



**Jakub
Zębala**

29. Konferencja Europejskiego Stowarzyszenia Badania i Analiz Wypadków Drogowych, Izrael 2021

DOI: 10.4467/15053520PnD.22.005.16241



Po roku przerwy spowodowanej pandemią, w dniach 6–7 października 2021 r., odbyła się 29. Konferencja Europejskiego Stowarzyszenia Badania i Analiz Wypadków Drogowych (EVU). Organizatorem tej konferencji była Izraelska Grupa Krajowa EVU. Początkowo miejscem konferencji miał być Tel Awiw, który jednak ze względów organizacyjnych został zmieniony na Haifę. Ostatecznie, z powodu zaostrzenia się w tym czasie warunków pandemicznych w Izraelu i Europie, konferencja odbyła się w formie wirtualnej.

W konferencji wzięło udział ponad 160 osób, w większości z krajów europejskich i z Izraela. Z Polski uczestniczyło tylko trzech biegłych, na co dzień pracowników Zakładu Badania Wypadków Drogowych Instytutu Ekspertyz Sądowych w Krakowie.

Na konferencję zgłoszono wiele referatów, z których 28 wybrano do wygłoszenia po recenzji dokonanej przez Radę Naukową EVU. Wszystkie referaty zostały udostępnione uczestnikom konferencji w formie cyfrowej.

W czasie konferencji wykłady odbyły się w pięciu sesjach tematycznych: przyszłość rekonstrukcji wypadków drogowych, dane cyfrowe i ich analiza, czynniki ludzkie, pojazdy oraz metody rekonstrukcyjne. Poniżej przedstawione zostały wybrane, najciekawsze referaty spośród wygłoszonych, natomiast na końcu artykułu znajduje się zestawienie wszystkich wygłoszonych referatów.

Dr inż. Jakub Zębala, Instytut Ekspertyz Sądowych w Krakowie, ORCID: 0000-0002-6588-9619.

* * *

Autorzy referatu *Wyzwania w rekonstrukcji sądowej wypadków drogowych z wykorzystaniem zaawansowanych systemów wspomagania kierowcy (ADAS)* wykazali, że obecny szybki postęp technologiczny w kierunku pojazdów autonomicznych podnosi złożoność i stopień trudności rekonstrukcji przebiegu wypadku. Główną przyczyną takiego stanu jest przedwypadkowe działanie systemów ADAS¹, o których najczęściej nie mamy wielu informacji. Różnorodne funkcje tych systemów ostrzegają i informują kierowców o zagrożeniu, ingerują autonomicznie i chwilowo w dynamikę ruchu pojazdów lub przejmują całkowicie i długotrwanie kierowanie pojazdem. Na podstawie wyników ankietowych badań, w których wzięło udział 173. międzynarodowych ekspertów zajmujących się analizą wypadków drogowych stwierdzono, że przedwypadkowy wpływ ADAS na zachowanie się kierowcy i dynamikę pojazdu nie może być w pełni i ponad wszelką wątpliwość wyjaśniony za pomocą istniejących klasycznych metod rekonstrukcyjnych. Podano, iż 86% ankietowanych biegłych stwierdziło, że nie są w stanie określić intensywności hamowania lub zachowania układu kierowniczego w pojazdach z ADAS, a 88% stwierdziło, że nie są w stanie określić, czy kierowca w pełni kierował pojazdem, czy też ADAS miał wpływ na ruch wzdłużny i/lub poprzeczny pojazdu. Według autorów referatu zdumiewające jest również to, że 95% uczestników ankiety stwierdziło, że nie byli w stanie wyjaśnić ponad wszelką wątpliwość, czy błędna interwencja ADAS doprowadziła do dynamicznego ruchu pojazdu, którego kierowca nie był w stanie kontrolować. Co więcej, badania wyraźnie pokazały, że działanie układu kierowca – ADAS oraz ich interakcje są prawie niemożliwe do odtworzenia na podstawie aktualnie dostępnych informacji technicznych. We wnioskach autorzy wskazali na konieczność udostępniania ekspertom odpowiednich informacji i danych przez producentów pojazdów, jak również poszerzenie zakresu akwizycji danych zapisywanych w EDR o dane przedwypadkowe pochodzące z ADAS.

