

Wodą smarowane - opowieść o historii powstania produktu i współczesnych systemach łożyskowych marki Thordon Bearings

Maciej Kaniecki, Mariusz Hajdarowicz, Bartłomiej Ośmiałowski

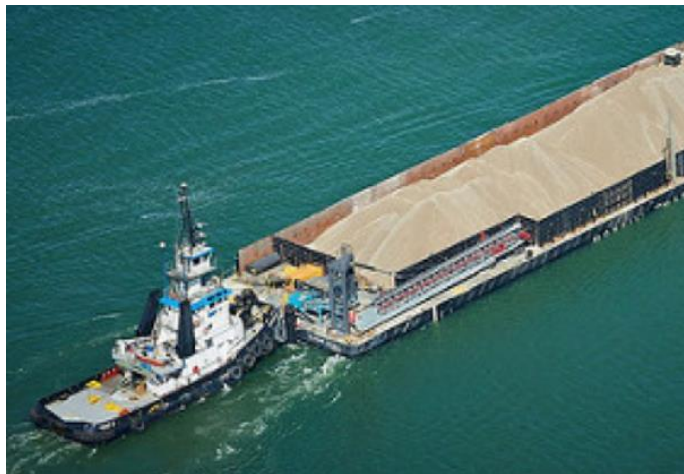
Historia powstania firmy



- Firma powstała w 1911 roku jako mały zakład mechaniczny, produkujący elementy dla łożdzi i wyposażenia młynów. Założycielem był major George J. Thompson
- W 1935 następuje połączenie firm G.J. Thompsona i Earla Gordona, powstaje Thompson-Gordon Groupe świadczący coraz szerszy wachlarz usług i produktów w branży mechanicznej. Niebawem na czele połączonej firmy staje syn George J.V. Thompson.
- 1965 rok stanowi dla firmy i jej nowych produktów czas przełomu, do zarządu firmy wchodzi wnuk pierwszego właściciela George A. (Sandy) Thomson, inżynier mechanik, ale również pilot, sternik dalekomorski, fotograf – człowiek wielu talentów. Wraz ze swoim wujem Dr. Bill Allan opracowują polimer łożyskowy i w roku 1967 instalują pierwsze łożysko smarowane wodą w pompie helikoidalnej – rozpoczyna się historia produktów łożyskowych smarowanych wodą.



Historia powstania firmy



- W 1978 roku po raz pierwszy zastosowano łożyska polimerowe Thordon Bearings jako główne łożyskowanie linii wałów holowników McKeil Marine pracujących na akwenie Wielkich Jezior. Od tego czasu nastąpił intensywny rozwój produktów dedykowanych dla przemysłu okrętowego jak i elektrowni wodnych.



- W 1990 roku firma zakupiła holownik , który to przeszedł gruntowny remont w Gdyńskiej Stoczni Remontowej i został wyposażone we wszystkie, możliwe do zastosowania produkty łożyskowe marki Thordon Bearings – stał się pływającym laboratorium i etykietom marki w jednym. Kapitanem i głównym inicjatorem pomysłu był Sandy Thompson.

Historia powstania firmy



- W 2005 roku pracę w firmie rozpoczyna córka Sandy Thompsona Anna Galoni, która w 2020 zostaje prezesem firmy.
- W 2012 powstaje fabryka T-G Dnalop w Redzikowie, rozpoczyna się produkcja polimerów i elementów łożyskowych oraz uszczelnień w Polsce.
- W 2018 firma realizuje zakup małej elektrowni wodnej w Strużyskach. Intencją właściciela S. Thompsona jest powstanie laboratorium polowego i stanowiska demonstracyjnego w jednym dla produktów dedykowanych branży hydro. Elektrownia jest na końcowym etapie modernizacji. Uruchomienie planowane jest w listopadzie tego roku.

