

## ZKL – VÝZKUM A VÝVOJ:

Estamos fortificando el desarrollo de los rodamientos del Grupo ZKL durante 20 años.

*ver página no. 3*



SIMULACIÓN

ANÁLISIS

INVESTIGACIÓN

Y

DESARROLLO

CONSTRUCCIÓN



Rodamientos para las fuentes de energía renovable *pág. 5*



Rodamientos para hormigoneras *pág. 9*



Rodamientos para los ambientes polvorientos *pág. 12*

**También pueden leer sobre:**

Red de distribución en la India *pág. 6*

Presentamos: LOID spol. s r.o. *pág. 7*

Red de distribución en Rusia *pág. 11*

## Prólogo del Director General



### Estimados socios comerciales,

El Grupo ZKL entró en el año 2019 teniendo un aumento de la demanda y los pedidos, especialmente de los rodamientos esféricos y de rodillos innovados, que se utilizan con éxito en

locomotoras que funcionan en el Ferrocarril Transiberiano o en las plantas de energía eólica y otras aplicaciones. Sin embargo, la creciente demanda es un gran reto para nosotros en cuanto al aseguramiento de los trabajadores en la producción suficientes. Si bien tenemos suficiente capacidad de maquinaria, el problema es con el personal. El bajo desempleo a largo plazo en el mercado laboral en la República Checa, que tiene como consecuencia una falta de disponibilidad de técnicos calificados, nos impone altas exigencias para satisfacer esta demanda. Además, la posibilidad de obtener empleados calificados del extranjero es mucho más burocrático y requiere mucho tiempo en comparación con los países vecinos. Por las razones anteriores, en la situación actual para nosotros son necesarias las siguientes soluciones:

- Estabilización de los actuales trabajadores calificados en el Grupo ZKL.
- Asegurar la contratación de personal calificado dentro del país y también en el extranjero.
- Automatización de procesos productivos.

Vamos a enfocarnos en estabilizar nuestros empleados y contratar nuevos empleados en 2019, también en otros proyectos que deben apoyar los objetivos de la política de personal del Grupo ZKL. Uno de ellos es la preparación de la construcción de un edificio de apartamentos en Brno Líšeň con aproximadamente 110 unidades de apartamentos. De esta intención esperamos atraer empleados jóvenes, incluidos los miembros de sus familias, y ofrecerles viviendas de alquiler modernas, colocación de niños en los jardines de infancia, etc.

Indicador	2017 reality	2018 reality	2018/2017 index	2019 plan
Revenues from sales (CZK thous.)	1 053 295	1 083 676	1.03	1 176 997
Added value (CZK thous.)	383 400	406 353	1.06	481 504
Result from operations – EBITDA (CZK thous.)	122 948	131 715	1.07	165 707
Productivity (Added value / Personnel expenses)	1.30	1.30	1.00	1.48

La construcción del edificio de apartamentos debe comenzar en III. trimestre 2019, con tal, de que nuevos residentes – empleados de ZKL obtendrán alojamiento permanente aquí a mediados del próximo año. De manera similar trabajamos también en otra ciudad de la República Checa con la tradición de producción de rodamientos, en Klášterec nad Ohří, donde estamos preparando la construcción de un albergue y la reconstrucción de un edificio de apartamentos pequeño, que se completarán a finales de 2019.

Otra medida importante para asegurar la capacidad de producción es la automatización del control del proceso de producción. Nuestro objetivo es poner la automatización en la producción de rodamientos, que se refiere no solo al manejo de productos semiacabados fabricados, sino también al control remoto de las máquinas. El principio es que los ojos y la supervisión del operador de la máquina serán reemplazados por sensores, escáneres, etc., medios técnicos que supervisarán el funcionamiento de la máquina y el proceso de mecanizado o rectificado. Este sistema ofrecerá el trabajo de mayor calidad,

productividad y elevará el rol del operador – al operador especialista de la máquina – “Master” del proceso de producción en la fábrica. Este cambio en la gestión de los procesos de producción se está preparando en colaboración con una organización de ingeniería renombrada, con la que implementamos PLM (“Gestión del ciclo de vida del producto”) en el Grupo ZKL, que se lanzará en la primera mitad de 2020.

El inicio de cada año calendario está relacionado con la auditoría legal de los Estados Financieros del ejercicio contable de 2018. Por este motivo, es apropiado informarle sobre los resultados que obtuvimos en 2018 en comparación con los años anteriores.

La comparación muestra que en 2018 mejoramos nuestros resultados, especialmente en términos de productividad laboral y gestión eficiente de los procesos de producción.

Finalmente, me gustaría agradecerles a todos por su cooperación con el deseo de que continúen apoyándonos en los siguientes períodos.

Ing. Jiří Prášil, CSc.

Director General de ZKL, a.s.



Fig. Visualización de la casa de apartamentos de ZKL en Brno

## Participación del Grupo ZKL en las ferias en 2019



La forma tradicional de presentación de la marca ZKL es participar en las ferias y exposiciones tanto en la República Checa como en el extranjero. El objetivo principal es presentar, además de la gama de productos estándar, los productos y servicios nuevos que ZKL ofrece a sus clientes

y, de esta manera respaldar las ventas posteriores en los territorios dados.

Una de las ferias comerciales más importantes de la marca ZKL donde no debe faltar la marca ZKL es una de las ferias más importantes de Europa, Hannover Messe, y otra es la Feria Internacional de ingeniería en Brno. Este año, la presentación se centrará en proyectos especiales en los que ZKL – Investigación y Desarrollo fue un contribuyente importante, especialmente en el diseño de construcción de productos individuales y su almacenamiento en las aplicaciones. Las novedades en el campo de los rodamientos para el sector ferrocarril estarán disponibles en el stand de ZKL en la feria checa Raildays en Ostrava.

### Les invitamos cordialmente a las siguientes ferias:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 12–15 de marzo de 2019      | Expoagro – Buenos Aires, Argentina        |
| 1–5 de abril de 2019        | Hannover Messe – Hannover, SRN            |
| 11–3 de junio de 2019       | Czech Raildays – Ostrava, República Checa |
| 16–20 de septiembre de 2019 | EXPOMINA – Lima, Perú                     |
| 7–11 de octubre de 2019     | MSV – Brno, República Checa               |

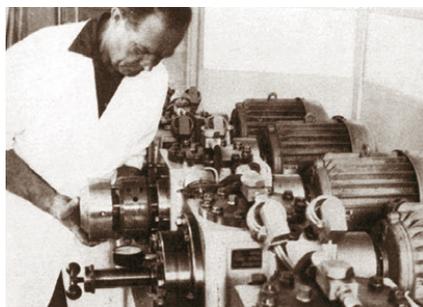
Ing. Hana Luxová

Marketing ZKL Bearings CZ, a. s.

# ZKL – Investigación y Desarrollo cumple 20 años de su existencia

*En 2017 celebramos 70 años desde el inicio de la producción de rodamientos en la planta de producción de Brno ZKL Brno. El año pasado conmemoramos el centenario de la fundación de Checoslovaquia y este año tenemos una razón para celebrar y hacer balance. Hace 20 años, comenzó a escribirse la historia moderna de la investigación y el desarrollo del Grupo ZKL. Con motivo de este importante evento, le preguntamos a nuestro colega de muchos años, Ing. Vladimír Zikmund, que comparta con nosotros sus recuerdos de los últimos 20 años, ya que contribuyó significativa a la creación de la estrategia de la sociedad ZKL Investigación y Desarrollo a.s., que dirige durante varios años. Aunque el Ing. Zikmund ya no está activo en ZKL, su corazón de “ingeniero mecánico” está constantemente latiendo por la marca ZKL.*

A principios de mayo conmemoraremos los 20 años de existencia de ZKL – Investigación y Desarrollo a.s. en Brno. El objetivo principal de esta sociedad es sobre todo proporcionar soporte técnico al Grupo ZKL, el mayor fabricante y proveedor checo de rodamientos. Este soporte consiste principalmente en el diseño de nuevos tipos de rodamientos, en el soporte técnico de ventas y en las pruebas. Reafirma los últimos 20 años su contribución a al mantenimiento del alto presti-



gio de la sociedad ZKL en el mercado nacional y global de rodamientos. Esto es posible gracias al gran soporte de la gerencia del Grupo ZKL, que es consciente de la necesidad de expandir continuamente su gama de productos para satisfacer las necesidades del mercado. La experiencia y las habilidades profesionales del personal de desarrollo, que continuó con el desarrollo a largo plazo de los rodamientos en Brno, también contribuyeron a esto.



