

Průmyslový projekt 0PPR

Zimní semestr 2019

Bc. Tomáš Novák

6. 12. 2019, Brno

Obsah

Úvod.....	2
Historie ZKL.....	3
ZKL dnes	3
ZKL ve světě	4
Hlavní průmyslové odvětví pro aplikaci ložisek ZKL.....	4
Ložiska koncernu ZKL	5
Činnost společnosti ZKL Výzkum a Vývoj	6
Náplň pracovní pozice Aplikáční inženýr – Junior.....	7
Osobní dojmy	9
Závěr	9
Bibliografie	9

Úvod

V letním semestru 4. ročníku jsem studoval v rámci programu Erasmus + na německé univerzitě TU Darmstadt. Během svého pobytu jsem si udělal představu o tom, jaká pozice by mě zaujala pro mé budoucí zaměstnání. Určitě jsem chtěl využít svých jazykových dovedností (AJ, NJ) získaných na zahraničních pobytech. Po konzultaci s panem Ing. Janem Křemenem mě zaujal pozice aplikačního inženýra ve společnosti ZKL Výzkum a Vývoj. Na pohovoru, který probíhal v přátelském duchu, mi byla představena pozice aplikačního inženýra. Domluvili jsme se na typu úvazku a hodinách, které budu schopen během 5. ročníku odpracovat a prakticky ihned jsem nastoupil do práce.

Historie ZKL

Ložiskový závod v Brně Líšni byl založen v roce 1947. Postupně se k němu přičlenily pobočné závody v Klášterci nad Ohří, Dolních Měcholupech a v Kysuckém Novém Městě. Ve všech závodech tehdejší ČSR se v té době vyrábělo 155 typů ložisek. Neustále potřeby nových typů ložisek a zvyšující se požadavky na technickou úroveň v oblasti konstrukce, technologie a kvality daly v roce 1950 podnět k založení výzkumného ústavu ZKL VÚVL (výzkumný ústav valivých ložisek). Od roku 1953 nesla tato výrobně hospodářská jednotka název ZKL. V letech 1965 – 1980 byla z brněnského závodu delimitována výroba dalších 217 druhů ložisek. Po Sametové revoluci v roce 1989 byl koncern ZKL zrušen a z jednotlivých výrobních závodů se staly samostatné akciové společnosti vlastněné primárně státem. V Brně tak vznikl závod specializující se hlavně na výrobu soudečkových ložisek. V roce 1989 se tato společnost stala většinovým vlastníkem ZKL Klášterec nad Ohří, a.s. a v listopadu téhož roku byly připojeny ZKL Hanušovice, a. s. Vznikl tak koncern ZKL Group jak ho známe dnes. [1]

ZKL dnes

ZKL, a. s. je dnes 100% v českém vlastnictví v rukou pana Ing. Jiřího Prášila, CSc. Celý koncern zaměstnává přibližně 600 zaměstnanců a jeho roční obrat činí cca 1,2 miliardy Kč. Dceřiné společnosti spadající pod ZKL, a. s. jsou [1]

- **ZKL, a. s.**

Mateřská společnost, která stanovuje koncepce společností v oblasti inovací, výroby, financování investic.

- **ZKL Brno, a. s.**

Výrobce axiálních a radiálních soudečkových ložisek, velkorozměrových soudečkových ložisek a ložisek pro speciální uložení.

- **ZKL Klášterec nad Ohří, a. s.**

Výrobce axiálních a radiálních kuličkových ložisek, ložisek pro speciální uložení, speciálních ložisek s kosoúhlým stykem a dvouřadých kuličkových ložisek naklápěcích.

- **ZKL Bearings, a. s.**

Akciová obchodní společnost zajišťuje prodej ložisek koncernu ZKL a správu prodejní sítě ZKL.

- **ZKL Výzkum a Vývoj, a.s.**

Zajišťuje výzkum a vývoj valivých ložisek a speciálních uložení strojních součástí. Provádí zkoušky ložisek, v rámci certifikace CTLA ověřuje jejich vlastnosti a kvalitu, zabývá se technickou diagnostikou a poradenskou činností.

ZKL ve světě

ZKL je největší výrobce velkorozměrových soudečkových, speciálních a dělených ložisek ve střední Evropě. Ložiska ZKL však lze nalézt po celém světě. Své obchodní zastoupení má ZKL v Německu, Brazílii, Indii a Číně.



Obr. 1 ZKL ve světě [2]

Hlavní průmyslové odvětví pro aplikaci ložisek ZKL

ZKL sortiment je vhodný pro použití v širokém spektru běžných průmyslových odvětví. Dodáváme ložiska menších rozměrů pro aplikaci například v elektromotorech, převodovkách nebo čerpadlech, dále pak ložiska větších rozměrů pro aplikaci v důlním nebo ocelářském průmyslu. Kromě běžných sériových zakázek se také věnujeme vývoji a výrobě ložisek pro specifické segmenty jako je například větrná energetika nebo železniční doprava.

