przeznaczony jest do pracy w kopalniach niezagrożonych wybuchem.

Pojazd jest w 100% elektryczny, napęd główny zrealizowano w oparciu o synchroniczny silnik elektryczny z magnesami trwałymi o wysokiej gęstości mocy BOSCH serii SMG220 (w prototypie SMG180), poprzez ważyący jedyne 10 kg inwerter INVCON3.3 zasilany z prosto z baterii 400 V. Odzyskuje on energię elektryczną (rekuperacja) przy stromych kopalnianych zjazdach oraz podczas hamowania, a ze względu na możliwość osiągnięcia przez silnik-generatory BOSCH SMG220 wysokich prędkości obrotowych, jego napędowa linia transmisyjna została wyposażona w przekładnię Rexroth serii eGFZ9125 (w prototypie EDT180).

Projekt tego elektrycznego pojazdu był współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, a jego podwozie i nadwozia to autorska konstrukcja inżynierów spółki, co otwiera drogę do uruchomienia jego produkcji seryjnej. Pojazd przeszedł testy, przepracował 273 dni i przejechał 8500 km w podziemnych warunkach kopalni KGHM, gdzie był wykorzystywany w codziennej pracy jako samojezdny wóz transportowy z napędem elektrycznym, udowadniając tym samym swoją funkcjonalność i zasadność dalszego rozwoju w tym kierunku.



Napęd układu jazdy - silnik BOSCH SMG220 i przekładnia eGFZ9125 firmy Bosch Rexroth
(Źródło obrazu: Bosch Rexroth)

Warunki w kopalniach KGHM są bardzo trudne, wręcz ekstremalne, co dało również możliwość sprawdzenia komponentów służących do elektryfikacji maszyn mobilnych firmie Bosch Rexroth. Wywodzący się z automotive silnik-generator BOSCH SMG220 o mocy znamionowej 120 kW posiada stopień ochrony IP 6K9K i wysoką odporność mechaniczną na wibracje oraz na uderzenie do 51 G.

Elektryczny pojazd ZANPER 2.0 to nowa jakość oraz obiecująca wizja przyszłości, z tego powodu producenci maszyn górniczych intensywnie pracują nad rozwiązaniami bateryjnymi, wykorzystując dynamiczny rozwój technologii w tym obszarze. Zastosowanie mogą tu znaleźć między innymi podzespoły firmy Bosch Rexroth i rozwiązania z portfolio eLION do elektryfikacji tego typu pojazdów, które sprawdzają się nie tylko na powierzchni, ale przede wszystkim w tak wymagających warunkach, jakimi są podziemia kopalni. Portfolio napędów elektrycznych Bosch Rexroth opracowane jest z myślą o zastosowaniach w pojazdach roboczych o różnych rozmiarach, charakteryzuje się modułowością i skalowalną konstrukcją. Moc znamionowa silników elektrycznych wynosi od 20 do 200 kW (moc szczytowa

- ponad 400 kW). Aby umożliwić producentom pojazdów roboczych szybkie znalezienie znormalizowanych rozwiązań dla różnych typów napędów (np. w pełni elektrycznych, hybrydowych lub spalinowo-elektrycznych), oprócz silników elektrycznych i inwerterów oferta obejmuje również niezbędne komponenty systemowe, takie jak przetwornice DC/DC, ładowarki pokładowe i kable wysokiego napięcia.

