

mgr inż. Tomasz Jedliński

„Opracowanie konstrukcji oraz badania innowacyjnych słupów oświetleniowych z cechami bezpieczeństwa biernego”

Promotor: dr hab. inż. Jacek Buśkiewicz

Promotor pomocniczy: dr inż. Paweł Fritzkowski

Streszczenie

Niniejsza dysertacja przedstawia efekty kilkuletnich badań autora nad opracowaniem nowej konstrukcji bezpiecznych słupów oświetleniowych. Obecnie nowe słupy projektowane są tak, aby zapewniały bezpieczeństwo kierowcy jak i użytkowników infrastruktury drogowej na wypadek kolizji. Na wstępie dokonano przeglądu stanu wiedzy dotyczącego rozwiązań konstrukcyjnych bezpiecznych słupów oświetleniowych. Na tej podstawie sformułowano cele rozprawy doktorskiej. Głównym celem jest zaprojektowanie, przeprowadzenie badań eksperymentalnych i wytworzenie słupów oświetleniowych wkopywanych oraz słupów z podstawą o wysokości od 6 do 12 m, które będą spełniały wymogi normy bezpieczeństwa biernego w klasie 100HE3. Celem pracy jest również opracowanie modelu komputerowego i analiza numeryczna zjawiska uderzenia pojazdu w słup oraz walidacja modelu na podstawie wyników badań eksperymentalnych w celu określenia możliwości zastosowań modelowania numerycznego w projektowaniu słupów spełniających normy bezpieczeństwa biernego.

Omówiono infrastrukturę badawczą po czym skupiono się na przedstawieniu opracowanych konstrukcji oraz wyników badań eksperymentalnych i numerycznych. Symulacje numeryczne wykonano w programie Ansys LS-DYNA.

Osiągnięciem autora jest opracowanie konstrukcji, certyfikacja oraz wdrożenie do seryjnej produkcji dwóch rodzin słupów spełniających normę bezpieczeństwa biernego, które przy prędkości uderzenia 100 km/h pochłaniają energię w wysokim stopniu w najwyższej klasie bezpieczeństwa kierowcy. Ponadto wyniki symulacji numerycznych wykazują zadowalającą zgodność z wynikami testów empirycznych, co daje możliwości użycia modelu numerycznego na etapie opracowywania wstępnych koncepcji nowych konstrukcji słupów oświetleniowych.

Tomasz Jedliński, M.Sc. Eng.

„Development of the structure and studies of innovative lighting columns with passive safety features”

Supervisor: Jacek Buśkiewicz, D.Sc.

Supervisor assistant: Paweł Fritzkowski, Ph.D. Eng.

Abstract

This dissertation presents the effects of several years of author's work on developing a new structure of passive safety lighting poles. Nowadays the new poles are designed in order to ensure safety of the driver and road infrastructure users in the event of a collision. At the beginning, the author reviews the state of knowledge in terms of available solutions of passive safety lighting poles and formulates the objectives of the dissertation. The major objective is to design, perform experiments and manufacture lighting columns that meet the standard PN EN 12767 in the 100HE3 class. The additional aim is to elaborate a numerical model of the phenomenon of the impact of the vehicle into lighting pole as well as to validate the model by using the results of the empirical tests. The numerical simulations were performed in the software Ansys LS-DYNA.

The test infrastructure was presented, then the developed designs for two column families that meet the standard PN EN 12767 in the 100HE3 class were presented and results for the experimental and numerical tests were discussed.

The achievement is to design, certificate, manufacture and implement into serial production lighting poles with earth part and with base plate of height between 6 and 12 m that meet the requirements of the passive safety standard in the class 100HE3. The results of the developed numerical simulation models show satisfactory convergence with the results of the empirical tests, which makes it possible to use the models at the stage of developing concepts for new lighting poles structures.