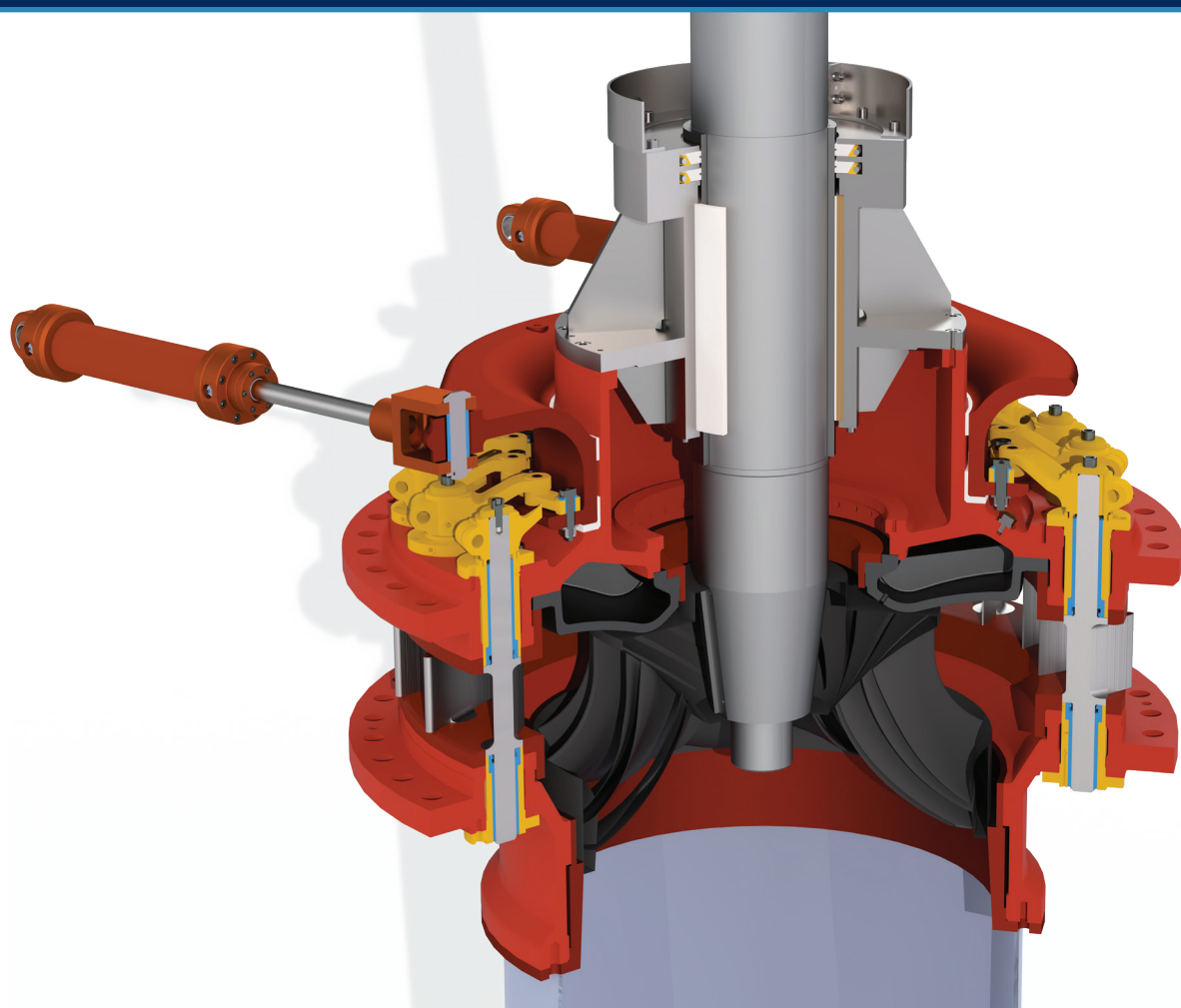


LEŽAJEVI I BRTVE HIDROTURBINA

RJEŠENJA BEZ ULJA I MASTI



THORDON
THORDON BEARINGS INC.

BEZ ONEČIŠĆENJA | VISOKE PERFORMANSE | LEŽAJNI I BRTVENI SUSTAVI

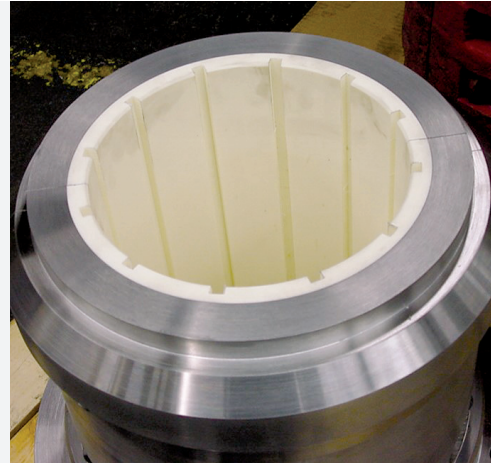
THORPLAS-BLUE

- ✓ Inženjerska termoplastika za primjene s visokim tlakom do 45 MPa
- ✓ Tipični koeficijent trenja $<0,10 - 0,15$
- ✓ Cjevasta izvedba punog profila
- ✓ Vrlo nisko habanje
- ✓ Rad u vodi do 80°C