Autor referatu *Anatomia wypadku z udziałem samochodowego nadążającego*, przedstawił rekonstrukcję seryjnego zderzenia pojazdów na drodze szybkiego ruchu w Holandii, w którym ostatnim pojazdem był samochód marki Tesla model S (2014). Samochód ten wyposażony był w tempomat z funkcją śledzenia ruchu (TACC) i autopilot z funkcją automatycznego kierowania samochodem (Autosteer) oraz w systemy ostrzegania przed czołową kolizją (FCW) i automatycznego hamowania awaryjnego (AEB). Kierowca samochodu Tesla twierdził, że przed zderzeniem jechał mając włączony autopilot, a do najechania na pojazd poprzedzający doszło, ponieważ pojazd nie hamował. Przedwypadkowe działania kierowcy oraz systemów w samochodzie zostały zbadane za pomocą rejestrów danych i informacji dostarczonych przez firmę Tesla, w tym danych z EDR zarówno z Tesli jak

¹ ADAS – Advanced Driver Assistance Systems.

i pojazdu poprzedzającego. Ustalono, że kierowca przejął kontrolę nad pojazdem hamując krótko po tym, jak samochód przed nim zaczął hamować. Analiza danych nie dała podstaw do twierdzenia, że kierujący samochodem spóźnił się z podjęciem awaryjnego hamowania. Powodem, dla którego doszło do najechania na poprzedzający pojazd, okazała się być niewystarczająca odległość od tego pojazdu.

Przedstawiciele firmy Kast GmbH w referacie *Tachografy cyfrowe drugiej generacji – modyfikacje i dokładność danych*, przedstawili nową wersję tachografu cyfrowego drugiej generacji DTCO² 4.0, udoskonaloną w zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego, zapewnienia konkurencyjności na rynku europejskim oraz zapobiegania manipulacjom. W tachografie tym wprowadzono nowy czujnik ruchu KITAS³ 4.0, który został zabudowany w aluminiowej obudowie, co ma zapobiec możliwości przyczepiania magnesów stosowanych w manipulacjach. Dodatkowo w świetle UV plastikowa obudowa czujnika zmienia kolor na jasny odcień zieleni, a na uszczelnieniu z numerem seryjny pokazuje się logo producenta VDO. Wprowadzono również zmiany w procedurze szyfrowania transmisji danych w celu zwiększenia bezpieczeństwa. Kolejnym zabezpieczeniem przed manipulacją jest możliwość połączenia czujnika ruchu tylko z jednym tachografem – gdy tachograf jest niesprawny, to należy go wymienić razem z czujnikiem. W tachografach cyfrowych, dopuszczalne błędy wynoszą $\pm 4\%$ dla odległości i ± 6 km/h dla prędkości. W praktyce w związku z obowiązkiem kontroli tachografu w czasie eksploatacji, niepewność rejestracji prędkości jest znacznie mniejsza i wynosi $\pm(3\% + 0,5)$ km/h. Pomiar odległości jest rejestrowany z dokładnością nie mniejszą niż 0,1 km, a pomiar czasu z dokładnością 1 sekundy. Odchylenie czasowe może wynosić ± 2 s/dzień. W tachografie DTCO 4.0 czas jest automatycznie korygowany na podstawie sygnału z modułu GNSS⁴, który znajduje się w tachografie.

W artykule pt. *Badanie porównawcze tłumienia hałasu zewnętrznego w samochodach osobowych i słuchawkach niezmotoryzowanych użytkowników dróg*, zwrócono uwagę, że postępujący rozwój w korzystaniu z urządzeń mobilnych, takich jak smartfony i odtwarzacze mp3, zwiększa akustyczne rozproszenie uczestników ruchu poprzez prowadzenie rozmów lub słuchanie muzyki. Często piesi noszą słuchawki z funkcją redukcji hałasu, narażając w ten sposób nie tylko samych siebie, ale także innych uczestników ruchu drogowego. Z drugiej strony przemysł motoryzacyjny podejmuje szerokie działania w celu wyciszenia kabiny pasażerskiej, wychodząc z założenia, że uciążliwy hałas: silnika, drogowy i pochodzący od powietrza opływającego nadwozie przy dużych prędkościach jazdy nie powinny być odczuwalne przez jadących w samochodzie. Wyciszenie pojazdów może jednak prowadzić do sytuacji, w których nie słyhać dźwięków zewnętrznych, w szczególności sygnałów ostrzegawczych, co może być przyczyną wypadków

² DTCO – Digital Tachograph.

