



PBF

POLISH BEARINGS FACTORY

Fabryka Łożysk Tocznych - Kraśnik S.A.

Artykuł 1

Innowacyjność konstrukcji łożysk tocznych w FŁT-Kraśnik S.A.



Łożyska toczne stanowią jeden z najważniejszych elementów konstrukcyjnych samochodów. Wykorzystywane są głównie w skrzyniach biegów, układach przeniesienia napędu, kołach itp. Niezawodność łożysk ma niezaprzeczalnie duży wpływ na parametry jazdy samochodu oraz jego osiągi. Prowadzone badania i prace rozwojowe w nowo utworzonym *Centrum Badań i Rozwoju* w FŁT Kraśnik S.A. umożliwiają podniesienie standardu pracy łożysk, a tym samym poprawę parametrów jazdy samochodu oraz zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do środowiska. Niższy poziom emisji wynika ze zmniejszenia oporów toczenia oraz zastosowania elementów łożyska o wyższej niezawodności. Lepsze parametry łożysk, takie jak obniżony poziom drgań, wyższa szczelność, niższe temperatury pracy, umożliwiają zwiększenie ich funkcjonalności w zastosowaniach sektora transportowego.

Centrum Badań i Rozwoju jest inkubatorem innowacji produktowej i procesowej. Przykładowy przebieg prac *Centrum B+R* oraz jego zaplecze i możliwości zostały opisane w trzech etapach:

- etap 1- Symulacje komputerowe,
- etap 2- Wykonanie prototypów oraz ich weryfikacja materiałowo-wymiarowa,
- etap 3- Badania prototypów na specjalistycznych stanowiskach badawczych.



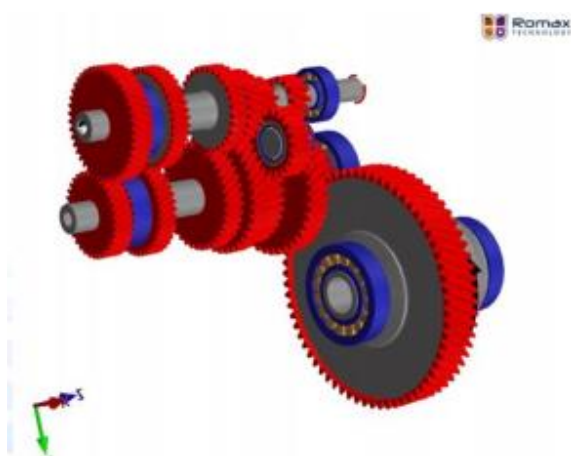
Etap 1

Symulacje komputerowe

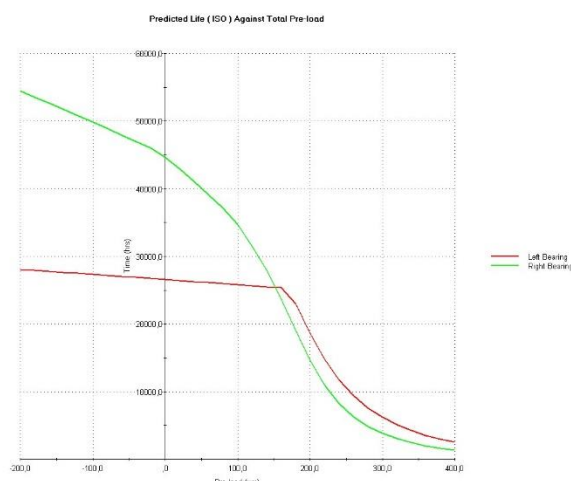
Centrum Badań i Rozwoju posiada bogate zaplecze programów komputerowego wspomaganie projektowania. Przy ich pomocy zespół doświadczonych inżynierów konstruktorów i technologów dokonuje symulacji wytrzymałościowych oraz tworzy dokumentację konstrukcyjno-technologiczną łożysk tocznych.