Rozwiązania dedykowane hydro Thordon

łożysko prowadzące

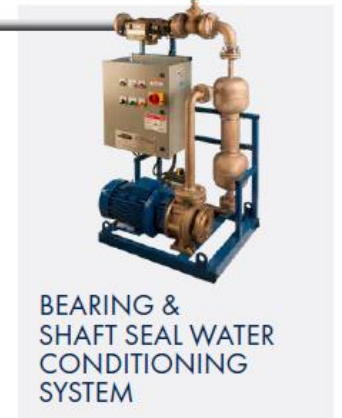
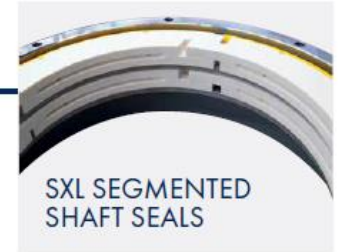
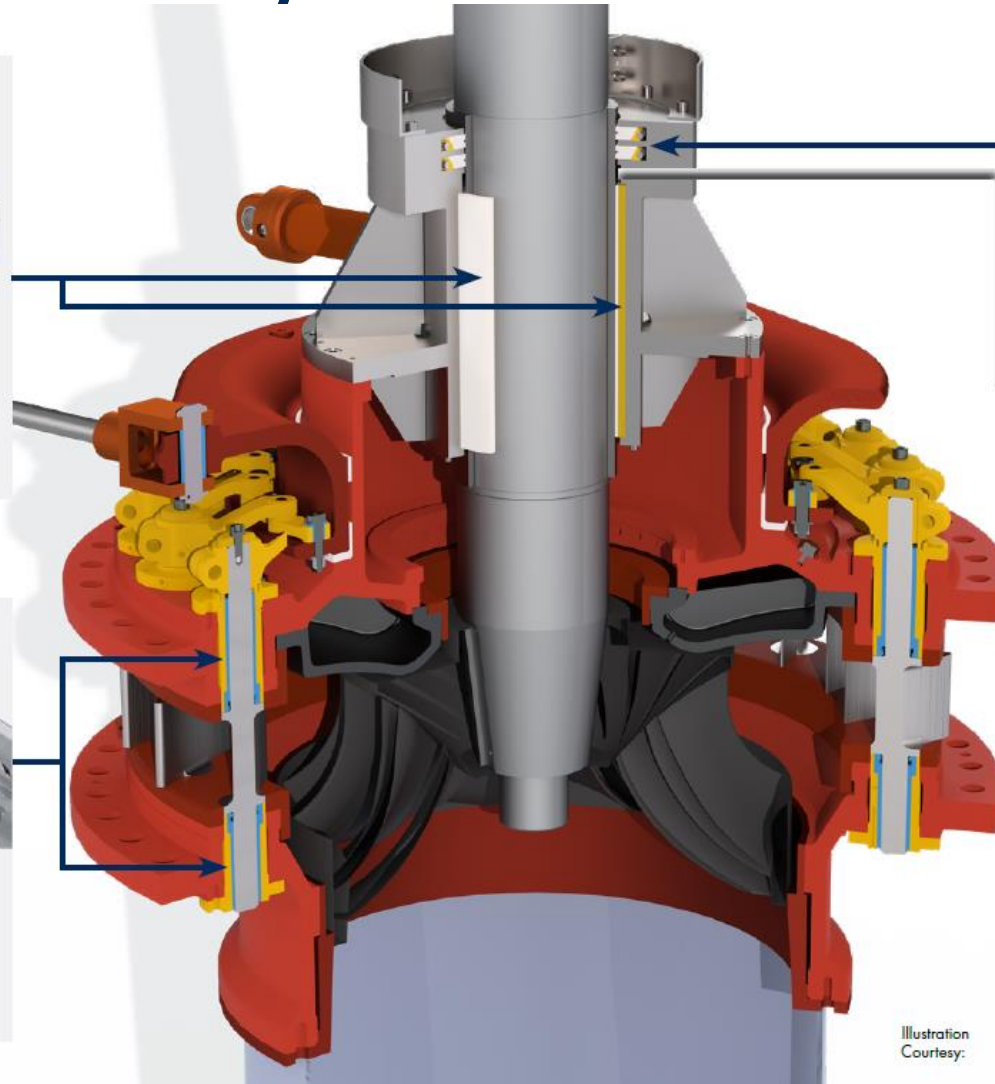


Illustration
Courtesy:

HYDRO

TOBB
EKONOMİK VE TEKNOLOJİ
ÜNİVERSİTESİ

Materiały Thordon na łożyska prowadzące

SXL:

- Duża tolerancja na wstrząsy i vibracje
- Niskie tarcie poderwania - statyczne (0,25)
- Odporny na ścieranie
- Możliwość krótkotrwałej pracy „na sucho”



