

**Hydraulika** siłowa

Szanowni Państwo,

jest pewne, że najefektywniej pracuje sprawne urządzenie. Jeżeli jednak coś się dzieje nie tak, np. z siłownikiem hydraulicznym, wtedy najważniejsze jest szybkie i skuteczne przywrócenie jego dobrej pracy. Tu zaczyna się nasze zadanie.

W najnowszym wydaniu katalogu, przedstawiamy możliwości przedsiębiorstwa TEST SYSTEMY USZCZELNIAJĄCE (TSU), w zakresie produkcji nowych oraz remontów i regeneracji zniszczonych siłowników hydraulicznych.

Szczególną uwagę zwracamy na możliwości systemu wczesnego ostrzegania - diagnostyki.

Na odchylenia od normalnej pracy układu hydraulicznego znacznie wcześniej niż zmysły ludzkie, reagują nowoczesne narzędzia diagnostyki przemysłowej. Nasi diagnostyci, przy ich pomocy, sprawdzają stan układu oraz sporządzają raport, który ułatwi odpowiedzialnemu za ciągłość pracy użytkownikowi decyzję o sposobie postępowania. Wczesna reakcja umożliwi podjęcie działań zapobiegających nagłej awarii. Bez zaskoczenia, z planem działania!

Dlatego jesteśmy w stanie gotowości, jako techniczny oddział ratunkowy działamy z misją DBAMY O TWOJE CIŚNIENIE - naszym celem są sprawne urządzenia oraz spokojni o ich funkcjonowanie użytkownicy.

Zapraszam !

Joanna Okularczyk  
współwłaściciel firmy  
pełnomocnik SZJ

Więcej informacji na [www.test.pl](http://www.test.pl) i [www.remontyhydrauliki.pl](http://www.remontyhydrauliki.pl)  
Zapytania prosimy wysłać na e-mail: [zhs@uszczelnienia.net](mailto:zhs@uszczelnienia.net)  
Tel. +48 512 807 270, +48 34 369 79 85

\* Ze względu na różne warunki aplikacji, dane zawarte w niniejszym opracowaniu służą jako wskazówki przy doborze materiałów i rozwiązań. W celu indywidualnego rozwiązania prosimy o kontakt z biurem technicznym TEST SYSTEMY USZCZELNIAJĄCE.



## SPIS TREŚCI



Budowa i działanie cylindrów hydraulicznych .....	2
Remonty/regeneracja siłowników hydraulicznych - zakres prac remontowych .....	2-3
Możliwości technologiczne .....	3
Podział uszczelnień stosowanych w siłownikach hydraulicznych .....	4
Galeria zdjęć: PRZED REMONTEM - PO REMONCIE .....	5
Wytyczne do stosowania uszczelnień - przykłady .....	6
Ciecze hydrauliczne - temperaturowy zakres pracy wybranych materiałów stosowanych na uszczelnienia do hydrauliki .....	6
Serwis .....	7
Diagnostyka układów hydraulicznych, pneumatycznych i mechanicznych .....	8
Diagnostyka olejowa .....	9
Diagnostyka olejowa - klasa czystości oleju - przenośny licznik cząstek .....	9
Analiza laboratoryjna .....	9-10
Produkcja nowych siłowników hydraulicznych .....	10

## Analiza laboratoryjna

**2. Zakres rozszerzony/dedykowany**, obejmuje dane o:

- zawartości pierwiastków
- zawartości cząstek ferromagnetycznych
- wyglądzie zewnętrznym
- lepkości kinematycznej w 40°C i 100°C
- wskaźniku lepkości
- oksydacji (zawartości produktów starzenia)
- liczby kwasowej
- zawartości wody
- klasy czystości
- klasyfikacji cząstek zanieczyszczeń i zużycia pod kątem pochodzenia: zmęczeniowe, adhezyjne, ściernie, stałe
- widmie IR (określenie czystości chemicznej oleju - porównanie z olejem świeżym).



