

Využití virtuální reality v podmínkách Koyo Bearings Česká republika s.r.o.



Ing. David Pitela: manažer technického oddělení

9. prosince 2021

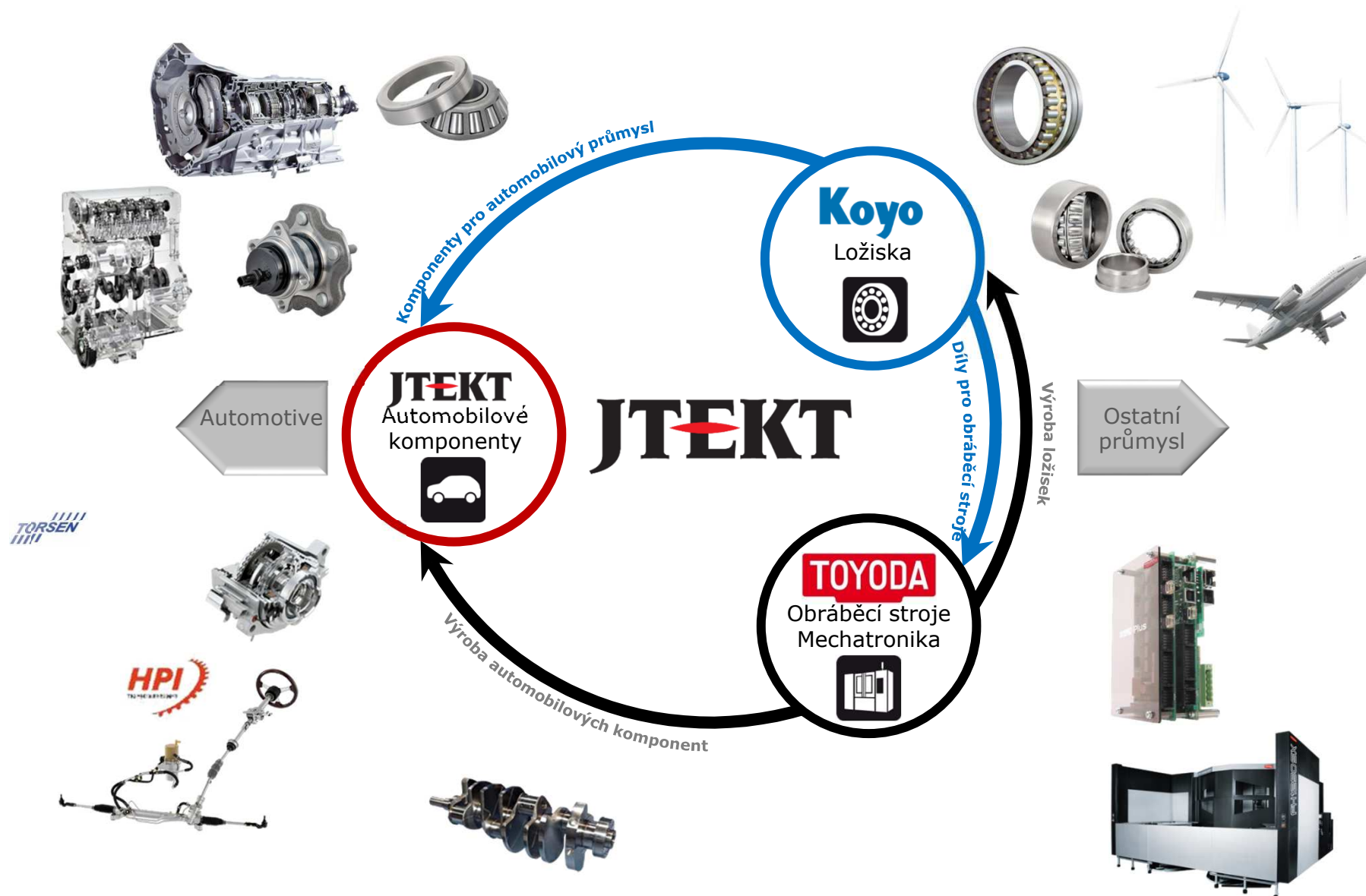
Představení Vlastníka společnosti



JTEKT Corporation

- **Sídlo:** Osaka a Nagoya, Japonsko
- **Počet zaměstnanců:** 49 600 (v ČR 2 744)
- **Obrat:** 12,4 mld. EUR
- **Závody:** 64 celosvětově, 4 v ČR (Olomouc, 2x Plzeň, Pardubice) + výzkumné středisko v Brně
- **Většinový akcionář:** Toyota Motor Company
- **Výroba:** řídicí systémy, ložiska, diferenciály, stroje a nářadí