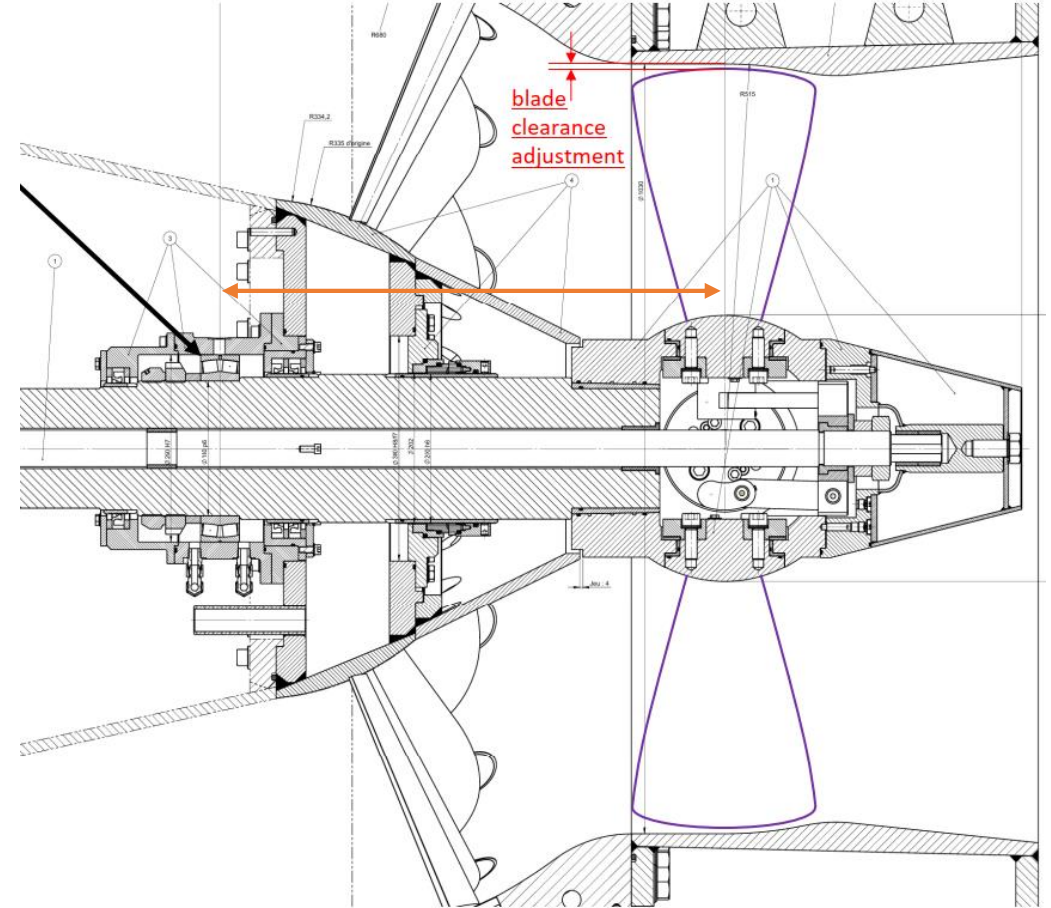
Kompozyt:

- Materiał dla rozwiązań z dużą ilością zanieczyszczeń stałych -ścierniwa
- GM2401 miękki materiał elastomerowy (czarny)
- Dla lepszych rezultatów wymagana jest twarda powierzchnia wału (min. 40 HRC)