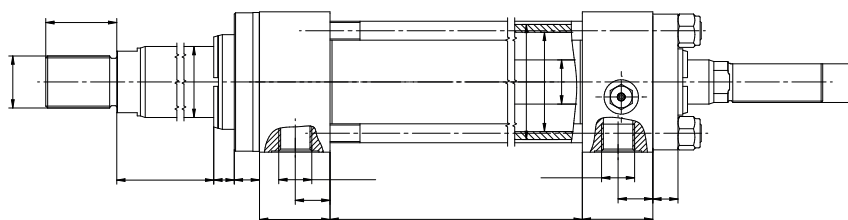
## Produkcja nowych siłowników hydraulicznych

### RODZAJE SIŁOWNIKÓW:

- jednostronnego i dwustronnego działania
- jednocylindrowe i dwucylindrowe
- tłokowe
- nurnikowe

### PARAMETRY:

- ciśnienie nominalne: 0÷70MPa
- temperatura pracy: -200÷260°C
- prędkość: do 15 m/s
- średnica cylindra: do  $\varnothing$  720 mm



### KORZYŚCI

Wykonujemy siłowniki wg dokumentacji powierzonej lub własnej, wykonanej na życzenie klienta.

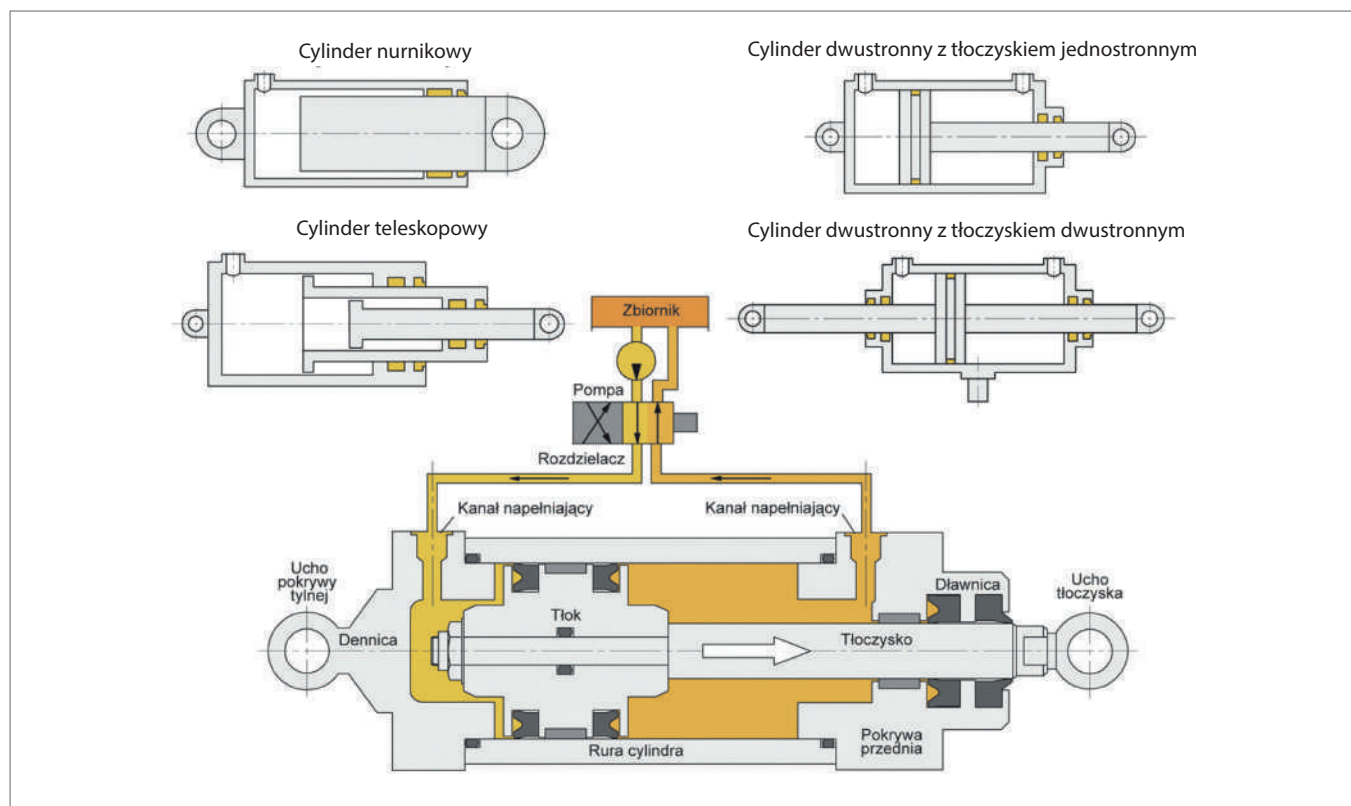
Zależnie od potrzeb, otrzymujecie Państwo doradztwo techniczne, projekt węzła roboczego lub detalu, wymagane uszczelnienia, elementy gumowe wraz z montażem części składowych siłownika.

