

Bezpieczny Punkt Oświetleniowy – wyniki projektu „Badania przemysłowe i eksperymentalne prace rozwojowe nad opracowaniem bezpiecznego punktu oświetleniowego”

Słupy oświetleniowe z cechami bezpieczeństwa biernego są elementami bezpieczeństwa ruchu drogowego, które razem z oprawą oświetleniową zapewniają dobrą widoczność po zmroku, ale również powinny charakteryzować się cechami, które ograniczą skutki zderzenia z pojazdem oraz wtórne skutki zderzenia. Niemal wszyscy na co dzień korzystamy z różnych środków transportu: komunikacji miejskiej, samochodu, motocykla czy roweru, ale każdy z nas po opuszczeniu pojazdu czy zejściu z jednoślada staje się pieszym. Dlatego projektując i stosując bezpieczne słupy oświetleniowe, nie zapominamy o bezpieczeństwie pieszych i rowerzystów, tzw. niechronionych uczestników ruchu.

Elektromontaż Rzeszów SA, jako lider konsorcjum z LUG-Light Factory i Instytutem Badawczym Dróg i Mostów – IBDiM, zrealizował projekt „Badania przemysłowe i eksperymentalne prace rozwojowe nad opracowaniem Bezpiecznego Punktu Oświetleniowego – BPO”, obejmujący prace badawcze, prace rozwojowe, walidujące opracowane rozwiązania w warunkach rzeczywistych.

Realizacja projektu Bezpieczny Punkt Oświetleniowy – BPO zapoczątkowana została szeroką analizą zdarzeń drogowych rejestrowanych przez monitoringi miejskie, w tym



Elektromontaż Rzeszów SA, jako lider konsorcjum z LUG-Light Factory i Instytutem Badawczym Dróg i Mostów – IBDiM, zrealizował projekt „Badania przemysłowe i eksperymentalne prace rozwojowe nad opracowaniem Bezpiecznego Punktu Oświetleniowego – BPO”, obejmujący prace badawcze, prace rozwojowe, walidujące opracowane rozwiązania w warunkach rzeczywistych



Kluczową sprawą w badaniach, z punktu widzenia oczekiwanych rezultatów prac konstrukcyjnych, była analiza mechanizmu i skali defragmentacji – elementów systemu oświetleniowego, złożonego z trzonu słupa z pokrywą rewizyjną, wysięgnika i oprawy oświetleniowej – powstałej w wyniku uderzenia pojazdu w słup



Uderzenie rozpędzonego pojazdu w słup generuje złożone obciążenia mechaniczne w obrębie całej konstrukcji słupa, a szczególnie na odcinku wysięgnika z oprawą oświetleniową

z udziałem pieszych i rowerzystów. Współczesne badania i prace konstrukcyjne w zakresie poprawy bezpieczeństwa przy zderzeniu skoncentrowane były głównie na ograniczeniu negatywnych skutków zderzenia pojazdu ze słupem dla kierowców i pasażerów. Nie analizowano oddziaływania układu słup – oprawa oświetleniowa na pozostałych uczestników ruchu drogowego, w tym pieszych i rowerzystów. Nie rozpatrywano też problematyki integracji oprawy i wysięgnika ze słupem w kontekście bezpieczeństwa. Głównym założeniem projektu BPO było rozszerzenie pojęcia „słupów oświetleniowych z cechami bezpieczeństwa biernego” na cały system oświetleniowy, włączając w to zagadnienie także oprawę oświetleniową oraz objęcie ochroną wszystkich uczestników ruchu drogowego.