Pojazdy ZANPER 2.0 na jednym ładowaniu, w warunkach górniczych, są w stanie przejechać do 200 km, a czas ładowania oscyluje w granicach 60–90 minut. Dyspozycyjność pojazdów utrzymuje się na poziomie 90%, co stanowi bardzo dobry wynik. Geneza nazwy maszyny wywodzi się od dwóch słów – ZANAM oraz amper. Jako w pełni elektryczny pojazd terenowy, bezemisyjny i ekologiczny doskonale wpisuje się w ramy transformacji energetycznej, zrównoważonego rozwoju i planów KGHM do osiągnięcia neutralności klimatycznej.



eLION

Portfolio napędów elektrycznych Bosch Rexroth eLION
(Źródło obrazu: Bosch Rexroth)

[Dowiedz się więcej o eLION](#)

Autorzy:

mgr inż. Daniel Bajus
Z-ca Głównego Inżyniera ds. Zarządzania
Projektami Działu Badań i Rozwoju
KGHM ZANAM S.A.
+48 76 749 91 65

mgr inż. Paweł Pandzierski
Elektronika Mobilna i Napędy eDRIVE
Bosch Rexroth Sp. z o.o.
+48 22 738 18 65
pawel.pandzierski@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

Bezpośrednie napędy hydrauliczne – nowy standard dla inżynierii lądowej i wodnej



Napęd wrót jazu segmentowego silnikami Hägglunds, Węgry (Źródło obrazu: Bosch Rexroth)

Bezpośrednie napędy hydrauliczne stają się realną alternatywą dla klasycznych mechanizmów stosowanych w inżynierii lądowej i wodnej. Prosta konstrukcja, wysoka niezawodność i łatwość serwisowania czynią z nich rozwiązanie warte uwagi przy budowie nowoczesnej infrastruktury.

Inżynieria lądowa i wodna to dziedzina, w której margines błędu praktycznie nie istnieje. Projektowane konstrukcje, takie jak mosty zwodzone, zapory przeciwpowodziowe czy śluzy, muszą funkcjonować niezawodnie przez dziesięciolecia, często w trudnych warunkach środowiskowych. Dlatego właśnie projektanci coraz częściej sięgają po rozwiązania, które oferują nie tylko trwałość i funkcjonalność, ale także prostotę i bezpieczeństwo działania. Wśród nich rosnącym zainteresowaniem cieszą się bezpośrednie napędy hydrauliczne – systemy, które dzięki zwartej budowie, wysokiej niezawodności i precyzji działania, stanowią realną alternatywę dla klasycznych układów elektromechanicznych.

Kompaktowość i prostota konstrukcji

Podstawową cechą wyróżniającą bezpośrednie napędy hydrauliczne jest ich wyjątkowo prosta konstrukcja. Silnik hydrauliczny jest montowany bezpośrednio na wale napędzanym, co eliminuje konieczność stosowania przekładni, fundamentów czy sprzęgieł. Dzięki temu cały system staje się lżejszy, bardziej kompaktowy i łatwiejszy

w montażu, a przede wszystkim znacznie mniej podatny na awarie.

Zamiast wielu skomplikowanych komponentów mechanicznych, system napędowy składa się z kilku podstawowych elementów: silnika hydraulicznego, pompy oraz jednostki sterująco-monitorującej. Pompy hydrauliczne, napędzane silnikiem elektrycznym pracującym ze stałą prędkością obrotową, odpowiadają za regulację przepływu oleju, co umożliwia

płynne i precyzyjne sterowanie prędkością oraz momentem. Brak przekładni zmniejsza liczbę połączeń mechanicznych i znacząco obniża ryzyko zużycia elementów.

Taka budowa nie tylko upraszcza projektowanie całych systemów, ale także ułatwia ich instalację w miejscach trudno dostępnych – np. na wysokich pylonach czy w wąskich przestrzeniach w obrębie konstrukcji hydrotechnicznych. Co więcej, mniejsza liczba komponentów oznacza także niższe koszty konserwacji i eksploatacji przez cały okres użytkowania obiektu.

Precyzyjne sterowanie i odporność na przeciążenia

Jedną z największych zalet bezpośrednich napędów hydraulicznych jest możliwość niezwykle precyzyjnego sterowania. Dzięki zmiennemu przepływowi oleju i nowoczesnym systemom sterowania, urządzenia te zapewniają dokładne pozycjonowanie, płynne przyspieszanie i zwalnianie oraz możliwość utrzymywania wysokiego momentu w całym zakresie prędkości.