**Elementy siłowników montujemy zgodnie z zasadami dobrej praktyki warsztatowej, proces produkcji podlega ISO 9001.**

Zapraszamy do kontaktu telefonicznego, mailowego lub odwiedzenia naszej firmy osobiście. Udzielimy odpowiedzi na pytania oraz zaproponujemy optymalne rozwiązania.



## Budowa i działanie cylindrów hydraulicznych



## Remonty/regeneracja siłowników hydraulicznych - zakres prac remontowych

Firma **TEST SYSTEMY USZCZELNIAJĄCE** wykonuje kompleksowe remonty i regeneracje siłowników hydraulicznych, nowe siłowniki, ich części oraz usługi. Oferuje rozwiązania węzłów uszczelniających i komplety uszczelnień.

### ZAKRES PRAC REMONTOWYCH:

- regeneracja tłoczyska: szlifowanie i chromowanie
- wymiana tłoczyska
- regeneracja cylindra: honowanie i chromowanie
- wymiana rury cylindra, jeżeli uległa uszkodzeniu uniemożliwiającemu regenerację (głębokie rysy, odkształcenia)
- wymiana wszystkich uszczelnień, w tym elementów prowadzących
- wykonanie nowego ucha, dławnicy
- modyfikacja węzłów uszczelniających
- wymiana łożysk
- wykonanie próby ciśnieniowej
- dostawa kompletów uszczelnień Seal CAM.

Wykonujemy także siłowniki wg projektu.

### CHARAKTERYSTYKA REMONTOWANYCH I REGENEROWANYCH SIŁOWNIKÓW HYDRAULICZNYCH I PNEUMATYCZNYCH:

- Siłowniki pneumatyczne
- Siłowniki hydrauliczne jednostronnego i dwustronnego działania: jednotłoczyskowe (również nurnikowe), dwutłoczyskowe, tłokowe i teleskopowe
- Ciśnienie nominalne 0 do +70 MPa
- Temperatura pracy: -200 do +2600C
- Medium robocze: powietrze, olej hydrauliczny, azot, poliglikole, woda i.in.
- Skok: do 6 000 mm lub zależnie od wymagań i średnicy cylindra
- Prędkość: do 15 m/s
- Średnica cylindrów: do 0 720 mm.

**Ważne!** W jednym miejscu — siedzibie naszej firmy — zależnie od potrzeb, uzyskujecie Państwo doradztwo techniczne, projekt węzła roboczego lub detalu, wymagane uszczelnienia, elementy gumowe oraz usługę remontową wraz z montażem części składowych siłownika.

## Remonty/regeneracja siłowników hydraulicznych – zakres prac remontowych



Dzięki własnej produkcji uszczelnień technicznych, usługę regeneracji siłowników możemy znacznie skrócić, nawet do 48 (!) godzin w zakresie średnic do 700 mm.

ISO  
9001

Certyfikowany System Zarządzania Jakością w ISO 9001 utrzymujemy od 2004r. Spełniamy wymagania ISO 9001 w obszarze projektowania, produkcji oraz rozwoju wyrobów, również w obszarze remontów siłowników.

W 2015r. otrzymaliśmy nagrodę Jurajski Produkt Roku oraz nominację do godła "Teraz Polska" za najlepszą usługę:

**Kompleksowa usługa remontowa siłowników hydraulicznych wspomagana nowoczesnym systemem produkcji uszczelnień Seal CAM®**

## Możliwości technologiczne



Poddajemy kompleksowej regeneracji elementy siłowników:

**TOCZENIE** elementów o następujących maksymalnych wymiarach: średnica  $\varnothing$  2 700 mm, długość 6 000 mm.

**SZLIFOWANIE** wałów o maksymalnej średnicy  $\varnothing$ 1000 mm oraz długości 6 500 mm do uzyskania wartości chropowatości powierzchni roboczej nie większej niż Ra-0,32  $\mu$ m (wg PN-87/M-04251 Ra-0,63  $\mu$ m Pm).

**POLEROWANIE** wałów o maksymalnej średnicy  $\varnothing$  600 mm oraz długości 6 200 mm.

**HONOWANIE** cylindrów ze stali, metali kolorowych, powierzchni chromowych, natryskiwanych.

Wymiary honowanych otworów:

- średnica  $\varnothing$  20–800 mm (ewentualnie 1 000 mm), mniejsze średnice po wcześniejszym uzgodnieniu szczegółów technicznych
- długość 9 000 mm, ewentualnie 12 000 mm po wcześniejszym uzgodnieniu szczegółów technicznych
- maksymalna masa detalu 5 ton.

