

WPŁYNĘŁO = WBLIW

20-05-2025

nr/163/2025

STRESZCZENIE

Auto-adaptacyjny system identyfikacji eksploatacyjnych obciążeń drogowych obiektów mostowych z wykorzystaniem uczenia maszynowego

Praca dotyczy opracowania systemu identyfikacji obciążeń eksploatacyjnych mostów, umożliwiającego określenie masy pojazdu na podstawie dynamicznej odpowiedzi konstrukcji mostowej z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego. Motywacją do pracy nad systemem jest dynamiczny wzrost ruchu oraz rosnąca liczba pojazdów przeciążonych na drogach.

Celem pracy jest opracowanie koncepcji auto-adaptacyjnego kompleksowego systemu identyfikacji obciążeń mostowych oraz metodyki jego implementacji, weryfikacji i oceny stabilności.

W pracy omówiono motywację, cele badawcze oraz przedstawiono przegląd treści pracy. Przeprowadzono analizę literatury obejmującą systemy identyfikacji obciążeń eksploatacyjnych, metody detekcji pojazdów oraz techniki pomiarowe, w tym sensoryczny monitoring mostów. Dokonano klasyfikacji istniejących rozwiązań identyfikacji obciążeń oraz dokonano ich oceny pod kątem użyteczności.

W odpowiedzi na istniejące wyzwania przedstawiono technologie, takie jak sieci neuronowe i autodekodery, a następnie przedstawiono koncepcję architektury systemu identyfikacji obciążeń opartego na uczeniu maszynowym. Oprócz ogólnej koncepcji systemu identyfikacji obciążeń przedstawiono także proponowaną metodę implementacji i walidacji systemu w oparciu o symulator odpowiedzi obiektu mostowego.

W pracy przedstawiono opracowany symulator dynamicznej odpowiedzi obiektu mostowego na obciążenia pojazdami, dokonano jego walidacji oraz przeanalizowano wpływ różnych parametrów na wyniki.

Przedstawiono warianty auto-adaptacyjnych systemów identyfikacji obciążeń oraz oceniono ich działanie przy użyciu symulatora, wybierając najlepszy wariant.

Ostatecznie na wybranym systemie przetestowano stabilność systemu, uwzględniając wpływ takich parametrów, jak rozpiętość obiektu mostowego, szum pomiarowy oraz niepewność parametrów pojazdu. W podsumowaniu przedstawiono główne wnioski z badań oraz kierunki dalszych badań.

Efektom pracy jest koncepcja systemu umożliwiającego monitorowanie i aktualizację obciążeń mostów, zarządzanie ruchem, dostosowanie wymagań infrastrukturalnych oraz monitorowanie procesów zmęczenia, co przyczynia się do zwiększenia trwałości i bezpieczeństwa mostów.