

## **Streszczenie Rozprawy Doktorskiej**

mgr inż. Krzysztofa Podoska

**pt. „Analiza drgań motocykla ze względu na komfort i bezpieczeństwo kierowcy”**

przygotowana pod kierunkiem

dr. hab. inż. Marka Jaśkiewicza, prof. PŚk (promotor)

oraz

dr. inż. Andrzeja Zuski (promotor pomocniczy)

Praca doktorska koncentruje się na zagadnieniu drgań oddziałujących na motocyklistę podczas jazdy oraz na możliwościach ich pomiaru, analizy i ograniczania. Głównym celem badań jest zrozumienie zjawiska drgań w motocyklu, ich wpływu na komfort oraz bezpieczeństwo użytkowników, a także opracowanie praktycznych rozwiązań konstrukcyjnych w zakresie zawieszenia i układu kierowniczego.

We wstępnym etapie publikacji przedstawiono kontekst podjętego tematu, definiując cele teoretyczne i praktyczne, uzasadniając wybór zagadnienia oraz omawiając metodykę badawczą. Dzięki temu czytelnik może poznać zarówno naukowe, jak i aplikacyjne motywy przyświecające pracy.

Następnie ukazano motocykl jako złożony obiekt techniczny, ze szczególnym uwzględnieniem jego zawieszenia – zarówno przedniego, jak i tylnego – oraz omówiono nowoczesne rozwiązania stosowane w amortyzatorach. Tło konstrukcyjne pozwala lepiej zrozumieć, w jaki sposób poszczególne elementy motocykla wpływają na źródło i poziom wibracji.

W kolejnej części przybliżono problematykę drgań w transporcie, zwracając uwagę na motocykle jako źródło drgań oraz na to, jak wibracje mogą oddziaływać na komfort i bezpieczeństwo użytkowników. W tym kontekście omówiono wyniki dotychczasowych badań, ustalając istniejące luki w wiedzy i metodyce pomiarowej oraz wskazując dotychczasowe sposoby zapobiegania drganiom.

Praca zawiera również szczegółowy przegląd metod pomiaru i analizy ekspozycji na drgania, obejmujący zarówno rozwiązania techniczne (urządzenia rejestrujące wibracje), jak i procedury analityczne do oceny ich skutków zdrowotnych oraz wyznaczania dopuszczalnych poziomów narażenia.

W dalszych częściach przedstawiono badania prowadzone w warunkach rzeczywistych, obejmujące rejestrację sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Uzyskane wyniki

posłużyły następnie do sprawdzenia i odwzorowania zarejestrowanych drgań w warunkach laboratoryjnych na specjalnie zaprojektowanym stanowisku badawczym. Dzięki iteracyjnemu podejściu możliwe było dopasowanie parametrów stanowiska tak, aby wiernie naśladowało ono zachowanie motocykla podczas jazdy po różnych rodzajach nawierzchni.

Kolejny fragment pracy poświęcono modyfikacjom zawieszenia i układu kierowniczego, mającym na celu minimalizację oddziaływania wibracji. Przedstawione rozwiązania stanowią autorski pomysł, prezentujący różne warianty konstrukcyjne oraz oceniający ich efektywność w kontekście uzyskanych wyników pomiarowych.

Publikacja omawia także modelowanie motocykla w środowisku CAD (SolidWorks) oraz przeprowadzanie symulacji przy użyciu oprogramowania LS-DYNA. Na przykładzie konkretnego modelu Yamaha XV 125 zaprezentowano cały proces tworzenia wirtualnego odpowiednika pojazdu, definiowania właściwości materiałowych i przeprowadzania analiz numerycznych. Wyniki symulacji porównano z danymi zebranymi podczas testów rzeczywistych i laboratoryjnych, co umożliwiło weryfikację skuteczności zaproponowanych rozwiązań.

Końcowa część pracy przedstawia dyskusję wyników oraz zestawia obserwacje pochodzące zarówno z pomiarów, jak i symulacji. Omawiane są również implikacje wprowadzonych modyfikacji dla komfortu i bezpieczeństwa motocyklisty, a także kierunki dalszych badań.

Całość podsumowana jest wnioskami końcowymi, które wskazują, w jakim stopniu osiągnięte zostały postawione cele, oraz jak w praktyce można wykorzystać uzyskane rezultaty. Liczne odwołania do literatury naukowej, spisy tabel i rysunków uzupełniają publikację i pozwalają na weryfikację oraz głębsze zrozumienie uzyskanych rezultatów.