

your global specialist

Środki smarne wspomagające
redukcję kosztów utrzymania
taboru kolejowego.

Rozwiązania dla przemysłu kolejowego





Obniż koszty utrzymania taboru kolejowego dzięki środkom smarnym Klüber Lubrication

Obniż koszty utrzymania taboru kolejowego dzięki środkom smarnym Klüber Lubrication	3
Smarowanie przekładni	4
Smarowanie łożysk zestawów kołowych	6
Smarowanie zwrotnic kolejowych	7
Optymalne wyposażenie w nasze specjalistyczne środki smarne	8
Napędy i hamulce	10
Wózki	12
Wagony i sprzęgi	14
Infrastruktura	16
Produkcja i warsztaty	18

Zyskaj przewagę dzięki wysokiej jakości specjalistycznym środkom smarnym

Środki smarne pomagają zapewnić efektywne i bezawaryjne funkcjonowanie taboru kolejowego wraz z całą otaczającą go infrastrukturą. Wybór odpowiedniego środka smarnego ma kluczowe znaczenie zarówno w konserwacji elementów wózków, jak i drzwi czy zwrotnic, i może pomóc w zmniejszeniu kosztów utrzymania taboru kolejowego, jednocześnie zwiększając dostępność i niezawodność modułów.

Dedykowane rozwiązania zapewniające największe korzyści

Stosowanie specjalistycznych środków smarnych produkowanych przez Klüber Lubrication daje ich użytkownikom wymierne korzyści. Od kilkudziesięciu lat rozwijamy i udoskonalamy swoje produkty, kierując się konkretnymi potrzebami przemysłu kolejowego. Na bieżąco śledzimy zmieniające się wymagania w tym sektorze i wprowadzamy adekwatne rozwiązania. Stale współpracujemy z firmami z branży kolejowej, aby analizować ich potrzeby, a uzyskane w ten sposób informacje wykorzystujemy w produkcji i rozwoju szerokiej gamy dedykowanych smarów. Oprócz wysokiej jakości smarów na bazie olejów mineralnych, mamy również w ofercie bogaty wybór wysokowydajnych, specjalistycznych smarów syntetycznych. Mając na uwadze potrzeby związane z ochroną środowiska, nasze produkty są ekologiczne i podlegają szybkiej biodegradacji, minimalizując tym samym szkodliwy wpływ na otoczenie.

Nasze smary pozwalają znacznie zredukować koszty eksploatacji dzięki charakteryzującym je znaczącym rezerwom wydajności, które z kolei zwiększają niezawodność taboru i całej infrastruktury. Stosując specjalistyczne środki smarne Klüber Lubrication mogą Państwo jednocześnie zmniejszyć ilość używanego smaru oraz częstotliwość wymaganych przeglądów.

Jesteśmy wszędzie tam gdzie Ty

Naszym celem jest dostarczanie naszym klientom wysokiej jakości specjalistycznych środków smarnych i usług we wszystkich zakątkach świata oraz zapewnianie fachowego wsparcia technicznego, z którego jesteśmy doskonale znani. Osiągamy ten cel dzięki naszej ogólnoswiatowej sieci placówek badawczych, zakładów produkcyjnych i firm sprzedażowych, wykwalifikowanych dealerów, a także, co równie istotne, dzięki naszym ekspertom, którzy służą swoją wiedzą i bogatym doświadczeniem w każdej sytuacji.

W tej broszurze przedstawiamy naszą ofertę specjalistycznych środków smarnych z podziałem na moduły i komponenty, aby ułatwić dobranie produktów do konkretnych potrzeb. Znakomita większość z nich została dogłębnie przetestowana i jest od lat z powodzeniem stosowana w pojazdach oraz infrastrukturze kolejowej.

Smarowanie przekładni



Przekładnie w pojazdach szynowych muszą być niezawodne i odporne na wszelkiego rodzaju szkodliwe czynniki: wysokie obciążenia, wysokie prędkości, wibracje oraz ekstremalne zmiany temperatur. Klüber Lubrication stworzył szeroki zakres wysokowydajnych olejów przekładniowych, pozwalających

sprostać tym wyzwaniom. Dzięki swoim wyjątkowym właściwościom, oleje te doskonale się sprawdzają w różnorodnych warunkach. Wszystkie nasze oleje przekładniowe przeznaczone do stosowania w kolejnictwie są w pełni syntetyczne i produkowane na bazie olejów polialfaolefinowych (PAO):

	Temp. krzepnięcia w °C	Lepkość kinematyczna w 40 °C w mm ² /s	Lepkość kinematyczna w 100 °C w mm ² /s	Wskaźnik lepkości	Odporność na micropitting	Wynik testu na ścieranie API GL 5
Klübersynth GE 4 75 W 90	-42	130	18	≥ 150	Wysoka GFT ≥ 10	Pozytywny
Klübersynth LEG 4 75 W 90	-60	90	14,5	≥ 170	Wysoka GFT ≥ 10	Pozytywny
Klübersynth GE 4 80 W 140	-30	250	30	≥ 150	Wysoka GFT ≥ 10	Pozytywny

O wyższości "75 W 90" nad innymi "75 W 90"

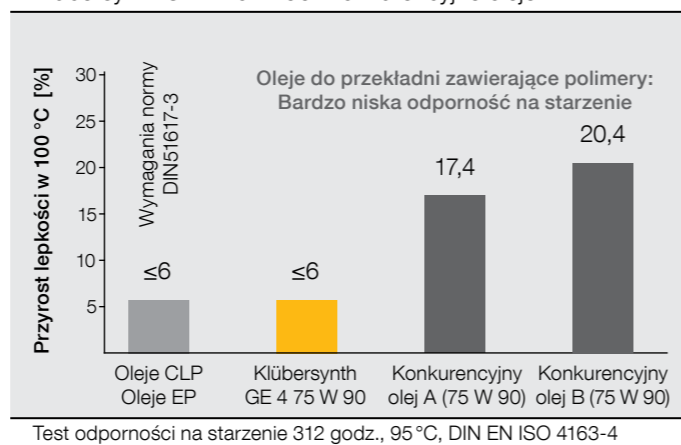
Na rynku dostępnych jest wiele olejów "75 W 90". Co sprawia, że jeden jest lepszy od drugiego? W pełni syntetyczne oleje przekładniowe firmy Klüber Lubrication produkowane są na bazie olejów polialfaolefinowych (PAO). Zostały one stworzone specjalnie na potrzeby przemysłu kolejowego i nie zawierają dodatków lepkościowych. Co to oznacza? Wiele z dostępnych olejów "75 W 90" zawiera oleje bazowe ze znaczącą domieszką polimerów polepszających ich lepkość. Zostały one stworzone z myślą o potrzebach przemysłu motoryzacyjnego. Charakteryzują się one niższą ceną, ale nie mogą się równać z naszym produktem dedykowanym dla przemysłu kolejowego i niezawierającym takich polimerów.