Na pierwszym etapie projektowania dokumentacji przeprowadzane są komputerowe symulacje w programach:

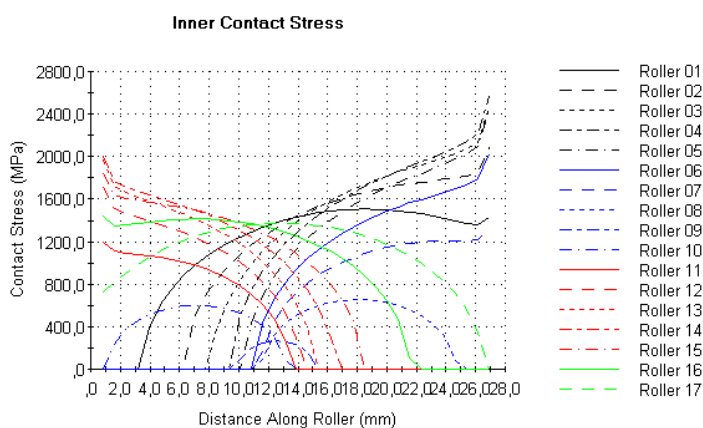
- Romax Nexus - obliczenia przewidywanej trwałości łożysk w warunkach zbliżonych do rzeczywistych z uwzględnieniem energooszczędnych systemów napędu,



MODEL PRZEKŁADNI Z WIDOCZNYMI ŁOŻYSKAMI (NA RYS. NA NIEBIESKO) W PROGRAMIE ROMAX NEXUS



FUNKCJA TRWAŁOŚCI ŁOŻYSKA W ZALEŻNOŚCI OD ZACISKU WSTĘPNEGO OBLICZONA W PROGRAMIE ROMAX NEXUS

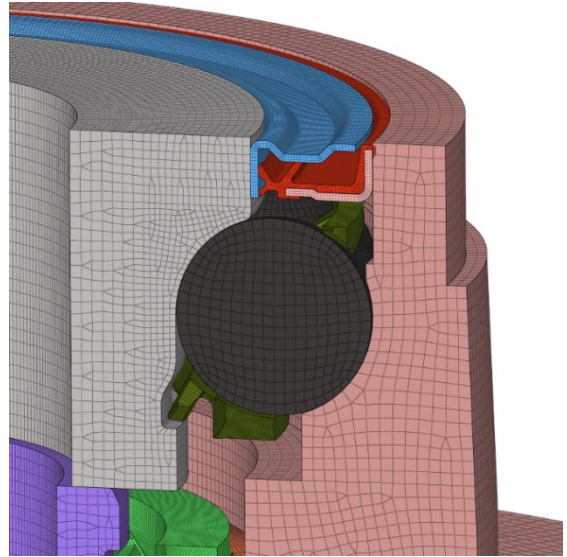
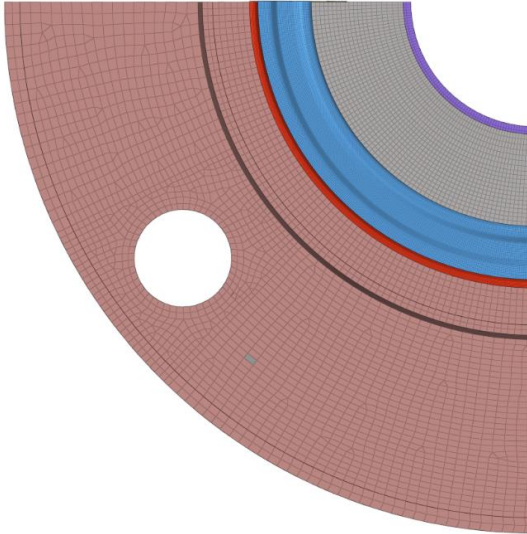