³ KITAS – Kienzle Tachograph Sensor.

⁴ GNSS – Global Navigation Satellite System.

z pojazdami uprzywilejowanymi. W artykule tym przedstawiono badania, w których zostały wykorzystane obiektywne i porównawcze pomiary akustyczne pozwalające na ustalenie, w jakim stopniu słuchawki i karoseria pogarszają słyszalność różnych tonów sygnałów w ruchu drogowym ze względu na ich właściwości tłumiące. Wykazano, że hałas zewnętrzny jest tłumiony słabiej przez słuchawki niż przez nadwozia pojazdów oraz właściwości tłumienia są silnie uzależnione od pojazdu i modelu słuchawek. Przetestowano różne modele słuchawek wokółusznych, nausznych oraz dousznych i stwierdzono, że najlepsze właściwości tłumienia mają słuchawki wokółuszne firmy Beyerdynamic, Teufel i Pioneer. Jeden z testów wykazał, że słuchawki douszne mogą nawet w niewielkim stopniu wzmocnić sygnał ostrzegawczy. Pośród badanych pojazdów najwyższe poziomy tłumienia hałasu stwierdzono w samochodach Volkswagen Golf VII GTI i Mazda 6 (oba z roku modelowego 2019).

Autor referatu *Inżynieria wsteczna i ocena rejestrów samochodów Tesla*, przedstawił wyniki analizy rejestrów samochodów Tesla, które zawierają znacznie więcej informacji niż wypadkowe rejestratory EDR. W referacie omówiono ich wartość i strukturę oraz wskazówki w jaki sposób uzyskać do nich dostęp i jakie środki ostrożności powinny być podejmowane przy akwizycji i analizie danych. Odczytane z karty SD rejestry zostały roszzyfrowane przez autora metodą inżynierii wstecznej i zweryfikowane w eksperymentach z wykorzystaniem pojazdu referencyjnego. Ustalono, że w rejestrach samochodów Tesla znajdują się między innymi niezwykle cenne informacje o działaniu systemów wspomagających kierowcę.

Według autorów artykułu *Powypadkowa obsługa pojazdów elektrycznych*, przy rosnącej każdego roku ilości rejestrowanych pojazdów elektrycznych należy spodziewać się zwiększonej ilości pożarów tego typu pojazdów. Likwidacja wypadków z udziałem pojazdów elektrycznych stanowi duży problem, nie tylko dla służb ratowniczych (policji, pogotowia, straży pożarnej i serwisu holowniczego), ale również dla społeczeństwa. Autorzy, na przykładzie wypadku jaki miał miejsce w Austrii w 2019 r. z udziałem samochodu Tesla model S, który po uderzeniu w drzewo zapalił się w ciągu kilku sekund, wykazali, że obecne przepisy są niejasne w zakresie postępowania na miejscu wypadku, a ekipy ratownicze biorące udział w likwidacji tego zdarzenia nie miały doświadczenia. Największym wyzwaniem na miejscu wypadku jest dokładna ocena stanu uszkodzenia najbardziej krytycznego podzespołu pojazdu elektrycznego jakim jest wysokonapięciowy akumulator. Jest ona podstawą do dalszych rekomendowanych działań kończących się odholowaniem uszkodzonego pojazdu do wyznaczonego miejsca kwarantanny, które musi być odizolowane na wypadek, gdyby ponownie doszło do zapalenia się pojazdu. Brak jest jeszcze uregulowań prawnych, ale w ocenie autorów, miejsce to powinna zapewnić firma holująca, a w przypadku całkowicie spalonego pojazdu,

firma zajmująca się recyklingiem. Na zakończenie autorzy referatu wyrazili nadzieję, że rozwiązanie omówionych problemów wpłynie na dalszy rozwój elektromobilności, a przede wszystkim doprowadzi do zmniejszenia ryzyka służb ratowniczych na miejscu wypadku.