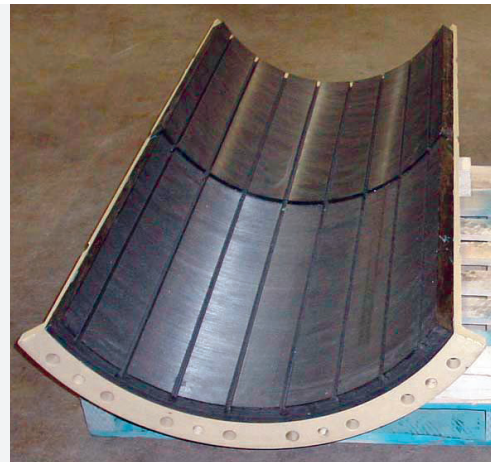
THORDON SXL

- ✓ Radni tlak do 10 MPa
- ✓ Tipični koeficijent trenja $0,10 - 0,20$
- ✓ Rad u suhim ili mokrim uvjetima
- ✓ Visoka otpornost na abraziju, udarna opterećenja i vibracije
- ✓ Mogućnost suhog starta



THORDON GM2401

- ✓ Posebno razvijen za primjenu u vrlo abrazivnim vodenim uvjetima
- ✓ Veća krutost i najmanje dvostruko veća otpornost na abraziju od gume
- ✓ Niži koeficijent trenja u odnosu na gumu



THORSEAL HIDRAULIČKE BRTVE

- ✓ Sprječavaju prodor abrazivnih čestica do ležajnih površina
- ✓ Brtve tlakove od $0 - 100 \text{ MPa}$
- ✓ Iznimno čvrste – ne kidaju se niti trgaju
- ✓ Nisko trenje – samopodmazujuće, pogodne za rad u ulju i vodi
- ✓ Pojedinačne i složene izvedbe za ograničene pomake i povratna linearna gibanja
- ✓ Mogućnost izrade po mjeri za zahtjevne brtvene primjene



VISOKE PERFORMANSE KOJE DRUGI NE MOGU NADMAŠITI

Prije više od 40 godina, Thordon je razvio elastomernu polimernu smjesu koja objedinjuje čvrstoću i krutost s visokom žilavošću i otpornošću na abraziju. Nastavljamo s razvojem inovativnih rješenja u industriji proizvodnje čiste energije, nudeći različite materijale i konfiguracije ležajeva prilagođene najzahtjevnijim uvjetima rada. Jedinstvene polimerne strukture svih materijala potpuno su homogene tako da su sva svojstva – samopodmazivanje, nizak koeficijent trenja, otpornost na abraziju, vibracije i udarna opterećenja – dosljedna kroz cijelu debljinu stijenke ležaja.

Naši proizvodi visokih performansi smanjuju troškove životnog ciklusa, povećavaju prosječno vrijeme između kvarova (MTBF) i nude inovativna rješenja koja ne samo da zadovoljavaju, već i nadmašuju tehničke zahtjeve kupaca.

Thordon Bearings smanjit će vaš utjecaj na okoliš, istodobno poboljšavajući ukupne performanse, nudeći ekološki čista ležajna rješenja za projekte obnove ili izgradnju novih turbina.

“

Iznimno smo zadovoljni učinkom Thordon tehnologije koju je predstavio Voith i smatramo je izvrsnim rješenjem, posebno s aspekta zaštite okoliša.

Bjørnar Petersen,
inženjer strojarstva, Akershus Energy

”



INOVATIVNA RJEŠENJA ZA OBNOVU I IZGRADNJU HIDROTURBINA

Thordon Bearings je pionir u proizvodnji visokoučinkovitih, dugotrajnih ležajnih i brtvenih sustava koji ne zahtijevaju ulje ni mast.

Naši elastomerni materijali (SXL i GM2401) nude najbolju kombinaciju čvrstoće i krutosti, uz zadržavanje fleksibilnosti i pružanje izvrsne otpornosti na abrazivno trošenje. Termoplastični materijal (ThorPlas-Blue) je ležaj ili podložak punog profila koji može raditi pri višim tlakovima od Thordon elastomera. Bez obzira na vrstu ili konfiguraciju, Thordon ležajevi ne zahtijevaju podmazivanje uljem ni mašću, bilo u suhim ili mokrim uvjetima.

- ✓ Dugi vijek trajanja i niži troškovi održavanja znače niže troškove životnog ciklusa
- ✓ Samopodmazivanje uklanja rizik od onečišćenja
- ✓ Vrhunska korisnička podrška omogućuje brzu isporuku i manje zastoja
- ✓ Potpuna tehnička podrška uključuje projektiranje sustava, strojnu obradu, ugradnju i postprodajnu podršku
- ✓ Certifikacija prema zahtjevima sustava kvalitete ISO 9001 jamči dosljedno visoku kvalitetu - kako kod rješenja po narudžbi tako i kod standardnih proizvoda

Tisuće kupaca diljem svijeta, u projektima obnove postojećih turbina i izgradnje novih, potvrđuju da je Thordon Bearings dokazan izbor za visoku učinkovitost i trajnu vrijednost — Thordon ležajevi traju.