Fotografía histórica de ZKL Brno, a.s. (1967)



Edificio VUUVL en Brno-Komarov

La historia del desarrollo de los rodamientos en Brno se remonta a los primeros años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, cuando se decidió introducir la producción de rodamientos en Zbrojovka Brno. El enorme desarrollo posterior de la producción de nuevos tipos de rodamientos para el desarrollo de la industria de la posguerra en Checoslovaquia llevó al establecimiento de nuevas plantas de producción en Eslovaquia, donde más tarde, en 1965, se mudó el centro del nuevo grupo de plantas ZVL – Plantas de producción de rodamientos con la sede en Považská Bystrica. El rápido desarrollo de la producción de rodamientos requirió un desarrollo técnico permanente y coordinado que condujo al establecimiento del Instituto de Investigación de Rodamientos (VUUVL) en 1953 en Brno. Con esto comienza la historia de este desarrollo que, después de la privatización, ha continuado desde mayo de 1999 en una sociedad nueva que se convirtió en parte del Grupo ZKL. Este grupo integra y coordina las actividades de empresas nacionales dedicadas al desarrollo, producción y venta de rodamientos de ZKL. Gracias a esta fusión la sociedad ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.), coopera estrechamente con las plantas de producción de ZKL Brno, s.a. y ZKL Klášterec nad Ohří, s.a. y, sobre todo, con la empresa comercial ZKL Bearings CZ, s.a. También colabora en varios proyectos con departamentos

especializados de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Tecnología de Brno. En vista de la creciente demanda de rodamientos, su calidad, del desarrollo de nuevos tipos y el soporte técnico de ventas, esta institución de desarrollo está demostrando de ser muy necesaria.

**Las actividades de ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. se dividen en tres áreas:**

- **Diseño de desarrollo:** En cooperación con otros lugares de trabajo profesionales realiza el desarrollo técnico y desempeña el papel de diseñador principal en este campo. Prepara y emite documentación de diseño para toda la gama de rodamientos, incluidos los rodamientos especiales y prototipos. El proceso de desarrollo incluye análisis computarizados de rodamientos recién construidos. La optimización de la geometría interna de los rodamientos realizada sobre la base de estos análisis es también uno de los pilares de soporte de la nueva generación de rodamientos NEW FORCE.

- **Soporte técnico de ventas:** Proporciona soporte profesional a los vendedores de rodamientos de ZKL y sus clientes en forma de conferencias e instrucciones sobre el uso, ensamblaje y lubricación de los rodamientos. Diseña nuevos rodamientos y su instalación según los requisitos del cliente. Además de preparar dibujos de oferta, también hace cálculos de durabilidad de los rodamientos o análisis de los engranajes en un programa informático especializado. Trabaja en estrecha colaboración con la sociedad comercial para promover los rodamientos ZKL participando en las ferias comerciales y conferencias para distribuidores en el país y en el extranjero. Es responsable de los catálogos de la gama de productos y las especificaciones de rodamientos nuevos.

- **Laboratorio de Pruebas de Rodamientos:** Lleva a cabo una evaluación exhaustiva de la calidad de rodamientos, pruebas de durabilidad y frecuencia límite del rodamiento. Incluye un moderno laboratorio metalográfico y metrológico. El Laboratorio de Pruebas administra conjuntos de metodologías

> siga en la página 4

## ZKL – Investigación y Desarrollo cumple 20 años de su existencia

> continuado de la página 3

para las pruebas, metrología y regulaciones para la metalurgia del Grupo ZKL. El conocimiento profesional y el equipamiento de la sala de ensayos de rodamientos también están siendo utilizados por una serie de empresas externas del campo de la producción y venta de rodamientos, su ensamblaje y uso. Después de registrar a la sociedad en 2016 en la lista de institutos expertos, el laboratorio de pruebas puede emitir opiniones de expertos, lo que aumenta aún más el crédito de este lugar de trabajo especializado.

Con veinte años de apoyo a la sociedad ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. el Grupo ZKL ha logrado muchos resultados positivos que vale la pena mencionar. A partir de la comparación del catálogo actual de la variedad de producción con el catálogo de ZKL válido hace veinte años se puede apreciar cuántos tipos nuevos de rodamientos estándar y especiales se pudieron poner en producción en serie en ambas sociedades de producción de ZKL durante todo este tiempo. La nueva edición del catálogo con un contenido y una variedad de rodamientos significativamente ampliados es una prueba de ello. Los nuevos rodamientos ZKL han encontrado su lugar en muchos productos de ingeniería, como por ejemplo los modernos ejes de vehículos ferroviarios, equipos de minería, plantas de energía eólica o incluso cajas de cambios de los barcos. Algunos productos nuevos fueron también premiados en prestigiosas ferias internacionales de ingeniería en Brno y Nitra. Por ejemplo, los rodamientos de nueva generación con la etiqueta NEW FORCE, que se están convirtiendo en nuevo estándar de rodamientos de ZKL, recibieron la Medalla de Oro en 2008 en la Feria Internacional de Ingeniería Mecánica en Brno. Pero el desarrollo sigue avanzando. Esto demuestra, por ejemplo, la exhibición presentada para esta competencia en la Feria Internacional de Ingeniería Mecánica en 2018 en Brno de rodamiento nuevo axial de rodillos a rótula 29412EJ NEW FORCE, para el desarrollo del cual se utilizó por primera vez la tecnología aditiva SLM de impresión 3D de metal. Varios proyectos nuevos en los que ZKL – Inves-

### Ing. Vladimír Zikmund (\*1955)

- Se graduó en 1980 en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica Checa en Praga.
- Ha participado profesionalmente desde el final de sus estudios en el desarrollo de los rodamientos.
- Entre 1980 y 1999 en el Instituto de Investigación de Rodamientos.
- Trabajó en los puestos de investigador en el desarrollo de rodamientos aeroespaciales, de Gerente de Construcción y Director de Desarrollo y Calidad.
- En 1999–2015 en ZKL – Investigación y Desarrollo.
- Trabajó en los puestos de investigador en el desarrollo de rodamientos automotrices, como Gerente de Proyectos Principales y Gerente de Construcción.
- En el puesto de Director de ZKL-Investigación y Desarrollo, trabajó en el período del 9/2000 – 3/2010 y 9/2013 – 10/2015.
- Está casado y tiene dos hijos adultos.



tigación y Desarrollo, s.a. participa, fueron evaluados por las comisiones independientes y se les ha aceptado la subvención de los fondos de apoyo a la ciencia e investigación de varios programas del MIC y otros proveedores de las subvenciones. Muchos de los empleados de la sociedad participaron en varias presentaciones técnicas y ferias en la República Checa, Eslovaquia, Alemania, pero también en Argentina, Brasil, Estados Unidos, China, India y otros países para fortalecer el comercio de las ventas y la posición de la marca ZKL.

ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.), también obtuvo exitosamente las certificaciones dentro del marco del grupo de ČSN

ISO 9001: 2015 o, por ejemplo, una transición exitosa del estándar IRIS al estándar ISO/TS 22163: 2017 para la industria ferroviaria en ZKL Klášterec nad Ohří, a.s.

Deseo que la sociedad ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.) continúe recolectando conocimiento operacional de otros fabricantes, siga utilizando nuevos métodos computacionales y tecnologías de producción. Solo de esta manera puede dar a los rodamientos de ZKL parámetros que aumentan la fiabilidad y la economía de su funcionamiento. Y esto aprecian los clientes de todo el mundo.

Ing. Vladimír Zikmund



Vista de ZKL Brno, a.s. (2011)

## Rodamientos para las fuentes de energía renovable

**Las fuentes de energía renovable son una de las prioridades de la Unión Europea y, por lo tanto, de la República Checa como su Estado miembro. Estas fuentes de energía incluyen el agua, el viento, la energía solar, la biomasa y el biogás, o también la energía del medio ambiente utilizada con las bombas térmicas, la energía geotérmica y de biocombustibles líquidos. En la República Checa, una de las fuentes renovables más difundidas es la energía solar, la energía eólica e históricamente la energía hidroeléctrica. El Grupo ZKL pone gran énfasis en reducir la huella de carbono, tanto en el diseño de sus productos como en la optimización de los procesos de producción.**

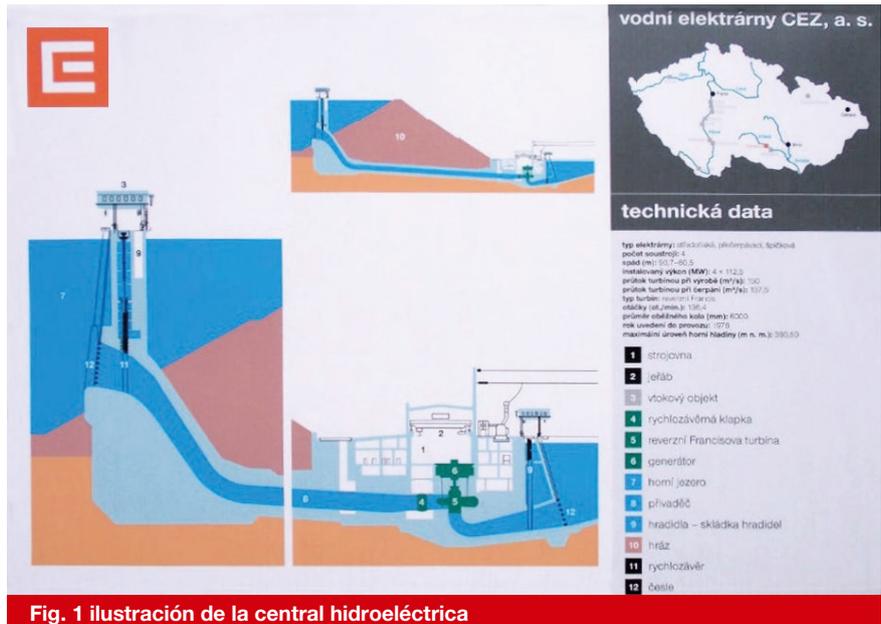


## Rodamientos para las centrales hidroeléctricas

Las áreas donde se puede encontrar una amplia gama de productos ZKL son las centrales hidroeléctricas de varios tipos. Además de los rodamientos de rodillos a rótula para la instalación de ejes horizontales de las turbinas, se trata también de los rodamientos especiales para el alojamiento de los flaps de cierre rápido, ver Fig. 1. Estos se utilizan para regular el suministro de grandes cantidades de agua para la turbina de Francis en las plantas hidroeléctricas de almacenamiento por bombeo. El flap debe ser capaz de apagar la turbina rápidamente incluso en caso de una emergencia. El flap está alojado verticalmente en dos rodamientos de rodillos a rótula 232/750CF. Cumple con la norma para NEW FORCE y está soportado por un rodamiento axial articulado.

Para ilustrar la robustez de toda la estructura, debemos decir que el rodamiento pesa más de tres toneladas y el propio elemento rodante (tonel) tiene más de 25 kg. El diseño de la geometría estructural se ha optimizado utilizando métodos de diseño modernos que incluyen simulaciones con métodos de elementos finitos. Como resultado, el rodamiento 232/750CF garantiza la rotación segura de las piezas de la máquina con un peso correspondiente a más de cinco vagones de carbón completamente cargados o, por ejemplo, 390 automóviles de clase media baja.

El diseño optimizado cumple con los requisitos de calidad de los acabados de las superficies



de trabajo, su precisión y la alta calidad de los materiales utilizados para los componentes individuales de la marca premium NEW FORCE. La alta calidad de los rodamientos está garantizada también por las modernas máquinas de producción para operaciones de torneado y rectificado, con las que dispone la planta de producción ZKL Brno.

En 2018 fueron entregadas a dos plantas dentro de la Unión Europea varias piezas de estos rodamientos y creemos que brindarán muchos años de operación segura a sus usuarios.

Ing. Libor Nohál, Ph.D.  
 Jefe del Departamento de Diseño y Computación Técnica ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.)

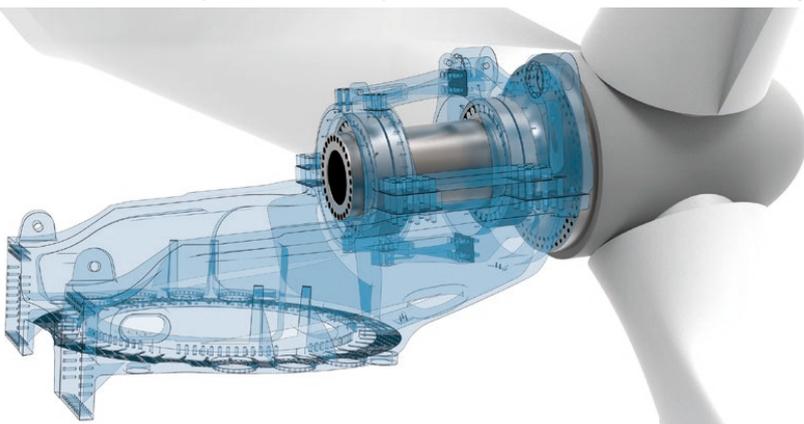
## Rodamientos para las plantas de energía eólica

En los últimos años, el Grupo ZKL se ha centrado en la cooperación con clientes del sector energético. La energía eólica está actualmente en el auge en cuanto a la cifra de negocios de los rodamientos vendidos. La combinación de los conceptos del Grupo ZKL y la energía eólica tiene razones justificadas – el Grupo ZKL, un fabricante tradicional de rodamientos de rodillos a rótula de gran tamaño y la ingeniería eólica – porque uno de los conceptos más utilizados para el eje principal de una planta de energía eólica es el par de rodamientos de rodillos a rótula. Actualmente, el Grupo ZKL suministra 3 pares de rodamientos de rodillos a rótula en cantidad de decenas de pares por mes. No es exagerado hablar de producción en masa si hablamos del tamaño de rodamiento de al menos 500 mm de diámetro interior. Estos tres pares consisten en los rodamientos 230/750 y 241/500, 230/800 y

241/530 y 230/900 y 231/630, donde el primer par siempre representa un rodamiento libre axialmente y el otro es un rodamiento axial fijo. El más grande de ellos: 230/900 pesa 1170 kg y el diámetro exterior del rodamiento es de 1280 mm. La altura del eje principal de la planta de energía eólica varía dependiendo de su potencia de aproximadamente 80 m hasta 100 m sobre el terreno circundante. Teniendo esto en cuenta, cualquier sustitución de estos rodamientos es muy difícil tanto técnica como financieramente. Por lo tanto, al utilizar esta aplicación se pone gran énfasis en la fiabilidad. Los rodamientos están instalados en las plantas de energía eólica con una potencia de 2,0 MW hasta 3,3 MW. En la práctica, en el caso de una central eléctrica de 3,3 MW, esto significa que a plena potencia, la central eléctrica puede suministrar permanentemente a una ciudad checa pequeña con aproximadamente 10,000 hogares.