1. Odporność na utlenianie

Jak przedstawiono na poniższym wykresie, pod wpływem naprężeń termicznych oleje przekładniowe zawierające dodatki polimerów wykazują wyraźne oznaki starzenia w postaci zmian struktury molekularnej zawartych polimerów, co prowadzi do zwiększonej lepkości – olej staje się „gęstszy”. Co więcej, wraz z zachodzącymi zmianami w polimerach, zmieniają się również właściwości samego oleju. Wykres przedstawia zmiany lepkości w wyniku starzenia. Według wytycznych CLP, lepkość oleju nie może wzrosnąć o więcej niż 6%. Nasze oleje w pełni spełniają te wymagania, natomiast lepkość olejów zawierających dodatki polimerów często wzrasta o 15-20%.

Odporność na starzenie

Klübersynth GE 4 75 W 90 i konkurencyjne oleje

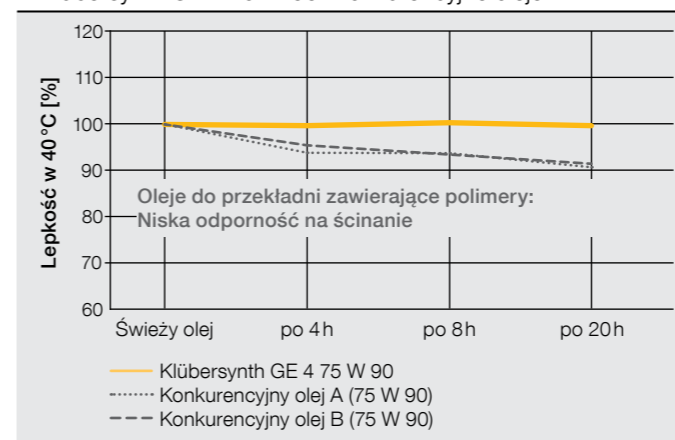


2. Odporność na ścinanie

Oprócz swojej ograniczonej stabilności termicznej, polimerowe dodatki lepkościowe nie wykazują również szczególnej odporności na ścinanie. Jak przedstawiono na poniższym wykresie, siły ścinające działające wewnątrz przekładni pojazdów szynowych powodują ścinanie zawartych polimerów, co prowadzi do zmniejszonej lepkości – olej staje się „rzadszy”.

Odporność na ścinanie

Klübersynth GE 4 75 W 90 i konkurencyjne oleje



Opisane w punktach 1 i 2 skutki stosowania polimerowych dodatków lepkościowych, wpływają na znaczące obniżenie skuteczności olejów zawierających takie dodatki. Im dłuższy okres użytkowania takich olejów, tym bardziej zmienia się ich charakterystyka. Efekty tych zmian są tym większe, im wyższa jest temperatura oleju przekładniowego oraz im większe są naprężenia ścinające, którym poddawane są te oleje. W przypadku olejów przekładniowych firmy Klüber Lubrication problemy te zostały całkowicie wyeliminowane.

Co to oznacza w praktyce?

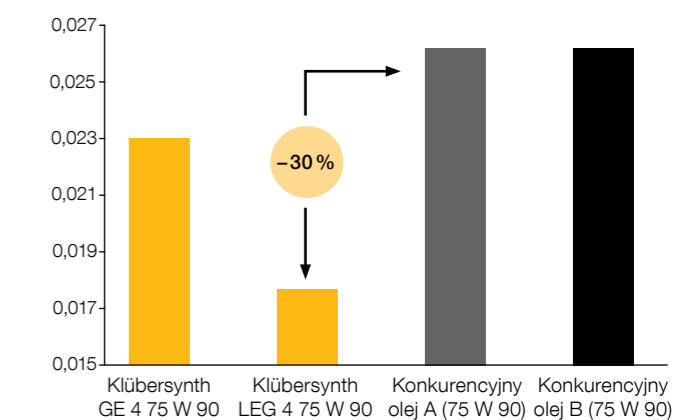
Nasze oleje przekładniowe pozwalają na znaczne wydłużenie okresów wymiany dzięki wysokiej odporności na utlenianie oraz ścinanie i zapewnionej w ten sposób znakomitej stabilności parametrów. Naszym celem jest zmniejszenie częstotliwości wymiany oleju o 50 %, a tym samym redukcja nakładów pracy związanych z jego wymianą. Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji zapewniamy wsparcie w zakresie analizy używanych olejów przekładniowych.

Oznacza to niższe koszty zakupu oleju przekładniowego, mniejsze nakłady pracy, a dzięki mniejszej liczbie zmian oleju zwiększoną niezawodność taboru kolejowego.

Szukają Państwo wyjątkowo niskich współczynników tarcia oraz doskonałych właściwości w niskich temperaturach?

Klübersynth LEG 4 75 W 90 to olej do przekładni kolejowych oparty na najnowszej technologii Klüber Lubrication. Cechuje go innowacyjna mieszanka syntetycznych olejów bazowych oraz system wyjątkowych dodatków. Obniżony o 30% współczynnik tarcia pozwala znacząco obniżyć temperaturę oleju, dzięki czemu wyraźnie zredukowane zostały również obciążenia, którym podlegają same przekładnie. Dzięki swojej znakomitej charakterystyce temperaturowej (temp. krzepnięcia < -60 °C), Klübersynth LEG 4 75 W 90 pozwala uzyskać w niskich temperaturach mniejszy moment rozruchowy niż inne oleje syntetyczne, zapewniając tym samym doskonałą ochronę smarowanym elementem. To wszystko sprawia, że Klübersynth LEG 4 75 W 90 jest zalecany do stosowania w temperaturach spadających poniżej -40 °C, ale równie doskonale sprawdza się w temperaturze roboczej.