Co ważne, moment przy rozruchu może być utrzymywany przez nieograniczony czas, bez ryzyka przegrzania czy przeciążenia systemu. Silniki



Napęd wrót jazu segmentowego silnikiem Hägglunds (Źródło obrazu: Bosch Rexroth)

mogą być wielokrotnie uruchamiane i zatrzymywane, bez negatywnego wpływu na trwałość całego układu. Tego typu właściwości są nieosiągalne dla wielu klasycznych rozwiązań elektromechanicznych, w których rozruch często wiąże się z dużym zużyciem energii i ryzykiem przeciążenia.

Bezpośrednie napędy hydrauliczne są również odporne na momenty udarowe. W praktyce oznacza to, że napęd nie ulega uszkodzeniom w przypadku wystąpienia gwałtownego obciążenia, np. w wyniku sił zewnętrznych działających na konstrukcję mostu czy śluzy. Zintegrowany ogranicznik momentu pozwala chronić zarówno napęd, jak i inne powiązane elementy mechaniczne, co znacząco wydłuża ich żywotność i zmniejsza ryzyko kosztownych awarii.

Redundancja systemu = wyższe bezpieczeństwo

W inżynierii lądowej i wodnej, gdzie awaria mechanizmu może oznaczać ogromne straty finansowe lub nawet zagrożenie dla ludzi, systemy napędowe muszą charakteryzować się wyjątkową niezawodnością. Bezpośrednie napędy hydrauliczne oferują możliwość łatwego wdrożenia redundancji – czyli zdublowania kluczowych elementów systemu w celu zapewnienia ciągłości działania nawet w sytuacji awaryjnej.

Dzięki zastosowaniu kilku mniejszych pomp i silników, możliwe jest równomierne rozłożenie obciążenia pomiędzy poszczególne jednostki napędowe. Jeżeli któryś z elementów ulegnie awarii, pozostałe mogą przejąć jego funkcję i kontynuować pracę, choćby z obniżoną prędkością. To ogromna przewaga nad systemami z przekładniami, które w przypadku awarii często wymagają całkowitego zatrzymania układu.

Przykładem zastosowania takiej redundancji może być most zwodzony, który w normalnych warunkach jest podnoszony przez cztery wciągarki. Jeśli jedna z nich przestanie działać, pozostałe trzy nadal mogą poruszać mostem – wolniej, ale skutecznie. W ten sposób zachowana zostaje funkcjonalność obiektu i unika się kosztownych przestojów oraz konieczności awaryjnych interwencji.

Montaż i serwis bez komplikacji

Bezpośrednie napędy hydrauliczne zostały zaprojektowane tak, aby maksymalnie uprościć proces montażu i późniejszego serwisowania. Zwarta budowa i niska masa całkowita sprawiają, że umieszczenie systemu na miejscu nie wymaga specjalistycznych dźwigów czy rozbudowanych konstrukcji wsporczych. To duże ułatwienie zwłaszcza w miejscach trudno dostępnych, gdzie liczy się każdy kilogram i centymetr przestrzeni.



Napęd wrót jazu segmentowego silnikami Hägglunds, Węgry
(Źródło obrazu: Bosch Rexroth)

Serwis również przebiega sprawnie, ponieważ napędy mają modułową konstrukcję, a wszystkie ich elementy są standardowe i łatwo dostępne. W razie potrzeby można szybko wymienić nie tylko pojedyncze podzespoły, ale także całą jednostkę napędową – bez konieczności przebudowy konstrukcji. Takie podejście pozwala zminimalizować czas przestojów, co ma szczególne znaczenie w przypadku infrastruktury krytycznej, takiej jak śluzy czy zapory.

W przypadku dużych systemów, składających się z wielu obiektów rozmieszczonych wzdłuż rzeki lub w porcie, powtarzalność rozwiązań konstrukcyjnych i łatwa dostępność części zamiennych umożliwia centralne zarządzanie magazynem komponentów. Jedna zapasowa jednostka może być wykorzystana w różnych lokalizacjach, co przekłada się na niższe koszty logistyki i utrzymania.