El hecho de que el Grupo ZKL fuera uno de los principales proveedores en el sector de la energía eólica no fue el resultado de un esfuerzo a corto plazo, sino de un largo proceso de negociaciones comerciales y técnicas. Cada par de rodamientos, que se produce en la planta de producción ZKL Brno, a.s. está sujeto a un complejo proceso de certificación que consiste en una auditoría de producción de parte del cliente e informes computacionales que contienen cálculos de durabilidad y tensiones de contacto. En el caso de las plantas de energía eólica más grandes, el requisito estándar del cliente es el cálculo de durabilidad de los rodamientos principales, incluido el efecto de la deformación de los componentes relacionados (cuerpos de los rodamientos, eje principal y bastidor de soporte de la góndola). Los informes complejos contienen cálculos para el cliente recibe a veces de hasta miles de casos de carga, que a su vez dan como resultado una imagen completa de la durabilidad del rodamiento calculada según ISO 281 e ISO 16281. En la actualidad, se está desarrollando un nuevo par de rodamientos para centrales eléctricas de 4,5 MW, equipados con rodamientos con diámetros interiores de 950, respectivamente 900 mm y con el peso de hasta 1500 kg. Por lo tanto, el Grupo ZKL continúa la tendencia establecida hace 3 años y sigue avanzando con éxito en el campo de la energía eólica. Solo en 2018, el aumento en las ventas de energía eólica fue del 30% en comparación con 2017 y la perspectiva para 2019 es de hasta el 100% en comparación con 2017.

Ing. Jan Křemen  
 Jefe de Soporte Técnico de Ventas ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a.



## Política medioambiental en ZKL Klášterec nad Ohří

ZKL en Klášterec nad Ohří cuenta con un sistema integrado de calidad y medio ambiente. En 2017, la sociedad fue recertificada con éxito de acuerdo con la norma ISO 14001: 2015 y en 2018 se llevó a cabo una auditoría de supervisión. Proteger el medio ambiente es una de las tareas prioritarias de la organización. La política medioambiental apunta a reducir las cargas al medio ambiente originadas de nuestras actividades de fabricación, y especialmente a prevenir la contaminación ambiental. La énfasis principal en la prevención de la contaminación está en todas las actividades de la sociedad y los empleados de hoy toman la protección del medio ambiente como parte integral de su flujo de trabajo diario. El objetivo principal es abordar los aspectos ambientales de la protección del aire, la gestión del agua y, por último, los residuos y el embalaje.

En los últimos años, el sistema de gestión de residuos ha sido significativamente optimizado. Se ha introducido un conjunto de medidas destinadas a una clasificación consistente y una eliminación eficiente de los residuos. Actualmente ordenamos un total de 22 tipos de residuos. Tuvimos éxito en asegurar a los clientes el desperdicio de plástico y papel clasificados, la clasificación de los pequeños residuos electrónicos y el aceite de desecho que compra y liquida una sociedad autorizada. Todos los desechos incluidos en la lista se reciclan y reciclan, y no solo no tenemos que gastar dinero en su eliminación, sino que incluso nos pagan por algunas especies.

Nuestra sociedad produce varios productos de desechos peligrosos en sus actividades de

producción, y fue esto lo que centró la atención en 2018. Había formas de eliminar estos costos y reducir la carga ambiental. Un logro importante fue la compra de una prensa para materiales de empaque contaminados. Estos son envases que contienen sustancias peligrosas y en los últimos años el costo de la eliminación ha sido relativamente alto. Por lo tanto, en agosto de 2018, se compró la prensa de balas hidráulica Orwak 3210 para cumplir con nuestros requisitos. El "Orwak" es muy compacto, el área de prensado es inferior a 1 m<sup>2</sup>, el ciclo de prensado dura solo 13 segundos y está diseñado principalmente para el prensado de materiales voluminosos como cartón, papel y varios plásticos, incluso láminas. El objetivo de la prensa era aumentar el volumen total de residuos (en un contenedor de transporte), por una parte, y reducir los costos de transporte de estos residuos, por otra.

La clasificación consistente del material de embalaje y la compra de la prensa han demostrado ser eficientes desde el punto de vista ambiental y económico a corto plazo. En 2017, se produjeron 38,61 toneladas de envases contaminados con sustancias peligrosas y se transportaron 51 contenedores. En 2018, "solo" se produjeron 17.52 toneladas de estos contenedores y solo se transportaron 10 contenedores. Reducir la producción de residuos peligrosos y reducir el número de transportes, y por lo tanto reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, es un beneficio ambiental importante y, por último, pero no menos importante, se mencionan los ahorros financieros y el pronto retorno de la inversión en el equipo de prensado.



El objetivo de estas acciones sistemáticas es respetar los principios de la política ambiental, continuar reduciendo la producción de desechos y el consumo de recursos, reduciendo así el impacto ambiental de nuestras actividades.

Ing. Lenka Schrepfferová  
Directora de Calidad y EMS  
ZKL Klášterec nad Ohří, a. s.

## Presentación de la red de distribución de ZKL Bearings en la India

La República de la India es la séptima más grande y, con más de mil millones de habitantes, es el segundo país más poblado del mundo. Su economía muestra el mayor crecimiento después de China y, por lo tanto, se considera una potencia regional y una de las superpotencias del mundo. Por estas razones se dirigen las actividades comerciales a la India no solo a nivel gubernamental sino también a nivel de entidades comerciales individuales.

La evidencia de que la India es un mercado importante también para ZKL es la construcción de una oficina representativa de ZKL Bearings CZ en Mumbai. Las ventas de rodamientos de ZKL en la India se realizan a través de dos distribuidores autorizados, cada uno con su propia red de distribuidores que cubre todo el territorio de la India.

### ZKL Bearings India Pvt Ltd

Entre los socios comerciales a largo plazo está también ZKL Bearings (India) Pvt. Ltd, que en 2003 se convirtió en un distribuidor autorizado de rodamientos ZKL en la República de India. La sede de la sociedad y el almacén central de ZKL Bearing (India) Pvt.

Ltd se encuentra en Calcuta y las oficinas regionales en Chennai, Mumbai y Delhi. La sociedad tiene sus representantes también en las ciudades como Pune, Nagpur, Raipur, Rourkela, Ahmedabad, Vapi, Vizag, Bangalore y Kanpur. A través de su extensa red de revendedores autorizados esparcidos por todo el país, proporciona un valor agregado y ofrece soluciones de logística a la industria india.

Al operar en el mercado indio, ZKL Bearing India Pvt. logró llevar los rodamientos de ZKL a todos los rincones de la India y hacer que estén conocidos y demandados.

### Contactos y sede de la sociedad:

B-3/1A Gillander House, 8 Netaji Subhash Road, Kolkata-700001, West Bengal  
Correo electrónico: marketing@zklindia.com  
kolkata@zklindia.com

### CZ Bearings India LLP

LA sociedad CZ Bearings India LLP, con su sede en Mumbai, es el segundo distribuidor autorizado de ZKL en la India. Aunque esta compañía se convirtió oficialmente en nuestro distribuidor autorizado recién en 2019, la cooperación entre las dos sociedades está funcionando ya durante mucho



tiempo. El equipo joven y enérgico de CZ Bearings India LLP se esfuerza por difundir el conocimiento de la marca ZKL en el mercado indio y planea expandirse aún más en un futuro cercano.