LEŽAJEVI PRIVODNIH LOPATICA I POLUŽJA

Thordon ležajevi privodnih lopatica i polužja mogu raditi u mokrim ili suhim uvjetima, čime se eliminiraju troškovi održavanja, potreba za podmazivanjem te rizik od onečišćenja povezan s ležajevima podmazivanim mašću.

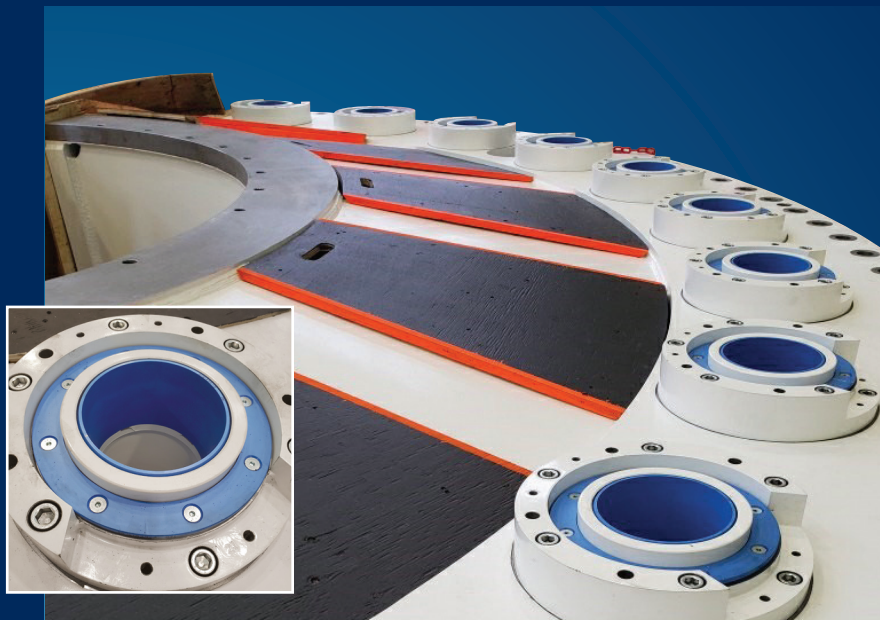
Thordon nudi sljedeće prednosti:

- ✓ Samopodmazivanje za osiguranje učinkovitog rada u primjenama s ograničenim kretanjem
- ✓ Bez oštećenja uslijed rubnog opterećenja uzrokovano neusklađenošću ili nagibom lopatica
- ✓ Mogućnost obrade na licu mjesta za prilagodbu starijim turbinama s neujednačenim dimenzijama kućišta
- ✓ Nema stick-slip efekta u slučaju dugotrajnog mirovanja opreme
- ✓ Homogeni materijal s jednoliko raspoređenim lubrikantom niskog trenja kroz cijelu stijenku ležaja – bez površinskih slojeva ili ograničene dubine djelovanja
- ✓ Brza isporuka standardnih i prilagođenih rješenja kako bi se ispunili zahtjevni rokovi obnove

Odaberite ThorPlas-Blue, bez masti, za ležajeve privodnih lopatica i polužja.

DODATNI PROIZVODI:

- Podloške upravljačkog prstena
- Ležajevi servomotora i servo-polužja
- Potisni ležajevi privodnih lopatica



15 GODINA JAMSTVA NA VIJEK TRAJANJA LEŽAJA

Projektirano za vrhunsku izvedbu. Izrađeno da traje.

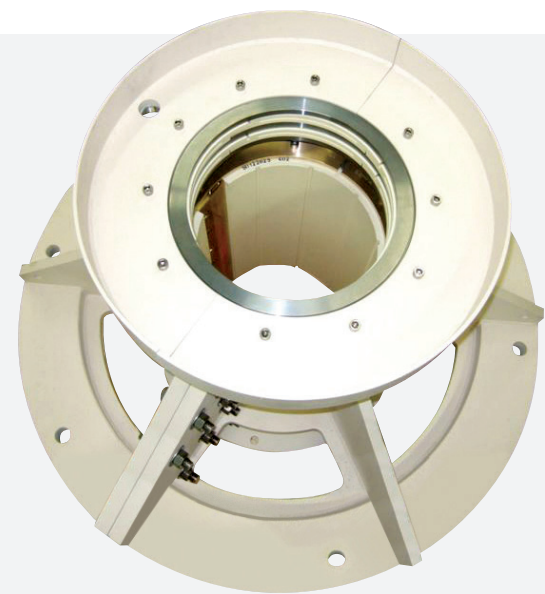
15-godišnje jamstvo na vijek trajanja ThorPlas-Blue ležajeva privodnih lopatica i polužja ukazuje na Thordonovo povjerenje u dugovječnost i učinkovitost ThorPlas-Blue ležajeva, kao i dugogodišnje iskustvo u hidroenergetskom sektoru. Od uvođenja ThorPlas-Blue materijala na tržište hidroturbina prije više od 18 godina, diljem svijeta potvrđeni su izvrsni rezultati u pogledu dugotrajnosti i niskog trenja.