Technologiczna alternatywa dla tradycji

Choć bezpośrednie napędy hydrauliczne wciąż są stosunkowo nowym rozwiązaniem w inżynierii lądowej i wodnej, ich zalety sprawiają, że coraz więcej projektantów i inwestorów dostrzega ich potencjał. W porównaniu do klasycznych układów z przekładniami i silnikami elektrycznymi, oferują one wyższą niezawodność, większą odporność na warunki zewnętrzne, łatwiejszą obsługę i niższe koszty eksploatacji w długim okresie.

Warto pamiętać, że obiekty inżynierii lądowej i wodnej, mimo że uruchamiane są często tylko kilka razy w roku, muszą działać perfekcyjnie właśnie wtedy, gdy są potrzebne.

Nie ma tu miejsca na kompromisy – zarówno pod względem trwałości, jak i bezpieczeństwa użytkownika. Dlatego inwestycja w rozwiązania bardziej zaawansowane technologicznie, ale jednocześnie prostsze konstrukcyjnie, może okazać się nie tylko opłacalna, ale wręcz konieczna.

Bezpośrednie napędy hydrauliczne oferują właśnie to połączenie: prostotę, która idzie w parze z nowoczesnością, i trwałość, która zapewnia długowieczność całego systemu. W obliczu coraz większych wymagań środowiskowych, nacisku na efektywność energetyczną i ograniczania kosztów eksploatacji, stanowią one logiczny krok naprzód – alternatywę, która wkrótce może stać się nowym standardem w projektowaniu infrastruktury hydrotechnicznej.

[Dowiedz się więcej -->](#)

Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Arkadiusz Bręk
+48 61 816 77 69
arkadiusz.brek@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

NOWE OSIE LINIOWE

– proste rozwiązania do podnoszenia ciężkich ładunków

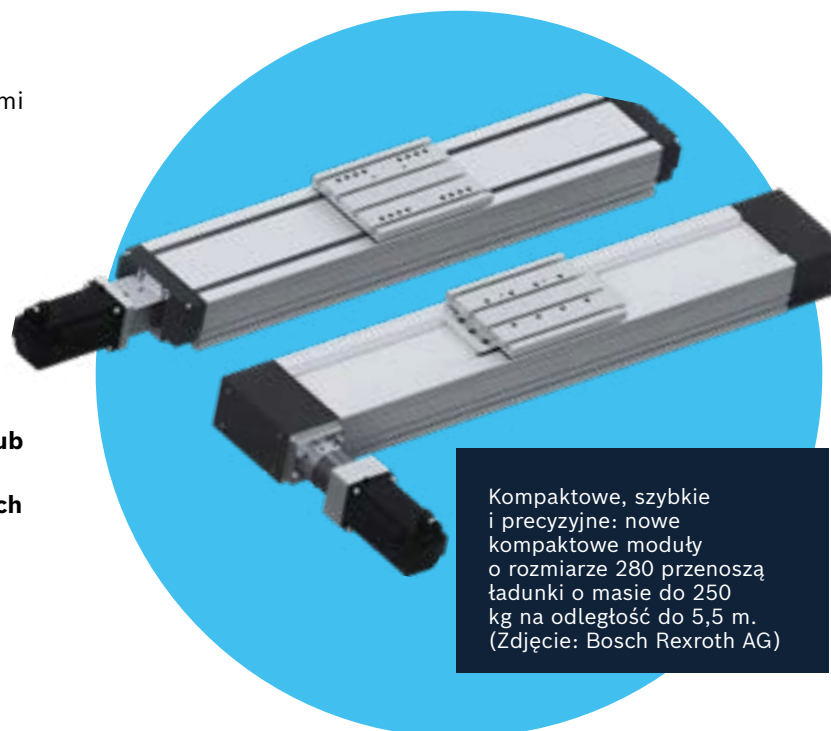
Kompaktowe moduły Bosch Rexroth to nowe możliwości w urządzeniach do podnoszenia ciężkich ładunków