### Contactos y sede de la sociedad:

501, Symphony Premises Co-Op Housing Society, Nehru Road, Vile Parle (East), Mumbai – 400 057

Correo electrónico: sales@czbearings.com

Quisiéramos agradecer a nuestros socios en la India por su cooperación. Esperamos nuevos proyectos conjuntos.

Bipin Kulkarni  
Director Comercial (Commercial Director)  
ZKL Bearings CZ Representation Office

## Presentamos al vendedor autorizado del surtido de rodamientos de ZKL en la República Checa: **LOID spol. s r.o.**

En 2008, los propietarios de la sociedad LOID spol. s r.o. establecieron el objetivo de convertirse en el distribuidor de la marca de rodamientos más vendida en la República Checa. Durante ya once años, ZKL suministra rodamientos de ZKL a clientes finales en la región de Ostrava, así como a empresas comerciales en toda la República Checa. Profesionalidad y enfoque personal son los valores en los que la sociedad se basa.

Los primeros años de ventas de surtidos de rodamientos de ZKL se realizaron en forma de cooperación con la red de ventas de la marca autorizada de ZKL en la República Checa. Gracias a los resultados exitosos de la venta del surtido de rodamientos de ZKL, la sociedad LOID entró en 2016 en cooperación directa con ZKL y para 2019 ya ha adquirido la posición de distribuidor autorizado de ZKL en la República Checa.

“El comienzo no fue fácil, pero con el tiempo, gracias a nuestros clientes, hemos ganado nuestro lugar en el mercado de rodamientos. Nuestra intención era avanzar aún más y ofrecer a nuestros clientes rodamientos de ZKL bajo las condiciones



más favorables posibles. Lo logramos, LOID se ha convertido en el distribuidor autorizado de ZKL”, dice Iva Dulavová, administradora de la sociedad de LOID. “Uno de los principales beneficios para nuestros clientes es la posibilidad de capacitación y asesoramiento técnico de parte de ZKL directamente en sus empresas”, agrega.

Los clientes que compran rodamientos de ZKL tienen una oportunidad única de ver las instalaciones de ZKL en Brno, incluida la planta de producción, las instalaciones de prueba de rodamientos certificadas y la posibilidad de probar de ensamblar y desensamblar los rodamientos en un taller especializado durante su capacitación / la presentación.

Debido a que constantemente estamos desarrollándonos e intentando mejorar nuestros servicios, en 2017 creamos una cartera detallada de rodamientos y accesorios para nuestros clientes en forma de una tienda electrónica al por mayor:

LOIDSHOP.CZ. Aquí están disponibles todas las existencias y la información actual sobre las promociones especiales, asesoramiento de parte de LOID, etc.

Creemos en el desarrollo exitoso de la cooperación entre ZKL y LOID en la venta de surtidos de rodamientos en el mercado de la República Checa en el futuro y agradecemos a todos los miembros de ZKL Bearings CZ, a.s. y a nuestros clientes por su cooperación y apoyo. LOID spol. s r.o.



## Nueva cooperación en Latinoamérica – Centro Industrial Honduras – Distribuidor Autorizado ZKL



Tenemos el agrado de presentar a nuestro nuevo Distribuidor autorizado de la ciudad de San Pedro Sula – Honduras. Se trata de la firma **C.I.H.** – Centro Industrial Honduras – Una empresa joven pero pujante, que se desempeña en el área industrial aprovechando la experiencia de sus socios comerciales, el Sr. Oscar Rene Rivas y las señoras Lidia Xiomara Rivas y Marcela Rivera. Nuestra cooperación comenzó a finales del año 2018 y sabemos que tenemos mucho trabajo por delante junto a ellos.

**C.I.H.** se dedica propiamente a la provisión de rodamientos dentro de los siguientes segmentos industriales: Minería, Cementicia, Ingenios azucareros, Aceites, Energía, Textil, Construcción.

Lo interesante, es que la empresa, brinda valor agregado a sus clientes con servicios de alineamiento laser de correas y poleas, balanceos dinámicos y ultrasonido industrial.

Creemos que esta relación comercial que recién comienza se irá profundizando. De nuestra parte cuentan con todo el apoyo comercial y técnico para que así sea.

Pablo Méndez  
Presidente

ZKL Rodamientos S.A.

## REVISTA DE ZKL

REVISTA TRIMESTRAL  
DEL GRUPO ZKL

Este número se publica en marzo de 2019

Dirigido por el consejo de redacción

Para las necesidades del consorcio

ZKL edita ZKL, a. s., Jedovnická 8

628 00 Brno

Tel.: 544 135 403

Fax: 544 233 484

**Redactor responsable**

Ing. Hana Luxová

Registrado en el Ministerio de Cultura de

la República Checa bajo el No. E 11989

**Composición e impresión:**

Ideal Graphics s. r. o.

www.ideal-studio.cz

# Desarrollo de la producción ferroviaria, no solo en el grupo ZKL

La industria ferroviaria, con su tradición de 200 años, es un pilar estable de la economía de la República Checa. Al igual que en la escala nacional, la producción para el segmento ferroviario forma parte importante de la producción dentro de ZKL. La producción de este tipo de rodamientos sigue con éxito la antigua tradición, que aunque no es el único pilar del desarrollo empresarial en este sector, pero está significativamente involucrada en la inversión en el desarrollo de productos nuevos, la compra de tecnologías modernas y la renovación de las áreas de producción. Este desarrollo tecnológico es una condición necesaria para asegurar la competitividad en el desarrollo dinámico de la industria ferroviaria. En la República Checa, el volumen de negocios de esta industria es de más de 70 mil millones de CZK, con una proporción creciente de las exportaciones, que superó la mitad de la producción en este sector.

En 2018, se completaron varios proyectos de desarrollo hasta la fase de operación del nuevo tipo de rodamientos en el sitio del cliente final. Entre los productos más interesantes está el par de rodamientos de rodillos a rótula para motores de tracción de las locomotoras diésel-eléctricas. PLC 31-11-14 y PLC 31-10-17. El diseño estructural de estos rodamientos utiliza jaula de latón maciza de una pieza, ubicada en los elementos



En 2018, la República Checa, Eslovaquia, otros países europeos y la Federación Rusa eran las áreas comercialmente más importantes de venta de rodamientos ZKL para aplicaciones ferroviarias. De la producción en serie, los rodamientos de rodillos cilíndricos tipo WJ/WJP 130/240 (PLC 410-33/34.2), WJ/WJP 120/240 (PLC 410-13/14.2),

ejemplo es el desarrollo de la cooperación y el comercio en el sector de la industria ferroviaria en América del Norte.

Como parte del Proyecto de Diplomacia Económica, ZKL ha participado en la misión empresarial de las empresas checas en Canadá, en la región de Toronto y Montreal. La misión ha sido organizada por el Consulado General de la República Checa en Toronto, la Embajada de la República Checa en Ottawa y el Ministerio de Industria y Comercio de la República Checa en cooperación con la Asociación de la Industria Ferroviaria Checa (ACRI) y con el apoyo de la Asociación Canadiense de Proveedores Ferroviarios. Además de asistir a la conferencia y la exposición de la Conferencia CUTA Fall and Transit Show, se llevaron a cabo varias reuniones B2B con las empresas de transporte, empresas de ingeniería, operadores y reparadores de no solo vehículos ferroviarios. En Canadá, al igual que en Europa, hay un aumento notable, especialmente en el transporte de mercancías por ferrocarril, y en las crecientes demandas relacionadas con nuevos vehículos y componentes. Al mismo tiempo, se cuenta con el desarrollo de la infraestructura de transporte para el tráfico suburbano alrededor de Toronto y Montreal.