Projekt w kilku etapach realizowano przez ponad dwa lata. Na początku opracowywano rozwiązania w zakresie oprawy oświetleniowej, równolegle prowadzono badania w zakresie konstrukcji słupów stalowych i aluminiowych, a ostatni etap poświęcony był badaniom eksperymentalnym, polegającym na testowaniu przygotowanych rozwiązań w ramach crash testów. Kluczową sprawą w bada-

niach, z punktu widzenia oczekiwanych rezultatów prac konstrukcyjnych, była analiza mechanizmu i skali defragmentacji – elementów systemu oświetleniowego, złożonego z trzonu słupa z pokrywą rewizyjną, wysięgnika i oprawy oświetleniowej – powstałej w wyniku uderzenia pojazdu w słup.

Bezpieczny Punkt Oświetleniowy to nowość na rynku szeroko rozumianego oświetlenia drogowego. Należy pamiętać, że uderzenie rozpędzonego pojazdu w słup generuje złożone obciążenia mechaniczne w obrębie całej konstrukcji słupa, a szczególnie na odcinku wysięgnika z oprawą oświetleniową. Szczegółowa analiza tego zjawiska pozwoliła na wdrożenie kilkustopniowego mechanizmu tłumienia sił mechanicznych oddziałujących na elementy składowe słupa. Opracowana konstrukcja z jednej strony zachowuje wszystkie swoje funkcjonalności, przypisane zarówno słupowi oświetleniowemu, jak i oprawie oświetleniowej, a z drugiej – ogranicza rozczłonkowanie zestawu oświetleniowego oraz minimalizuje destrukcyjne oddziaływanie oderwanych elementów na bliskie środowisko użytkowników ruchu drogowego, szczególnie pieszych i rowerzystów.

W wyniku zakończonych prac badawczo-rozwojowych opracowano nowatorski zestaw oświetleniowy – poprawiający bezpieczeństwo nie tylko kierowcy i pasażerów pojazdu uderzającego w słup, ale również istotnie wpływający na bezpieczeństwo pozostałych uczestników ruchu drogowego, którzy mogą być narażeni na niebezpieczne, zagrażające życiu i zdrowiu uderzenia oderwanych od trzonu słupa elementów zestawu oświetleniowego. W projekcie BPO zastosowano pięć nowych rozwiązań konstrukcyjnych oprawy i słupa, zgłoszonych do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej.

Wymagania w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego dla słupów oświetleniowych

Dotkliwość wypadków drogowych dla kierowców i pasażerów pojazdów mechanicznych w przypadku zderzenia ze słupami oświetleniowymi zależy m.in. od charakterystyki użytkowej słupów. Klasa charakterystyki użytkowej słupów oświetleniowych wyrażona jest kombinacją klasy prędkości, kategorii pochłaniania energii, klasy bezpieczeństwa pasażera, typu zasypu, mechanizmu utraty stateczności, klasy kierunku oraz ryzyka wgniecenia dachu.

REKLAMA



W projekcie BPO zastosowano pięć nowych rozwiązań konstrukcyjnych oprawy i słupa, zgłoszonych do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej

I Klasy charakterystyki użytkowej

Określenie biernego bezpieczeństwa konstrukcji odnosi się przede wszystkim do trzech definiowanych poziomów prędkości w chwili zderzenia, tj. 50, 70 i 100 km/h. Nowa norma PN-EN 12767 z 2019 roku *Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych* klasyfikuje trzy przedziały poziomu pochłaniania energii przez konstrukcje wsporcze i określa je jako:

- » klasy HE – pochłaniające energię w wysokim stopniu (zatrzymują pojazd lub znacznie spowalniają) – słupy tej klasy są szczególnie zalecane do stref wzmożonego ruchu piesz-

go i rowerowego, przejść dla pieszych, gdzie istnieje ryzyko wtórnego zderzenia z innymi uczestnikami ruchu lub przeszkodami, w granicach obszaru zabudowanego, ponieważ zatrzymują pojazd, a w przypadku większych prędkości znacznie spowalniają pojazd, ograniczając wtórne kolizje, słup pozostaje połączony z fundamentem;