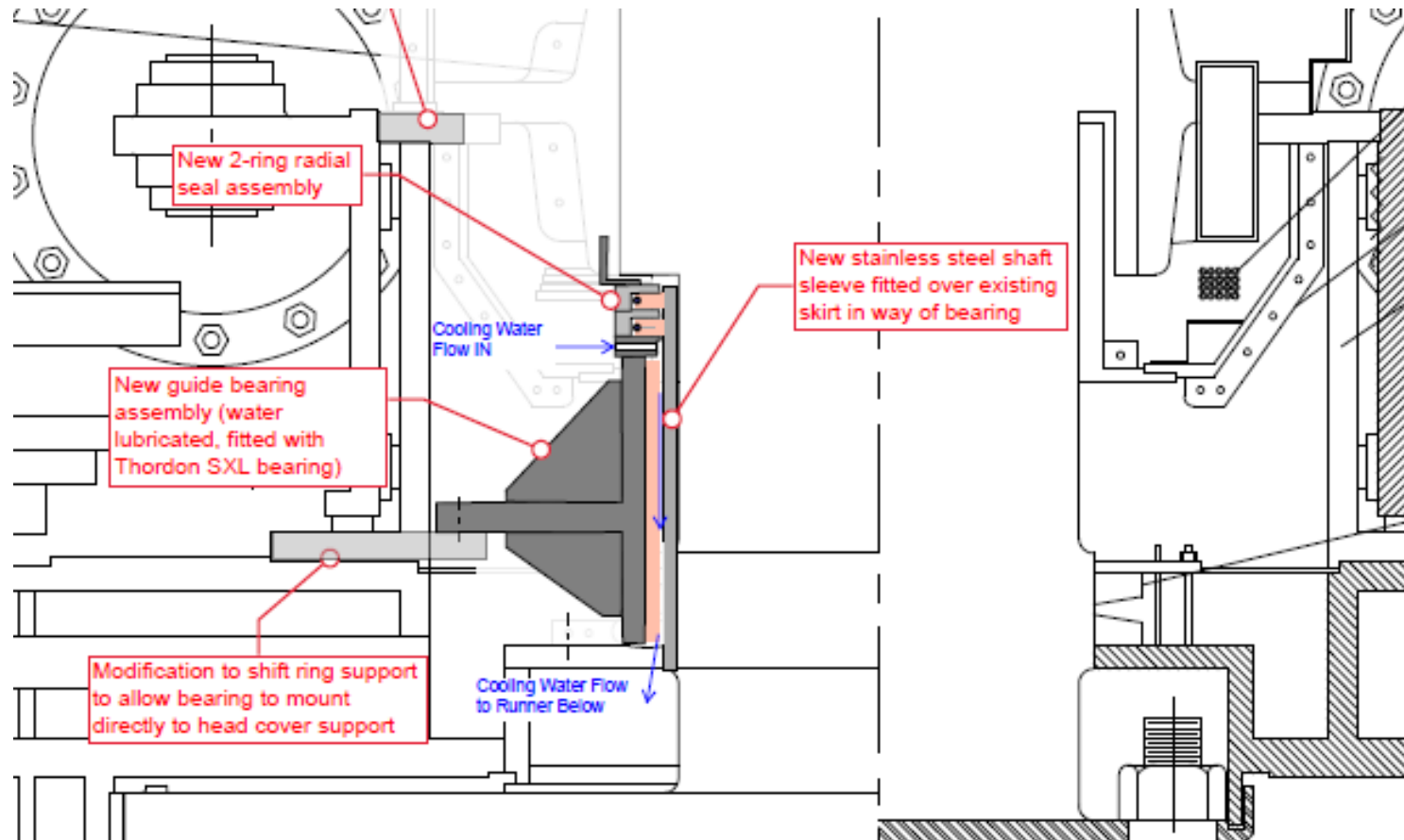


Ograniczenia klasycznych łożysk olejowych

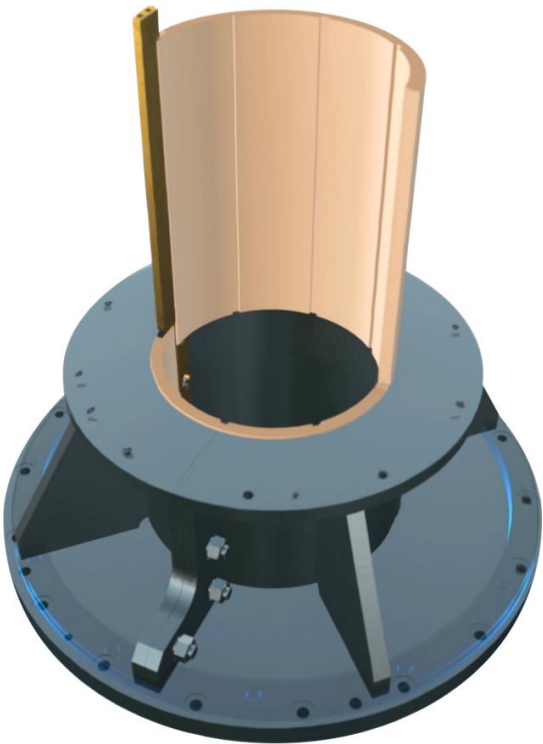
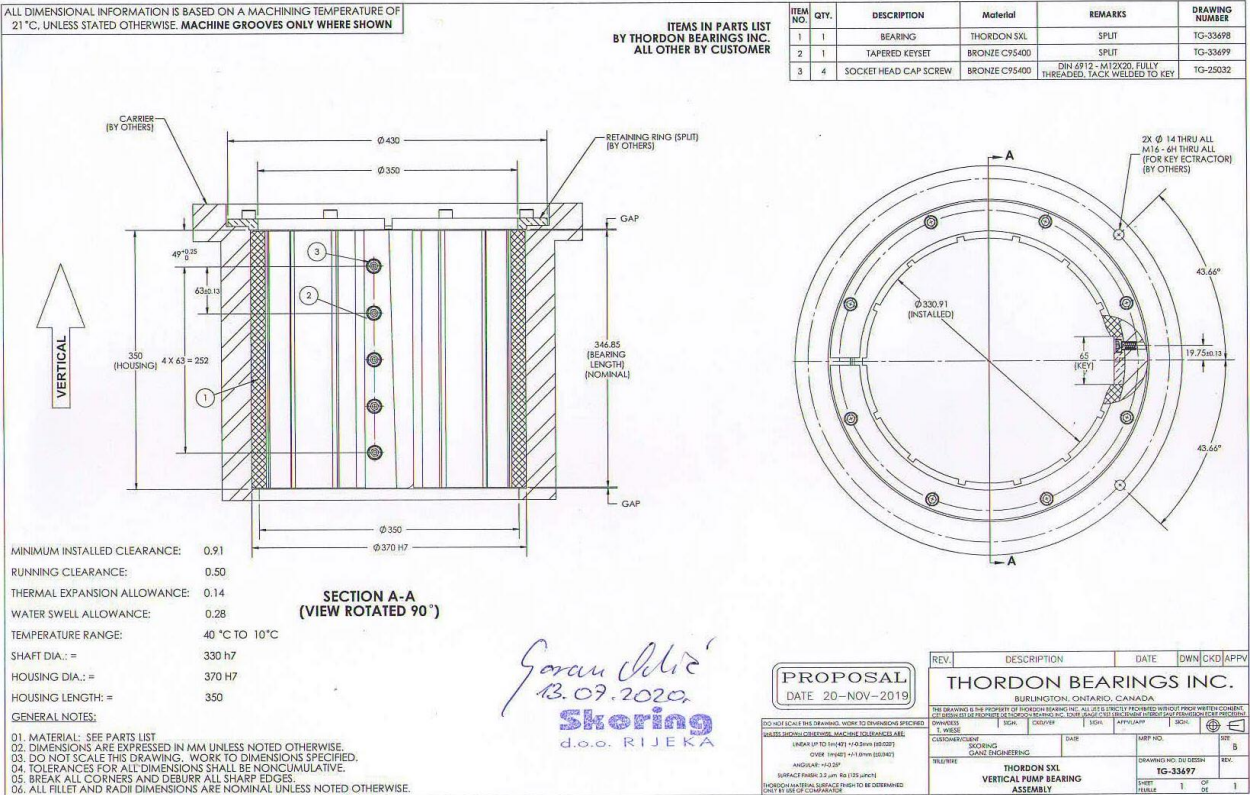
- Wycieki oleju lub smaru na pokrywie i do środowiska wodnego
- Wycieki wody zanieczyszczające olej lub smar, niebezpieczeństwo zatarcia się łożyska
- Utrudniony dostęp do uszczelnień wału
- Niemożliwa konserwacja bez gruntownego demontażu
- **Relatywnie duża odległość łożyska prowadzącego od wirnika – duże przewieszenie wirnika – mniejsza stabilność pracy układu wirującego**