Ing. Libor Nohál, Ph.D.

*Jefe del Departamento de Diseño y Computación Técnica ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a.s.)*



rodantes tipo "EMP". Otro proyecto exitoso fue la finalización de una nueva variante de la unidad de rodillos cónicos TBU 130 x 230 x 150, que pasó por las pruebas de acuerdo con los requisitos de la norma EN 12082 y actualmente se está en el funcionamiento de prueba en las instalaciones del cliente.

unidades cónicas (TBU 130x230, variantes de PLC 810-13), unidades de rodillos (CBU 120x215, PLC 410-53/54.2) y varios rodamientos de rodillos y de rodillos a rótula para motores de tracción forma una base estable para la venta de la gama ferroviaria.

El Grupo ZKL también pone gran énfasis en el desarrollo comercial de nuevos mercados. Un

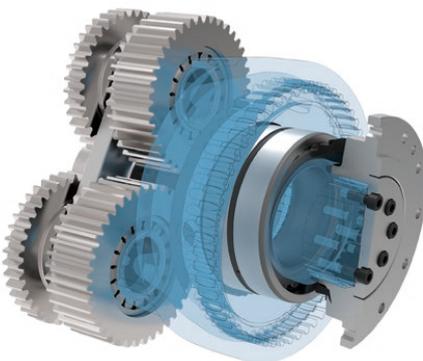


## Rodamientos principales para las transmisiones de hormigoneras

Hoy en día, cuando la industria de la construcción se está desarrollando rápidamente, también hay una creciente demanda de concreto entregado desde la planta de producción de concreto hasta el sitio de la misma construcción. Este transporte proporcionan los vehículos especiales llamados hormigoneras. Se trata de los camiones equipados con un tambor giratorio en el que se transporta la mezcla de hormigón. Para evitar que cambie la consistencia del hormigón transportado, el hormigón debe mezclarse durante el transporte, lo que se proporciona mediante la rotación lenta del tambor durante el transporte. El elemento clave aquí es, por lo tanto, garantizar una gran reducción de la velocidad desde la unidad de accionamiento – el motor hidráulico al tambor del mezclador durante la transmisión de grandes pares de torsión. Esto se logra mediante una caja de engranajes planetarios que reduce la velocidad de aproximadamente 2,500 rpm en la entrada (velocidad del motor hidráulico) a máx. 20 rpm en la salida (velocidad del tambor del mezclador) con una transmisión de par de aproximadamente 80,000 Nm.

Si es cierto que la caja de engranajes planetarios es un componente clave de la mezcladora, entonces el rodamiento principal de rodillos a rótula de doble hilera es el corazón de la caja de engranajes. La razón de esto es que este rodamiento debe poder transmitir todas las cargas desde el tambor mezclador giratorio, incluidas las cargas dinámicas causadas por el desplazamiento del propio vehículo. En las peores condiciones operativas, que se logran al conducir cuesta abajo, cuando el mezclador aún

frena, la carga del rodamiento puede alcanzar hasta el 60% de la capacidad de carga dinámica básica del rodamiento. Además, teniendo en cuenta las condiciones de operación y forma de instalación, el rodamiento debe ser capaz de garantizar que los anillos internos y externos se inclinen recíprocamente hasta  $\pm 4^\circ$ . Un rodamiento de rodillos a rótula convencional no puede asegurar una inclinación tan grande de los anillos. Por esta razón, se han desarrollado para esta aplicación rodamientos, que tienen un anillo de rodamiento exterior más ancho que el anillo interior. Aunque esta disposición puede, por un lado, proporcionar la inclinación requerida, por otro lado trae trampas en forma de producción de estos rodamientos. Para poder ensamblar el rodamiento con la jaula, el anillo exterior del rodamiento debe estar dividido transversalmente. Luego, el rodamiento puede estar equipado, a pedido del cliente, con una hebilla, que une los anillos exteriores y facilita al cliente el manejo del rodamiento.



La sociedad ZKL se dedica hace muchos años al desarrollo y la fabricación de rodamientos especiales para la instalación del tambor al camión mezclador. Históricamente, se han desarrollado también otros diseños para los rodamientos principales, por ejemplo, un rodamiento especial de bolas de dos hileras de bolas con la superficie esférica en el anillo exterior, hasta que el desarrollo se ha estabilizado en un rodamiento de rodillos a rótula de doble hilera con rodillos a rótula simétricos y un anillo exterior más ancho. El exitoso desarrollo de la cooperación con los principales fabricantes europeos de cajas de engranajes para hormigoneras dio lugar a un avance fundamental entre 2018 y 2019, cuando ZKL firmó un contrato con un cliente para la producción de 3 tipos de dimensiones en el rango total de decenas de miles de piezas por año.

Ing. Jan Křemen  
 Jefe de Soporte Técnico de Ventas  
 ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a.  
 (Výzkum a vývoj, a. s.)

## Continúa la aplicación de nuevos métodos para aumentar la productividad

El año pasado, se lanzó el proyecto 5S en las plantas de producción. Es un método de producción esbelta donde se revisan herramientas, instrumentos, documentación del lugar de trabajo y

diseño de espacios de trabajo. Posteriormente, el equipo realiza cambios, registrando el estado posterior para que pueda mantenerse así en el futuro. Al mismo tiempo, se está revisando el

plan de mantenimiento. El cambio implica el personal de mantenimiento de los componentes mecánicos, electricistas y operadores del lugar de trabajo. El resultado es un nuevo plan de mantenimiento que tiene forma visual.

El año pasado se lanzó la implementación del método 5S en algunos de los lugares de trabajo de rectificado de anillos para la producción en serie y torneado de elementos rodantes. Ahora nos enfocamos principalmente en el área de torneado y rectificado de anillos para la producción de piezas. Se evalúa semanalmente cada lugar de trabajo y al final del mes el equipo recibe comentarios sobre el cumplimiento de elementos 5S y de mantenimiento y se discuten sugerencias para mejoras adicionales. Como resultado positivo de poner en práctica los métodos 5S, vemos el hecho de que estamos recibiendo solicitudes para introducir el mismo sistema también en otros sitios.

Stanislav Kozel  
 Jefe del Departamento de Gestión de Calidad ZKL Brno, a. s.



## Latinoamérica –

### Fidelización y asociaciones responsables para el crecimiento en la región



Estamos inmersos en un mercado Latinoamericano altamente competitivo, nuestro mayor esfuerzo estará enfocado en la apertura de negocios dentro de la alianza del pacífico, hoy reconocida a nivel mundial por su crecimiento y cooperación de los mercados que la componen. Debemos lograr la captación y el interés, para formar parte de asociaciones responsables que den participación a objetivos comunes y de reciproca respetuosidad.

Para ello, debemos continuar y profundizar lo emprendido el año pasado, seguir marcando presencia muy cerca de los usuarios de rodamientos,

que en definitiva, son nuestros clientes finales los que cada día solicitan nuevas alternativas que acompañen sus proyectos de manera eficaz. A tal efecto, y a raíz de la experiencia comprobada, participaremos en ferias y exposiciones enmarcadas por segmentos industriales tales como la minería y la agroindustria, donde paso a paso buscamos ser reconocidos para en un futuro, afianzarnos no solo como proveedor de rodamientos, también de desarrollo y soluciones.

Por eso, el 2019 nos encontrara a pie de máquina, realizando visitas y participando de reuniones en industria OEM y de mantenimiento.

