



**Adam  
Reza**



**Piotr  
Ciępka**

## IV Sympozjum Polskiego Stowarzyszenia Biegłych Sądowych do Spraw Wypadków Drogowych

Zegrze, 21–22 września 2018 r.

\* \* \*

**W** Zegrzu, w Hotelu „500”, Polskie Stowarzyszenie Biegłych Sądowych do Spraw Wypadków Drogowych, zorganizowało kolejne już, czwarte Sympozjum „Wypadki drogowe w praktyce biegłych”.

W tym roku tematem przewodnim Sympozjum były *ślady cyfrowe*. Partnerami strategicznymi Sympozjum były: Przemysłowy Instytut Motoryzacji i *Crash Data Poland* sp. z o.o. Sympozjum miało charakter międzynarodowy, za sprawą *Jeroena van Essena z EuDarts Group*, który przyjechał do Polski na specjalne zaproszenie. W Sympozjum uczestniczyło ponad 150 osób, ogłoszono 24 referaty. Teksty wystąpień zostały zamieszczone na przekazanych uczestnikom płytach CD, a ich tytuły zestawione są w tabeli na końcu artykułu. Tym razem podczas uroczystej kolacji można było posłuchać szumu fal Zalewu Zegrzyńskiego.

\* \* \*

Sympozjum w całości było poświęcone śladom zarejestrowanym cyfrowo, ponieważ coraz częściej wykorzystuje się w opiniowaniu wypadków drogowych dane cyfrowe. Od dawna korzysta się już z zapisu kamer, stosunkowo od niedawna dostępne są dane z tachografów cyfrowych. W Stanach Zjednoczonych istnieje już od kilku lat obowiązek wyposażania pojazdów w *EDR*<sup>1</sup>, a część producentów wyposaża w *EDR* również pojazdy sprzedawane na rynek europejski, stąd po polskich drogach jeździ już dość dużo pojazdów wyposażonych w takie rejestratory. Zapoznanie uczestników Sympozjum z tego typu rejestratorami stało się więc tematem nie tylko bardzo ważnym, ale także niezwykle pilnym.

---

**Mgr inż. Adam Reza, mgr inż. Piotr Ciępka**, Instytut Ekspertyz Sądowych, Polskie Stowarzyszenie Biegłych Sądowych do Spraw Wypadków Drogowych, Kraków.

<sup>1</sup> *EDR* – *Event Data Recorder*, to wypadkowy rejestrator danych, stanowiący najczęściej integralną część sterownika poduszki gazowej.

Symposium było połączeniem obrad na sali konferencyjnej z pobytem na terenie Przemysłowego Instytutu Motoryzacji (PIMOT) w Warszawie. W pierwszym dniu uczestnicy zostali przewiezieni do PIMOT-u, gdzie mieli możliwość bezpośredniej obserwacji próby zderzeniowej, polegającej na czołowym zderzeniu samochodów Toyota Yaris i Ford Focus. Ponadto na terenie PIMOT-u uczestnicy Symposium mieli możliwość:

- osobistego przeprowadzenia oględziny pojazdów i miejsca ich zderzenia,
- zapoznania się z działalnością PIMOTU-u, przez wysłuchanie prelekcji na hali zderzeniowej,
- oglądnięcia wystawy elektromobilności,
- zapoznania się z działalnością firmy *Crash Data Poland*.

\* \* \*

Podstawowym celem przeprowadzonej próby zderzeniowej było sprawdzenie dokładności zapisu danych przez *EDR*. Samochód Toyota Yaris był fabrycznie wyposażony w rejestrator II generacji (*10EDR*), ale poza fabrycznym rejestratorem zamontowano dodatkowo rejestrator III generacji (*12EDR*). Zasadnicza różnica między tymi rejestratorami polega na liczbie zapisywanych parametrów. Dane do weryfikacji wielkości zapisanych przez rejestratory pochodziły z rejestratora zamontowanego w samochodzie Toyota, w skład którego to rejestratora wchodził trójosiowy czujnik przyspieszeń oraz czujnik prędkości kątowych.