Thordon jamči da dijametralni zazor ThorPlas-Blue ležajeva privodnih lopatica i polužja nakon 15 godina rada neće premašiti 5 puta početni zazor pri ugradnji, a u suprotnom će Thordon Bearings bez naknade isporučiti nove ležajeve.

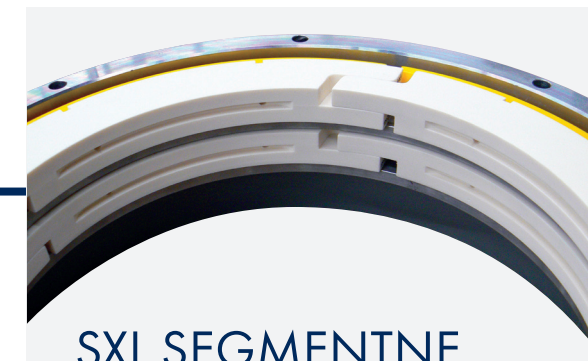
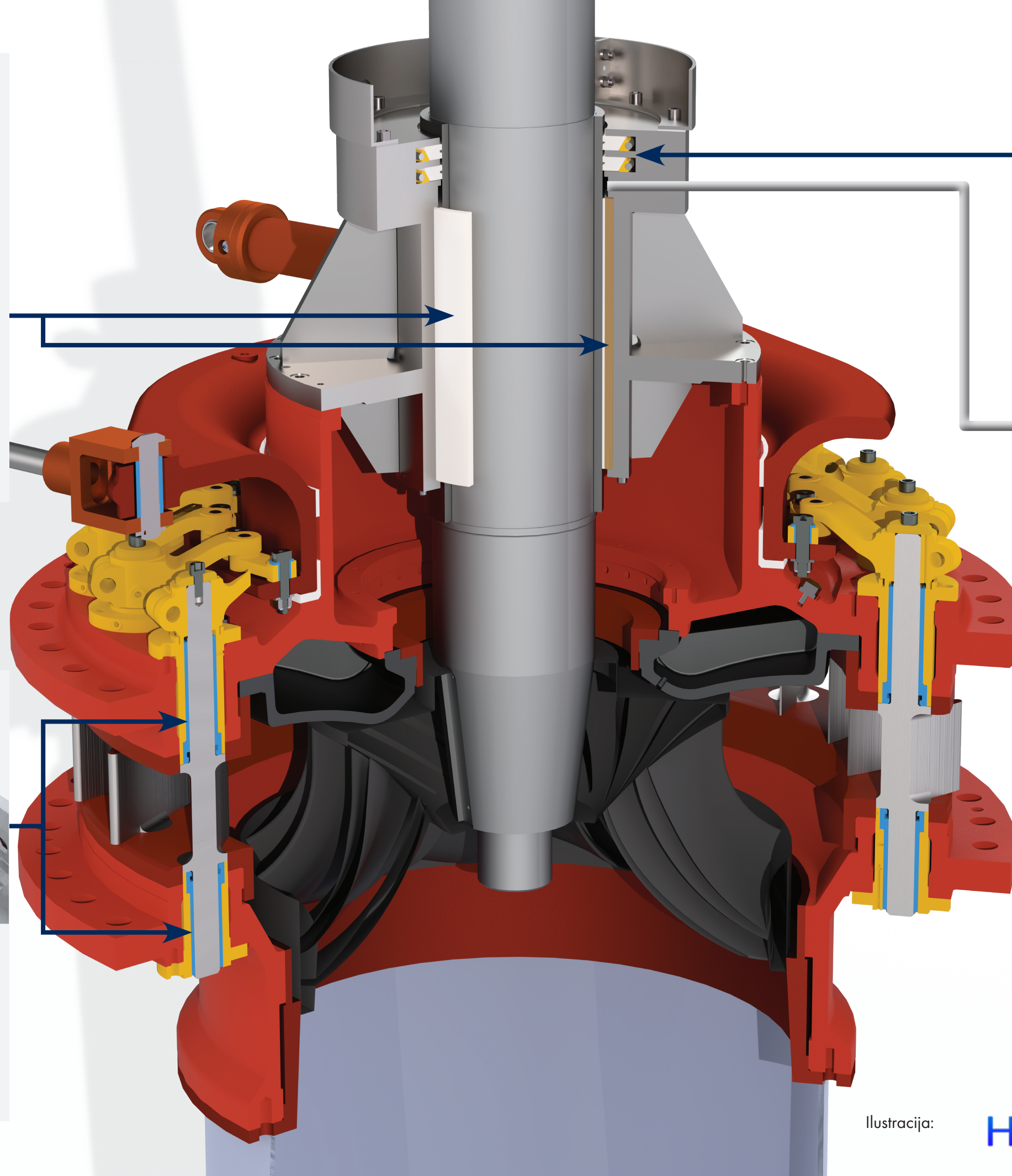
Za više informacija o uvjetima i kriterijima za ostvarenje 15-godišnjeg jamstva, posjetite:

www.ThordonBearings.com/WearLifeGuarantee





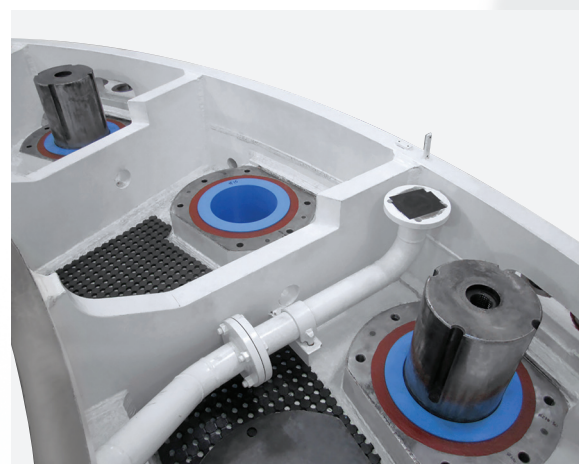
SXL
GLAVNI LEŽAJ
TURBINE S
KONUSNIM KLINOM



SXL SEGMENTNE
BRTVE VRATILA



SUSTAV ZA
KONDICIONIRANJE
VODE ZA LEŽAJEVE
I BRTVE VRATILA



THORPLAS-BLUE
LEŽAJEVI PRIVODNIH
LOPATICA/POLUŽJA/
UPRAVLJAČKOG
PRSTENA

Ilustracija:

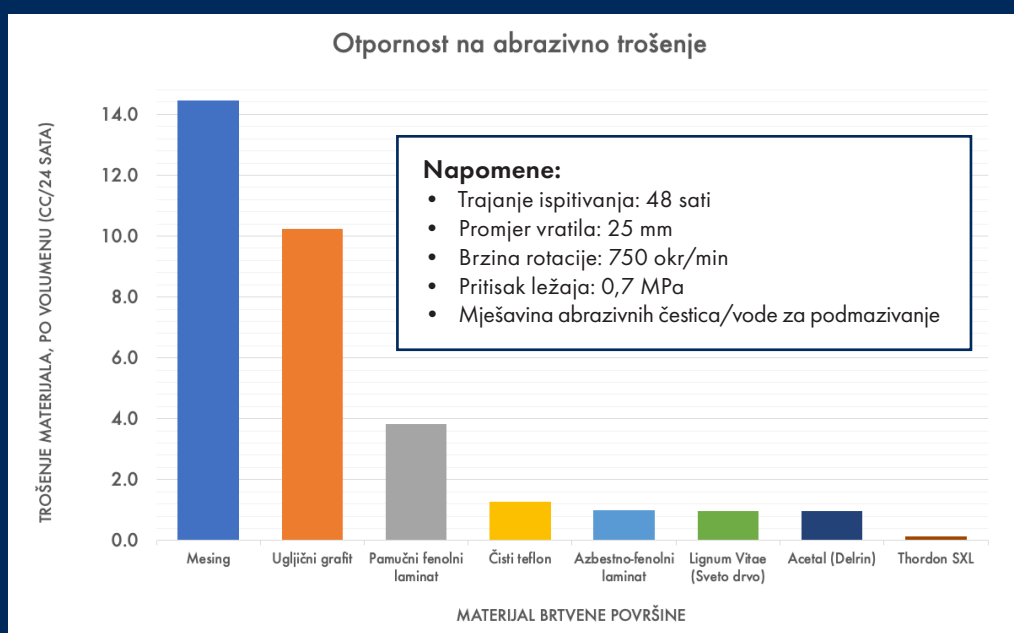
HYDR

TOBB
EKONOMİ VE TEKNOLOJİ
ÜNİVERSİTESİ

SEGMENTNE BRTVE VRATILA TURBINE

Thordon SXL segmentne aksijalne i radijalne brtve odlikuju se duljim vijekom trajanja i nižim troškovima životnog ciklusa u usporedbi s ugljičnim brtvama.

- ✓ Elastičan materijal neće se okrhnuti niti napuknuti tijekom ugradnje
- ✓ Smanjeno propuštanje zahvaljujući poboljšanom dizajnu i konfiguraciji brtvenih segmenata
- ✓ Zamjenom ugljičnih brtvi SXL materijalom poboljšava se učinkovitost brtvljenja
- ✓ Visoka otpornost SXL materijala na abraziju nadmašuje performanse ugljičnih brtvenih površina u prljavoj riječnoj vodi
- ✓ Jednostavna ugradnja uz visoku toleranciju na aksijalnu i radijalnu neusklađenost
- ✓ Za iznimno dug vijek trajanja brtve preporučuje se filtracija rashladne vode na 100 mikrona
- ✓ Može se ugraditi kao nadogradnja — izravno zamjenjuje ugljični segment i odgovara postojećem kućištu



SUSTAVI ZA KONDICIONIRANJE VODE

Za svaki vodom podmazivani vodeći ležaj turbine, protok vode ključan je za ispiranje abrazivnih čestica, hlađenje ležaja te uspostavu stabilnog hidrodinamičkog filma, čime se osigurava dug vijek trajanja ležaja. Thordon sustavi za kondicioniranje vode posebno su razvijeni za potrebe Thordonovih vodećih ležajeva i brtvi vratila.