Klasa gładkości – uzyskiwana: Ra 0,1–0,3  $\mu$ m w zależności od materiału.

Dokładność kształtu (owal, stożek): 0,04 mm.

**NAPAWANIE** jedno- oraz dwuwarstwowe elementów o maksymalnych wymiarach:

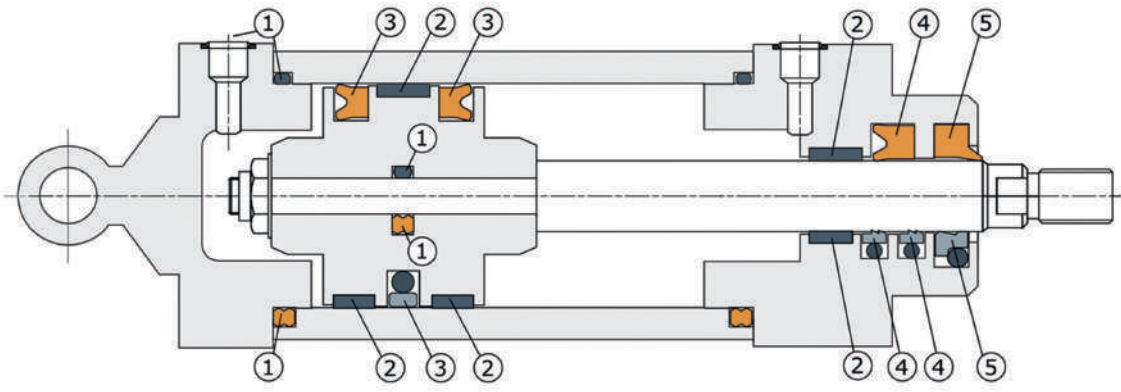
- maks. średnica napawanego elementu 0500 mm
- maks. długość napawanego elementu 2500 mm.




**CHROMOWANIE** jedno- lub dwuwarstwowo chromem technicznym tłoczyśka i cylindrów bez odcinania dennicy zapewniając pokrycie powierzchni roboczej warstwą chromu technicznego nie mniejszą niż 40  $\mu$ m



- maks. średnica  $\varnothing$  800 mm
- maks. długość chromowanego elementu 6200 mm
- maks. masa chromowanego elementu 2000 kg.











## Podział uszczelnień stosowanych w siłownikach hydraulicznych







①	O-ringi, Podkładki	Profil	Typ
	O-ring		OR
	Uszcz. spoczynkowe		SS01
	Podkładka		ORH

②	Pierścienie prowadzące	Profil	Typ
	Tłokowe		F1-BWR01
	Tłoczkowe		F6-BWR06

③	Uszczelnienia tłoka	Profil	Typ
	Wargowe		K1-PS01
	Kompaktowe		K9-PS09
	Pakietowe		K10-12 PRS10-12
	Niskotarciowe		K8-PS08

④	Uszczelnienia tłoczkosa	Profil	Typ
	Wargowe		S1-RS01
	Kompaktowe		S20-RS20
	Pakietowe		PRS10-12
	Niskotarciowe		S9-RS09

⑤	Pierścienie zgarniające	Profil	Typ
	Elastyczne		A2-WR02
	Z wkładem usztywniającym		A3-WR03
	Zgarniaczo-uszczelnienia		A11-WR11
	Niskotarciowe		WR13

Uszczelnienia oferowane przez firmę **TEST SYSTEMY USZCZELNIAJĄCE** cechuje:

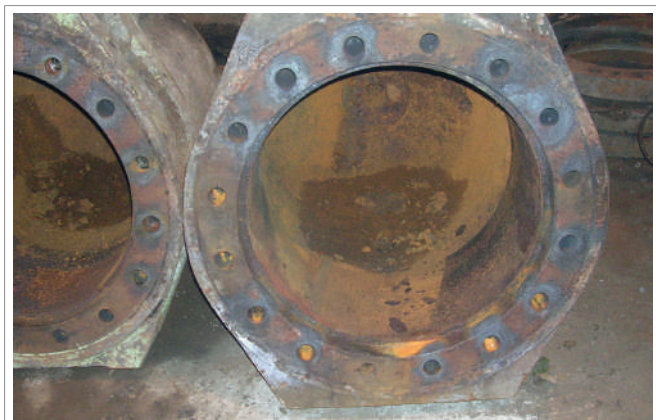
- wysoka efektywność (skutecznie uszczelniają)
- łatwy montaż
- duża trwałość mechaniczna dzięki zastosowaniu nowoczesnych materiałów
- małe straty mocy na tarcie
- duża odporność w niskich i wysokich temperaturach
- duża odporność w niskich i wysokich ciśnieniach.