W referacie *Testy zderzeniowe samochod – elektryczna hulajnoga* przedstawione zostały testy zderzeniowe hulajnogi z samochodem osobowym, rowerzystą i pieszym. Jest to temat bardzo aktualny, ponieważ w ostatnim czasie liczba elektrycznych hulajnóg używanych na obszarach miejskich znacznie wzrosła, a wstępna analiza statystyczna przeprowadzona przez autorów referatu wykazała znacznie większe ryzyko wypadku z udziałem jadących na hulajnodze niż rowerzystów. Kinematyka takich wypadków nie została jeszcze w pełni zbadana. W artykule przedstawiono pierwsze wyniki testów, w których hulajnoga elektryczna z manekinem została uderzona przodem samochodu Opel Astra G pod kątem 90°. W testach wykorzystano manekiny typu Hybrid II wyposażone w układy pomiarowe. W niektórych testach manekin miał założony kask. Przed zderzeniem oba pojazdy rozpędzane były do prędkości 8–20 km/h. Po każdej próbie określone były odrzuty wzdłużne i poprzeczne manekina i hulajnogi oraz czas od początku zderzenia do chwili uderzenia głowy manekina w nadwozie pojazdu. W teście typu hulajnoga – rowerzysta zderzenie było realizowane podczas wyprzedzania. Jadąca z większą prędkością hulajnoga (ok. 18 km/h) uderzała w kierownicę roweru, który jechał z prędkością ok. 9 km/h. Po każdej próbie stwierdzono, że manekin rowerzysty pokonywał dłuższą odległość niż manekin znajdujący się na hulajnodze, a analiza zapisu wideo sugerowała, że rowerzysta po takim zderzeniu na pewno odzyskałby równowagę i kontynuowałby dalej jazdę. Natomiast w teście typu hulajnoga – pieszy, manekin jadący na hulajnodze najeżdżał z prędkością ok. 15 km/h na stojącego manekina pieszego. W podsumowaniu tego testu autorzy stwierdzili, że nie było śladów na miejscu najechania, które można byłoby wykorzystać w rekonstrukcji wypadku, więc tylko analiza obrażeń pieszego może pozwolić na ustalenie mechanizmu jego potrącenia. W przypadku wypożyczonych hulajnóg pomocne w odtworzeniu przebiegu wypadku, a w szczególności ustalenia prędkości, mogą być dane pochodzące z rejestratorów GPS, w które wyposażona jest każda wypożyczana hulajnoga.

Autorzy artykułu *Niezawodność i działanie systemu AEB Tesli Model X w różnych warunkach*, przeanalizowali niezawodność i działanie funkcji automatycznego hamowania awaryjnego (AEB) na przykładzie Tesli Model X (rok modelowy 2018). W tym celu przeprowadzili eksperymenty z systemem AEB na poligonie CARISSMA Politechniki w Ingolstadt. Eksperymenty prowadzono w warunkach laboratoryjnych w dzień i w nocny w połączeniu z ulewnym deszczem. W czasie badań określano nie tylko średnie pełne opóźnienie hamowania inicjowane przez system, ale także czasy opóźnienia działania funkcji AEB. W próbach dojeżdżania

do nieruchomej przeszkody w przyjętych warunkach funkcja automatycznego hamowania awaryjnego była uruchamiana w bezpieczniejszej odległości. Średnie pełne opóźnienie hamowania stosowane przez system było porównywalne ze średnim pełnym opóźnieniem hamowania, które osiąga samochód awaryjnie hamowany przez kierowcę. Niejednokrotnie w warunkach nocnych i w deszczu system działał lepiej niż kierowca, ponieważ czujnik radarowy decydujący o jego działaniu przewyższa percepcję ludzkich zmysłów i dlatego hamowanie następowało wcześniej. W przypadku dojeżdżania do przejścia dla pieszych potrącenia pieszego można było uniknąć tylko w mniejszej niż 25% ilości wszystkich prób. W tym scenariuszu badań stwierdzono dużą rozbieżność w odpowiedzi systemu oraz ustalono, że uważny kierowca miałby większą szansę na uniknięcie wypadku.