KBCZ – Koyo Bearings Česká republika

JAPL – JTEKT Automotive Czech Plzeň

JAPA – JTEKT Automotive Czech Pardubice

FK CZ – Fuji Koyo Česká republika

R&D – Centrum materiálového inženýrství Brno



2 774



16,6 mld. (2019)





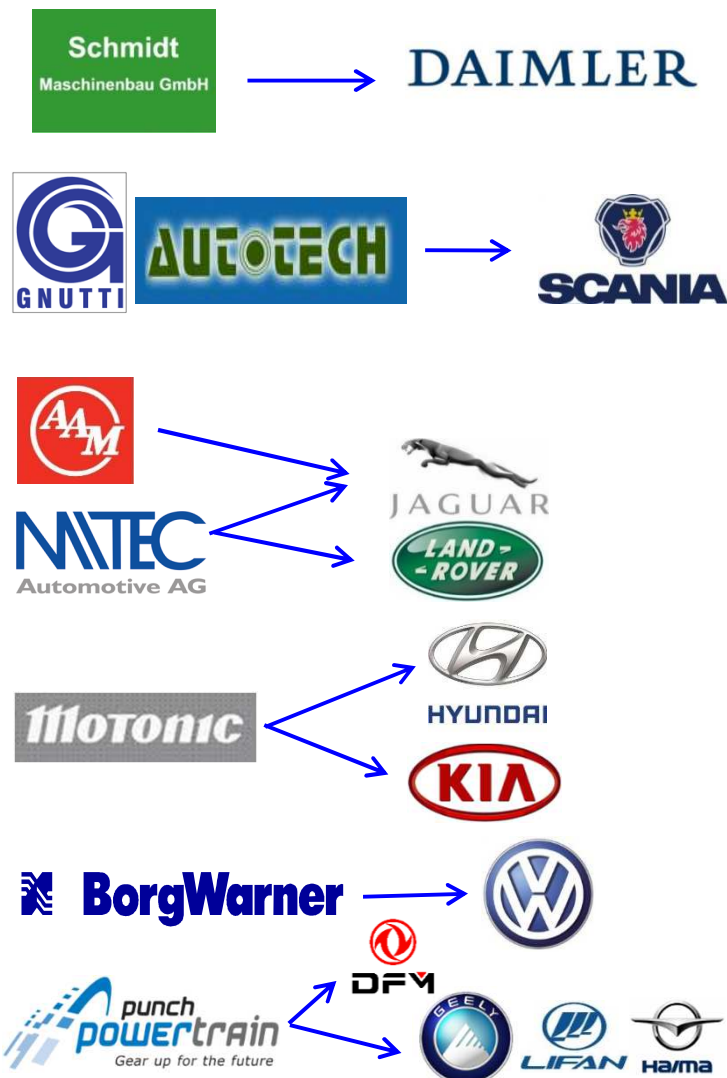
- **Pozemek** 35 500 m²
- **Výrobní hala** 12 000 m²
- **Výroba** jehličková a válečková ložiska, kladky do dieselových motorů
- **Produkty** přes 2 500 různých typů ložisek
- **Odvětví** automobilový průmysl 65%
strojírenství a distribuce 35%
- **Trhy** převodovky, motory, kompresory, diferenciály, brzdné systémy, distribuce a další
- **Počet zaměstnanců** 549
- **Prodej** 1,056 mld. Kč (2019)



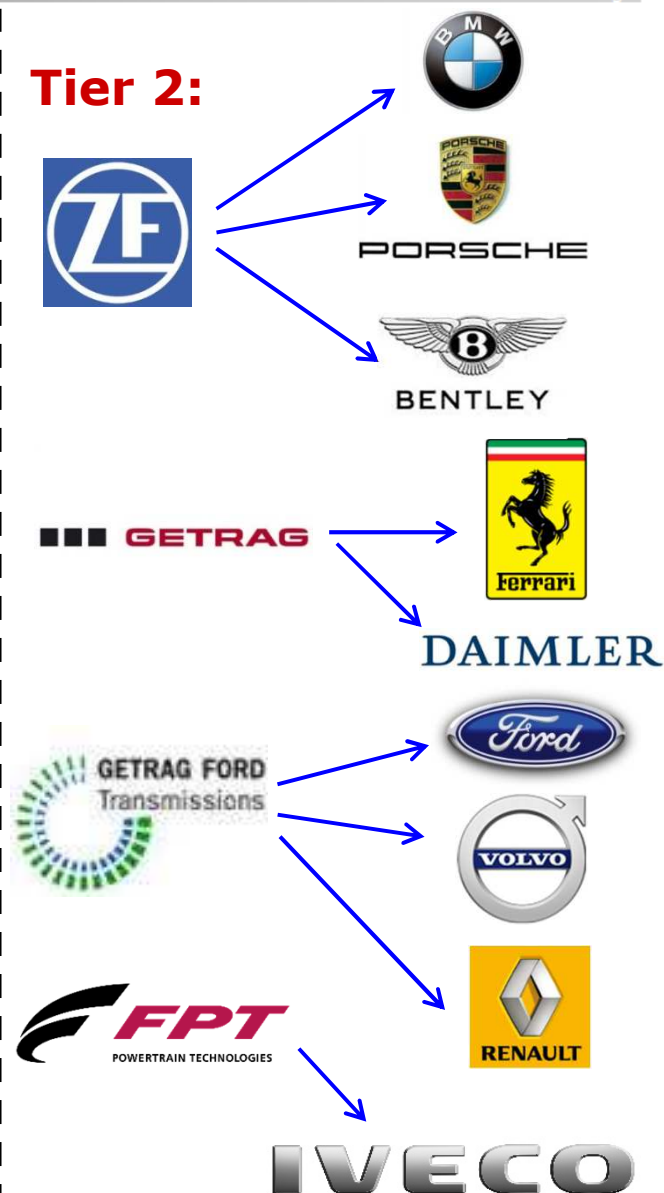
Tier 1:



Tier 2:



Tier 2:



Koyo® Hlavní zákazníci – průmysloví zák.

JTEKT
Koyo TOYOTA

Přes 300
zákazníků



JOHN DEERE



BOSCH



ŽOLLERN



DORNIER



- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 
- 5) 
- 6) 
- 7) 

- 1) Odpovědná firma roku České republiky 2016
- 2) Progresivní zaměstnavatel regionu 2007, 2011, 2014, 2015, 2017, 2020
- 3) Národní cena kvality 2017, 2019
- 4) Dodavatel pro Auto roku 2015, 2016, 2018, 2019
- 5) Společnost přátelská rodině 2014, 2018
- 6) Safety Culture Award 2013
- 7) Českých 100 nejlepších firem roku 2004 a 2017

Výrobní procesy v Koyo Bearings Olomouc a jejich automatizace



Procesy

Výrobní proces

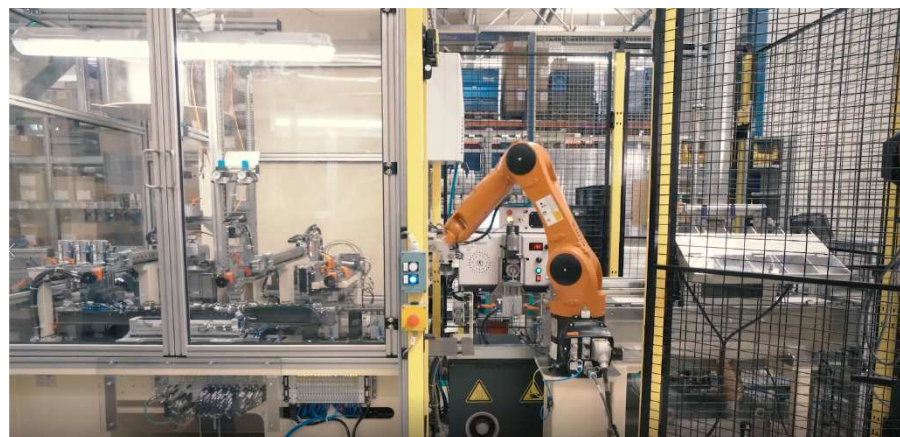
Proces výroby ložisek se skládá z množství operací. Začíná příjmem ložiskového materiálu – nejčastěji ocelových trubek, válečků, jehliček a ložiskových klecí. Po vstupní kontrole kvality následuje soustružení vnitřního a vnějšího kroužku ložiska. Pro zlepšení vlastností, především výsledné tvrdosti a houževnatosti, jsou kroužky tepelně ošetřeny v kalící peci. Následuje operace broušení na požadovaný rozměr, kdy jsou nejdříve obrousena čela kroužků a poté vnější a vnitřní průměry. Pro výslednou dokonalou povrchovou

vou jemnost materiálu jsou kroužky broušeny super jemnými brusnými kotouči v olejové lázni. Po každé operaci jsou kontrolovány výsledné rozměry za pomoci laserových, hmotnostních, akustických nebo vizuálních měřidel. Následuje laserové označení typu ložiska, jména výrobce (KOYO) a země původu (CZECH). Tím je proces výroby ukončen, ložiska putují na montáž, balení a následně jsou expedována k zákazníkovi.