Konstrukcje smarowane wodą



Konstrukcja z klinem montażowym



Czas i koszt wymiany uszczelnienia wału

- **Łożysko prowadzące olejowe**

- Demontaż i wyjęcie łożyska olejowego – 4 dni
- Demontaż uszczelnienia – 1 dzień
- Ponowny montaż 3 dni.

• **Razem = 8 dni**

- **Łożysko prowadzące smarowane wodą**

- Demontaż i ponowny montaż łożyska wraz z uszczelnieniem – 1 dzień

Razem = 1 dzień

Rozwiązania dedykowane hydro Thordon

Segmentowe uszczelnienia wału

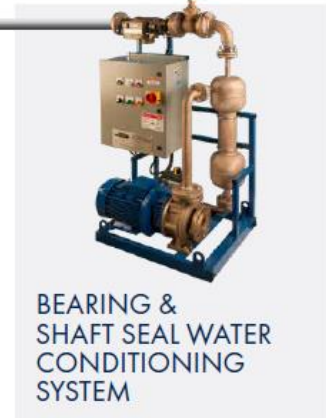
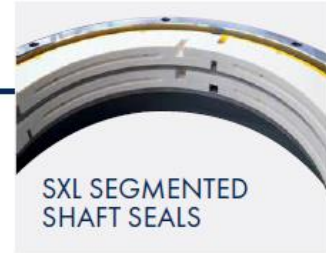
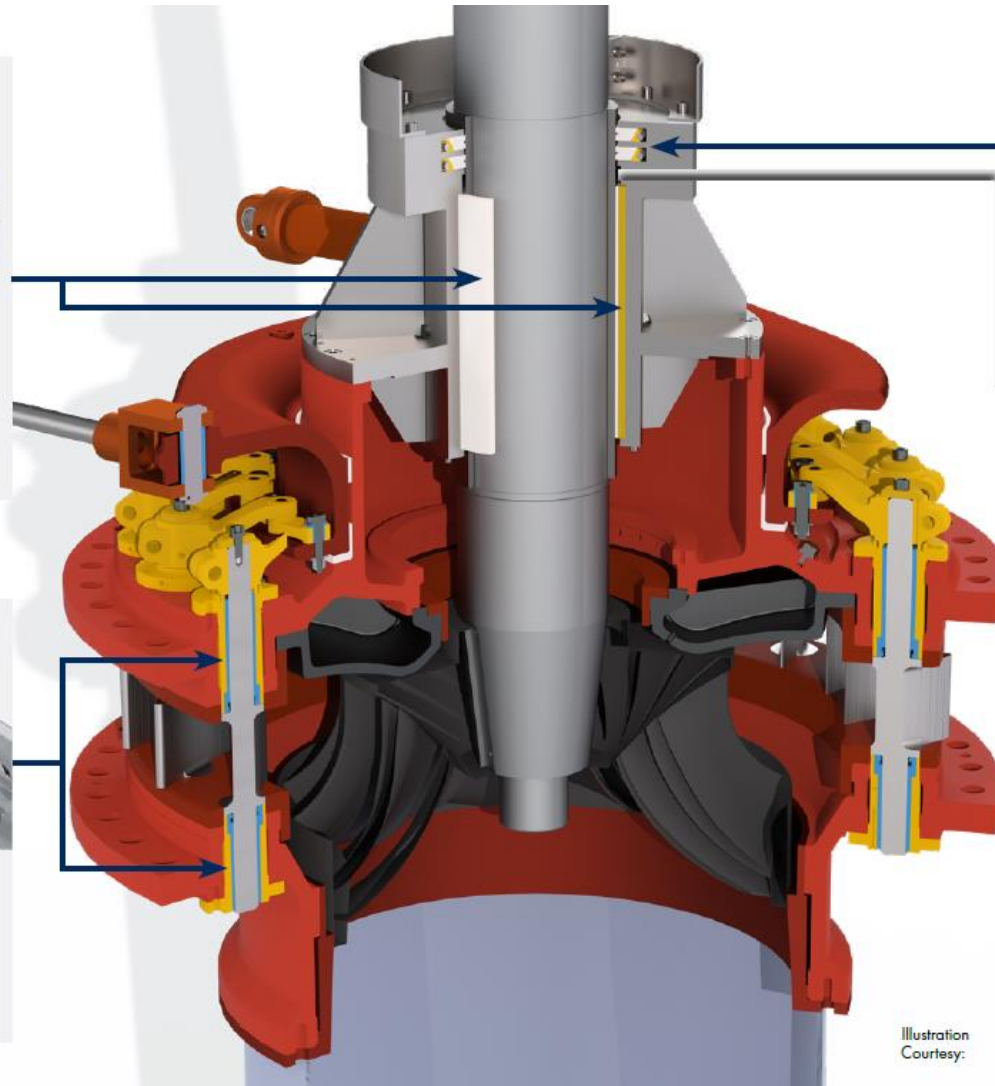