Według autorów referatu *Eksperymentalne badanie wartości obciążenia biomechanicznego z wykorzystaniem nowych i starych foteli samochodowych w uderzeniach w tył pojazdu*, urazy kręgosłupa szyjnego stanowią główne zagrożenie w wypadkach drogowych, szczególnie przy najechaniach na tył pojazdu. Z tego powodu już w latach 90. poprzedniego wieku przeprowadzono testy w celu określenia obciążeń biomechanicznych szyi podczas zderzeń tylnych. Wyniki tych badań nadal stanowią podstawę przy sporządzaniu ekspertyz, dlatego autorzy referatu postanowili sprawdzić, czy są one nadal aktualne ze względu na postęp w rozwoju konstrukcji pojazdów, w szczególności foteli. Wykonali badania porównawcze starych i nowych foteli samochodowych na specjalnym stanowisku, dla różnych wartości zmiany prędkości symulujących zderzenie. Między innymi porównano fotele samochodów Volkswagen Golf II i Volkswagen Golf VII. We wszystkich testach przyspieszenie głowy pasażerów w fotelu starszego modelu Volkswagena było większe od przyspieszenia w fotelu z nowszego modelu. Natomiast przyspieszenie klatki piersiowej w fotelu samochodu Volkswagen Golf II było mniejsze od przyspieszenia w fotelu z nowszego modelu. Wyniki te wskazują na sztywniejszą konstrukcję fotela stosowanego w nowszym modelu samochodu Volkswagen Golf, która ma wpływ na obniżenie ryzyka odniesienia obrażeń szyi. W podsumowaniu autorzy stwierdzili, że w przeciwieństwie do starych konstrukcji foteli, całe ciało pasażera jest dobrze podparte we wszystkich nowych fotelach, wszystkie zagłówki można odpowiednio wyregulować, a uzyskanie dużej odległości pomiędzy głową a zagłówkiem nie jest możliwe, w związku z czym nie występuje duży kąt obrotu głowy podczas zderzenia, co zmniejsza obciążenie biomechaniczne szyi.

W referacie *Zmiana kierowania z funkcji „Pilot-Assist” na kierowcę – badania pilotażowe*, autorzy podjęli temat reakcji kierowcy w czasie jazdy z aktywną funkcją *Pilot-Assist*, zaskoczonego jej awarią i przymusowym przejściem przez niego kierowania pojazdem. *Pilot-Assist* jest funkcją poprawiającą komfort jazdy, która wspomaga kierowanie, sytuując pojazd na środku szerokości pasa ruchu wyznaczonego liniami i pomaga utrzymać odstęp od poprzedzającego pojazdu. Inspiracją podjęcia tego tematu przez autorów był ciągły wzrost na rynku pojazdów

wyposażonych w zaawansowane systemy wspomagające kierowców, które niestety bywają zawodne. W referacie zostały przedstawione wyniki badań pilotażowych wykonane na symulatorze, w którym model pojazdu był wyposażony w *Pilot-Assist* składający się z tempomatu i systemu utrzymania pasa ruchu. Symulowane środowisko obejmowało pętlę dwupasmowej drogi o długości ok. 6 km z ograniczeniem prędkości do 80 km/h, idealne warunki pogodowe i drogowe. Przejazd jednego okrążenia z prędkością 80 km/h zajmował ok. 4,5 minuty. Początkowo w czasie jazdy *Pilot-Assist* był aktywny. Dopiero po przejechaniu co najmniej jednego okrążenia wyłączano ten układ, zawsze w tym samym miejscu przed zakrętem w prawo, przekazując możliwość kierowania badanej osobie. W badaniach oceniano czas reakcji kierowców określany od chwili wyłączenia *Pilot-Assist* do chwili początku skręcania kierownicy przez kierowcę. Czas ten wahał się w przedziale od 0,1 s do 3,5 s. Badania wykazały, że priorytetem dla kierowców było położenie na drodze, a nie prędkość. W pierwszej kolejności podejmowali oni manewr skrętu, a następnie po dwóch, trzech sekundach hamowanie lub przyspieszanie. Drugim badanym parametrem działania kierowców po wyłączeniu *Pilot-Assist* była szybkość obrotu kierownicy. Innym kryterium oceny przejęcia kierowania przez kierowcę była utrata panowania nad samochodem i brak powrotu do stanu ustalonego przed wyłączeniem *Pilot Assist*. W podsumowaniu autorzy stwierdzili, że uzyskane wyniki należy traktować jako wstępne, gdyż badania były wykonane w warunkach znacznie odbiegających od rzeczywistych. W ich ocenie należałoby wykonać dalsze badania na symulatorze w warunkach bardziej realistycznych z uwzględnieniem efektów akustycznych np. pracy silnika, dynamiki ruchu pojazdu po wyjechaniu poza jezdnię i w bardziej zaawansowanym środowisku drogi.