NAPRĘŻENIE STYKU WEWNĘTRZNEGO BIEŻNI OBLICZONE W PROGRAMIE ROMAX NEXUS

	Loads	Pre-load	Misalignment	High Speed Effects	Micro-geometry	Stress distribution	Kappa	Film thickness	Surface roughness	Contamination	Fatigue load limit
ISO 281 Revision 1	✓										
ISO 281 Revision 2	✓						✓			✓	✓
Romax Adjusted	✓	✓	✓	✓	Roller only	✓	✓			✓	
Romax Advanced	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
DIN ISO 281 Supplemental	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
Adjusted DIN ISO Supplemental	As above but corrections to reference life										
ISO 281/TS16281 Basic	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
ISO 281/TS16281 Advanced	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

WIELKOŚCI UWZGLĘDNIANE W OBLICZANIACH WG NORM PRZEZ PROGRAM ROMAX NEXUS

- HyperWorks - obliczenia naprężeń i przemieszczeń przy użyciu Metody Elementów Skończonych (MES, ang. *FEM*),



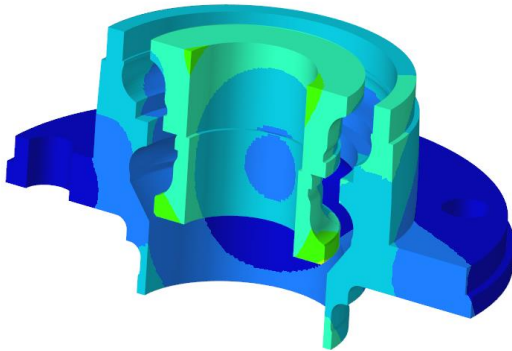