W samochodzie Toyota umieszczono manekina kierowcy, przypiętego pasem bezpieczeństwa (ryc. 1) oraz manekina dziecka w foteliku. Natomiast w samochodzie Ford umieszczony był manekin pasażera, który nie miał zapiętego pasa bezpieczeństwa.



Ryc. 1. Usytuowanie manekina w samochodzie Toyota<sup>2</sup>.

Na próbę zderzeniową oczekiwało ponad 170 osób (ryc. 2), większość w pełnej gotowości (ryc. 3).

---

<sup>2</sup> Zdjęcia zamieszczone w publikacji wykonał Adam Reza.

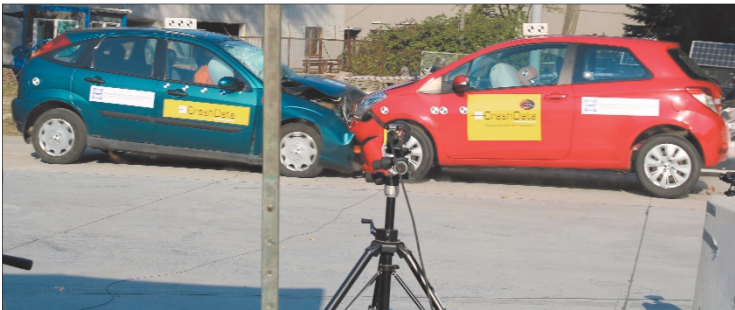


Ryc. 2. Uczestnicy Sympozjum na terenie PIMOT.



Ryc. 3. Oczekiwanie na próbę zderzeniową.

W czasie próby samochód Toyota Yaris, jadący z prędkością ok. 50 km/h, uderzył czołowo w stojący samochód Ford Focus (ryc. 4).



Ryc. 4. Zderzenie samochodów.

Przebieg zderzenia został zarejestrowany kamerami typu *high-speed* oraz kamerami umieszczonymi na dronach. Uczestnicy Sympozjum po teście mogli swobodnie dokonać oględzin zarówno samych pojazdów (ryc. 5), jak również śladów pozostawionych przez obydwa samochody. Śladów tych było szczególnie dużo, ponieważ Ford „wybrał wolność” i po zderzeniu zatoczył koło, znacząc przy tym ślady na podłożu.



*Ryc. 5. Uczestnicy Sympozjum oglądają uszkodzenia ford.*

Dzięki uprzejmości Pana Andrzeja Graczyka, możliwe było dokonanie pomiarów głębokości deformacji obu samochodów jego przyrzędem (ryc. 6).



*Ryc. 6. Pomiar uszkodzeń ford.*

Uczestnicy Sympozjum, podzieleni na grupy, aktywnie zapoznawali się zarówno z działalnością PIMOT-u (ryc. 7), jak również z warsztatem pracy firmy *Crash Data Poland* (ryc. 8).



*Ryc. 7. Prezentacja działalności PIMOT-u.*



*Ryc. 8. Zajęcia prowadzone przez pracownika firmy Crash Data Poland.*

Po teście zderzeniowym pracownicy firmy Cybid, partnera Stowarzyszenia, dokumentowali miejsce zderzenia i uszkodzenia pojazdów (ryc. 9).



*Ryc. 9. Samochód Toyota w czasie skanowania uszkodzeń.*

\* \* \*

Obrady na sali rozpoczął Jakub Zębala [1]<sup>\*)</sup>, przedstawiając status *EDR* w Europie. Na wstępie podał informacje dotyczące funkcjonowania *EDR* w USA oraz omówił, jakie dane *EDR* rejestruje obowiązkowo, a jakie opcjonalnie. Autor omówił systemy odczytu *EDR* oraz objaśnił, w jakich markach i modelach samochodów ma miejsce rejestracja *EDR*, zwracając szczególną uwagę na pojazdy sprzedawane na rynku europejskim.

