



## RECENZJA

rozprawy doktorskiej

**mgr inż. Macieja Kwaśny**

**pt. „*Identyfikacja wpływu charakterystyk sprzęgła podatnego na obciążenie przekładni zębatej w aspekcie aplikacji w układzie napędowym maszyny górniczej*”**

### **1. Podstawa opracowania recenzji**

Recenzję pracy doktorskiej opracowano na podstawie Uchwały Rady Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej z dnia 29 stycznia 2013 roku oraz zlecenia Dziekana Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej Pana **prof. dr. hab. inż. Mariana Dolipskiego** z dnia 1 lutego 2013 roku (numer pisma: Ldz. RGBD/173/12/13).

### **2. Ogólna charakterystyka pracy**

Opiniowana praca stanowi zwarte opracowanie na temat problematyki określonej tytułem rozprawy liczące **164 strony**, w tym **14** stron załączników. Rozprawa składa się z **7 rozdziałów** o zróżnicowanej objętości, spisu ważniejszych oznaczeń, **84 rysunków** oraz **5 tablic**. Wykaz literatury obejmuje **87 pozycji** w tym **28 publikacji zagranicznych**.

Promotorem pracy jest Pan prof. dr hab. inż. Antoni Skoć.

W krótkim, trzystronicowym **rozdziale pierwszym** omówiono warunki pracy maszyn stosowanych w przemyśle wydobywczym charakteryzujące się dużą częstością rozruchów oraz zmiennością oporów ruchu (obciążenia) zarówno w fazie rozruchowej jak i pracy ustalonej.

Ponadto rozdział ten porusza zagadnienie zabezpieczania układów napędowych maszyn, a w tym przekładni zębatych, za pomocą sprzęgieł podatnych.

W **rozdziale drugim** przedstawiono uzasadnienie celowości podjęcia tematu realizowanego w ramach recenzowanej pracy doktorskiej. Podjęcie i realizacja tematu badawczego w ramach ocenianej pracy doktorskiej znajduje uzasadnienie w obszarze poznawczym dotyczącym dynamiki obciążenia przemysłowych przekładni zębatych z wyraźnym ukierunkowaniem na cel użytkowy, jakim jest opracowanie i rozwój nowoczesnych układów napędowych maszyn.

Zdobyta wiedza o wpływie czynników zewnętrznych na obciążenie dynamiczne przekładni, co jest celem badań eksperymentalnych zaproponowanych w rozprawie, powinna znaleźć zastosowanie praktyczne.

W **rozdziale trzecim** przedstawiono cel, zakres oraz tezę pracy. Podstawowym celem naukowym zrealizowanych badań eksperymentalnych było przeprowadzenie porównawczej identyfikacji wpływu rodzaju sprzęgła podatnego skrzętnie i jego charakterystyk na przebieg obciążenia dynamicznego przenoszonego przez przekładnię, jak również cały układ napędowy, w zależności od zadawanego obciążenia zewnętrznego.

Zakres pracy obejmował:

modernizację dwóch stanowisk badawczych do wyznaczenia charakterystyk statycznych i dynamicznych wybranych sprzęgieł podatnych skrzętnie, opracowanie metodyki badań doświadczalnych, wyznaczenie charakterystyk statycznych i dynamicznych wybranych postaci konstrukcyjnych sprzęgieł podatnych, przeprowadzenie badań eksperymentalnych mających na

celu wykazanie w jakim stopniu charakterystyki sprzęgła wpływają na przebieg i wartość obciążenia dynamicznego przekładni zębatej i układu napędowego, analizę wyników otrzymanych z badań doświadczalnych i opracowanie wniosków końcowych.

Na podstawie przyjętego zakresu i założonych celów pracy poprawnie i właściwie sformułowano tezę pracy.

**Zatem uważam, że podjęty temat pracy doktorskiej jest trafny, a rozważane w niej zagadnienia mają znaczenie zarówno teoretyczne jak i praktyczne.**

W **rozdziale czwartym** Doktorant przedstawił dotychczasowy stan wiedzy z zakresu wpływu charakterystyk sprzęgła podatnego na obciążenie przekładni zębatej i układu napędowego, w którym przekładnia ta pracuje. Dobór literatury, na który powołuje się Autor należy uznać za trafny.