Test współczynnika tarcia w warunkach EHL



Smarowanie łożysk zestawów kołowych

Środki smarne do stosowania w łożyskach zestawów kołowych wagonów towarowych muszą spełniać szereg rygorystycznych wymagań. Muszą cechować się niezawodnością w szerokim zakresie temperatur, przy zmieniających się prędkościach i wibracjach. Aby stosować je w Europie, smary do łożysk zestawów kołowych wagonów muszą być również certyfikowane zgodnie z DIN EN 12081 i DIN EN 12082. W ramach testów certyfikacyjnych przeprowadza się różnorodne indywidualne testy w celu weryfikacji właściwości chemicznych i mechanicznych środka smarnego w najtrudniejszych warunkach.

Główny czynnik wpływający na ogólne koszty eksploatacji wagonu towarowego

Całkowity koszt posiadania (TCO) wagonu towarowego w dużej mierze zależy od okresu eksploatacji jego komponentów i kolejnych okresów między przeglądami. Wagon towarowy przez cały okres eksploatacji musi być kilkakrotnie konserwowany. Konserwacja i naprawa zestawów kołowych może być tutaj szczególnie kosztowna. Smary mineralne z mydłem litowym są obecnie najpopularniejszymi smarami na rynku, zapewniającymi smarowanie do ok. 600 000 km w przebiegu pojazdu, co odpowiada około ośmiu latom użytkowania. Jednak z powodu rosnącego tonażu i rosnącej presji kosztowej wiadomo, że taka wartość przebiegu wkrótce przestanie być wystarczająca. W związku z tym rośnie zainteresowanie wysokowydajnymi środkami smarnymi, które mogą zapewnić smarowanie do ponad 1,2 miliona km w przebiegu pojazdu. Aby to osiągnąć, potrzebna jest nowa, innowacyjna koncepcja produktu smarnego: **Klübersynth BHE 46-403**.

Wytrzymały, syntetyczny smar do łożysk kół

Dzięki ulepszonej lepkości i właściwościom uwalniania oleju, Klübersynth BHE 46-403 umożliwia znacznie szybsze tworzenie całkowicie oddzielającego filmu smarnego. Oznacza to znacznie mniejsze zużycie i niższe temperatury w łożysku tocznym.

Klübersynth BHE 46-403 zapewnia również doskonałą ochronę przed zużyciem oraz odporność na utlenianie i korozję, przekraczając wymagania indywidualnych testów zgodnych z normą DIN EN 12081, a także zapewnił skuteczne smarowanie przez ponad 800 000 km w teście stanowiskowym zgodnie z DIN EN 12082. Dalsze testy i symulacje pokazują potencjał do osiągnięcia odstępów między smarowaniami wynoszących ponad 1,5 miliona km lub 20 lat.

Klübersynth BHE 46-403 jest również przyjazny dla środowiska. Pozwala na oszczędzanie zarówno środka smarnego, jak i CO₂ dzięki zwiększonemu przebiegowi smarowania i dłuższemu okresom między kolejnymi smarowaniami.

W pełni syntetyczny smar do łożysk zestawów kołowych Klübersynth BHE 46-403 wyróżnia się innowacyjnym połączeniem różnych olejów bazowych i dodatków uszlachetniających.

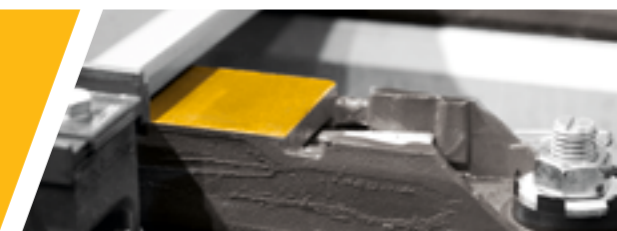
Korzyści techniczne w skrócie

Dzięki szybszemu tworzeniu nośnego filmu smarnego środek smarny jest w stanie wcześniej oddzielić od siebie elementy cierne, powierzchnie toczne i rolki. Znacząco zmniejsza to ścieranie, a tym samym **wydłuża żywotność łożysk**. Specjalne dodatki uszlachetniające zapewniają również skuteczną ochronę przed korozją oraz zwiększoną odporność na ciśnienie i utlenianie, zwiększając trwałość środka smarnego. Dzięki temu Klübersynth BHE 46-403 pozwala **znacznie wydłużyć czas między kolejnymi okresami konserwacji**.

Unikalna koncepcja naszego produktu wykorzystująca kombinację różnych olejów bazowych gwarantuje również **wysoki poziom wydajności w szerokim zakresie temperatur** oraz zapewnia zoptymalizowaną odporność na tarcie, co z kolei **zwiększa efektywność energetyczną**. Klübersynth BHE 46-403 jest dostępny na całym świecie.