\* \* \*

Jeroen van Essen [2] przedstawił zakres usług szkoleniowych w dziedzinie projektu *DARTS*<sup>3</sup>. Szkolenia dotyczą przede wszystkim pobierania danych z systemu *EDR* i opracowania uzyskanych wyników. Grupa obecnie liczy ponad 1500 osób: członków, trenerów i studentów. Przedstawicielem firmy *EuDarts* i jednocześnie trenerem z Polski jest Michał Krzemiński z firmy *Crash Data Poland*. Jeroen van Essen poinformował, że planowana data wprowadzenia w Europie obowiązku wyposażania pojazdów M<sub>1</sub> i N<sub>1</sub> w *EDR* to wrzesień 2021 r. Ponadto poinformował o znacznym zaawansowaniu prac nad nową wersją urządzenia do odczytu danych z *EDR*.

\* \* \*

Sławomir Olszowski [3] omówił zarejestrowane cyfrowo dowody, przydatne w rekonstrukcji wypadków drogowych. Na kilku przykładach przedstawił możliwości odczytu danych i związane z tym zagadnienia, a przede wszystkim omówił problemy dotyczące interpretacji uzyskanych danych i ryzyko związane z błędną ich interpretacją.

\* \* \*

Michał Krzemiński [4] z firmy *Crash Data Poland* przedstawił możliwości odczytu danych *EDR* przy wykorzystaniu innych narzędzi, niż urządzenie *Bosch CDR*. Takimi metodami są:

- specjalizowane narzędzia udostępniane komercyjnie przez producentów pojazdów, w tym za pomocą diagnostyki *on-line*;
- odczyt przez dostawców sterowników systemu *SRS* (*Bosch*, *Continental*, *Autoliv* i inni);
- nieautoryzowane oprogramowanie diagnostyczne, wyposażone w funkcję odczytu danych *EDR*;
- laboratoryjny odczyt zawartości pamięci w sterowniku *EDR* i eksperymentalne opracowanie klucza odczytu.

\* \* \*

Kontynuacją wyżej opisanych zagadnień był referat Piotra Lisieckiego [5], dotyczący wykorzystania do rekonstrukcji wypadku drogowego danych, zapisanych

---

<sup>\*)</sup> Numery w klamrach wskazują pozycję referatu w spisie zamieszczonym na końcu tekstu (przyp. red.).

<sup>3</sup> *DARTS* – Data Analysis Research Training Services.

w sterownikach pojazdu. Tymi danymi są informacje zawarte w zamrożonych ramach oraz zapisane w kluczu samochodu. Odczyt tych danych jest możliwy za pomocą: testera producenta samochodu, testera uniwersalnego oraz czytnika kluczy. Możliwy jest również odczyt ze sterownika wymontowanego z pojazdu. Autor na kilku przykładach zaprezentował możliwości i problemy w odczycie danych.

\* \* \*

Piotr Ciepka [6] omówił możliwości wykorzystania danych zapisanych w *EDR* do odtworzenia ruchu samochodu w programie *PC-Crash*. Dane przedzderzeniowe (*pre-crash*) dają możliwość kinematycznego odtworzenia przedzderzeniowego ruchu pojazdu, nawet do 5 sekund przed zderzeniem. Dane zderzeniowe (*crash*) pozwalają natomiast na odtworzenie ruchu pojazdu w czasie zderzenia i – co może być niezwykle przydatne – modelowania ruchu osób znajdujących się w pojeździe. Odnośnie pierwszego zagadnienia autor, na przykładzie samochodu Toyota Auris Hybrid, przedstawił krok po kroku sposób postępowania, na który składają się:

- odczyt z *EDR*,
- eksport danych do pliku \*.csv,
- przygotowanie plików wsadowych do programu *PC-Crash*,
- wprowadzenie danych do programu *PC-Crash*,
- odtworzenie ruchu pojazdu.