Kolejna 30. Konferencja Europejskiego Stowarzyszenia Badania i Analiz Wypadków Drogowych odbędzie się w dniach 26–28 października 2022 r. w Strasburgu. Organizatorem konferencji jest Francuska Grupa Krajowa. Więcej informacji znajduje się na stronie <http://www.evonline.org>

* * *

Wykaz referatów wygłoszonych na konferencji

Lp.	Autorzy	Tytuł
1.	Becker M.	The Role of accident Investigation in the judicial System and Potential Impact on Road Safety Promotion – Insights Based on Accident Investigation Experts and Lawyers Survey <i>Rola badania wypadków w systemie sądownictwa i potencjalny wpływ na promowanie bezpieczeństwa ruchu drogowego – wnioski na podstawie ankiety przeprowadzonej przez ekspertów i prawników zajmujących się badaniami wypadków</i>
2.	Paula D. Böhm K. Kubjatko T. Schweiger H-G.	Challenges in forensic reconstruction of traffic accidents involving Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) <i>Wyzwania w rekonstrukcji sądowej wypadków drogowych z wykorzystaniem zaawansowanych systemów wspomaganie kierowcy (ADAS)</i>
3.	Sinen E.	Electronic data in crashed vehicles – between chance and challenge <i>Dane elektroniczne w rozbitych pojazdach – między szansą a wyzwaniem</i>
4.	Kreutner M. Gwehenberger J. Braxmeier O. Lauterwasser C. Borrack M. Reinkemeyer C.	Needs and Requirements of EDR/DSSAD – Analysis based on Insurance Claims Reported to Allianz Germany <i>Potrzeby i wymagania EDR/DSSAD – analiza na podstawie roszczeń ubezpieczeniowych zgłoszonych do Allianz Germany</i>
5.	Krajinovic S.	Case study: Usage of „black box” data in tramway – pedestrian road accident <i>Studium przypadku: wykorzystanie danych „czarnej skrzynki” w tramwaju – wypadek na drodze z pieszym</i>
6.	Fürbeth U. Peltz C. Kast A.	Second Generation of Digital Tachographs – Modifications and Accuracy of Data <i>Tachografy cyfrowe drugiej generacji – modyfikacje i dokładność danych</i>
7.	Spek A.	Anatomy of a car-following accident <i>Anatomia wypadku z udziałem samochodowego nadążającego</i>
8.	Weyde M.	Status report: UNECE IWG on EDR/DSSAD <i>Status raportu: UNECE IWG on EDR/DSSAD</i>
9.	Hoogendijk F.	Reverse engineering and evaluation of Tesla vehicle logs <i>Inżynieria wsteczna i ocena rejestrów samochodów Tesla</i>