Illustration
Courtesy:

HYDR

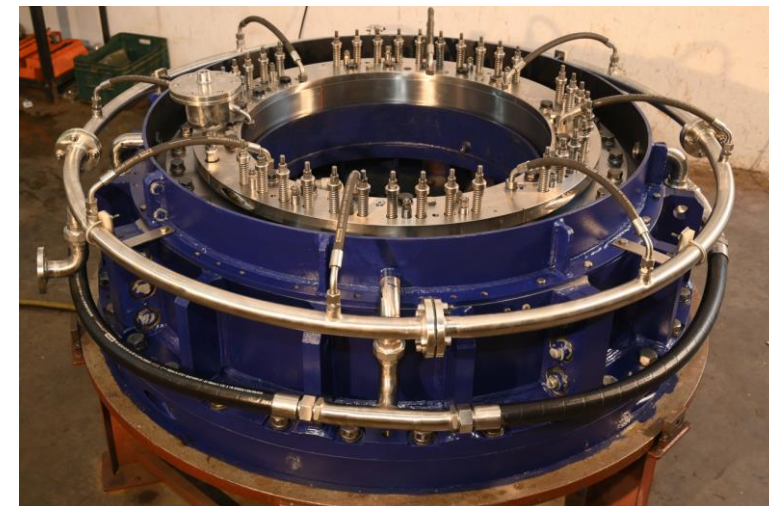
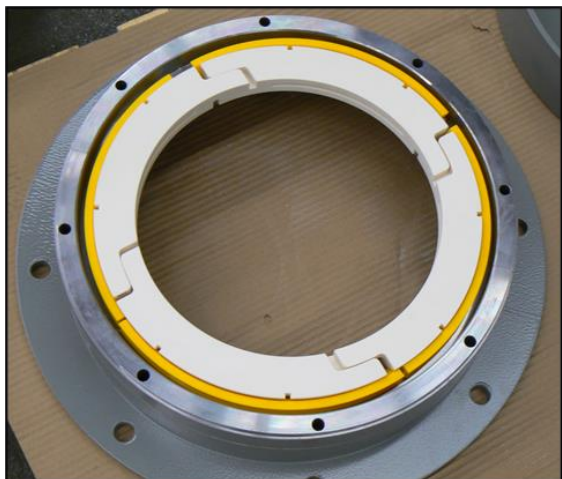
TORONTO
ECONOMIC & TECHNICAL
UNIVERSITIES