Efektem było pokazanie symulacji ruchu samochodu Toyota. Autor zwrócił uwagę, że do odtworzenia przedzderzeniowego ruchu samochodu należy wykorzystywać *prędkość*, a nie opóźnienie zarejestrowane w *EDR*, ponieważ prędkość przedzderzeniowa jest parametrem rejestrowanym obowiązkowo, podczas gdy opóźnienie pochodzące z sensora *VSC* może być mniej dokładne. Należy pamiętać, że tor ruchu pojazdu nie zawsze przebiega dokładnie tak, jak wynikać by mogło z kąta skrętu kierownicy, zwłaszcza na nawierzchniach o małym współczynniku przyczepności. Wpływ na to mają również: brak uwzględnienia podatności układu kierowniczego i ewentualne luzy w układzie oraz dopuszczalny błąd rejestracji wartości kąta skrętu, który wynosi 5%.

Odnośnie drugiego zagadnienia, dotyczącego symulacji biomechanicznej, Piotr Ciepka, oprócz kroków omówionych w pierwszym zagadnieniu, zaprezentował zaimportowanie obiektu wielobryłowego (\*.mbdf) i symulację ruchu obiektu wielobryłowego. Symulacja ruchu osoby została zaprezentowana na przykładzie danych pozyskanych z rejestratora samochodu *Dodge RAM 1500*. Autor wykazał, że zarejestrowane przez *EDR* dane o przebiegu zdarzenia (*crash*) można wykorzystać do odtworzenia ruchu samochodu w czasie zderzenia i modelowania ruchu osób znajdujących się w pojeździe.

\* \* \*

Z kolei Dariusz Bułka [7] zaprezentował możliwości wykorzystania danych zarejestrowanych przez *EDR* w programie *Cybid V-SIM*. Autor przedstawił dwa sposoby wykorzystania takich danych w analizie wypadku drogowego. Pierwszy z nich polega na porównaniu czasowych charakterystyk parametrów uzyskanych w symulacji, z odpowiadającymi im przebiegami zarejestrowanymi przez *EDR*. Drugi sposób polega na wykorzystaniu zarejestrowanych przez *EDR* przebiegów czasowych jako sygnałów wejściowych do odtworzenia ruchu pojazdu w programie symulacyjnym. W czasie prezentacji autor przedstawił na wykresach porównanie danych uzyskanych z *EDR* i tych wyeksportowanych z programu *V-SIM*. Tymi danymi były:

- prędkość liniowa,
- prędkości obrotowe kół,
- prędkość kątowna względem osi „z” pojazdu,
- przyspieszenie liniowe.

\* \* \*

Prezentacji Przemysłowego Instytutu Motoryzacji dokonał Paweł Posuniak [8]. Podkreślił znaczenie Instytutu jako jednostki mającej bardzo szeroki zakres systemu homologacji i certyfikacji pojazdów oraz ich części. Znaczącym krokiem w rozwoju Instytutu było powstanie Centrum Bezpieczeństwa Transportu i Diagnostyki Pojazdów. Instytut ma odpowiednie kompetencje w zakresie badań pojazdów elektrycznych oraz autonomicznych. Ponadto Paweł Posuniak przedstawił szeroką ofertę Instytutu w zakresie:

- homologacji pojazdów,
- dopuszczenia jednostkowego,
- homologacji części,
- certyfikacji,
- badań rozwojowych,
- *RedCert* (badania biomasy),
- szkoleń,
- rzeczoznawstwa.

\* \* \*

Robert Janczur [9] i [10] przedstawił dwie prezentacje, będące efektem wyników badań. wykonanych podczas III Sympozjum „Wypadki drogowe w praktyce biegłych”, na lotnisku w Kaniowie. Pierwsza prezentacja dotyczyła dynamiki hamowania pojazdów ciężarowych i autobusów na torze prostoliniowym i krzywoliniowym, druga – parametrów ekstremalnego hamowania samochodów dostawczych o DMC do 3,5 t. Autor przedstawił wyniki badań następujących pojazdów ciężarowych i autobusów:

- ciągnika siodłowego Volvo FH500 z naczepą,
- ciągnika siodłowego Mercedes-Benz Actros 1848 z naczepą,



- samochodu ciężarowego DAF CF,
- autobusu MAN 12.