Smarowanie zwrotnic kolejowych



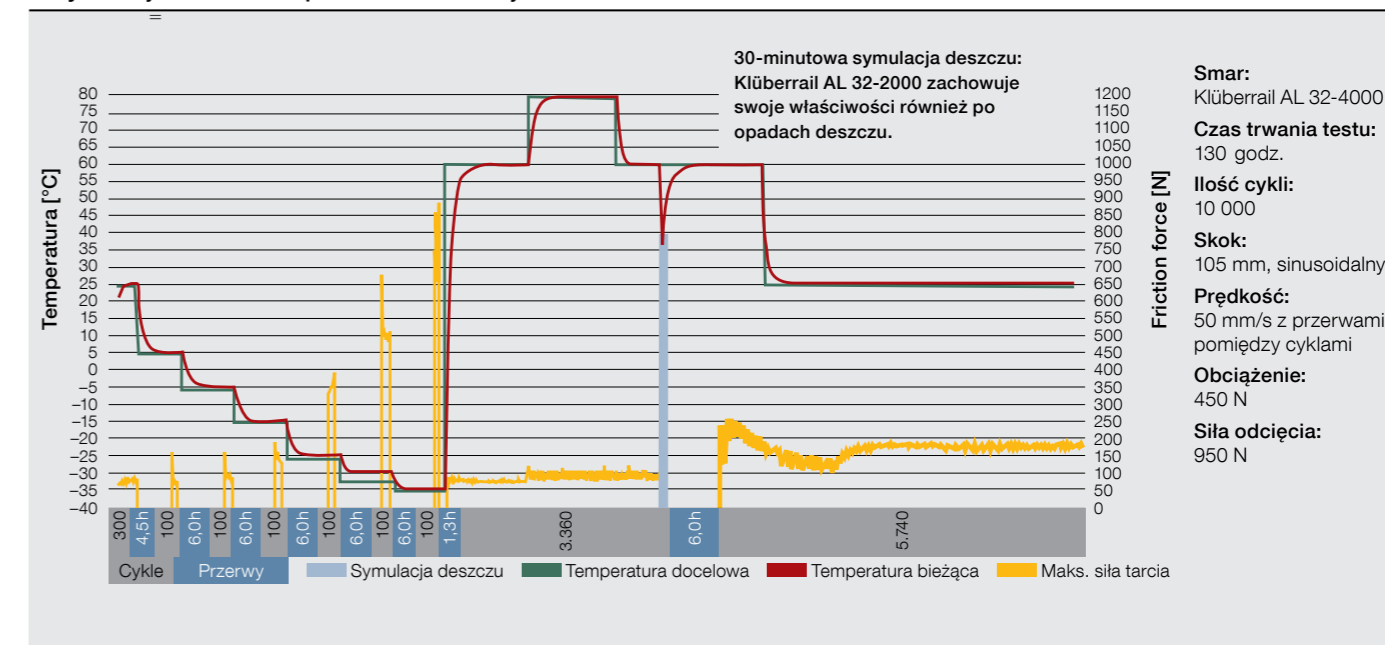
Jednym z najważniejszych zadań w zakresie utrzymania płynnego działania infrastruktury kolejowej jest zapewnienie prawidłowej pracy zwrotnic w każdych warunkach pogodowych. Stosowanie odpowiednich smarów do zwrotnic znacząco poprawia ich niezawodność, przyczyniając się jednocześnie do redukcji ogólnych kosztów.

Smar taki musi posiadać określone właściwości, pozwalające uzyskać długie interwały między jego kolejnymi dawkowaniami. Zaliczają się do nich: niski współczynnik tarcia, skuteczna ochrona przed korozją i zużyciem, dobre przyleganie do siodełek podgiglicowych, bardzo wysoka odporność na wodę i promieniowanie UV oraz łatwość użycia – nawet w niskich temperaturach. Dodatkowym czynnikiem, który należy wziąć pod uwagę przy wyborze smaru, są stale zwiększające się wymogi związane z ochroną środowiska. Konwencjonalne biodegradowalne smary często okazują się znacznie mniej skuteczne niż standardowe smary na bazie olejów mineralnych. Naszym głównym celem było stworzenie smarów do zwrotnic kolejowych, które sprostają tym różnorodnym wymaganiom. Udało nam się to osiągnąć i wszystkie nasze smary spełniają standard 301 OECD (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju) w zakresie biodegradowalności, zapewniając jednocześnie wysoką skuteczność i wydajność.

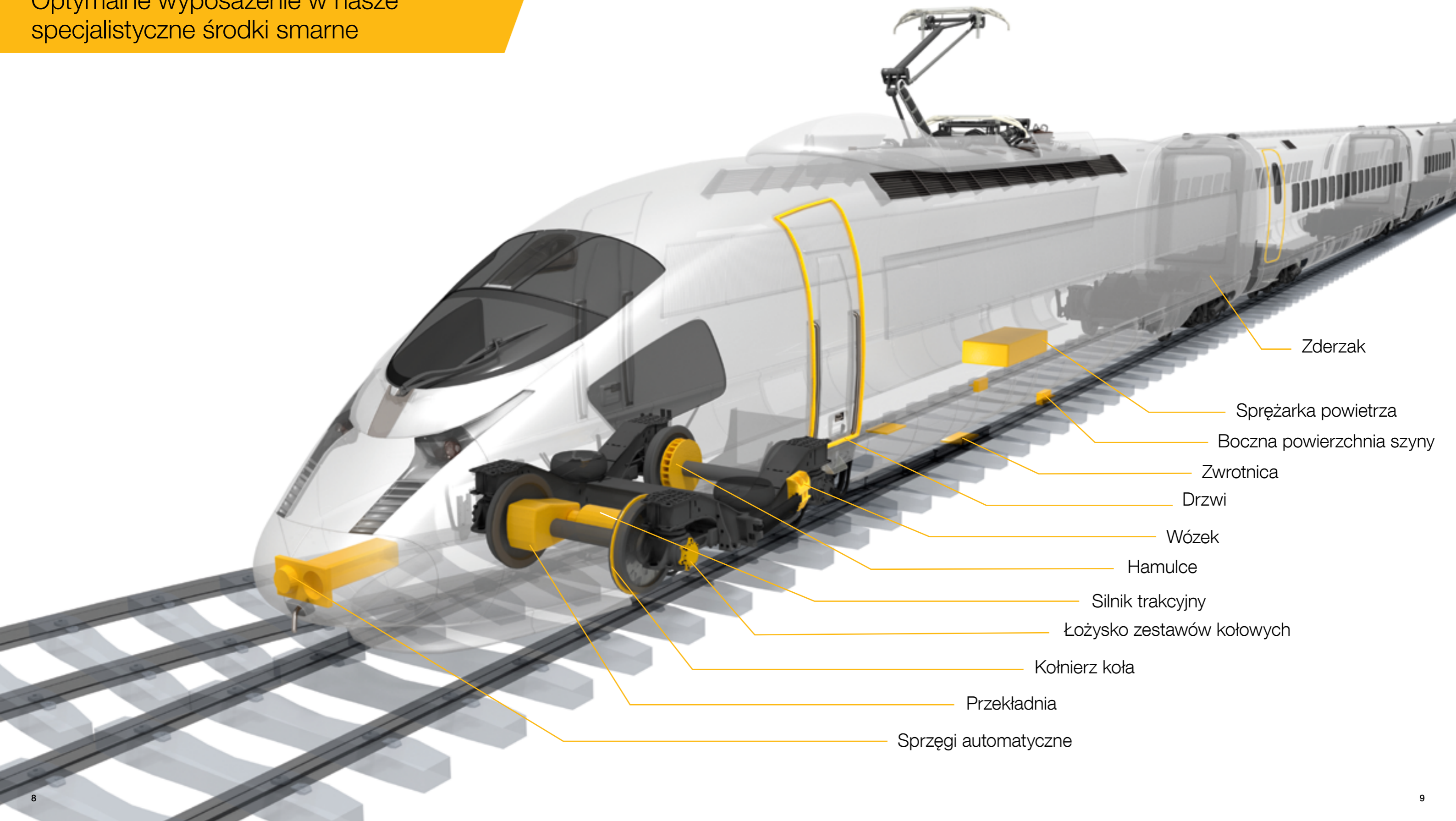
Najważniejszym zadaniem wysokowydajnego smaru do zwrotnic kolejowych jest zapewnienie przez długi czas wymaganych sił potrzebnych do przestawienia zwrotnicy, jednak przeprowadzanie wszystkich koniecznych testów na normalnie pracującej zwrotnicy może nastręczać wiele trudności. Dlatego zaprojektowaliśmy specjalną platformę testową dla naszych klientów, która pozwala symulować rzeczywiste warunki i mierzyć siły potrzebne do przestawiania zwrotnicy w każdym cyklu nastawczym. Umożliwia ona przeprowadzanie różnorodnych cykli testów dla zadanych warunków symulacji, w tym dokonywanie pomiarów sił dla różnych temperatur otoczenia i zbadanie wpływu deszczu na siły pracujące w zwrotnicy. Przeprowadzone testy wykazały, że używając naszych smarów do zwrotnic, np. Klüberryl AL 32-2000, mamy do czynienia jedynie z nieznacznym wzrostem sił tarcia w warunkach deszczowych, przy jednoczesnym uzyskaniu znakomitej ochrony antykorozyjnej. Ochrona ta została potwierdzona również dla siodełek podgiglicowych.