Proponowane typy Uszczelnień wału

Promieniowe



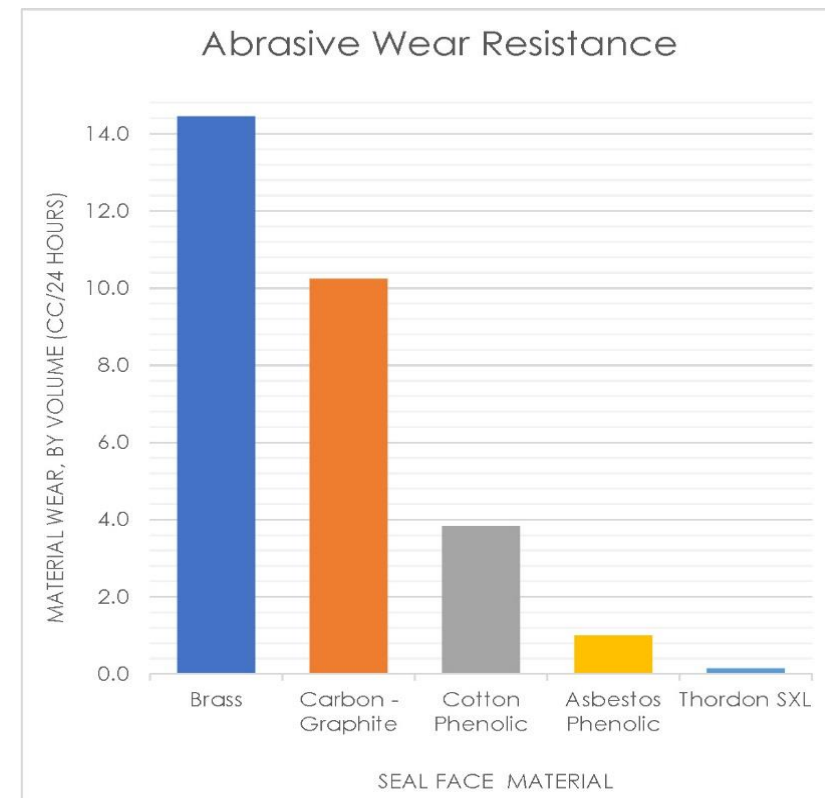
Osiowe



Polimer Elastomerowy

Dlaczego klienci cenią segmentowe uszczelnienie wału - SLX

- Odporny na ścieranie → Dłuższa żywotność
- Wytrzymały a nie kruchy → Nie ulegnie uszkodzeniu podczas instalacji
- Modernizacja istniejących turbin → Nie ma potrzeby modyfikacji obudowy
- Zmniejszone wycieki → Mniej wody do odpompowania

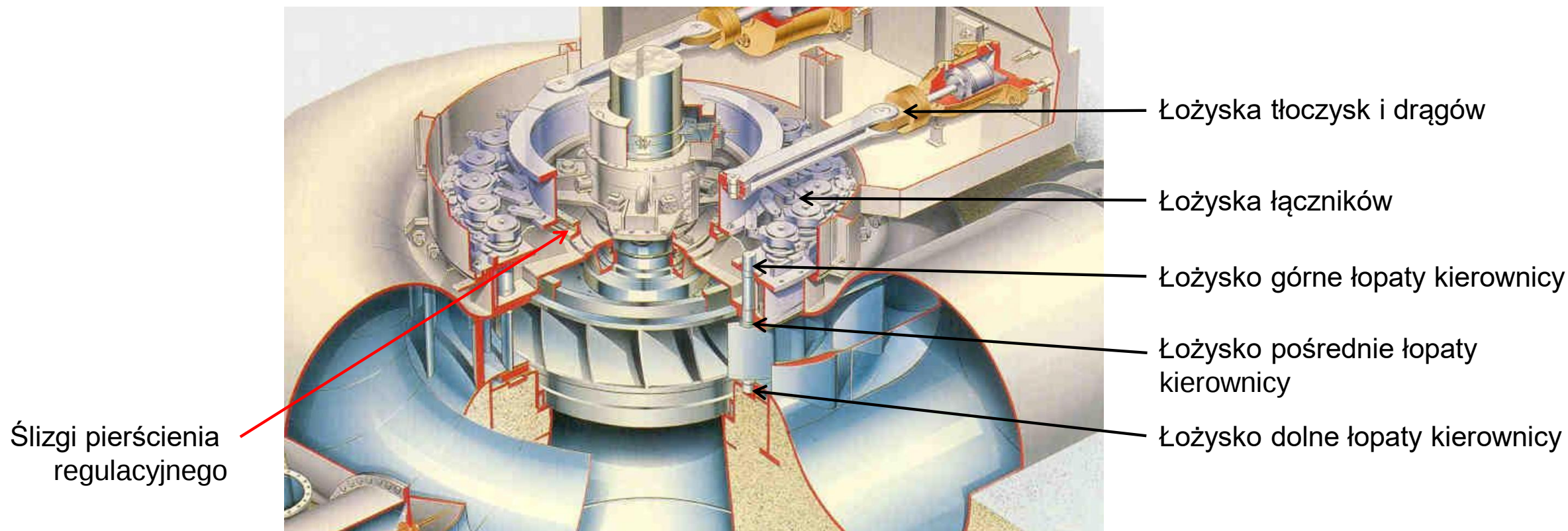


ThorPlas-Blue

Łożyska Aparatu kierowniczego ***(Łożyska łopat kierowniczych)***

ThorPlas - Łożyska Aparatu Kierowniczego

Mała prędkość, duże obciążenia (ThorPlas-Blue)