Jako pojazd dostawczy badany był samochód Volkswagen Transporter T5. Podczas hamowania na prostym odcinku drogi pojazd ten uzyskiwał wartości MFDD w przedziale  $9,0\text{--}9,2\text{ m/s}^2$ . Natomiast na łuku wartości MFDD zawierały się w szerszym przedziale:  $5,7\text{--}7,4\text{ m/s}^2$ , przy maksymalnym przyspieszeniu poprzecznym  $0,4\text{--}0,6\text{ g}$ . Ponadto autor podał wyniki badań hamowania samochodu Renault Trafic II.

\* \* \*

Kolejne dwa referaty dotyczyły rekonstrukcji ruchu pojazdu na podstawie zapisów *IMU*<sup>4</sup>. Wojciech Wach [11] przedstawił zależności, które umożliwiają przekształcenie wyników pomiarów z dowolnego urządzenia *IMU*. Ponadto, na przykładzie zaprezentował odtworzenie bardzo dynamicznej zmiany przez samochód pasa ruchu. Autor zwrócił uwagę, że prawidłowe przekształcenie i całkowanie wyników pomiarów wykonanych za pomocą urządzeń typu *IMU* umożliwia pełne odtworzenie dynamicznych parametrów ruchu pojazdu uczestniczącego w wypadku drogowym. W ogólnym przypadku przestrzennego ruchu pojazdu, przekształcenia danych *IMU* wymagają dobrania trzech kątów montażowych i dziewięciu stałych całkowania, co generalnie jest zadaniem trudnym. Bez danych porównawczych (np. warunków brzegowych dla toru, kątów, prędkości czy też informacji typu *big data*) wyniki mogą być obarczone trudną do oszacowania niepewnością.

\* \* \*

Marek Guzek [12] podał teoretyczne podstawy możliwości odtworzenia przebiegu ruchu pojazdu na podstawie parametrów zarejestrowanych specjalnymi urządzeniami typu „czarna skrzynka”. Ponadto, na przykładach testów drogowych dotyczących hamowania w ruchu prostoliniowym i podwójnej zmiany pasa ruchu, porównał parametry odtworzone z parametrami zmierzonymi podczas testów.

\* \* \*

Tomasz Mikos [13] podjął się odpowiedzi na pytanie, czy symulacja komputerowa w rekonstrukcyjnej analizie zapisów filmowych to efektywne narzędzie czy strata czasu? Na początku autor postawił pytanie: czy zgodność obydwu zapisów – rzeczywistego i animowanego – może stanowić wystarczający argument przemawiający za wiarygodnością procesu rekonstrukcyjnego. Ustosunkowując się do tego pytania, autor stwierdził, że włączenie w proces rekonstrukcji elementów techniki filmowej zwiększa interdyscyplinarny charakter reprezentowanej dziedziny wiedzy i wpływa korzystnie na rozwój zawodowy biegłego, ale wysoka czasochłonność, która przekłada się na wysokie koszty, może zniechęcić do takiej formy prezentowania opinii.

\* \* \*

---

<sup>4</sup> *IMU* – *Inertial Measurement Unit*, to urządzenie, które mierzy przyspieszenia i prędkości kątowe.

Przydatność nagrania wideo, które nie zarejestrowało zderzenia pojazdów, omówił Robert Grużewski [14]. Na trzech przykładach autor wykazał, że nagranie wideo pozwoliło na odtworzenie parametrów ruchu pojazdów. W jednym z przykładów możliwe było zsynchronizowanie chwili zderzenia samochodów z aktualnie wyświetlanym sygnałem sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu.