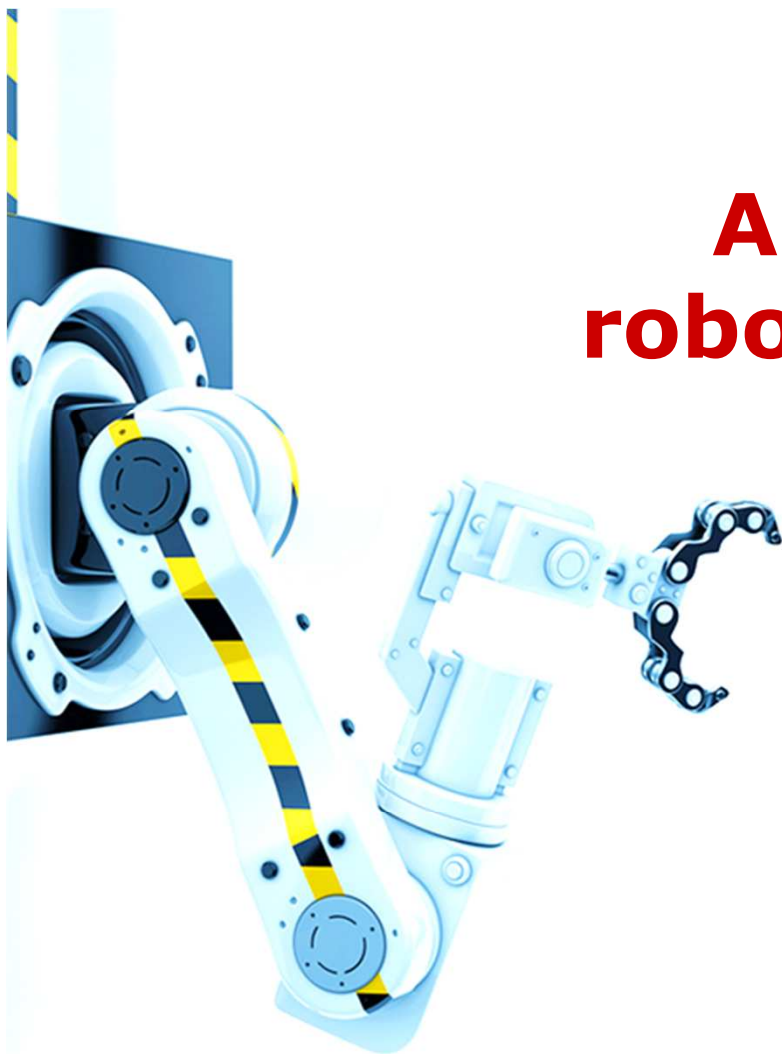


- + Řešení nedostatku pracovní síly
- + Zvýšení kvality, snížení zmetkovosti
- + Odbourání lidského chybového faktoru
- + Vyšší produktivita
- + Snížení nákladů → zvýšení konkurenceschopnosti
- Kapitálová náročnost a vyšší požadavky na technologii, sofistikovanou údržbu a programování

Míra nezaměstnanosti v
Olomouckém kraji:
2-3 %



Automatizace a robotizace výrobních procesů



Automatizace výroby probíhá od r. 2013

Jak to začalo?

Obecný trend: spojování strojů do linek propojených dopravníky



Eliminace převozů nedokončené výroby mezi stroji



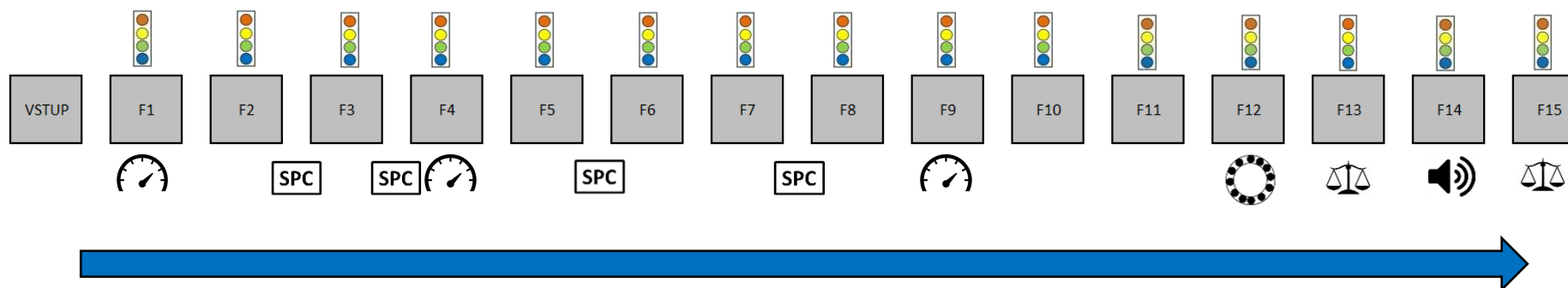
Úspora času, úspora pracovní síly, zjednodušení, snížení chybovosti