Es esencial para nosotros el contacto directo, para escuchar y conocer de primera mano cada necesidad. El conocimiento nos proporcionara mayores oportunidades.

Con nuestra presencia, también queremos apoyar el excelente trabajo y compromiso de nuestros importadores oficiales, quienes realizan un gran esfuerzo en el área de Distribución. Agradecer una vez más a cada uno de ellos, a los históricos, y a los nuevos que se fueron sumando durante el 2018, distribuidores de países como Honduras y Ecuador, queremos agradecerles por confiar en nuestra propuesta, y decirles que también estaremos presentes, trabajando en equipo durante este nuevo ciclo que recién comienza.

Pablo Méndez  
Presidente

ZKL Rodamientos S.A.



## Instalación de línea nueva de embalaje de rodamientos de $\varnothing 32$ mm a $\varnothing 115$ mm

Uno de los objetivos estratégicos de nuestra sociedad ZKL Klášterec nad Ohří, a.s. es el esfuerzo continuo por modernizar y renovar la maquinaria existente, ampliar las capacidades de producción y también iniciar la mejora de la calidad y los parámetros de calidad del embalaje de la producción fabricada. Por lo tanto, decidimos comprar una nueva línea de embalaje, que consiste en la empaquetadora MOONLIGHT y la encartonadora MCTN 2000. El proveedor es un socio comercial extranjero, la empresa IMANPACK, y el costo total de realización de esta inversión es de aprox. 9 millones de CZK.

Esta nueva línea de empaque reemplazará la tecnología existente, que ya no cumple con el volumen requerido de producción y se instalará en el flujo de producción existente, que consiste en un sistema de transportador, descripción de las piezas de rodamientos con láser, conservación y en la parte de salida de nuevo con un transportador con un dispositivo de marcado de cajas con tinta.

Ya en el curso de fabricación y luego durante de las pruebas de muestras predeterminadas previas a la recepción, se le enfatizó al proveedor tomar mucho cuidado en la calidad de embalaje de los productos entregados para las pruebas de embalaje, en la extracción de aire, en el sellado hermético de láminas selladas, la adhesión al ciclo

de producción especificado, la instalación de todos los elementos de seguridad, la optimización y la unificación de los componentes de ajuste.

Antes de entregar la empaquetadora, se llevaron a cabo trabajos preparatorios, como desconectar y desplazar la tecnología existente, hacer conexiones eléctricas, instalar iluminación, corregir el sistema de preservación y del transportador, así como pequeñas modificaciones del edificio en la entrada al sector de envíos.

La empaquetadora se colocó inmediatamente después de la entrega en el área de producción preparada y se iniciaron las actividades de montaje e instalación. La recepción de la empaquetadora en ZKL Klášterec nad Ohří, a. s. comenzó a principios de la cuarta semana de 2019 y duró

un día. Cumplió con el alcance completo con las condiciones técnicas de aceptación.

En la actualidad, la empaquetadora ya pasó por la de prueba de 14 días de operación, sin encontrar defectos que impidan la recepción de la máquina para la operación permanente. Hasta ahora, el buen funcionamiento, la simplificación, la aceleración del ajuste del equipo y el cumplimiento de los parámetros de calidad son la garantía de que esta inversión será, en todos los aspectos, una mejora significativa y duradera de todo nuestro proceso de producción.

Josef Jánoš

Jefe de Administración e Inversiones,  
Seguridad y salud en el trabajo y Protección  
contra incendios ZKL Klášterec nad Ohří, a. s.



## Presentación de la red autorizada en Rusia



Porque la Federación de Rusia es el estado más grande del mundo que abarca una gran parte de Europa del Este y casi todo el norte de Asia, no hay duda que el objetivo de casi todas las empresas de producción es tener su representación allí. Sin embargo, convertirse en un fabricante europeo exitoso y respetado allí es realmente un negocio a largo plazo y las relaciones comerciales aquí no se crean en unos pocos meses.

La sociedad ZKL Bearings CZ ahora puede clasificarse entre estos fabricantes europeos que han creado con éxito su nombre y marca en la Federación de Rusia y para mantener la mejor calidad de servicios han certificado con el estatus de "Distribuidor autorizado de ZKL" varias sociedades importantes, entre las que están las siguientes (en orden alfabético):

En la capital de la Federación de Rusia tiene su sede la sociedad Inpromservice LLC, un proveedor establecido de productos industriales para clientes tanto rusos como extranjeros desde 1992. Cuenta con una amplia experiencia con fabricantes de equipos originales y fabricantes de motores en industrias de acero (reparaciones), minería, ferrocarriles e ingeniería. Tiene oficinas en Moscú (Rusia), Pavlodar (Kazajistán) y Tashkent (Uzbekistán) con más de 40 empleados. Como socio de ZKL Group desde 2006, la sociedad Inpromservice logró brindar importantes oportunidades de negocios no solo en la distribución de productos estándar de ZKL, sino también en el desarrollo de nuevos tipos y dimensiones de rodamientos para las necesidades de los clientes OEM.

**Dirección:** Oficina BV6, Fadeeva Str. 4a, Moscú, 125047, Federación de Rusia  
 contacto: Mikhail A. Korshunov  
 Correo electrónico: korshunov@inpromservice.ru  
 web: www.inpromservice.ru

Nuestro otro distribuidor autorizado, sociedad OOO NPP "Promtek" se encuentra en la parte europea Federación de Rusia en la orilla izquierda del río Volga, específicamente en la ciudad de Samara. Esta sociedad es un proveedor importante no solo de rodamientos para empresas industriales, sino que también se especializa en el suministro de herramientas de corte, centros de mecanizado y máquinas herramienta CNC, así como en la prestación de una amplia gama de servicios de ingeniería. Entre los principales clientes de la sociedad están las mayores empresas rusas y extranjeras, representantes de la industria aérea y aeroespacial, de la producción de petróleo y otros sectores de la economía nacional. La empresa suministra rodamientos ZKL a empresas industriales de segmentos como ingeniería mecánica, petroquímica, química, metalurgia, alimenticia y otros segmentos.

**Dirección:** Zavodskoye Shosse, d.53A, Samara, región Samarskaya, 443052 Federación de Rusia  
 Contacto: Daniil Nikolaevich Muraviev  
 Correo electrónico: info@npp-promtek.ru  
 web: http://npp-promtek.ru

En el este, Europeo en la parte Federación de Rusia, cerca de la cordillera Ural existe otro distribuidor autorizado, sociedad OOO NPP "TIK",

con la sede en la ciudad de Perm. La empresa de investigación y producción "TIK" comenzó su historia en el año 1961. Actualmente emplea a unas 300 personas en un área de producción y almacenamiento de 6400 m<sup>2</sup>. La sociedad se especializa en el desarrollo y fabricación de sensores de vibración, sistemas de diagnóstico para equipos rotativos, sistemas de control de calidad de rodamientos y suministro de rodamientos de ZKL. Los primeros pasos de nuestra colaboración comenzaron en 2009 y continúan con mucho éxito hasta el día de hoy. La sociedad suministra casi todos los sectores de la industria excepto la agricultura.

**Dirección:** Marii Zagumennykh str., 14A, 614067, Perm, Federación de Rusia  
 Contacto: Kuliev Nikolay  
 correo electrónico: kuliev@tik.perm.ru  
 web: http://tik.perm.ru

Nos gustaría agradecer a todas las sociedades mencionadas por promover el buen nombre y el conocimiento de la marca ZKL, no solo en el mercado ruso. Apreciamos esta excelente cooperación a largo plazo y esperamos nuevos proyectos conjuntos.

Mgr. Lucie Horváthová  
 exportní manažer OS 33  
 ZKL Bearings CZ, a. s.