Ponadto na uwagę zasługuje fakt, iż w spisie literatury znajdują się 3 pozycje autorstwa lub współautorstwa Doktoranta.

**Rozdział piąty** jest zasadniczym rozdziałem pracy, podzielonym na 4 podrozdziały, liczącym w sumie 103 strony maszynopisu. W rozdziale tym scharakteryzowano badane sprzęgła, a mianowicie: sprzęgło metalowe podatne skrętnie, sprzęgło podatne jednowkładkowe, sprzęgło podatne oponowe, sprzęgło podatne przeponowe i sprzęgło sztywne powstałe na bazie sprzęgła podatnego jednowkładkowego.

Ponadto w rozdziale piątym omówiono metodykę prowadzonych badań oraz zaprezentowano stanowiska badawcze jak również szczegółowo i wyczerpująco opisano tory pomiarowe wykorzystane do badań eksperymentalnych. W tej części pracy zaprezentowano także wyniki przeprowadzonych badań doświadczalnych.

**Rozdział szósty** poświęcony jest analizie wyników badań eksperymentalnych, a w szczególności dotyczy ona: statycznej i dynamicznej charakterystyki sprzęgła, wpływu zastosowanego sprzęgła podatnego skrętnie na

rozruch układu napędowego i na obciążenie układu napędowego quasi-impulsowym momentem obrotowym oraz analizy drgań mechanicznych mierzonych na obudowie przekładni zębatej.

Analiza wyników, przedstawiona w rozdziale szóstym pracy, pozwoliła na podsumowanie rozprawy i sformułowanie wniosków końcowych, które zamieszczono w **rozdziale siódmym**.

### **3. Merytoryczna ocena rozprawy**

Podjęty przez Doktoranta temat pracy doktorskiej dotyczy ważnego problemu jakim jest określenie wpływu rodzaju i charakterystyki zastosowanego w układzie napędowym sprzęgła podatnego skrętnie na ograniczenie obciążenia dynamicznego przekładni zębatej pracującej w określonym napędzie.

Mając na uwadze warunki w jakich pracują maszyny stosowane w przemyśle wydobywczym wymaga się stosowania w ich układach napędowych skutecznych zabezpieczeń przed przeciążeniem. Jednym z elementów układu napędowego, za pomocą którego można znacząco zredukować obciążenie dynamiczne w napędzie są sprzęgła podatne. Dlatego uważam, że podjęta przez Doktoranta tematyka badań jest aktualna i uzasadniona z naukowego i praktycznego punktu widzenia.

Dokonując merytorycznej oceny pracy należy stwierdzić, że jej tytuł sformułowano poprawnie i oddaje on istotę postawionego problemu naukowego. Cel wyrażony jest jasno i właściwie precyzuje on zamierzenia badawcze Doktoranta.

Sposób doboru i oceny literatury świadczy o bardzo dobrej znajomości przez Doktoranta krajowych i światowych osiągnięć w zakresie podjętego tematu oraz o umiejętności analizowania wyników przedstawionych w tych pracach.

Godnym podkreślenia jest fakt, iż podjęty temat rozprawy doktorskiej Doktorant realizował przede wszystkim na drodze badań eksperymentalnych.

Bardzo ważnym i nowatorskim elementem rozprawy jest zmodernizowanie dwóch stanowisk badawczych oraz opracowanie metodyki badań niezbędnej do realizacji pracy.

Uważam, że główne cele jakie Autor ocenianej pracy podjął zostały zrealizowane. Przeprowadzone badania wykazały, że można poprzez odpowiedni dobór rodzaju sprzęgła i jego charakterystyki zredukować obciążenia dynamiczne powstające w układzie napędowym maszyny roboczej.

Ponadto na godne podkreślenia zasługuje wyjątkowo czytelne opracowanie wyników oraz to, iż praca została przygotowana bardzo starannie pod względem edytorskim i graficznym.