Co bezpośrednio przekłada się na korzyści dla naszych klientów:

- dłuższy czas działania maszyn
- niskie koszty remontów
- krótki czas przestoju maszyn
- oszczędność energii
- szczelność – ekologia: zdrowe środowisko pracy.



PRZED REMONTEM



PO REMONCIE



## Wytyczne do stosowania uszczelnień - przykłady

	K1-PS01	K2-PS02	K8-PS08	P51G	K9-PS09	K17-PS17	K10-12 PR510-12	S1-RS01	S17-RS17	S8-RS08	S9-RS09
Profil konstrukcyjny > Właściwości eksploatacyjne V											
Działanie jednostronne	Z	Z					Z	Z	Z	Z	Z
Działanie dwustronne			Z	Z	Z	Z					
Wysokie ciśnienia	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4	5
Dynamiczne obciążenia	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4
Niskie opory ruchu	4	3	5	4	3	3	2	4	3	3	5
Duża prędkość przesuwu	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	5
Szczelność statyczna	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4
Rozruch po dłuższym postoju	3	3	5	5	3	3	5	3	3	3	5
Chropowatość pow. zabudowy	4	4	3	3	4	4	5	4	4	4	3
Wrażliwość na zanieczyszczenia	4	4	3	3	4	4	5	4	4	4	3
Wrażliwość na niskie lepkości	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	5
Przestrzeń zabudowy	4	4	5	4	4	4	2	4	4/5	4	5
Ocena właściwości eksploatacyjnych: 5 – bardzo dobra, 1 – niska, Z – zalecane											

## Ciecze hydrauliczne – temperaturowy zakres pracy wybranych materiałów stosowanych na uszczelnienia do hydrauliki

MEDIUM	Materiały – Zakres temperaturowy [°C]									
	NBR	FPM	AU	Tkanina+NBR	Tkanina+FPM	PTFE+szkło/NBR	PTFE+brąz/NBR	PTFE+brąz/FPM	PA	KOMPOZYT
Oleje hydrauliczne HL, HLP	-30 do +100	-10 do +200	-30 do +100	-30 do +100	-15 do +140	-30 do +110	-30 do +100	-10 do +200	-30 do +100	-40 do +120
HFA, HFB emulsja olejowo-wodna	+5 do +60	+5 do +60	+5 do +50	+5 do +60	+5 do +60	+5 do +60	+5 do +60	+5 do +60	+5 do +50	+5 do +60
HFC emulsja	-30 do +60	-15 do +60	-30 do +40	-30 do +60	-15 do +60	-30 do +60	-30 do +60	-15 do +60	-30 do +50	-40 do +60
HFD emulsja	nie	-10 do +200	nie	nie	-15 do +140	nie	nie	-10 do +200	brak danych	-40 do +120
Woda	+5 do +100	+5 do +80	nie	+5 do +100	Konsultować z dostawcą					
HETG (olej rzepakowy)	-30 do +80	-10 do +80	-30 do +60	-30 do +80	-15 do +80	-30 do +80	-30 do +80	-10 do +80	-30 do +60	-40 do +80
HEES (syntetyczny ester)	-30 do +80	-10 do +100	-30 do +60	-30 do +80	-15 do +100	-30 do +80	-30 do +80	-10 do +100	-30 do +80	-40 do +100
HEPG (glikol)	-30 do +60	-10 do +80	-30 do +40	-30 do +60	-15 do +80	-30 do +60	-30 do +60	-10 do +80	-30 do +50	-40 do +80
Smary mineralne ropopochodne	-30 do +100	-10 do +200	-30 do +40	-30 do +100	-15 do +140	-30 do +100	-30 do +100	-10 do +200	-30 do +100	-40 do +120
NBR – kauczuk nitylowy, FPM – kauczuk fluorowy, PTFE – politetrafluoroetylen, PA – poliamid										

Celem zachowania odpowiedniej trwałości, zalecamy użytkowanie siłowników zgodnie z ich przeznaczeniem i zachowanie odpowiednich norm czystości medium roboczego. Zanieczyszczona ciecz robocza może spowodować nieprawidłową pracę siłownika oraz prowadzi do przyspieszonego zużycia elementów – ok. 80% awarii i urządzeń wynika z zanieczyszczonych cieczy hydraulicznych.