- ▶ Bardzo dynamiczne przemieszczanie i precyzyjne pozycjonowanie ładunków o masie do 250 kg
- ▶ Kompaktowa konstrukcja, inżynieria cyfrowa, szybkie uruchamianie
- ▶ Łatwa integracja z systemami wieloosiowymi i robotami liniowymi

Ciągła optymalizacja przemysłowych procesów produkcyjnych wymaga dynamicznych i powtarzalnych osi liniowych, które zajmują niewiele miejsca. Aby umożliwić szybkie przenoszenie i dokładne pozycjonowanie dużych ładunków o masie do 250 kg, takich jak moduły akumulatorów lub obrabiane elementy, firma Bosch Rexroth powiększyła rodzinę modułów kompaktowych o rozmiar 280. Dostępne rozwiązania z mechanizmem śrubowo-tocznym (CKK) lub napędem pasowym (CKR) skracają czas potrzebny na projektowanie systemów jednoosiowych i wieloosiowych oraz robotów kartezyjskich. Pakiety rozwiązań do automatyki z silnikiem, sterownikiem napędu, układem sterowania i opcjonalnym oprogramowaniem operacyjnym przyspieszają uruchamianie takich systemów i ułatwiają ich obsługę.

Nowe kompaktowe moduły o rozmiarze 280 poszerzają innowacyjną ofertę dla sektora rozwiązań do podnoszenia ciężkich ładunków w inżynierii mechanicznej i przemysłowej. W porównaniu z największą dotychczas wersją o rozmiarze 200, ich wydajność jest większa

o około 56% (większa masa ładunku przy tej samej dynamice). Ułatwia to i przyspiesza tworzenie rozwiązań do różnych zastosowań, takich jak automatyczny montaż obrabiarek, produkcja mebli lub wysokowydajny montaż modułów akumulatorowych, gdzie ważna jest szybkość i powtarzalność.



Kompaktowe, szybkie i precyzyjne: nowe kompaktowe moduły o rozmiarze 280 przenoszą ładunki o masie do 250 kg na odległość do 5,5 m. (Zdjęcie: Bosch Rexroth AG)

Aby spełnić najwyższe wymagania w zakresie gęstości mocy, dynamiki i precyzji, firma Bosch Rexroth zwiększyła wytrzymałość lekkiej aluminiowej ramy oraz sztywność

wózka. W rezultacie ładunki o masie do 250 kg mogą być przemieszczane na odległość 5500 mm. Duże przyspieszenie (do 5 g) i maksymalna prędkość 5 m/s stwarzają optymalne warunki do skrócenia czasu cyklu przy zachowaniu bardzo dużej precyzji.

Dzięki odpowiednim pakietom napędów i rozwiązań z zakresu automatyki, obejmującym opcjonalnie preinstalowane oprogramowanie operacyjne, wdrożenie takiego systemu jest jeszcze szybsze. W rezultacie czas potrzebny na zaprojektowanie i uruchomienie systemu, w tym zaprogramowanie sekwencji wizualnych, można skrócić do minimum i szybciej reagować na nowe wyzwania.

Ponadto firma Bosch Rexroth zapewnia wsparcie w zakresie niestandardowego łączenia tego modułu z innymi osiami liniowymi w celu tworzenia systemów wieloosiowych, aż po kompletne roboty liniowe. Po wprowadzeniu na rynek systemu jednoosiowego, wersja w nowym rozmiarze zostanie również zintegrowana z łańcuchem e-narzędzi dla systemów wieloosiowych. Ponadto zasada tworzenia kompaktowych rozwiązań ma zostać rozszerzona na inne zastosowania, poszerzając tym samym ich zakres.