Thordon sustavi za kondicioniranje vode uključuju sljedeće značajke:

- ✓ Integrirano praćenje i alarm protoka vode kroz ležaj smanjuje rizik od kvara i omogućuje rano otkrivanje mogućih problema
- ✓ Sustav kondicioniranja uklanja abrazivne čestice veće od 100 mikrona, čime se produžuje vijek trajanja ležaja i osigurava ujednačeno trošenje
- ✓ Upravljanje putem PLC-a omogućuje visoku razinu prilagodbe, daljinsko upravljanje i potpunu integraciju s upravljačkim sustavom turbine
- ✓ Dostupan u jednostruko (Single) ili dvostruko (Duplex) konfiguraciji za osiguranje sigurnosne redundancije
- ✓ HMI sučelje (Human-Machine Interface), mogućnost podešavanja tlaka te dodatne opcije dostupne prema potrebi
- ✓ Višestruki rasponi kapaciteta protoka dostupni su ovisno o zahtjevima primjene

VODEĆI LEŽAJEVI TURBINA

Thordon ležajevi predstavljaju najbolji izbor za nove turbine ili modernizaciju postojećih sustava s drugim vrstama ležajeva. Zahvaljujući više od 40 godina iskustva u hidroenergetici i naprednim konstrukcijskim mogućnostima, Thordon uvijek nudi potpuno inženjersko rješenje, a ne samo isporuku materijala za zamjenu postojećih vodom podmazanih ležajeva.

Thordon također pruža inženjersku podršku od koncepta do izvedbe kod potpune konverzije iz zatvorenih uljnih sustava u sustave s podmazivanjem vodom. Zamjena uljnog ležaja vodom podmazivanim može operateru donijeti prednosti u održavanju zahvaljujući boljoj dostupnosti brtve vratila, ekološke koristi uklanjanjem ulja iz neposredne blizine vode, te potencijalna poboljšanja performansi omogućavanjem da se vodeći ležaj postavi bliže središnjoj osi radnog kola.

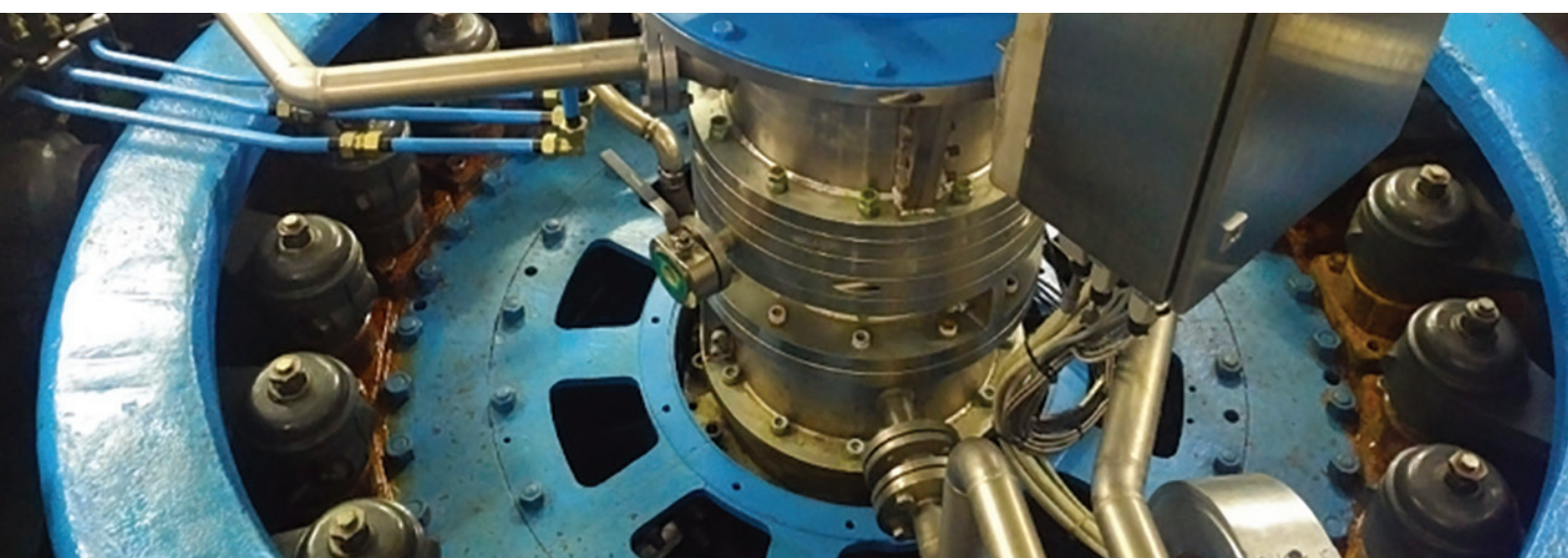
Thordonova inženjerska rješenja u potpunosti podržavaju vaše zahtjeve u projektiranju ležajeva. Kompletna ponuda može uključivati sustave za kondicioniranje vode, brtve vratila i pakete za nadzor stanja ležajeva.

THORDON PREPORUKE ZA VODEĆE LEŽAJEVE TURBINA

Podmazivanje vodom	Preporučeni Thordon materijal	Napomene
Čista/ kondicionirana voda	SXL s Thordon sustavom za kondicioniranje vode	Najbolje funkcionira u kombinaciji s Thordon sustavom za kondicioniranje vode, koji osigurava protok kondicionirane vode, omogućujući predvidivo trošenje i maksimalan vijek trajanja ležaja.
Voda s visokim udjelom abrazivnih čestica	GM2401 s otvrdnutim rukavcem vratila	Najbolji ležaj za prljavu vodu na tržištu s dokazanim rezultatima u ekstremno abrazivnim okruženjima bez potrebe za filtracijom vode. Primjena otvrdnutog rukavca vratila osigurava da abrazivne čestice neće oštetiti površinu vratila.