Opracowaliśmy również spray **Klüberryl AL 32-2000** i uzyskaliśmy na niego zgodę Deutsche Bahn. Spray ten szczególnie dobrze nadaje się do blokad zwrotnic na niewymagających konserwacji zwrotnicach i dobrze sprawdza się na płytach zwrotnic. Spray jest również dostarczany w czystym i wygodnym pojemniku ułatwiającym transport zespołowi konserwacyjnemu i naprawczemu.

Symulacja deszczu na platformie testowej



Optymalne wyposażenie w nasze
specjalistyczne środki smarne



Zderzak

Sprężarka powietrza

Boczna powierzchnia szyny

Zwrotnica

Drzwi

Wózek

Hamulce

Silnik trakcyjny





Łożysko zestawów kołowych


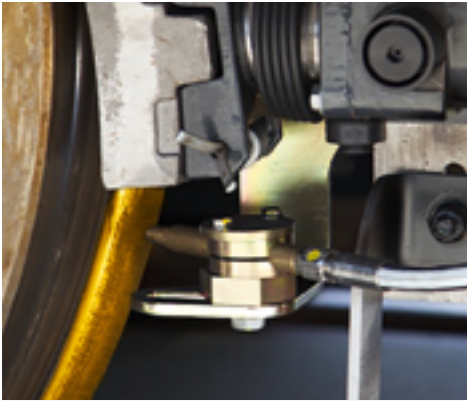


Kołnierz koła

Przekładnia






Sprzęgi automatyczne

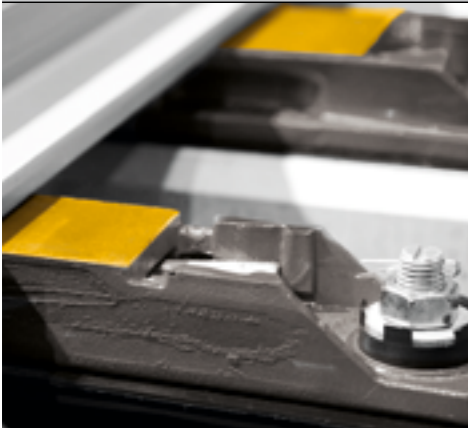



Napędy i hamulce

	Moduł	Zastosowanie	Najczęściej kupowany produkt	Korzyści ze stosowania
	Przekładnie	Zęby i łożyska przekładni	Klübersynth GE 4 75 W 90	<ul style="list-style-type: none"> - Znacznie rzadsze wymiany oleju dzięki jego wysokiej odporności na starzenie i ścinanie - W pełni syntetyczny olej do przekładni ze specjalnie opracowanym pakiecie dodatków uszlachetniających, charakteryzujący się wysoką odpornością na temperaturę - Spełnia wymagania API-GL5 dotyczące wysokiej odporności na zacieranie - Zatwierdzony przez wiodących producentów kół zębatych, takich jak Voith Turbo, Wateeuw, Siemens Traction Gears, Deutsche Bahn, Stadler i SKODA ELECTRIC
			Klübersynth LEG 4 75 W 90	<ul style="list-style-type: none"> - Znacznie rzadsze wymiany oleju dzięki jego wysokiej odporności na starzenie i ścinanie - Znacznie zredukowane tarcie - W pełni syntetyczny olej do przekładni do zastosowań w niskich temperaturach, temp. krzepnięcia < -60°C - Spełnia wymagania API-GL5 dotyczące wysokiej odporności na zacieranie
			Klübersynth GE 4 80 W 140	<ul style="list-style-type: none"> - Znacznie rzadsze wymiany oleju dzięki jego wysokiej odporności na starzenie i ścinanie - W pełni syntetyczny olej do przekładni ze specjalnie opracowanym pakiecie dodatków uszlachetniających, charakteryzujący się wysoką odpornością na temperaturę - Spełnia wymagania API-GL5 dotyczące wysokiej odporności na zacieranie
	Łożyska silników trakcyjnych	Temperatura pracy < 100 °C	ISOFLEX TOPAS L 152	<ul style="list-style-type: none"> - Dłuższe odstępy czasowe pomiędzy dosmarowaniami - Wysoka odporność termiczna - Mniejszy moment rozruchowy w niskich temperaturach - Jakość wypróbowana i potwierdzona w wieloletnim stosowaniu przez międzynarodowych producentów i przewoźników kolejowych
		Temperatura pracy < 100 °C	Klübersynth BHP 72-102	<ul style="list-style-type: none"> - Bardzo dobra skuteczność przy wysokich temperaturach łożysk - Długie odstępy czasowe między wymianami smaru - Używany z powodzeniem przez międzynarodowych producentów, takich jak Bombardier, TSA, VEM, Skoda Electric, oraz przewoźników kolejowych
	Sprzęgła zębate	Zęby przekładni	Klübersynth BE 44-2001	<ul style="list-style-type: none"> - Lepsza trwałość smaru dzięki większej nośności przy dużych obciążeniach dynamicznych - Niezawodne tworzenie się filmu smaru nawet przy wysokich temperaturach pracy - Dobre właściwości w niskich temperaturach - Długie odstępy czasowe między wymianami smaru
		Zęby przekładni – smarowanie olejowe	Klübersynth GEM 4-460 N	<ul style="list-style-type: none"> - Znakomita ochrona przed zużyciem - Dobra odporność na ścinanie i niezawodne formowanie filmu smarowego - Doskonała odporność na starzenie oraz utlenianie
	Hamulce	Śruby, tuleje, prowadnice ślizgowe	STABURAGS NBU 30 PTM	<ul style="list-style-type: none"> - Łatwy demontaż śrub i łączników, nawet po długotrwałym użytkowaniu - Bardzo przyczepny smar montażowy - Zapewnia ochronę przed tribokorozją - Bardzo dobra odporność na działanie wody oraz mediów - Dobra ochrona antykorozyjna - Współczynniki tarcia na poziomie 0.09-0.14, zgodnie z wymogami normy DIN 25201 - Dostępny również w postaci sprayu