\* \* \*

Józef Kołcon [15], na przykładzie konkretnego wypadku potrącenia osoby pieszej na przejściu dla pieszych, co zostało zarejestrowane przez kamerę monitoringu, dokonał odtworzenia przebiegu tego wypadku. Dla kilku istotnych parametrów rekonstrukcyjnych pokazał różnice pomiędzy odtworzeniem przebiegu zdarzenia bez uwzględnienia nagrania i po wzięciu pod uwagę nagrania monitoringu.

\* \* \*

Z kolei Adam Filipek [16] przedstawił możliwości rekonstrukcji parametrów ruchu samochodu na podstawie zapisu wideorejestratora pojazdu będącego w ruchu.

\* \* \*

Dariusz Bułka [17] przedstawił informacje i wyniki badań dotyczących wpływu dystorsji kamer przemysłowych na jakość analizy zapisu wideo dla potrzeb rekonstrukcji wypadków drogowych oraz podał propozycje jej eliminacji. Autor podał nazwy kilku programów (w tym bezpłatnych), za pomocą których można dystorsję usunąć, jeśli znane są parametry *EXIF*<sup>5</sup> oraz typ kamery. Poinformował również, że przygotowywana jest nowa wersja programu *Cybid Photorect*, która pozwoli na usuwanie dystorsji. Przedstawione badania dotyczyły wpływu dystorsji na wyznaczenie prędkości pojazdu na określonym odcinku drogi, na podstawie poklatkowej analizy materiału wideo, pozyskanego kamerami *GoPro Hero4*, *SJCAN M10+* i *Sony DSC-RX0*. Biorąc pod uwagę uzyskane wartości prędkości pojazdu na odcinkach drogi, wyznaczonych na bazie klatek filmu, można zauważyć, że wpływ dystorsji jest znaczący. Autor wykazał, że eliminowanie wpływu dystorsji na geometrię treści obrazu ma kluczowe znaczenie dla dokładności wyznaczanych prędkości pojazdu.

\* \* \*

Od wielu lat liczne kontrowersje wzbudza pomiar prędkości pojazdów wykonywanych przez Policję z użyciem wideorejestratorów. Problemy związane z tym tematem przybliżył uczestnikom Sympozjum Jacek Książkowski [18]. Z dwóch metod pomiaru prędkości pojazdu: za pomocą wideorejestratora i pojazdu kontrolującego, autor zajął się głównie metodą pośrednią. Zasada pomiaru metodą pośrednią polega na poruszaniu się pojazdem kontrolującym z prędkością taką samą, jak po-

---

<sup>5</sup> *EXIF* – *Exchangeable Image File Format*, standard metadanych dla plików przechowujących informacje o formie obrazów i dźwięku.

jazd kontrolowany. Metoda bezpośrednia polega natomiast na zmierzeniu prędkości pojazdu kontrolowanego przez przyrząd radarowy, zamontowany w pojeździe kontrolującym, co zasadniczo nie jest kwestionowane.

W Polsce wykorzystywane są dwa systemy: *PolCam PC2006* (Media Activation sp. z o.o.) i *Videorapid 1, 2, 2A* (Zakład Urządzeń Radiolokacyjnych „Zurad” sp. z o.o.).

Autor podał zasady prawidłowego pomiaru prędkości samochodu. Dla zweryfikowania prawidłowości pomiaru konieczne jest ustalenie, czy na kadrze wykonanym na początku odcinka pomiarowego odległość między pojazdem kontrolowanym i kontrolującym jest taka sama, jak na końcowym kadrze odcinka pomiarowego. Prędkość pojazdu kontrolowanego można jednakże obliczyć, jeśli znana będzie zmiana odległości między pojazdami podczas pomiaru. Do tego konieczne jest dysponowanie metodą ustalania odległości między obiektem a obiektywem, na podstawie fotografii. Autor podał dwie metody ustalania odległości pomiędzy kamerą i obiektywem: teoretyczną (opisywaną już na łamach *Paragrafu*) i eksperymentalną (proponowaną przez autora). W prezentacji Jacek Książopolski skupił się na metodzie eksperymentalnej. Podając wyniki kilku prób w dwóch testach autor wykazał, że błąd proponowanej przez niego metody nie przekracza 2%, a najczęściej jest mniejszy niż 0,5%.