W zakresie czystości cieczy obowiązuje norma europejska ISO 4406 lub równie często spotykana norma amerykańska NAS 1638.



## Serwis



Przedsiębiorstwo **TEST SYSTEMY USZCZELNIAJĄCE** świadczy usługi serwisowe, które obejmują:

- doradztwo techniczne, od etapu projektowania siłownika
- doraźne, indywidualne doradztwo telefoniczne
- doraźne, indywidualne doradztwo osobiste
- szybkie dostawy uszczelnień technicznych oraz wsparcie techniczne przy ich montażu
- montaż i/lub demontaż siłowników hydraulicznych
- diagnostyka.

TEST SYSTEMY USZCZELNIAJĄCE wykonuje usługi montażu i demontażu siłowników hydraulicznych z kontrolowanym momentem obrotowym u Klienta w firmie.

Korzystamy z klucza hydraulicznego **RAPID-TORC RT-10**

Realizujemy usługi montażu i demontażu siłowników z maszyn oraz montażu i demontażu skręcanych instalacji przemysłowych, w szczególności w miejscach o ograniczonym dostępie.



### ODKRĘCANIE:

- klasa śruby 8.8 do M56
- klasa śruby 10.9 do M48
- klasa śruby 12.9 do M45

### DOKRĘCANIE:

- klasa śruby 8.8 do M64
- klasa śruby 10.9 do M56
- klasa śruby 12.9 do M52

### NA PROBLEMY:

- trudny dostęp do połączeń śrubowych
- brak odpowiednich narzędzi
- ryzyko uszkodzenia połączenia śrubowego

### MAMY ROZWIĄZANIA:

- precyzyjne działanie
- dedykowany sprzęt techniczny
- odkręcanie i dokręcanie ze ściśle ustalonym momentem siły

### TWOJE KORZYŚCI TO:

- bezpieczeństwo pracy
- optymalne wykorzystanie czasu
- oszczędność pieniędzy



Wszystkie elementy siłowników są montowane zgodnie z zasadami dobrej praktyki warsztatowej, co gwarantuje ich odpowiednią trwałość. Zachowana jest niezbędna czystość stanowiska montażowego. Usługa remontów i produkcja siłowników objęta jest ISO 9001.

### SERWIS MOBILNY

**MASZ PROBLEM Z SIŁOWNIKIEM ? ZADZWOŃ - PRZYJEDZIEMY !**

+48 512 807 270

+48 34 369 79 85

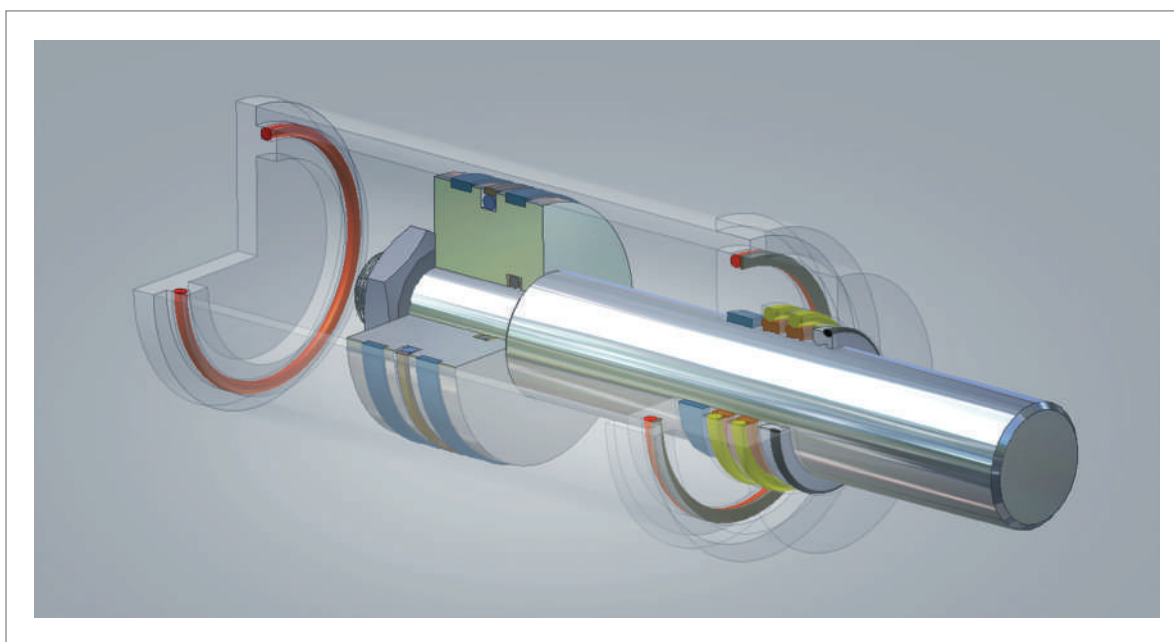
## Diagnostyka układów hydraulicznych, pneumatycznych i mechanicznych

