

POLITECHNIKA ŚLĄSKA  
WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY

mgr inż. Mateusz Muszyński

**Straty mocy w łożyskach tocznych obrabiarek *High  
Speed Cutting***

Rozprawa doktorska wykonana pod kierunkiem

Prof. dr. hab. inż. Jana Kosmola

Gliwice 2022

## STRESZCZENIE

Aktualnym trendem w dziedzinie obróbki skrawaniem jest ciągle dążenie do wzrostu wydajności i dokładności obróbki. Coraz większe znaczenie w kontekście dokładności obróbki mają właściwości cieplne obrabiarek. Wzrost parametrów kinematycznych prowadzi do większej ilości powstającego ciepła na skutek np. zwiększenia oporów ruchu w łożyskach wrzecion i elektrowrzecion. Współcześnie powszechnie wykorzystywane są elektrowrzeciona, dla których zagadnienia cieplne mają szczególne znaczenie podczas konstruowania tych zespołów. Odkształcenia cieplne końcówki wrzeciona mają bezpośredni wpływ na dokładność obróbki. Konstruktor posługując się dokładnym modelem oporów ruchu łożysk oraz symulacjami MES może prawidłowo zaprojektować kanały z cieczą chłodzącą jak również dobrać rodzaj cieczy i natężenie jej przepływu.

W niniejszej pracy nacisk położono na rozwój modelu momentu oporu kulkowych łożysk skośnych powszechnie stosowanych w elektrowrzecionach. W pracy rozważono dwa sposoby realizacji napięcia wstępnego łożysk stosowane w elektrowrzecionach: tzw. sprężyste i sztywne napięcie wstępne. W przedstawionym modelu momentu oporu ruchu uwzględniono sprężyste odkształcenia ruchomego pierścienia (tzw. model rozszerzony) oraz wpływ prędkości obrotowej na siłę osiową w przypadku sprężystego napięcia wstępnego. Opracowano również model uwzględniający wpływ odkształceń cieplnych łożyska, wału i pierścienia dystansowego dla sztywnego napięcia wstępnego. Modele zostały poddane weryfikacji doświadczalnej.