Lp.	Autorzy	Tytuł
10.	Winninghoff M. Marker S. Lengning R. Böttcher K.	Comparative study of external noise attenuation in passenger cars and in nonmotorised road users with headphones <i>Badanie porównawcze tłumienia hałasu zewnętrznego w samochodach osobowych i słuchawkach niezmotoryzowanych użytkowników dróg</i>
11.	Pfleger E.	Identification of accident risks at motorway access points and measures against wrong-way drivers <i>Identyfikacja zagrożeń wypadkowych w punktach wjazdowych na autostradę i środki przeciwko kierowcom poruszającym się w niewłaściwy sposób</i>
12.	White I.	Night time visibility of pedestrians on unlit roads – A comparison of analysis methods and some practical suggestions <i>Widoczność pieszych w nocy na nieoświetlonych drogach – porównanie metod analizy i kilka praktycznych sugestii</i>
13.	Hetjes B. Stekelenburg G.	The transition of control from „Pilot-Assist” to Driver – preliminary research <i>Zmiana kierowania z funkcji „Pilot-Assist” na kierowcę – badania pilotażowe</i>
14.	Golka U.	Incorrect use of TPMS endangers drivers and road users <i>Nieprawidłowe użycie TPMS zagrożeniem dla kierowców i użytkowników dróg</i>
15.	Nikolsky O. Raz U.	Discussions concerning the potential risks in using Electrical Vehicles and Hybrid Vehicles <i>Dyskusje dotyczące potencjalnych zagrożeń związanych z użytkowaniem pojazdów elektrycznych i hybrydowych</i>
16.	Nebl C. Woehrl K. Schweiger H-G.	Handling of accident-damaged electric vehicles <i>Powypadkowa obsługa pojazdów elektrycznych</i>
17.	Golka U.	Mounting errors with UHP / RFT tires – cause of serious traffic accidents <i>Błędy montażowe opon UHP/RFT (Ultra-High-Performance/Run-Flat) – przyczyna poważnych wypadków drogowych</i>
18.	Kőfalvi G. Kabai D.	Automatic force detection and tracking for tensioning devices in commercial vehicle load securing <i>Automatyczne wykrywanie i śledzenie siły urządzeń napinających w zabezpieczaniu ładunku w pojazdach użytkowych</i>
19.	Wolbers J. Lilienbecker L. Holtkötter I.	Experimental investigation of the biomechanical load values by using new and old car seats in rear-end collisions <i>Eksperymentalne badanie wartości obciążenia biomechanicznego z wykorzystaniem nowych i starych foteli samochodowych w uderzeniach w tył pojazdu</i>

Lp.	Autorzy	Tytuł
20.	Böhm K. Paula D. Geidl B. Grassl L. Kubjatko T. Schweiger H-G.	Reliability and performance of the AEB system of a Tesla Model X under different conditions <i>Niezawodność i działanie systemu AEB Tesli Model X w różnych warunkach</i>
21.	Ciępka P. Zębala J.	Motorcycle Engine Braking Performance <i>Skuteczność hamowania silnikiem motocykla</i>
22.	Barišić B.	E-bike deceleration analysis using advanced electronic systems <i>Analiza opóźnienia roweru elektrycznego z wykorzystaniem zaawansowanych systemów elektronicznych</i>
23.	Samara M. Raz U.	The effect of „Roll Bar” installed on QUADRI CYCLE (QUAD BIKE) on occupants safety <i>Wpływ „Roll Bar” zamontowanego na QUADRICYCLE (QUAD BIKE) na bezpieczeństwo pasażerów</i>
24.	Schmidt M.	Non-linear optimization in accident analysis <i>Optymalizacja nieliniowa w analizie wypadków</i>
25.	Strzeletz R.	Crashtests car vs. e-scooter <i>Testy zderzeniowe samochód – elektryczna hulajnoga</i>
26.	Zębala J. Kwieciński K.	Finite Element Method (FEM) in the reconstruction of rear underride crashes <i>Metoda Elementów Skończonych (MES) w rekonstrukcji wjazdów pod sztywną przeszkodę</i>
27.	Marsano G.	Influence of modern vehicle design on occupant load in low speed rear-end collisions <i>Wpływ nowoczesnej konstrukcji pojazdu na obciążenie pasażerów w zderzeniach tylnych z małą prędkością</i>
28.	Wach W. Unarski J.	Analysis of video recordings using the lightboard: stabilization of timing, high-speed camera, exposure time <i>Analiza nagrań wideo z wykorzystaniem tablicy świetlnej: stabilizacja taktowania, szybka kamera, czas naświetlania</i>