Ložiska koncernu ZKL

Kuličková ložiska

Výhodou kuličkových ložisek je možnost přenášet radiální i axiální zatížení v obou směrech. Velikost tohoto zatížení je kvůli bodovému kontaktu značně menší než u ložisek s čárovým stykem. Zato díky malému tření mohou být tato ložiska vystavena daleko vyšším provozním otáčkám.

Válečková ložiska

Válečková ložiska vykazují do jisté míry opačné vlastnosti než ložiska kuličková. Jsou schopna přenášet velké radiální zatížení, naopak nepřenášejí zatížení axiální. Provozní otáčky jsou značně nižší než otáčky kuličkového ložiska.

Soudečková ložiska

Soudečková ložiska patří k hlavním produktům koncernu ZKL. Jejich aplikace je nejčastěji v těžebním průmyslu, kde jsou vystavovány velkému radiálnímu rázovému zatížení. Jejich velkou výhodou je také jejich naklopitelnost, díky které jsou schopné kompenzovat průhyby dlouhých hřídelů.

Dělená ložiska

Aplikace dělených ložisek najdeme opět nejčastěji v těžebním průmyslu. Montují se na hřídel bez nutnosti rozebrání ostatních součástí. K jejich montáži je nutná kvalifikovaný dohled aplikačních inženýrů.



Obr. 2 Sortiment výrobků koncernu ZKL [2]

Činnost společnosti ZKL Výzkum a Vývoj

Dnešní výzkum a vývoj společnosti ZKL je přímým nástupcem Výzkumného ústavu valivých ložisek. Převzal po něm výzkumný archiv a mnozí zaměstnanci také plynule přešli z Výzkumného ústavu do nově se formujícího koncernu ZKL. [3]

Dnešní společnost ZKL Výzkum a Vývoj se skládá ze tří oddělení.

- Oddělení konstrukce

Konstrukce je hlavním nositelem know-how koncernu ZKL. Jeho součástí jsou konstruktéři a výpočtáři, kteří se zabývají jednak vývojem nových typů ložisek, jednak tvorbou výkresové dokumentace již vyvinutých ložisek. Jejich hlavní náplní práce je v dnešní době vývoj nové ložiskové řady s označením New Force.

- Oddělení technické podpory prodeje

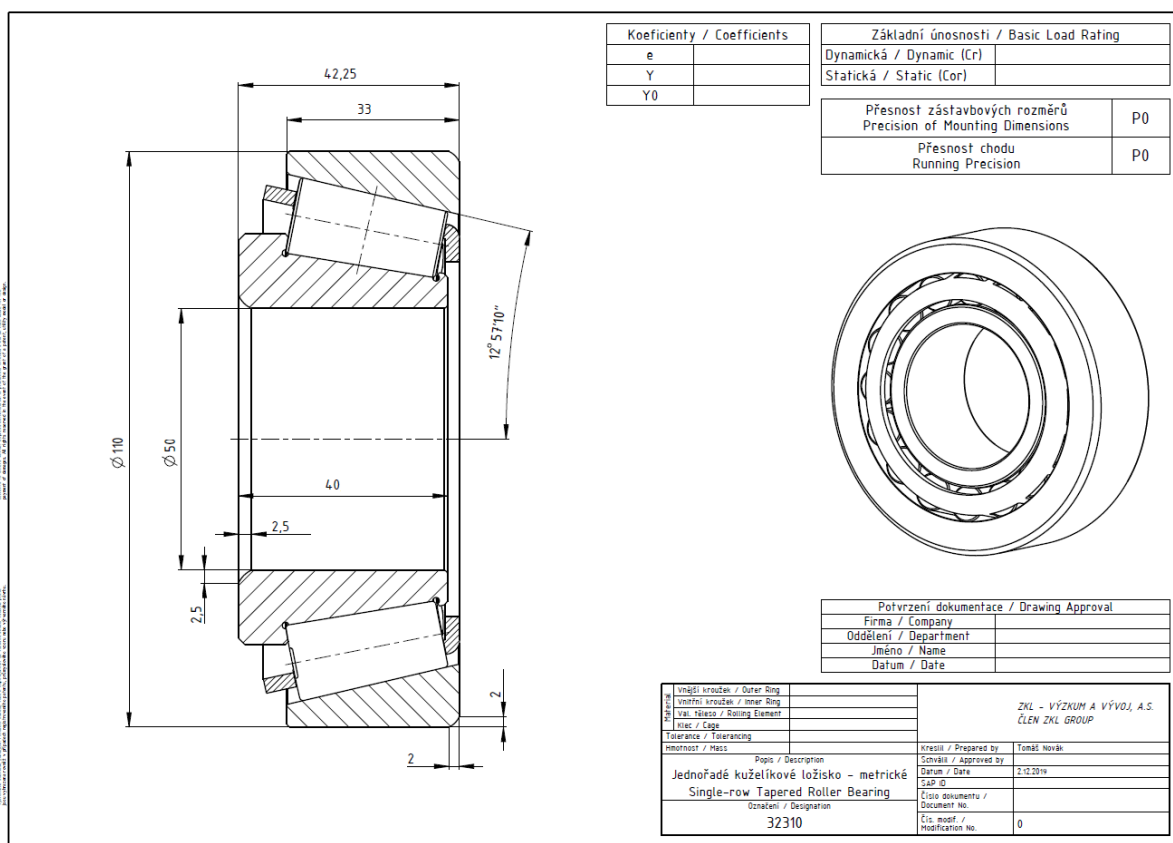
Na tomto oddělení působí aplikační inženýři, jejichž činnost je primárně zaměřena na spolupráci s koncovými zákazníky. Spektrum činností tohoto oddělení je velmi široké. Jedná se o zpracování nabídkových a kalkulačních výkresů, tvorba výpočtových zpráv, návrh uložení, montáže a mazání. V případě nutnosti vyjíždí aplikační inženýři přímo k zákazníkům po celém světě.