MODELE PIASTY SAMOCHODU UTWORZONE ZA POMOĄ MES W PROGRAMIE HYPERWORKS

Contour Plot
Displacement(Mag)
Analysis system

1.155E-01
1.026E-01
8.981E-02
7.698E-02
6.415E-02
5.132E-02
3.849E-02
2.566E-02
1.283E-02
0.000E+00

No Result

Max = 1.155E-01
Grids 1017161
Min = 0.000E+00
Grids 6686164

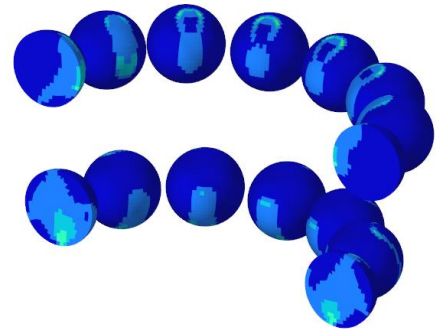


Contour Plot
Element Stresses (2D & 3D)(vonMises, Max)
Analysis system

1.185E+03
1.053E+03
9.218E+02
7.902E+02
6.587E+02
5.272E+02
3.957E+02
2.642E+02
1.327E+02
1.156E+00

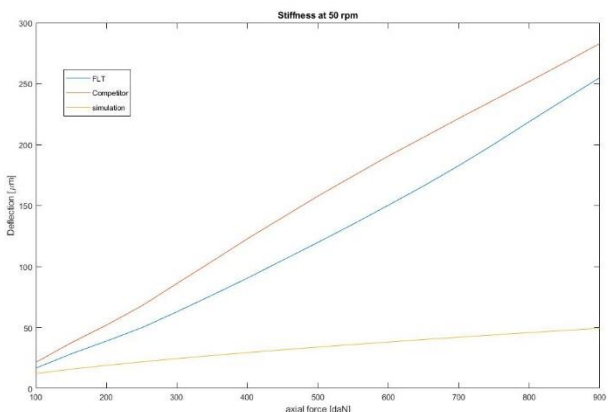
No Result

Max = 1.185E+03
3D 90375
Min = 1.156E+00
3D 175969

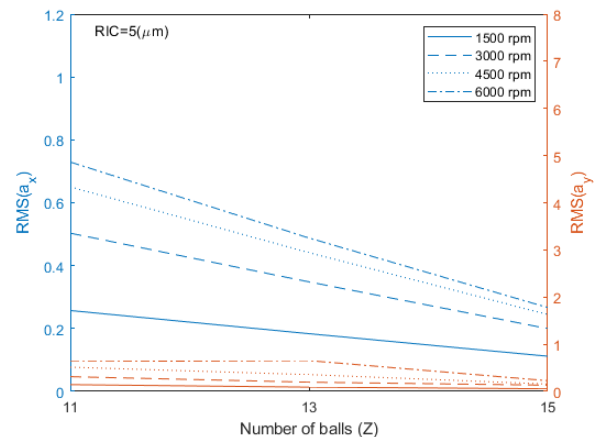


PRZEMIESZCZENIA W PIERŚCIENIACH I KULKACH PIASTY SAMOCHODU PO SYMULACJI OBCIĄŻENIA W PROGRAMIE HYPERWORKS

- Matlab - obliczenia sztywności łożysk oraz analiza drgań,

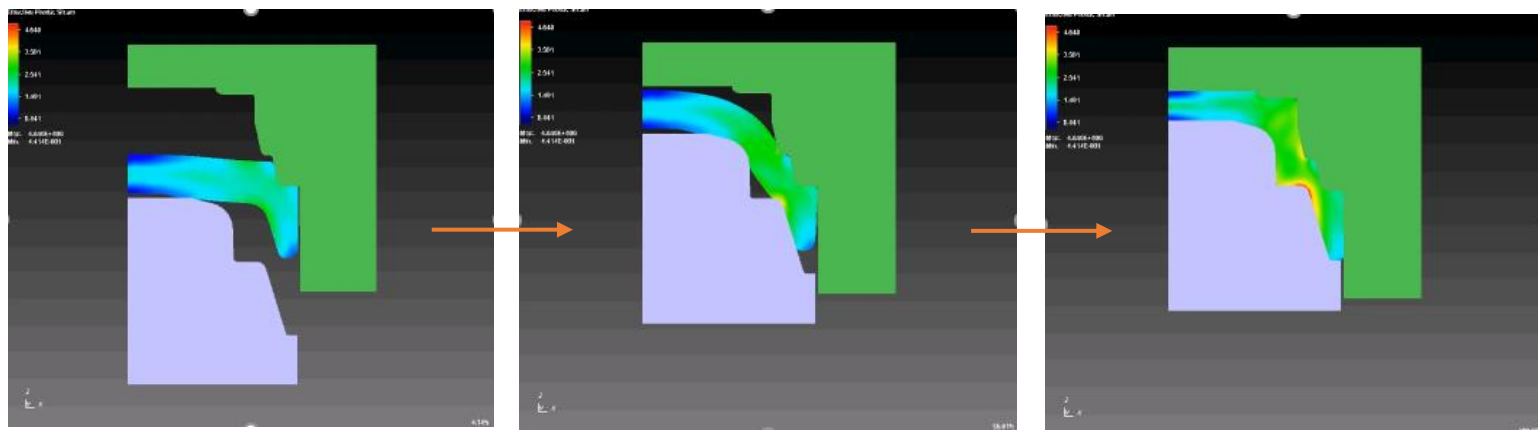


SZTYWNOŚĆ ŁOŻYSKA KULKOWEGO OBLICZONA W PROGRAMIE MATLAB