	Moduł	Zastosowanie	Najczęściej kupowany produkt	Korzyści ze stosowania
	Wózki	Śruby i połączenia śrubowe	STABURAGS NBU 30 PTM	<ul style="list-style-type: none"> - Łatwy demontaż śrub i łączników, nawet po długotrwałym użytkowaniu - Zapewnia ochronę przed tribokorozją - Bardzo dobra odporność na działanie wody oraz mediów - Dobra ochrona antykorozyjna - Współczynniki tarcia na poziomie 0.09 - 0.14, zgodnie z wymogami normy DIN 25201 - Dostępny również w postaci sprayu
		Śruby i połączenia śrubowe ze specjalnej stali	DUOTEMPI PMY 45	<ul style="list-style-type: none"> - Łatwy demontaż śrub i łączników, nawet po długotrwałym użytkowaniu - Współczynniki tarcia na poziomie 0.09 - 0.14, zgodnie z wymogami normy DIN 25201 - Dobra ochrona antykorozyjna - Bardzo dobra odporność na działanie wody oraz mediów
	Zestawy kołowe	Kołnierze kół	Klüberail LEA 62-2000	<ul style="list-style-type: none"> - Smar półpłynny, odpowiedni do smarowania natryskowego - Smar nie odpryskuje z kołnierzy kół, nawet przy dużych prędkościach - Dobra ochrona przed zużyciem - Dobra odporność na działanie wody - Produkt ekologiczny ulegający szybkiej biodegradacji, zgodnie z normą OECD 301F
	Osie	Montaż kół wózka na oś	ALTEMP Q NB 50	<ul style="list-style-type: none"> - Ujednolicenie procesu montażu kół na osie dzięki wysokiej zdolności przenoszenia siły nacisku - Niski współczynnik tarcia pozwala zredukować siły nacisku potrzebne do montażu kół - Brak zabrudzeń dzięki jasnej barwie smaru - Dobra odporność na działanie wody oraz mediów - Zapewnia ochronę przed tribokorozją
	Osie	Łożyska osi	Klübersynth BHE 46-403	<ul style="list-style-type: none"> - Długie odstępy pomiędzy dosmarowaniami wynoszące 800 000 km i więcej - Doskonała ochrona przed zużyciem przy obciążeniu osi do 25 t - Wysoka stabilność utleniania - Dobre zdolności rezerwowe - Certyfikowane zgodnie z normami DIN EN 12081 i DIN EN 12082 dla typów łożysk zestawów kołowych (WJ/WJP)
	Panewki łożysk i połączenia śrubowe	Łożyska zestawów kołowych	UNIMOLY C 220 SPRAY STABURAGS NBU 30 PTM	<ul style="list-style-type: none"> - Zapewnia ochronę przed tribokorozją - Dobra ochrona antykorozyjna - Właściwości antyelektrostatyczne - Bardzo dobra odporność na działanie wody oraz mediów - Łatwy demontaż śrub i łączników, nawet po długotrwałym użytkowaniu