- » klasy LE – pochłaniające energię w niższym stopniu (spowalniają pojazd) – słupy tej klasy są zalecane w miejscach, gdzie obawy o bezpieczeństwo pieszych lub rowerzystów są mniejsze z uwagi na ograniczenia prędkości do 70 km/h lub mniej; ponieważ spowalniają pojazd, słup pozostaje połączony z fundamentem;
- » klasy NE – niepochlaniające energii (nieznacznie spowalniają, ale nie zatrzymują pojazdu) – zalecane w miejscach, gdzie po zderzeniu nie ma ryzyka wtórnej kolizji, tj. na drogach szybkiego ruchu, autostradach; nie powinny być stosowane w pasie centralnym, na rondach i skrzyżowaniach oraz na wiaduktach i estakadach bez bariery, ponieważ pojazd po zderzeniu dalej porusza się z nieco zmniejszoną prędkością, a ścięty i odrzucony siłą uderzenia słup może zostać przemieszczony na inny pas jezdni.

Nowe wymagania formalnoprawne w zastosowaniach pasywnych bezpiecznych słupów oświetleniowych spełniających wymagania normy PN-EN-12767

Minister Infrastruktury rozporządzeniem z dnia 24.06.2022 r. określił warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogi publicz-

ne i ich usytuowanie. I tak w odniesieniu do oświetlenia dróg i ulic par. 87 ww. rozporządzenia mówi: „Na drodze, na której prędkość dopuszczalna wynosi więcej niż 50 km/h, konstrukcja wsporcza urządzenia drogi powinna spełniać warunki w zakresie bezpieczeństwa biernego (określone w normie PN-EN 12767). W przeciwnym przypadku projektuje się barierę ochronną”. Ponadto par. 3 ww. rozporządzenia odsyła do Wzorców i Standardów (WR-D) rekomendowanych przez ministra właściwego ds. transportu oraz do Polskich norm. W uzupełnieniu 21.12.2022 r. minister infrastruktury rekomendował dokument WR-D-72 – „Wytyczne projektowania urządzeń do oświetlenia dróg zamiejskich i ulic”, który stanowi jeden ze zbiorów zasad wiedzy technicznej w rozumieniu ustawy Prawo budowlane. Dokument ten zawiera wytyczne, zasady oraz katalog typowych rozwiązań mających zastosowanie w projektowaniu oświetlenia dróg zamiejskich i ulic.

Elektromontaż Rzeszów był pierwszym polskim przedsiębiorstwem, które wprowadziło do produkcji lekkie słupy z blachy stalowej, dodatkowo zabezpieczone antykorozyjnie cynkowaniem zanurzeniowym, również jako pierwsze w kraju certyfikowało bezpieczne słupy oświetleniowe na zgodność z normą PN-EN 12767. Już w 2008 roku firma miała w swojej ofercie testowane i certyfikowane słupy, które w przypadku zderzenia ograniczają ogólne ryzyko dla zdrowia i życia kierowców i pasażerów, a także innych niechronionych użytkowników dróg i ich otoczenia.

W ramach projektu BPO została opracowana cała rodzina słupów stalowych i aluminiowych – z cechami bezpieczeństwa biernego w klasach HE, LE oraz NE, o wysokościach od 4 m do 12 m – zapewniających odpowiednią wytrzymałość statyczną z jednoczesnym pochłanianiem energii uderzenia, co zostało potwierdzone odpowiednimi badaniami i testami na zgodność z PN-EN 12767:2019.



Elektromontaż Rzeszów był pierwszym polskim przedsiębiorstwem, które wprowadziło do produkcji lekkie słupy z blachy stalowej, dodatkowo zabezpieczone antykorozyjnie cynkowaniem zanurzeniowym



Elektromontaż
Rzeszów SA

Elektromontaż Rzeszów SA
Zakład Produkcyjny
35-105 Rzeszów
ul. Przemysłowa 8
www.elektromontaz.com.pl
www.bezpieczneslupy.com.pl
www.elmont.eu