## Miniproyectos en ZKL Brno

Al comienzo del año, siempre tenemos diferentes promesas o estamos evaluando el año anterior. El año 2019 ya está en plena marcha y nosotros evaluamos también los llamados mini proyectos del año 2018. ¿De qué se trata? Es una de las herramientas que nos ayuda a mejorar la puntualidad



de las entregas, reducir el porcentaje de desperdicios, eliminar el riesgo de lesiones laborales o producir rodamientos de manera más eficiente. Estamos hablando de proyectos que, con su prefijo MINI, definen su alcance. Por lo tanto, no se trata de un cambio fundamental, por ejemplo, en las áreas de compras, logística, etc. Estos proyectos se dirigen directamente a nuestros talleres y procesos en curso desarrollados en ellos. La ventaja de este modelo es que podemos realizar el mini proyecto específico en poco tiempo y ver el éxito a corto plazo.

¿Quién introduce y determina objetivos de los MINIPROYECTOS? Sus propios miembros. Son colegas de mandos intermedios y de línea. Vienen con la intención de cambiar algo – mejorarlo y luego, evalúan el impacto de los cambios anticipados, descritos con precisión y expresados por valores con la administración de la sociedad. Un proyecto evalúa el número de piezas por mes, otro proyecto evalúa el ahorro en CZK o un número más bajo de horas trabajadas en la unidad de producción (unidades, volumen en CZK). Cada proyecto tiene una portada que define la intención, el objetivo, los pasos parciales, los miembros, el líder del equipo, y por supuesto la recompensa financiera, porque nosotros apreciamos la iniciativa. Nos basamos en la actitud activa de los colegas y en sus fortalezas.

Roman Zouhar  
 Director Ejecutivo ZKL Brno, a. s.

## Rodamiento de rodillos a rótula sellados



No muchos fabricantes de rodamientos en el mundo ofrecen a sus clientes un producto especial que, con un precio de venta de unas decenas de por ciento más alto que el precio de un producto estándar, ahorre costos operativos de hasta cientos por ciento en comparación con un producto estándar. El Grupo ZKL tiene un producto de este tipo. Se trata de los rodamientos de rodillos a rótula sellados. Una ventaja sobre los rodamientos de rodillos a rótula estándar es el sello integrado que evita que el lubricante se escape del rodamiento y, además, protege el rodamiento de la suciedad que entra en el rodamiento y la contaminación del lubricante. Como resultado, se prolonga la vida útil del lubricante en el rodamiento y se reduce el consumo del lubricante a la relubricación del rodamiento. Este producto se usa principalmente en las aplicaciones donde existe el riesgo de que aumente el polvo o la humedad durante la operación – cilindros de tensión de las cintas transportadoras en las minas, canteras o plantas de producción de cemento, o en cilindros de prensado y secado en las fábricas de papel, etc. Al igual que su variante abierta estándar, el rodamiento de rodillos a rótula sellado puede mantener hasta

cierto punto la inclinación mutua de los anillos del rodamiento. En general, ZKL muestra en su catálogo el valor de inclinación de  $\pm 0.5^\circ$ , pero en muchos casos este valor es más alto y se recomienda contactar siempre con el Departamento de Soporte Técnico de Ventas para verificarlo. De manera similar, recomendamos ponerse en contacto con un especialista en el momento cuando el cliente esté interesado en la capacitación sobre el ensamblaje de estos productos, o si el cliente requiere información adicional relacionada con su mantenimiento y operación (los rodamientos son capaces de funcionar absolutamente sin el mantenimiento si se cumplen ciertos requisitos).

El Grupo ZKL comenzó a desarrollar rodamientos de rodillos a rótula sellados en 2013 y, para finales de 2018, se había lanzado un total de 30 tipos de dimensiones a la producción en serie. Sin embargo, el potencial de estos rodamientos es mucho mayor. Aquí, como siempre, se aplica la regla que la demanda determina la oferta y, por eso, el lanzamiento de nuevos tipos de dimensiones ocurre principalmente en casos de proyectos más grandes con los clientes de referencia. El mayor entre ellos es la sociedad brasileña Vale,

a la que el Grupo ZKL ya suministra 12 tipos de rodamientos de rodillos a rótula sellados – por ejemplo 22234-2RSHK TM NF o 23164-2RSHK TM NF. Vale es uno de los principales jugadores en la extracción de mineral en el mundo (el mayor productor mundial de mineral de hierro y níquel) y en la producción de energía. Emplea a 80.000 personas en todo el mundo. Actualmente, los rodamientos de rodillos a rótula ZKL se montan en los cilindros de tensión de las cintas transportadoras en el centro logístico de este gigante minero en la ciudad de Vitoria, en la costa atlántica. A partir de aquí, el material extraído se distribuye en todo el mundo mediante los buques de carga para su posterior procesamiento. Y justamente en el ambiente polvoriento y en el aire marino húmedo, los rodamientos de rodillos a rótula de ZKL dan excelentes resultados. En 5 años de funcionamiento, se ha demostrado que el aumento de la vida útil de los rodamientos sellados es de 2,5 a 3,5 veces más que los rodamientos estándar sin sellos. De la mano con estos resultados, el objetivo nuestro es intervenir también en otras unidades de producción de la sociedad Vale, pero también a llegar a otros clientes de todo el mundo

Ing. Jan Křemen  
Jefe de Soporte Técnico de Ventas  
ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a.  
(Výzkum a vývoj, a. s.)



## Rodamientos axiales de rodillos a rótula en los precalentadores de aire

Los intercambiadores regenerativos de calor son intercambiadores de calor que utilizan el calor residual para precalentar otro medio. Estos intercambiadores de calor se utilizan con mucha frecuencia en las centrales térmicas donde el calor residual se utiliza para precalentar el aire que promueve la reacción térmica (combustión). Los intercambiadores regenerativos de calor hacen que las centrales térmicas sean más eficientes.

El intercambiador regenerativo consta de uno a varios discos instalados en un espacio cerrado. Una mitad del disco de este tipo está conectada a los gases residuales (medio caliente) y la otra mitad está conectada al aire entrante (medio calentado). Debido a la rotación de estos discos, el calor se transfiere de manera eficiente entre los medios, precalentando así el aire que entra en la reacción térmica.

En general, los intercambiadores regenerativos de calor operan en ambientes hostiles donde se

producen fluctuaciones grandes de temperatura, pero también gases de combustión y otros contaminantes. Por esta razón, los rodamientos que permiten la rotación del disco deben cumplir con los requisitos de alta calidad. Las condiciones severas existen también en cuanto a la carga – los rodamientos axiales de rodillos a rótula que soportan todo el peso de los discos giratorios están sujetos a altas cargas, que alcanzan hasta el 50% de la capacidad de carga dinámica básica. Otro fenómeno de esta aplicación es la velocidad



muy baja pero constante. Por lo general, no se produce ninguna película de lubricación hidrodinámica entre los elementos rodantes y los anillos del rodamiento con las revoluciones bajas, lo que provoca el contacto directo entre las superficies irregulares de los elementos y los anillos. Esto también aumenta los requisitos de calidad de los rodamientos, especialmente en cuanto a la rugosidad de las pistas.

ZKL fabrica rodamientos axiales de rodillos a rótula de gran diámetro 29488EM NF, 294/800EM NF, 294/850EM NF y 294/900EM NF para los intercambiadores de calor regenerativos para una importante sociedad asiática de construcción, fabricación y mantenimiento de equipos para la industria de la producción de energía, y es una de las sociedades más grandes de su tipo en el mundo.

Ing. Jan Hanáček  
Ingeniero de Aplicaciones ZKL – Investigación  
y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.)