Wagony i sprzęgi

	Moduł	Zastosowanie	Najczęściej kupowany produkt	Korzyści ze stosowania
	Drzwi	Uszczelka elastomerowa na ramie drzwi	BARRIERTA L 25 DL	<ul style="list-style-type: none"> - Zapewnia zachowanie niskich sił potrzebnych do otwierania i zamykania drzwi w szerokim zakresie temperatur - Warstwa smaru nie jest zmywana przez deszcz lub skroploną parę - Dobra ochrona przed promieniowaniem UV dla wydłużenia żywotności uszczelek - Neutralny dla uszczelek silikonowych oraz zawierających EPDM - Nie zawiera silikonu – zapobiega osłabieniu powłoki podczas naprawy podwozia
			BARRIERTA L 25 DL SPRAY	<ul style="list-style-type: none"> - Wersja produktu BARRIERTA L 25 DL w formie sprayu - Takie same właściwości produktu jak BARRIERTA L 25 DL ale dużo łatwiejsza aplikacja - Może być nakładany znacznie szybciej i przy znacznie zmniejszonej grubości warstwy smarnej
			BARRIERTA L 25 DL DISPERS	<ul style="list-style-type: none"> - Po ulotnieniu się rozpuszczalnika, taka sama wydajność uszczelnienia jak przy użyciu produktu BARRIERTA L 25 DL przy dużo łatwiejszej aplikacji - Możliwość nałożenia cieńszej warstwy
	Prowadnice liniowe, napędy śrubowe	Prowadnice liniowe, napędy śrubowe	ISOFLEX LDS 18 SPECIAL A	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamicznie lekki smar do długotrwałego stosowania o doskonałej ochronie przed zużyciem - Dobra ochrona antykorozyjna - Dobra odporność na działanie wody - Niski współczynnik tarcia przy dużych prędkościach
			ISOFLEX TOPAS NB 52	<ul style="list-style-type: none"> - W pełni syntetyczny smar do długotrwałego stosowania, zapewniający dobrą ochronę przed zużyciem - Bardzo dobra odporność na działanie wody oraz mediów - Dobrze zachowuje swoje właściwości w niskich temperaturach - Dobra retencja oleju, zapewniająca lepsze przyleganie, również w wysokich temperaturach - Używany z powodzeniem przez międzynarodowych producentów oraz przewoźników kolejowych - Dostępny również w postaci sprayu
	Sprzęgi automatyczne	Sprzęgi, głowice sprzęgające, śruby główne, pręty sprzęgające, sprzęgi elektroniczne, itd.	ISOLFEX TOPAS NCA 52	<ul style="list-style-type: none"> - Zapewnia płynne przesuwanie elementów, nawet w niskich temperaturach, dochodzących do -50 °C - Dobra ochrona antykorozyjna - Bardzo dobra ochrona przed zużyciem
	Zderzaki		Klüberbio AG 39-602	<ul style="list-style-type: none"> - Dobre przyleganie i wodoodporność - Powłoka nie odpryskuje, nawet w wysokich temperaturach - Dobra ochrona przed zużyciem - Doskonała ochrona antykorozyjna - Znacznie dłuższe odstępy czasowe między dosmarowaniami
	Sprzęgi śrubowe		Klüberplex AG 11-462	<ul style="list-style-type: none"> - Doskonałe przyleganie - Bardzo dobra odporność na działanie wody - Dobra ochrona antykorozyjna - Dłuższe odstępy czasowe między dosmarowaniami - Dostępny również w postaci sprayu
	Sprężarki powietrza		Klüber Summit SH 46,68	<ul style="list-style-type: none"> - W pełni syntetyczny olej, zapewniający dłuższe odstępy czasowe między jego wymianami - Wysoka odporność na odparowywanie - Redukuje powstawanie osadów w obiegu olejowym
			Klüber Summit Ultima 46,68	<ul style="list-style-type: none"> - W pełni syntetyczny olej, zapewniający znacznie dłuższe odstępy czasowe między jego wymianami - Wysoka odporność na odparowywanie, zapewniająca czyste (wolne od oleju) sprężone powietrze - Redukuje powstawanie osadów w obiegu olejowym

	Moduł	Zastosowanie	Najczęściej kupowany produkt	Korzyści ze stosowania
	Zwrotnice	Aplikacja natryskowa na płytki ślizgowe, możliwość natrysku w temp. do -20°C	Klüberail AL 32-2000 Klüberail AL 32-2000 SPRAY	<ul style="list-style-type: none"> - Przyjazny dla środowiska, biodegradowalny zgodnie z OECD 301F - Zapewnia zachowanie niskich sił potrzebnych do przestawienia zwrotnicy, również w niskich temp. - Dobra odporność na działanie wody - Zapewnia dobrą ochronę antykorozyjną - Dłuższe odstępy czasowe pomiędzy dosmarowaniami
		Aplikacja pędzlem na płyty ślizgowe	Klüberbio ALO 32-4000	<ul style="list-style-type: none"> - Łatwa aplikacja za pomocą przenośnych urządzeń natryskowych - Zalecana aplikacja za pomocą pędzla (Klüberbio ALO 32-4000)
		Blokada przełącznika i system prętów regulacyjnych	Klüberail AL 32-2000 SPRAY	<ul style="list-style-type: none"> - Łatwy w aplikacji - Idealny do przełączników rolkowych - Wszystkie zespoły serwisowe mogą mieć przy sobie butelkę ze sprayem - Przyjazny dla środowiska, biodegradowalny zgodnie z OECD 301F - Dobra odporność na działanie wody - Zapewnia dobrą ochronę antykorozyjną - Dłuższe odstępy czasowe pomiędzy dosmarowaniami
	Szyny	Boczne powierzchnie szyn, stacjonarny system smarowania	Klüberail AE 62-21	<ul style="list-style-type: none"> - Dobre przyleganie - Smar nie odpryskuje z kołnierzy kół - Dobra pompowność w układach smarowania automatycznego - Przyjazny dla środowiska, biodegradowalny zgodnie z OECD 301F
	Styki elektryczne	Bez obciążeń termicznych	Klüberlectric KR 44-402	<ul style="list-style-type: none"> - Redukuje siły potrzebne do podłączania oraz przełączania - Zapewnia ochronę przed tribokorozją - Bardzo dobra ochrona antykorozyjna powierzchni powleczonych miedzią, cyną oraz srebrem - Znacznie wydłużona żywotność, dzięki znakomitej odporności na starzenie oraz utlenianie - Dobra kompatybilność z tworzywami sztucznymi
		Z obciążeniami termicznymi	BARRIERA L 55/2	<ul style="list-style-type: none"> - Bardzo dobra stabilność termiczna - Redukuje siły przełączania - Znacznie wydłużona żywotność dzięki znakomitej odporności na starzenie oraz utlenianie - Dobra kompatybilność z tworzywami sztucznymi
	Schody ruchome	Przekładnie	Klübersynth GH 6	<ul style="list-style-type: none"> - Doskonała ochrona przed zużyciem - Zmniejsza siły tarcia i temperaturę - Doskonała odporność na ścieranie - Doskonała odporność na starzenie oraz utlenianie
	Schody ruchome zewnętrzne	Łańcuchy	Klüberoil C 1-150	<ul style="list-style-type: none"> - Dobra ochrona przed korozją i zużyciem - Tłumi hałas - Dobre właściwości penetrowania i penetracji - Dobra odporność na działanie wody, mediów oraz słonej wody
			Klüberbio EG 2-100	<ul style="list-style-type: none"> - Dobra ochrona przed korozją i zużyciem - Dobre właściwości penetrowania i penetracji - Długotrwały efekt smarowania oraz niskie zużycie oleju - Ulega biodegradacji zgodnie z normą OECD 301 F - Mieszalny z olejami mineralnymi oraz PAO - Zawiera ≥ 90% surowców odnawialnych - Posiada europejski certyfikat Eco-label
Schody ruchome wewnętrzne	Łańcuchy	HOTEMP 2000	<ul style="list-style-type: none"> - W pełni syntetyczny olej do łańcuchów - Bardzo dobre przyleganie - Dobre właściwości penetrowania i penetracji - Płynna praca łańcucha z wytłumieniem hałasów - Długotrwały efekt smarowania oraz niskie zużycie oleju 	