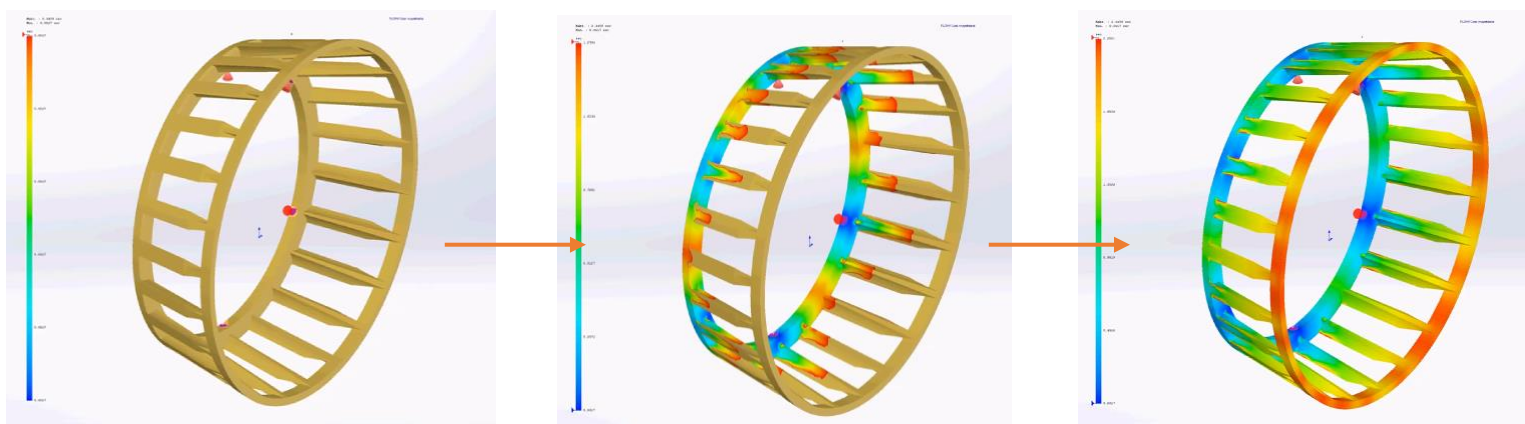
WSKAŹNIK RMS (ROOT MEAN SQUARE) OBLICZANY W PROGRAMIE MATLAB

- MSC SIMUFACT - symulacja procesu kucia pierścieni łożyskowych,



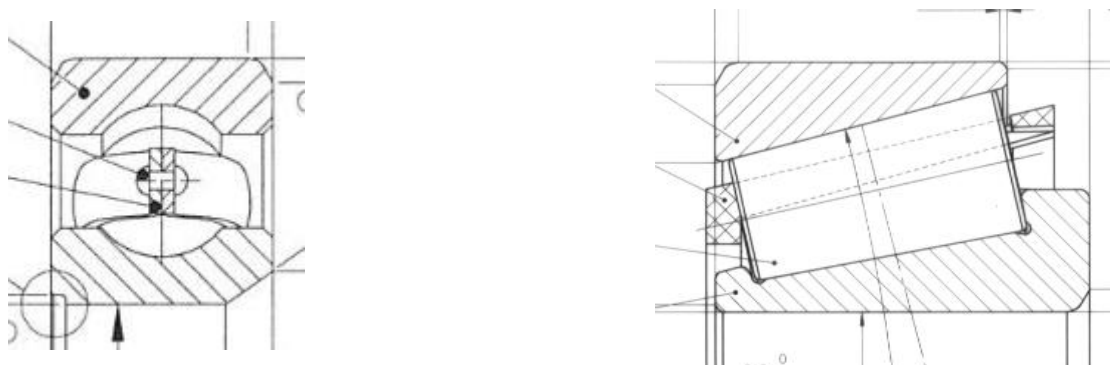
SYMULACJA PROCESU KUCIA ZA POMOCĄ OPROGRAMOWANIA MSC SIMUFACT

- SolidWorks Plastic - symulacja wtrysku koszy z tworzyw sztucznych.



SYMULACJA PROCESU WTRYSKU KOSZA ŁOŻYSKA STOŻKOWEGO W PROGRAMIE SOLIDWORKS PLASTIC

Na podstawie uzyskanych wyników symulacji komputerowych opracowywana jest dokumentacja konstrukcyjno-technologiczna prototypów i produkcji oprogramowaniu SolidWorks.



PRZYKŁADOWE RYSUNKI ŁOŻYSKA KULKOWEGO I STOŻKOWEGO

Kolejnym etapem prac przeprowadzanych w *Centrum B+R* jest wykonanie prototypów oraz ich weryfikacja materiałowo-wymiarowa. Etap ten zostanie przedstawiony w następnym artykule.

Henryk Łomża - Kierownik *Centrum Badań i Rozwoju*
Aleksandra Gorczyca – Inżynier Produktu i Testów