Thordon homogeni vodeći ležajevi turbine jednostavno se ugrađuju u različite konfiguracije:

- Konusni klin za brzu i jednostavnu ugradnju ili uklanjanje
- Lijepljeni ili mehanički učvršćeni u jednodijelna ili dvodijelna kućišta ležaja
- Cjevasti ležajevi punog profila
- Višestruke izvedbe s podložnim pločama za ležajeve velikog promjera (>2,0 m)
- Letvičaste konfiguracije za izravnu zamjenu istrošenih gumenih, drvenih ili fenolnih letvica
- Ostala prilagođena rješenja ležajeva koja odgovaraju bilo kojoj vrsti ili starosti turbine



THORSEAL

Thorseal brtve izrađene su od Thordonovog vlastitog elastomera koji zadržava svoja svojstva i nema rok trajanja. Svaka brtva prilagođava se specifičnoj primjeni, ovisno o tehničkim zahtjevima korisnika.

Koriste se u teško dostupnim ležajevima privodnih lopatica kako bi se spriječilo onečišćenje abrazivnom vodom ili za brtvljenje ulaska vode u postrojenje. Također se mogu integrirati u ThorPlas-Blue ležajeve za jednostavnu jednodijelnu ugradnju.

U hidrauličkim/pneumatskim primjenama, izdržljive Thorseal samopodmazujuće polimerne brtve nude pouzdano brtvljenje do 100 MPa. Thorseal brtve pružaju dugi vijek trajanja bez potrebe za povremenim prilagodbama; otporne su na kidanje i istiskivanje; a zahvaljujući unutarnjim lubrikantima rade s manjim otporom i smanjenim trošenjem cilindra.

Thorseal primjene uključuju: Brtve privodnih lopatica / Kaplan kućište / Servomotori / Brtve turbinskih kočnica (u obliku čašice ili usne) / Zamjena za gumene ili tekstilne Chevron ili V-brtve.

- ✓ Sprječava prodor abrazivnih čestica do ležajnih površina
- ✓ Brtvi tlakove od 0–100 MPa
- ✓ Iznimno otporne – ne trgaju se niti kidaju
- ✓ Nisko trenje – samopodmazujući materijal, prikladan za rad u ulju i vodi
- ✓ Jednostruka i složena izvedba za primjene s ograničenim i povratnim linearnim gibanjem
- ✓ Mogućnost izrade po mjeri – rješenja za zahtjevne brtvene primjene



Thorseal brtve dostupne su ne samo u širokom rasponu standardnih dimenzija, već se mogu brzo obraditi i prema posebnim zahtjevima, do promjera 1,5 m. S više od 40 godina iskustva u projektiranju i optimizaciji brtvenih primjena, Thorseal je pravi materijal za vašu primjenu.

SUSTAVI LEŽAJEVA BEZ ONEČIŠĆENJA

Thordon ležajevi pomažu u očuvanju prirodnog okoliša u kojem rade. Naši ležajevi i brtve su rješenja bez onečišćenja.

Dodatne primjene Thordon proizvoda:

- Brtve glavnog ulaznog ventila i ležajevi oslonaca (leptirasti i sferni ventili)
- Ležajevi pokretnih usisnih rešetki
- Klizne podloške zatvornih pregrada ili glavnih ustava
- Ležajevi koloturnika glavnih ustava
- Zglobni (sferni) ležajevi polužja i krajnjih dijelova servo-štapova
- Ležajevi dizalica i vitla zasuna bez podmazivanja mašću
- Ležajevi pumpi (odvodne pumpe, stacionarne potopne pumpe itd.)
- Ležajevi oslonaca Tainter i radijalnih ustava
- Ležajevi Kaplan lopatica i križnog zgloba (vodilice klipnjače)



Kontaktirajte nas za provjerena Thordon rješenja i druge primjene u hidroenergetici!

THORDON LEŽAJEVI NISU SAMO BRTVE I LEŽAJEVI BEZ ONEČIŠĆENJA

Naš iskusni tim za globalnu servisnu podršku (Global Service & Support - GSS) pruža sljedeće usluge održavanja, ugradnje i puštanja u rad:

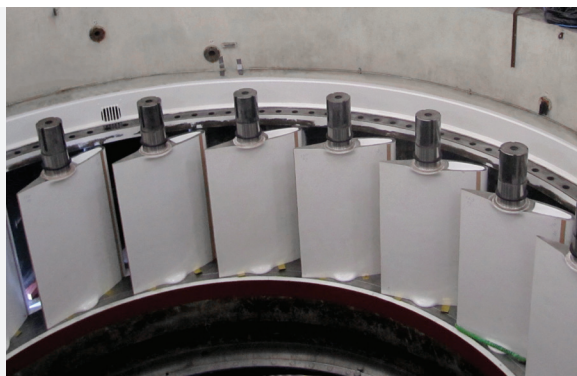
VODEĆI LEŽAJEVI TURBINE

- ✓ Izmjere kućišta, ležajeva i čahura
- ✓ Nadzor strojne obrade Thordon ležajeva i čahura
- ✓ Ugradnja Thordon ležajeva i čahura
- ✓ Nadzor kvalitete servisa ležajeva
- ✓ Uklanjanje i ugradnja novog Thordon ležaja (na licu mjesta)
- ✓ Inspekcija boroskopom – ležajevi/košuljice/premaz
- ✓ Puštanje u rad sustava za kondicioniranje vode
- ✓ Upravljanje konverzijom iz uljnog u vodeno podmazivanje
- ✓ Poravnavanje i mjerenje vratila



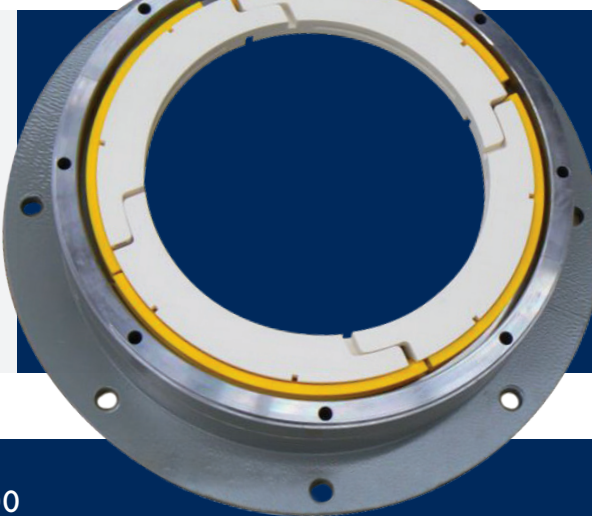
LEŽAJEVI PRIVODNIH LOPATICA I POLUŽJA

- ✓ Izmjere kućišta, ležajeva i čahura
- ✓ Ugradnja ležajeva i brtvi
- ✓ Nadzor strojne obrade ležajeva
- ✓ Ugradnja ležajeva



RJEŠENJA ZA BRTVLJENJE VRATILA

- ✓ Ugradnja SXL segmentne brtve vratila
- ✓ Održavanje
- ✓ Puštanje u rad



S globalnom servisnom mrežom koja djeluje 24/7 u više od 100 zemalja, Thordonov GSS tim može obaviti ugradnju, puštanje u rad, servis i održavanje cjelokupnog asortimana ekološki prihvatljivih Thordon proizvoda.

Za više informacija o Thordon GSS usluzi, obratite nam se na e-mail: service@thordonbearings.com

USMJERENI NA KUPCA KAKO BISMO BRZO UDOVOLJILI VAŠIM POTREBAMA

Brza i pouzdana usluga

Za globalni uspjeh u industriji ležajeva i brtvi s vodenim podmazivanjem potrebni su vrhunski proizvodi. Potrebna je i izvrsna usluga kako bi se kupci vraćali.

Thordon Bearings Inc. je usmjeren na brzi odgovor i isporuku rješenja za visokoučinkovite ležajeve i brtve. Naši proizvodi se brzo isporučuju, jednostavno ugrađuju i dugotrajni su!

Razvijena distribucijska mreža

Thordon Bearings ima razvijenu distribucijsku mrežu s više od 70 distributera u 100 zemalja, čime se osiguravaju isporuka i podrška našim globalnim klijentima. Nestandardni zahtjevi rješavaju se prilagodljivim projektiranjem, brzom strojnom obradom i ekspresnom isporukom.

Projektiranje prema potrebama kupca

Thordonovi inženjeri blisko surađuju s kupcima kako bi razvili inovativna rješenja konstrukcijske izvedbe sustava ležajeva i brtvi vratila.

Thordonov GSS tim za globalnu uslugu i podršku može izvršiti ugradnju, puštanje u rad, servisiranje i održavanje cijelog asortimana ekološki prihvatljivih proizvoda tvrtke Thordon Bearings za proizvodnju čiste energije.

Kvaliteta proizvodnje

Thordon Bearings Inc. je obiteljska tvrtka s proizvodnim pogonima i odjelima za razvoj novih proizvoda u Burlingtonu, Ontario, Kanada. Osim toga, posluje i u suvremenom proizvodnom pogonu u Słupsku, Poljska. Proizvodnja se odvija u skladu sa zahtjevima sustava kvalitete ISO 9001.

Za reference ugradnje, slobodno nas kontaktirajte.

Ležajevi i brtve visokih performansi; Vodeća usluga u industriji

Thordon Bearings je vodeća tvrtka u industriji u području projektiranja, proizvodnje, isporuke i ugradnje visokoučinkovitih, ekološki prihvatljivih sustava ležajeva i brtvi vratila.

Vaš ovlašteni Thordon distributer

THORDON
THORDON BEARINGS INC.

3225 Mainway, Burlington, Ontario L7M 1A6 Kanada

Tel: +1.905.335.1440

Fax: +1.905.335.4033

info@thordonbearings.com

www.ThordonBearings.com



HTBCROA4 11/25
Tiskano u Kanadi