Termoplastyczne – samosmarne Aparaty Kierownicze i tuleje piast Kaplana

- Jednorodny materiał o spójnych i przewidywalnych właściwościach mechanicznych i ciernych
- **Maksymalne ciśnienie robocze do 45 Mpa (6500 psi), zbliżone do wytrzymałości brązu.**
- Bardzo niski wzrost objętości w wodzie (0,1%) pozwala na zachowanie małych luzów montażowych
- Stabilny materiał udokumentowany danymi testowymi
- Brak efektu stick slip
- **Samosmarne, zastosowaniach o ograniczonym ruchu – rych łopat kierowniczych, łopat wirnika w turbinach Kaplana**
- **Możliwość obróbki na miejscu w celu uwzględnienia niespójności wymiarowych i uniknięcia konieczności wymiany części**



ThorPlas-Blue Dane Testowe



Summary of Technical Testing on Self-Lubricating Bearings Used in Hydro-Turbine Wicket Gate Applications

From Universities, Research Centres, and OEM's

A White Paper Published by Thordon Bearings Inc.

CONTENTS

Section 1. Executive Summary	4
Section 2. Brief History of Self-Lubricating Bearing Materials.....	5
Section 3. Understanding Testing Methods and Equipment.....	7
Section 4. Influences to the Sliding Friction Coefficient.....	10
a) Bearing Loading	
b) Sliding Speed	
c) Material Temperature	
d) Travel Distance (behaviour over time)	
e) Counter-surface Roughness	
Section 5. Influences to the Material Wear Rates	14
a) Bearing Loading	
b) Sliding Speed	
c) Stroke Length (distance between reversals)	
d) Travel Distance (behaviour over time)	
Section 6. Other Parameters of Interest	18
a) Creep Behaviour	
b) Stick-Slip Characteristics	
c) Standard Mechanical Properties	
Section 7. Other Macro Conditions to Be Considered	20
Section 8. Explanation of ThorPlas-Blue Performance	21
Section 9. Conclusions, and Future Research Work	22
Appendix I: References	25
Appendix II: Summary of Testing & Parameters	26
Appendix III: ThorPlas-Blue Typical Material Properties	27
Appendix IV: Thorplas Typical Physical Properties	28

Łożyska Aparatów Kierowniczych

Użytkownik końcowy: Ignitis Power, Litwa

Zakład: Elektrownia szczytowo-pompowa Kruonis

Zastosowanie: Renowacja starej turbiny **pionowej Francisa o mocy 225 MW** , wymiana wszystkich tuleji aparatu kierowniczego na ThorPlas Blue

Data instalacji: luty 2024



Przedsiębiorstwa Hydro - Energetyczne korzystające z rozwiązań Thordon

- Ignitis - Lithuania
- EDF - France
- SHEM – France
- Ontario Power Generation - Canada
- Hydro Quebec - Canada
- Brookfield – USA
- DEC - China
- HEC – China
- Eskom - South Africa
- EVN – Vietnam
- PGE – Polska
- Tauron - Polska
- Iberdrola - Spain
- ENEL - Italy, Chile, Argentina, Mexico
- Vattenfall - Sweden
- HEP - Croatia
- Verbund - Germany, Austria
- NTPC – India
- NHPC – India
- Mahagenco – India
- UJVNL – India
- SJVNL – India
- Genesis - New Zealand

Producenci turbin wodnych, korzystające z rozwiązań firmy Thordon

- **Voith Hydro** – Austria, Germany, Spain, Canada, USA, India, China,
- **Andritz Hydro** – France, India, Canada, Finland
- **GE (Alstom)** – Canada, China, Croatia
- **American Hydro** – Canada, USA
- **Dongfang Electric (DEC), Harbin Electric (HEC)** - China
- **IMPESA** – Argentina
- **Koessler, Geppert Hydropower, Global Hydro** - Austria
- **Litostroj** – Slovenia
- **Mavel, CKD Blansko** –Czech Republic
- **Turab, Cargo Kraft, Skelleftea Kraft** – Sweden
- **Power Machines (formerly LMZ)** - Russia
- **Kirloskar Brothers (KLB), Boving Fouress (BFL)** – India
- **Jyoti, HPP Energy, BOOM Hydro** – India
- **Mecamidi** – France
- **Norcan Hydraulic Turbines** - Canada
- **Canadian Hydro Components (CHC)** - Canada

Dziękuję

Pytania?