- Oddělení zkušebny

Primární úkol zkušebny je ověřování ložisek navrhnutých na oddělení konstrukce. Dále je jejich činnost zaměřena na spolupráci s výrobními podniky v oblasti metalografie a metrologie. Jedná se pak hlavně o zpracování materiálových analýz a metrologických hodnocení. V dnešní době se jejich služby rozšiřují i mimo oblast ložiskového průmyslu a jsou schopni spolupracovat se zákazníky napříč průmyslem.

Náplň pracovní pozice Aplikační inženýr – Junior

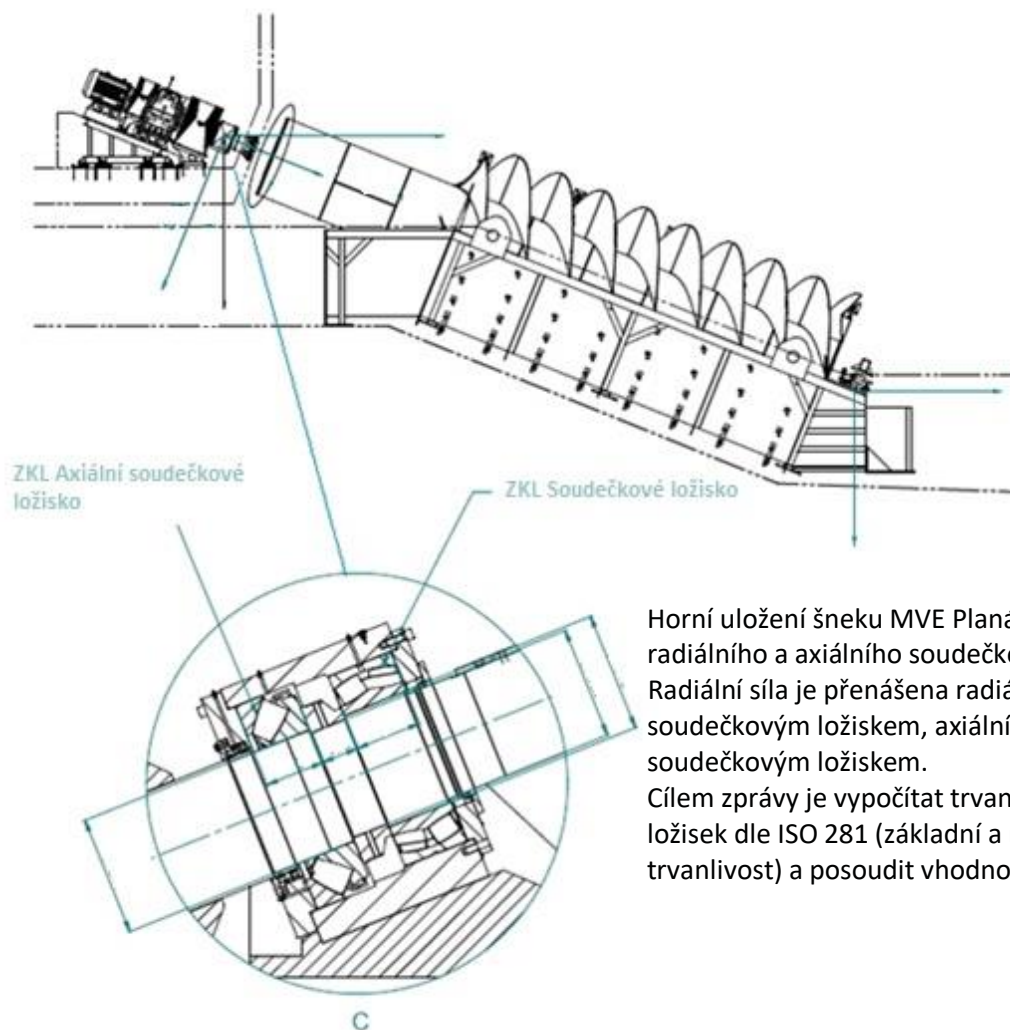
Momentálně působím na pozici aplikační inženýr – junior. Mým primárním úkolem je tvorba nabídkových výkresu v softwaru Creo parametric. Nejprve je nutné si stáhnout z interní databáze příslušný parametrický model, který je potřeba zregenerovat a upravit do podoby ložiska, které budeme dodávat zákazníkovi. Parametrické modely jsou propojeny s interními excelovskými databázemi, které se načítají automaticky po spuštění regenerace. Model následně zpracuji do podoby nabídkového výkresu, který obsahuje hlavní rozměry ložiska, informace o statické a dynamické únosnosti, mazání a provozních otáčkách. V případě speciálních ložisek obsahují výkresy další potřebné poznámky.