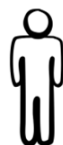
- **2013 – současnost** – 10 otvorových brusek (45 mil. Kč)
 - úspora 20 operátorů a 8 manipulantů
- **2014 – současnost** – 10 nových CNC soustruhů (65 mil. Kč)
 - úspora 20 operátorů
- **2014 – 4 linky na válečková ložiska** (100 mil. Kč)
 - úspora 16 operátorů
- **2016 – 3 linky na jehličková ložiska** (60 mil. Kč)
 - úspora 12 operátorů
- **2017 – 1 linka na jehličková ložiska** (10 mil. Kč)
 - úspora 4 operátorů
- **2018 – 1 linka na válečková ložiska** (52 mil. Kč)
 - úspora 4 operátorů
- **2019 – 2 montážní automatické linky** (16 mil. Kč)
 - úspora 6 operátorů

Od r. 2013 celková investice
do automatizace
348 mil. Kč
Od r. 2013 do roku 2019 celková úspora
automatizací vč. malých investic cca
90 pracovníků





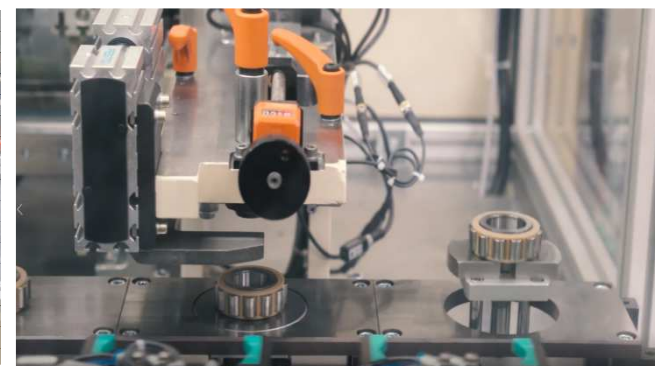
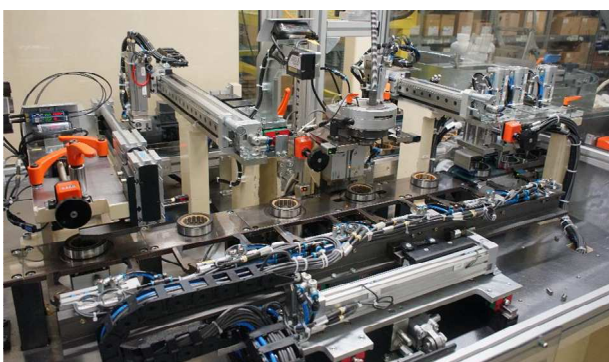
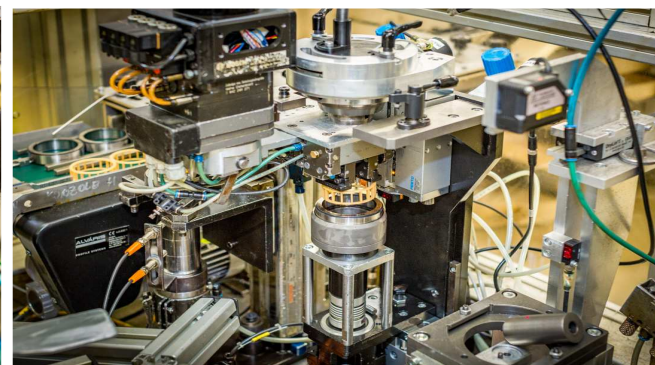
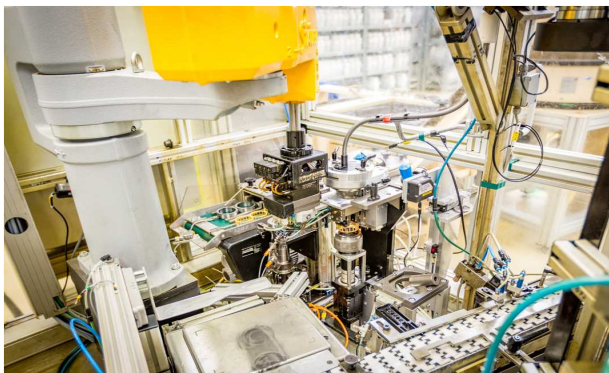
**Posun kusů pomocí automatického dopravníku
a vestavěných čidel**



Linka je obsluhována 1 operátorem

Roboti zajišťují skládání ložisek, přesouvání dílů, automatickou hmotnostní kontrolu, vyhodnocování shodných a neshodných dílů

Příklady:



Kontrola šířky



Kontrola šířky a
průměru oběžné dráhy



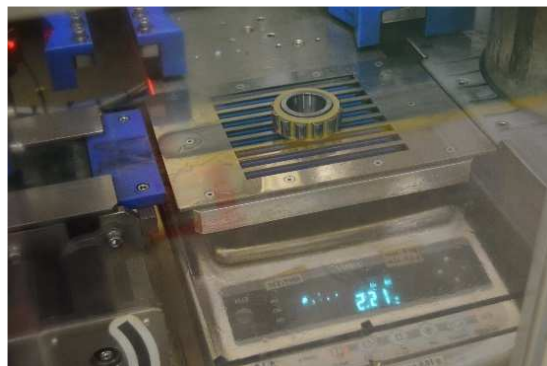
Kontrola vnitřního průměru



Kontrola průměru a
kruhovitosti oběžné dráhy



Kontrola hmotnosti



Akustická hluková kontrola



**Zaměstnanci se musí s linkami a roboty naučit pracovat,
programovat je, vyhodnocovat výrobní data**
(Operátoři, seřizovači, procesní inženýři, inženýři pro zavádění nových produktů)



Důkladné školení od dodavatele



Vlastní systém školení



Vytvoření nové školící místnosti (Do-Jo)



Simuluje reálné prostředí ve výrobě

**Zvýšené nároky na školení jsou výzvou
a
Koyo s ní aktivně bojuje!**

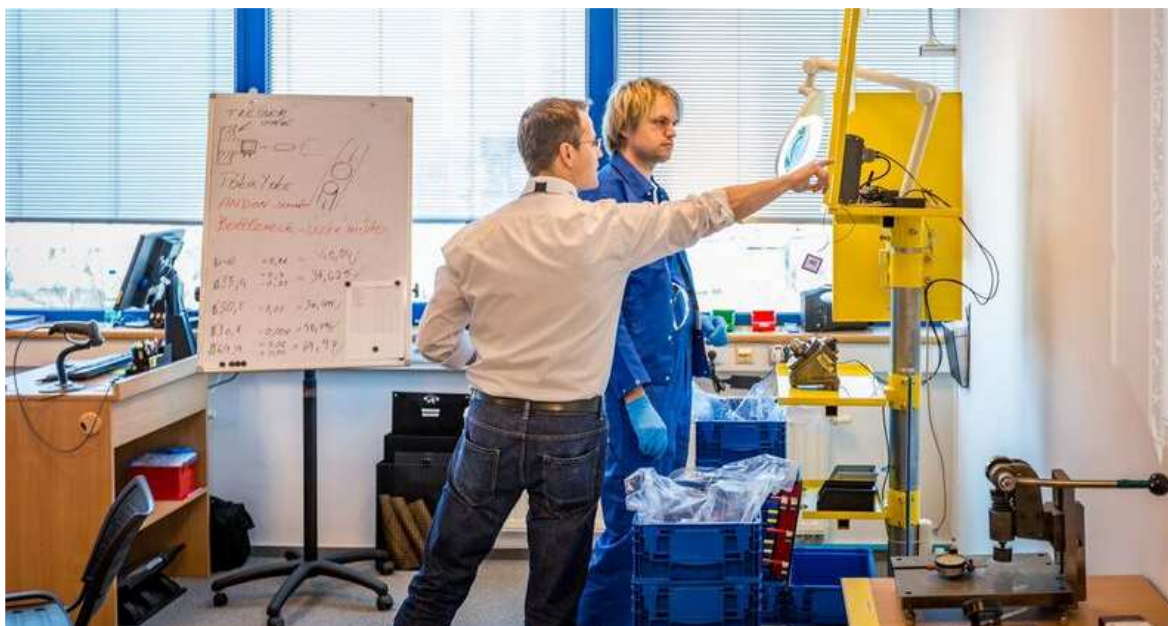


vzniklo
DO-JO
Dódžó
道場



START 1.1.2017

- Místnost určena hlavně pro nové zaměstnance, ale i pro rozšiřování kvalifikace stávajících zaměstnanců
- Maximálně simuluje podmínky ve výrobě (stroje, pomůcky, dokumentace atd.)
- Nováčky i s nulovými zkušenostmi ze strojírenství rychle vyškolíme pro náš provoz
- Řešení nedostatku pracovních sil



PRINCIP DO-JO → 100% podpora interním trenérem

Základní charakteristiky projektu:

1. den SEZNAMTE SE S FIRMOU

- BOZP, EMS
- vize, strategie
- technologické minimum, vstup do JPS
- a systému kvality



2. den TEORETICKÁ PŘÍPRAVA

- čtení výkresové dokumentace
- výpočet středních hodnot tolerance
- pochopení přesnosti broušení



3. den NA SKOK DO VÝROBY

- praktické měření na UD měřidlech s SPC
- výrobní dokumentace
- ukázka měření geometrie dílů na konturografech

4. den JSEM PŘIPRAVEN?