Produkcja i warsztaty



Zastosowanie	Funkcja	Produkt	Korzyści ze stosowania
Śruby i wkręty, łańcuchy, zamki, zawiasy, przewody kontrolne	Olej smarowy, konserwant, odrdzewiacz, ciecz chłodząco-smarująca	QUIETSCH-EX	<ul style="list-style-type: none"> – Chroni przed działaniem wody – Dociera do najdrobniejszych szczelin – Dobra ochrona antykorozyjna – Zapobiega powstawaniu zadziórów przy wierceniu i piłowaniu – Pozwala na demontaż zardzewiałych elementów bez ich uszkodzenia
Obrabiarki	Pasta montażowa	ALTEMP Q NB 50	<ul style="list-style-type: none"> – Długa żywotność dzięki dobrej odporności na działanie wody oraz mediów – Zapobiega korozji czarnej – Redukuje siły przy montażu oraz moment dokręcania
Maszyny, instalacje, komponenty	Ochrona antykorozyjna	Klübersynth MZ 4-17	<ul style="list-style-type: none"> – Do wstępnego smarowania i jednoczesnej konserwacji – Dobra ochrona antykorozyjna – Brak powstawania osadu i zażywień – Nie zawiera rozpuszczalników – Dostępny w postaci sprayu
Łożyska toczne i ślizgowe, obręcze kół zębatych, zębatki	Uniwersalny środek smarowy	MICROLUBE GL 261 Klüberplex BEM 41-132	<ul style="list-style-type: none"> – Optymalny efekt smarowania w warunkach tarcia półpłynnego – Zapewnia niski opór tarcia i obniża temperaturę komponentów – Redukuje zużycie dzięki znakomitej smarowności – Wydłuża żywotność łożysk tocznych dzięki dobrej ochronie przed zużyciem, nawet przy występowaniu wibracji – Dobra ochrona przed korozją cierną i korozją
Łożyska wrzecion obrabiarek	Środek smarowy	ISOFLEX NBU 15	<ul style="list-style-type: none"> – Łożyska we wrzecionach z napędem pośrednim – Długa żywotność komponentów dzięki wysokiej nośności i właściwościom antykorozyjnym – Wysoka odporność na wodę i oleje chłodzące – Wysoka odporność na starzenie dla długotrwałego oraz „dożywnego” smarowania – Dla współczynników prędkości dochodzących do 1 600 000 mm · min⁻¹
Przekładnie głowic wierzących oraz frezujących	Środek smarowy	ISOFLEX TOPAS NB 52	<ul style="list-style-type: none"> – Dłuższa żywotność komponentów dzięki dobrej nośności i właściwościom antykorozyjnym – Wysoka odporność na wodę i oleje chłodzące – Wysoka odporność na starzenie dla długotrwałego oraz „dożywnego” smarowania

Wydawca i prawa autorskie:

Klüber Lubrication München GmbH & Co. KG

Powielanie w całości lub w części dozwolone jest wyłącznie po uzgodnieniu i po przesłaniu kopii egzemplarza pokazowego do Klüber Lubrication München SE & Co. KG.

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie bazują na naszym ogólnym doświadczeniu i wiedzy w momencie publikacji i w zamyśle mają dostarczyć czytelnikowi z doświadczeniem technicznym wskazówek co do możliwych zastosowań, nie stanowią jednak ani gwarancji własności produktu, ani nie zwalniają użytkownika z obowiązku przeprowadzenia w warunkach eksploatacyjnych wstępnych prób produktu wytypowanego do określonego zastosowania.

Wszystkie dane mają charakter orientacyjny i zależą od składu środka smarnego, jego przeznaczenia oraz metody stosowania. Dane techniczne środków smarowych zmieniają się zależnie od obciążeń mechanicznych, dynamicznych, chemicznych i cieplnych, oraz czasu i ciśnienia. Zmiany te mogą wywierać wpływ na funkcjonowanie komponentów. Zalecamy kontakt z nami w celu omówienia konkretnego zastosowania. W miarę możliwości dostarczymy na żądanie próbkę do badań. Produkty firmy Klüber są stale udoskonalane, dlatego zastrzegamy sobie prawo do zmiany w każdym czasie i bez uprzedzenia wszystkich danych technicznych zawartych w niniejszym dokumencie.

Klüber Lubrication München GmbH & Co. KG

Geisenhausenerstraße 7

81379 München

Germany

Lokalny sąd pierwszej instancji Monachium, Niemcy

Certyfikat rejestracji 46624

Prawa autorskie do zdjęć:

Okładka: © aapsky, shutterstock;

Strona 2: © Bigjiang, Dreamstime.com;

Strona 5: © Klüber Lubrication

Strona 6: © Klüber Lubrication

Strona 7: © Klüber Lubrication

Strona 8/9: © Klüber Lubrication

Strona 10: © Regina Fischer, Radsatzgetriebe; © Ph. Giraud/ Bombardier Transportation, Fahrmotor; © RENK Aktiengesellschaft, Werk Rheine, Bogenzahnkupplung; © Klüber Lubrication, Bremse

Strona 12: © Klüber Lubrication

Strona 14: © Klüber Lubrication

Strona 16: © Klüber Lubrication, Weiche, Schiene; © e_mike,

Elektrische Kontakte, www.fotolia.com; © cphoto, Fahrtreppe, www.fotolia.com;

Strona 19: © Bombardier Transportation

Klüber Lubrication – your global specialist

Innowacyjne rozwiązania trybologiczne to nasza pasja. Poprzez osobisty kontakt oraz indywidualne doradztwo, pomagamy naszym klientom odnosić sukcesy na całym świecie – w różnorodnych gałęziach przemysłu i na wielu rynkach. Dzięki naszym ambitnym koncepcjom technicznym i doświadczonemu, kompetentnemu zespołowi, udaje nam się spełniać stale rosnące wymagania naszych klientów produkując efektywne i wysokowydajne środki smarne od ponad 90 lat.

www.klueber.com

a brand of
 **FREUDENBERG**