### ZAPOBIEGANIE AWARII - BEZ ZASKOCENIA - Z PLANEM DZIAŁANIA

#### Zakres prac diagnostycznych:

- określamy wewnętrzny stan techniczny siłowników hydraulicznych
- określamy właściwy stopień nasmarowania łożysk oraz szybkość zużywania się łożysk i przekładni
- weryfikujemy stan techniczny maszyny lub grupy maszyn w regularnych odstępach czasu, zwłaszcza maszyn krytycznych dla procesów produkcyjnych
- weryfikujemy szczelność instalacji pneumatycznych
- diagnozujemy błędy związane m.in. z montażem, wadami materiałowymi wałów, sprzęgieł, łożysk.

\* Badamy czystość oleju



Po badaniach sporządzamy raport diagnostyczny zawierający precyzyjnie opisane dane pomiarowe, oraz rekomendacje związane z dalszym postępowaniem. Ze względu na rodzaj działalności – dostawy części zamiennych, prowadzenie remontów i regeneracji, możemy wspólnie wyeliminować problem, bądź wskazać potencjalnego wykonawcę.

### JESTEŚMY PARTNEREM NA KAŻDYM ETAPIE



DIAGNOZA



DECYZJA



NAPRAWA

## Diagnostyka olejowa



Olej, jako medium robocze, chłodzące i smarujące, jest najważniejszym czynnikiem roboczym układów hydraulicznych. Podczas pracy, właściwości oleju pogarszają się wskutek naturalnego, bądź przyspieszonego zużycia, np. przez wysoką temperaturę, proces starzenia, zanieczyszczenia stałe i/lub płynne, zużywanie się dodatków, itp.

Diagnostyka pozwala monitorować stan oleju, umożliwiając reakcję w sytuacji możliwego zaburzenia pracy układu i chroniąc go przed zniszczeniem.

## Diagnostyka olejowa - klasa czystości oleju - przenośny licznik cząstek



Klasa czystości oleju, to jeden z najważniejszych parametrów, pozwalający m.in. na określenie czy występujący w instalacji poziom zanieczyszczeń jest dla niej zagrożeniem.

**Posiadamy przenośne urządzenie, przy pomocy którego badamy olej na stanowisku. Urządzenie jest kalibrowane i certyfikowane wg normy PN ISO 4406.**

Do wykonania pomiaru wymagane jest min. 250 ml oleju. Badanie trwa kilka minut, analiza danych i sporządzenie raportu trwa ok. 1-2 dni rob.

## Analiza laboratoryjna



Nasza propozycja współpracy obejmuje wykonywanie poszerzonych ekspertyz laboratoryjnych pobranych przez nas próbek oleju, w niezależnym, akredytowanym laboratorium.

**Proponujemy dwa zakresy badania oleju:**

**1. Zakres podstawowy, obejmuje dane o:**

- zawartości cząstek ferromagnetycznych
- lepkości kinematycznej w 40°C
- liczbie kwasowej
- zawartości wody
- klasie czystości.