[Dowiedz się więcej -->](#)

Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Adam Piękoś
+48 17 275 55 04
adam.piekos@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

CytrOpac

Nowa generacja inteligentnych agregatów hydraulicznych – kompaktowy, zintegrowany i energooszczędny

Dzięki ciągłemu rozwojowi ukierunkowanemu na potrzeby klientów, inteligentny kompaktowy agregat Bosch Rexroth zyskał nowe funkcje, a dodatkowe opcje poszerzają zakres jego zastosowań.

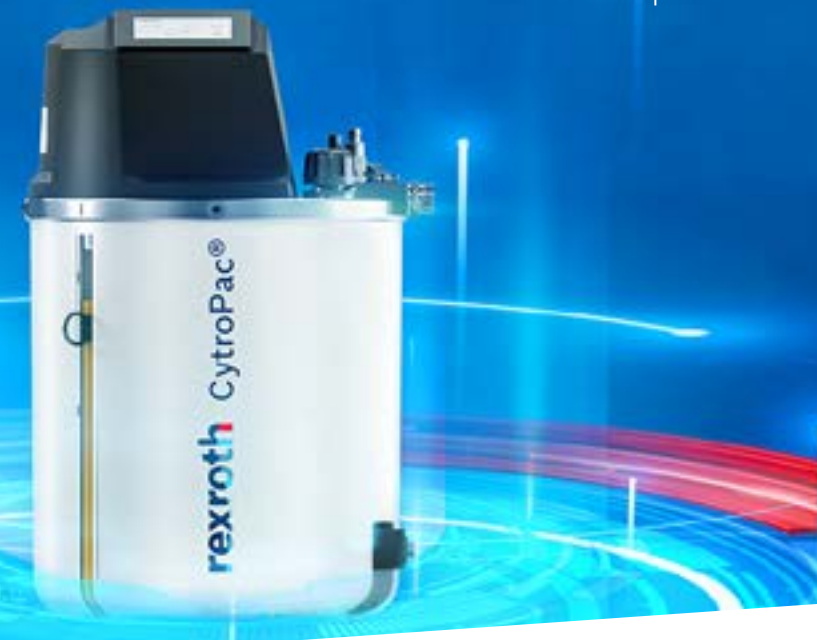
Bliska współpraca z klientami pozwoliła Bosch Rexroth udoskonalić swój inteligentny kompaktowy agregat hydrauliczny CytrOpac. Nowa generacja rozszerza obszar zastosowań dzięki opcjonalnym modułom funkcjonalnym. Zastosowane czujniki ułatwiają monitorowanie agregatu, a jego stan można zwizualizować na pokrywie. Łatwa komunikacja, rozwiązanie plug-and-play ułatwia uruchomienie agregatu. Odpowiednia kombinacja silnika i pompy zwiększa efektywność energetyczną.

Kompaktowy agregat hydrauliczny CytrOpac firmy Bosch Rexroth łączy wyjątkową gęstość mocy z efektywnością energetyczną i nowym poziomem wygody obsługi. Aby lepiej sprostać wymaganiom rynku, firma Bosch Rexroth opracowała nową generację inteligentnego, kompaktowego agregatu hydraulicznego na podstawie opinii klientów.

Na przykład, wymienne moduły funkcyjne zwiększają elastyczność w praktycznych zastosowaniach: oprócz modułu filtrującego do czyszczenia przepływu powrotnego, CytrOpac jest opcjonalnie dostępny z modułem swobodnego portu powrotnego, który pozwala na zwiększenie przepływu i znacznie zmniejsza wnikanie powietrza do oleju. Jako inną opcję firma Bosch Rexroth oferuje moduł zaworowy do mocowania rozdzielaczy. Pozwala to na szybką i łatwą

Druga generacja inteligentnego kompaktowego agregatu hydraulicznego CytrOpac 2X wyznacza nowe standardy w zakresie produktywności, efektywności energetycznej i łatwości użytkowania. (Źródło obrazu: Bosch Rexroth AG)

realizację funkcji sterowania hydraulicznego za pomocą rozdzielaczy wielostanowiskowych. Dzięki modułowej budowie druga generacja kompaktowego agregatu hydraulicznego idealnie nadaje się do obrabiarek, wtryskarek do tworzyw sztucznych i podobnych zastosowań. Na rynku północnoamerykańskim dostępny jest wariant z certyfikatem UL, który spełnia wymagania bezpieczeństwa Underwriters Laboratories (UL).