- opakování předchozího
- závěrečný TEST
- zpětná vazba

5. den NÁSTUP DO VÝROBY

- mentorovi přidělujeme teoreticky připraveného a ve výrobě orientovaného operátora



Po 4 denním pobytu v Do-Jo následuje **2 měsíční „mentoring“**:

1. fáze bílé tričko

- zaměstnanec nesmí pracovat bez dozoru mentora



2. fáze žluté tričko

- zaměstnanec pracuje pod občasným dohledem mentora

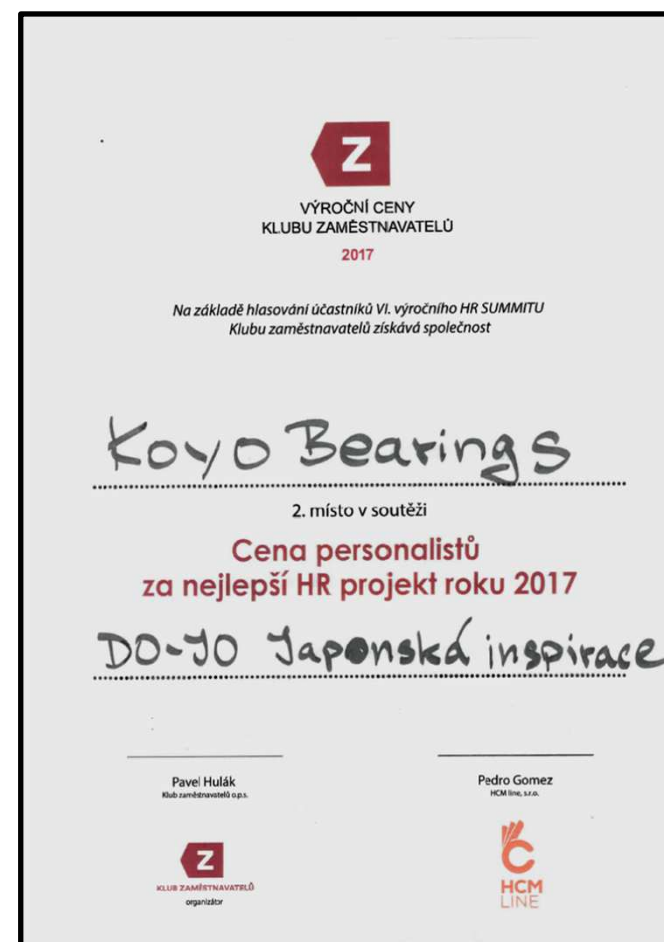


3. fáze modré tričko

- zaměstnanec již obsluhuje stroje samostatně



Projekt školící místnosti Do Jo získal 2. místo v ČR v soutěži nejlepší personální projekt za rok 2017



Do-Jo 4.0

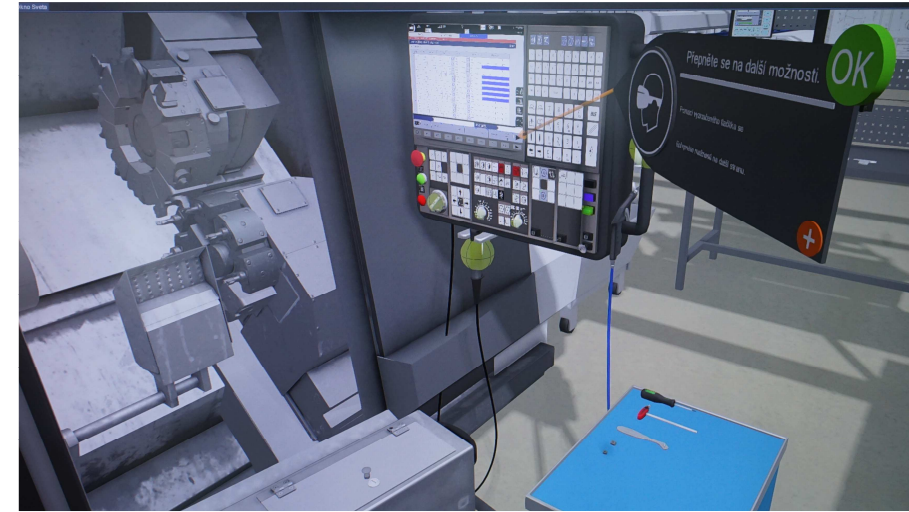


START 1.3.2019

1) Virtuální realita – simulace soustruhu Okuma:

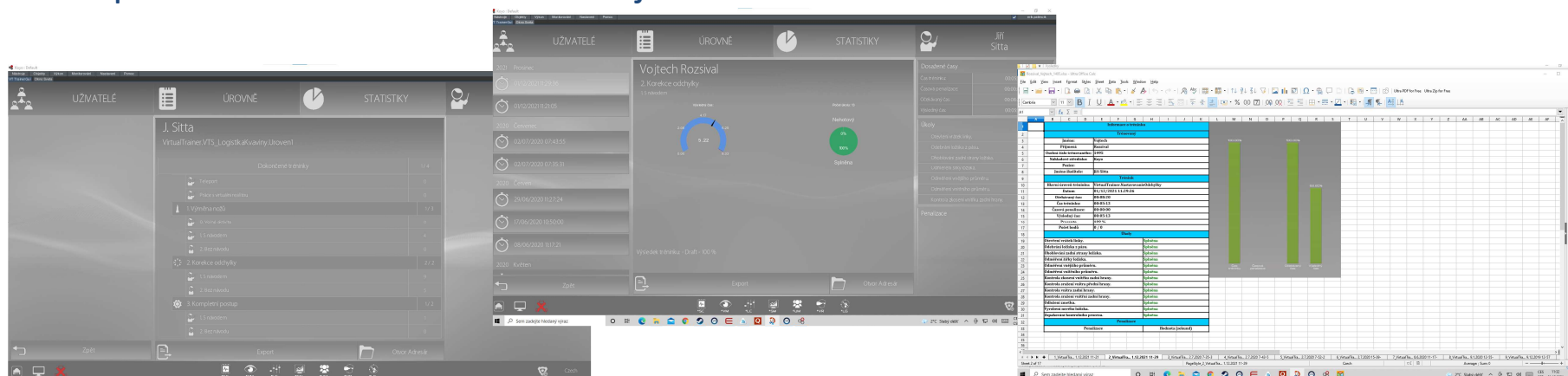
- Hardware – HTC Vive Pro + Wireless Adapter (2x move controller) + Xbox controller, custom gaming PC pro VR, obrazovka.
- Software - EdgeCom custom software - simulace soustruhu Okuma, výměna plátků, zadávání korekcí – standart práce operátora 1





Možnosti použití VR při tréninku:

- **Učící mód** – program vede operátora jednotlivými nastavenými kroky standartu – s nápovědou bez časového omezení
- **Zkušební mód** – program vyhodnocuje správnost plnění jednotlivých kroků nastaveného standartu a také dosažený čas.
- Program vyhodnocuje historii dosažených výsledků jednotlivých školených operátorů, je schopen vyhodnocovat trendy a porovnávat zlepšení/zhoršení se školeného v jednotlivých krocích školeného standartu.
- Program je schopen vytvořit statistiku dosažených výsledků, kritických míst,
- Úspěšné dokončení jednotlivých částí procesu je možno nastavit jako podmínku pro pokračování do dalších obtížnějších částí školení



2) Simulace výrobní linky – bez využití VR

– simulace rozměrových korekcí na brusírenské lince (Hardware - PC, tablet, flat screens a standartní upravené UD měřidlo - Software EdgeCom custom)



– školení probíhá na reálných měřidlech a částech linky stejně jako ve výrobě. Software vyhodnocuje správnost nastavených korekcí dle přednastavených scénářů. Hodnoty korekcí jsou generovány náhodně, vyhodnocuje se také dosažený čas a je možné generovat veškeré reporty jako v případě předchozího příkladu

Aktuální zkušenosti s využitím VR v Koyo Bearings Olomouc:

Plusy

- Velmi reálná simulace standartních činností operátora u stroje
- Úspora času školitelů ve výrobě
- Úspora kapacity strojů ve výrobě
- Velmi rychlé osvojení si standartu i pro nezkušené operátory
- Možnost použití nejen v učicím módu, ale také ve zkušebním módu – jednoznačný výsledek školení dosažením požadovaného standartu kvality a nastavené časové normy školeného úkonu
- Standardizace zaškolení nováčka bez vlivu rozdílné kvality mentorů

Mínusy

- Ne všichni školení snášejí stejně dobře brýle pro virtuální realitu
- Někdy delší „zaškolení“ na obsluhu ovladačů VR
- Pro některé činnosti je jednodušší a efektivnější využít konvenčních technologií
- Investiční a časová náročnost implementace

Další plánované kroky:

- 1) Rozšíření VR o další klíčové standarty operátora 1, 2, 3 – např. seřízení stroje, autonomní údržba, výměna brusiva, obsluha kalicí linky.....
- 2) Zapracování prvků BOZP pro vybraná pracoviště – zapracování povinných ochranných pomůcek, bezpečnostních prvků stroje, třídění odpadů.....
- 3) Vytvoření modulu pro údržbu – trénink základních úkonů údržby klíčových strojů
- 4) Vytvoření modulu pro nástrojaře – trénink jednotlivých kroků nástrojaře při přípravě SMEDu pro soustružnu, brusírnu a montáž

Děkuji Vám za pozornost

Kontakt:

Ing. David Pitela

Manažer technického oddělení

Tel: +420 724 915 820

Fax: +420 585 126 503

Email: david.pitela@jtekt.eu

Koyo Bearings Česká republika s.r.o.

Pavelkova 253/5

Olomouc Bystrovany

779 00

Česká republika

www.koyobearings.cz

www.jtekt.com