Obr. 3 Příklad nabídkového výkresu kuželíkového ložiska (upraveno) [2]

Mým dalším úkolem je zpracování výpočtových zpráv, kde analyzuji vhodnost návrhu ložisek pro konkrétní konstrukční uzel. Hlavním výstupem je výsledná základní a modifikovaná trvanlivost dle ISO 281, respektive ISO 16 281 navrhnutého ložiska pro dané zatížení a otáčky. V případě nevhodnosti daného návrhu se zpracovává návrh nový. Poslední projekt, na kterém jsem se aktivně podílel byla analýza uložení axiálního čerpadla. Jednalo se o konstrukční uzel s axiálním soudečkovým ložiskem, které přenášelo pouze axiální zatížení a radiálním soudečkovým ložiskem, které přenášelo dané

radiální zatížení. Mým úkolem bylo zhodnotit vhodnost uložení na základě výpočtu základní a modifikované trvanlivosti. Při výpočtech byl zjištěno, že se jedná o značně předimenzovaný návrh, kde trvanlivosti vycházely větší než 1 milion hodin.



Horní uložení šneku MVE Planá se skládá z radiálního a axiálního soudečkového ložiska. Radiální síla je přenášena radiálním soudečkovým ložiskem, axiální síla axiálním soudečkovým ložiskem. Cílem zprávy je vypočítat trvanlivosti těchto ložisek dle ISO 281 (základní a modifikovaná trvanlivost) a posoudit vhodnost uložení.

Obr. 4 Zadání výpočtové zprávy šnekového čerpadla (upraveno) [2]

V rámci pracovní náplně oddělení technické podpory je také úzká spolupráce s konstrukčním oddělením, při které aplikuji mě studijní zkušenosti z metody konečných prvků. Nejčastěji se jedná o zjištění tuhostí ložiska v axiálním a radiálním směru.

Osobní dojmy

Práce ve společnosti ZKL mě určitě naplňuje a odpovídá představám, které jsem měl. Ložiskový průmysl je velmi specifickým druhem strojírenství, se kterým jsme se v rámci studia na FSI setkali pouze okrajově. Je tedy nutné se ze začátku spoustu věcí doučit a zvyknout si na jiné přístupy, než které se užívají v akademickém prostředí. V rámci oddělení Výzkumu a vývoje pracují na jedné straně zaměstnanci s dlouholetými zkušenostmi v oboru a na straně druhé mladí absolventi technických univerzit, kteří se velmi dobře orientují v moderních konstrukčních a výpočtových softwarech.

Závěr

Práce v ZKL je mým prvním zaměstnáním v oboru, který studuji. Mojí výhodou je dle názoru mých spolupracovníků to, že jsem doposud nezkažen předchozím zaměstnáním. Možná i proto jsem zatím v práci maximálně spokojený. Líbí se mi jednak možnosti, které přináší pozice aplikačního inženýra, jednak mladý a dynamický kolektiv, ve kterém momentálně pracuji. V práci se učím spoustu nových věcí, které ihned aplikuji do praxe. Kolegové jsou velmi ochotní a můžu se jich kdykoliv zeptat na potřebné informace. Škola mi dle mého názoru dala velmi slušný teoretický základ, z kterého mohu vycházet při řešení skutečných problémů z praxe.

Bibliografie

- [1] ZKL GROUP [online]. Brno, b.r. [cit. 2019-12-08]. Dostupné z: <http://www.zkl.cz/cs/o-nas/o-spolecnosti>
- [2] *Interní dokumenty koncernu ZKL*. Brno, b.r.
- [3] ZETKALAK. Brno, 2019, **2019**(61).