Innowacje techniczne obejmują ulepszoną wymianę ciepła, dzięki specjalistycznej aluminiowej płycie chłodzącej. Zintegrowana przetwornica częstotliwości często eliminuje konieczność stosowania szafy sterowniczej, co znacząco upraszcza prace projektowe. Zoptymalizowany został również zintegrowany zespół silnik-pompa: w porównaniu z konwencjonalnymi małymi agregatami hydraulicznymi o tej samej mocy wyjściowej, można zaoszczędzić do 80% zapotrzebowania na energię, zapewniając jednocześnie znacznie cichszą pracę.

Nowością w obszarze łączności jest port Ethernet M12 do wymiany danych, a złącze zasilania MQ15 jest teraz standardem. Dzięki zintegrowanemu monitorowaniu czujników, i temperatury i poziomu oleju mogą być ciągle odczytywane za pośrednictwem sieci Fieldbus w celu rozszerzonego monitorowania. Inteligentne rozwiązanie do konserwacji CytrOconnect Solutions zwiększa dostępność dzięki monitorowaniu w czasie rzeczywistym i analizie opartej na danych uzyskanych z obiektu.

Koncepcja obsługi, wyposażona w kreator łatwego uruchamiania, została rozszerzona o nową pokrywę z opcjonalnie zintegrowanym interfejsem HMI do wyświetlania stanu. Zwiększa to wygodę obsługi rozwiązania plug-and-play, które jest dostarczane jako fabrycznie zmontowana i przetestowana jednostka.

[Dowiedz się więcej -->](#)

Kontakt dla czytelników:
mgr inż. Jerzy Kłusek
+48 22 738 18 78
jerzy.klusek@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

**Zapraszamy
na szkolenia!**



STEROWANIE I NAPĘD HYDRAULICZNY

- **Hydraulika poziom 1** - Podstawy hydrostatycznych układów napędów maszyn i urządzeń

TERMINY: **09-11.06.2026**

LINK REJESTRACYJNY

- **Hydraulika poziom 2** - Technika proporcjonalna w hydrostatycznych układach napędów maszyn i urządzeń

TERMINY: **27-28.05.2026**

LINK REJESTRACYJNY

- **Hydraulika poziom 3** - Prewencja i diagnostyka układów hydraulicznych

TERMINY: **21-22.04.2026** **23-24.06.2026**

LINK REJESTRACYJNY

STEROWANIE I NAPĘD ELEKTRYCZNY

- **Programowanie sterowników logicznych Rexroth - kurs podstawowy**

TERMINY: **03.09.2026**

LINK REJESTRACYJNY

- **Programowanie i parametryzacja serwonapędów Rexroth IndraDrive - kurs podstawowy**

TERMINY: **11.06.2026** **08.12.2026**

LINK REJESTRACYJNY

- **CtrlX AUTOMATION - programowanie sterowników PLC i parametryzacja serwonapędów**

TERMINY: **05.05.2026** **22.10.2026**

LINK REJESTRACYJNY

IMPRESSUM

7:51 jest dodatkiem informacyjnym spółek Bosch Rexroth AG.
Wydawca polskiego wydania:
Bosch Rexroth Sp. z o.o., ul. Jutrzenki 102/104, 02-230 Warszawa,
tel.: 22 738 18 00; fax: 22 758 87 35.
Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie tylko za zgodą wydawcy.

SZKOLENIA TECHNICZNE

kliknij **LINK**

lub zeskanuj kod QR



OFERTA EDUKACYJNA

kliknij **LINK**

lub zeskanuj kod QR