Rozprawę zamykają wnioski odpowiadające celowi pracy, które podkreślają naukową i użyteczną wartość pracy. Należy wyrazić nadzieję, że wyniki z tak obszernie przeprowadzonych badań pomocne będą w procesie projektowania i opracowywania nowoczesnych układów napędowych o podwyższonej trwałości, stosowanych w przemyśle wydobywczym.

Mimo mojej pozytywnej oceny rozprawy doktorskiej mgra inż. Macieja Kwaśny mam **kilka uwag** w odniesieniu, do których proszę o ustosunkowanie się Doktoranta, a mianowicie:

- proszę wyjaśnić dlaczego do badań eksperymentalnych przyjęto sprzęgło sztywne powstałe na bazie sprzęgła podatnego jednowkładkowego i jaki ma to wpływ na otrzymane wyniki badań,
- proszę wyjaśnić dlaczego badane sprzęgła podatne umieszczone zostały pomiędzy przekładnią zębatą a maszyną roboczą a nie jak powszechnie przyjęto pomiędzy silnikiem a przekładnią zębatą,

- proszę wyjaśnić dlaczego na rysunkach z zarejestrowanymi przebiegami momentu obrotowego obciążającego sprzęgło jest przesunięcie czasowe w stosunku do pozostałych zarejestrowanych przebiegów,
- co zdaniem Doktoranta wpływa na to, że pomimo zastosowania sprzęgła o większym współczynniku tłumienia (sprzęgło podatne przeponowe) redukcja drgań mierzonych na obudowie przekładni zębatej jest mniejsza niż w przypadku zastosowania sprzęgła o mniejszej wartości współczynnika tłumienia i większej wartości sztywności (w tym przypadku sprzęgło podatne oponowe).
- Mam wrażenie, że w ocenianej pracy zbyt szczegółowo wyeksponowano wyniki pomiarów stanowiskowych.  
Z powodzeniem można by je przenieść, bez szkody dla jasności opisu do odpowiedniego załącznika.

Ponadto chciałem zaznaczyć, że drobne uwagi redakcyjne przekazałem Doktorantowi zaznaczając je w tekście egzemplarza, który otrzymałem do recenzji. Jestem przekonany, że zostaną one uwzględnione przy dalszym publikowaniu wyników pracy.

#### **4. Wniosek końcowy**

Praca doktorska mgr inż. Macieja Kwaśny stanowi oryginalne rozwiązanie poprawnie postawionego problemu naukowego wchodzącego w zakres dyscypliny naukowej górnictwo i geologia inżynierska.

Autor rozprawy postawił sobie kilka znaczących zagadnień badawczych, które mają istotne znaczenie poznawcze oraz aplikacyjne i rozwiązał je w sposób poprawny, wykazując przy tym szeroką wiedzę i umiejętności w zakresie dyscypliny, której rozprawa dotyczy.

Ponadto Doktorant wykazał się bardzo dobrym rozeznaniem i opanowaniem technik pomiarowych oraz umiejętnością ich zastosowania do celów praktycznych.

Układ pracy oraz jej język nie budzą zastrzeżeń ( z uwzględnieniem wcześniej sformułowanych uwag). Na ogół myśli Autora sformułowane są jasno i zwięźle.

W związku z powyższym uważam, że zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 ze zm. w Dz. U. z 2005 r., Nr 164, poz. 1365), a w szczególności z art. 13.1 oraz 13.2, recenzowana praca Pana mgr inż. Macieja Kwaśny pt. „Identyfikacja wpływu charakterystyk sprzęgła podatnego na obciążenie przekładni zębatej w aspekcie aplikacji w układzie napędowym maszyny górniczej” stanowi oryginalne rozwiązanie przez Autora problemu naukowego oraz wykazuje Jego ogólną wiedzę teoretyczną i umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

**Wnoszę zatem do Rady Wydziału Górnicztwa i Geologii Politechniki Śląskiej o przyjęcie recenzowanej pracy jako rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej Autora do publicznej obrony, a po jej pozytywnym przebiegu o nadanie Panu mgr inż. Maciejowi Kwaśnemu stopnia naukowego doktora nauk technicznych.**

Z poważaniem

Antoni Kalukiewicz