Analiza wyników umożliwia podjęcie decyzji co do dalszej eksploatacji oleju.



ul. Legionów 90/100  
42-200 Częstochowa

+48 34 365 91 45  
info@uszczelnienia.net

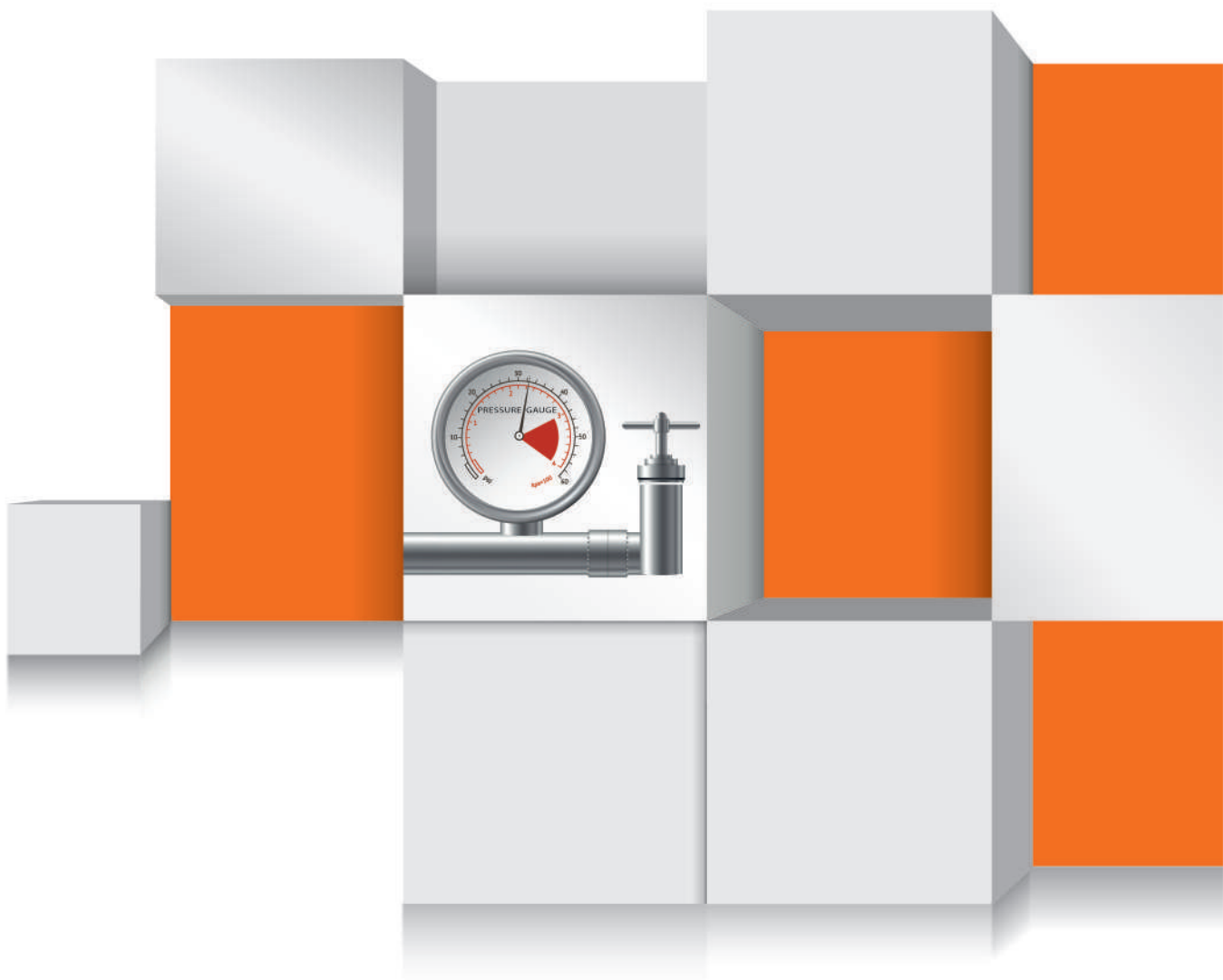
test.pl  
remontyhydrauliki.pl



eusga  
European Seals and Gaskets Association



cetop



wydanie 1/1/2020

## Dbamy o Twoje ciśnienie!

### \* INFORMACJA O PRAWACH AUTORSKICH

Zawartość niniejszego opracowania jest wartością intelektualną, chronioną prawem autorskim. Reprodukacja całości lub części zawartości - tekstu i grafiki\* w jakiegokolwiek formie jest zabroniona bez pisemnej zgody firmy przedsiębiorstwa Test Systemy Uszczelniające. Wszystkie znaki towarowe i nazwy własne, zostały użyte wyłącznie w celach informacyjnych i należą do ich właścicieli.

Za grafikę rozumie się pliki elektroniczne formatu GIF, JPG, TIFF lub PNG oraz „zrzuty ekranu”.