\* \* \*

Mateusz Włoch [19] z firmy INELO Polska sp. z o.o. przypomniał, jakie dane można uzyskać z tachografów cyfrowych, oraz jak i kiedy należy pobierać z nich dane, aby nie zostały nadpisane. Dane dodatkowe (tzw. pliki „S”) są dostępne wyłącznie w tachografach *VDO* (Siemens/Continental), od wersji oprogramowania 1.3. W ramach swojego wystąpienia poinformował również, że najnowsze typy *inteligentnych* tachografów będą wymagane od 15 czerwca 2019 r.<sup>6</sup>

\* \* \*

Wiarygodność małych prędkości rejestrowanych przez tachograf cyfrowy omówił Adam Reza [20]. Z wykonanych badań wypływają następujące wnioski:

- tachograf cyfrowy bardzo precyzyjnie rejestruje zmiany prędkości pojazdu, również dla małych wartości, rzędu kilku km/h,
- różnica pomiędzy prędkością pojazdu zarejestrowaną, a faktyczną z reguły nie przekracza 1 km/h,
- gdy zmiana prędkości pojazdu jest gwałtowna, wówczas różnica pomiędzy prędkością zapisaną, a faktyczną może dochodzić do 2 km/h.

\* \* \*

Krzysztof Nowak omówił dwa zagadnienia: kontrolę tachografów z wykorzystaniem drugiego, niezależnego sygnału prędkości [21] i manipulacje w szynę *CAN* w aspekcie bezpieczeństwa w ruchu drogowym [22]. Z podanych statystyk wynika,

<sup>6</sup> Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 216/799 z dnia 18 marca 2016 r.

że wśród pojazdów kontrolowanych w roku 2018, ponad 70% było wyposażonych w tachografy cyfrowe. Manipulacje wykryto w ponad 13% badanych pojazdów. Autor zaprezentował przegląd manipulacji stosowanych przez kierowców, zwracając szczególną uwagę na zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu, powodowane przez zakłócenie pracy systemów bezpieczeństwa biernego (np. ABS) na skutek manipulacji związanych z funkcjonowaniem tachografu cyfrowego. Ponadto autor dokonał przeglądu wydruków z tachografów cyfrowych, bogato ilustrując swoje wypowiedzi i podał, które z danych udostępnianych w wydrukach mogą wskazywać na manipulacje. Uczestnicy Sympozjum mieli możliwość dokonania oględzin kilku urządzeń, udostępnionych przez autora wystąpienia i zobaczyć, jak wygląda ich wnętrze po wprowadzonych zmianach manipulacyjnych.

\* \* \*

Kolejny, nowy program firmy CYBID pod nazwą *TachoReader* zaprezentował Robert Janczur [23]. Program ten służy do analizy danych z tachografów cyfrowych, na potrzeby rekonstrukcji wypadków drogowych. Po krótkim przypomnieniu epoki tachografów analogowych oraz wymagań dotyczących tachografów cyfrowych i danych rejestrowanych na karcie kierowcy i w pamięci tachografu, autor zaprezentował program *TachoReader*, który umożliwia analizę plików zarówno z karty kierowcy, jak również z pamięci masowej tachografu. W tym programie można analizować zarówno dane obowiązkowe, jak i dane wysokorozdzielcze (4 Hz), zapisane w plikach typu „S”. Z karty kierowcy można w tym programie uzyskać następujące dane:

- informacje ogólne i dane techniczne,
- zarejestrowane zdarzenia,
- zarejestrowane usterki,
- aktywność kierowcy,
- prowadzone pojazdy,
- miejsca rozpoczęcia/zakończenia pracy.

Natomiast z pamięci masowej tachografu można dodatkowo odczytać:

- blokady firmowe,
- przekroczenia prędkości,
- listę kalibracji,
- prędkości.

Dla biegłych niewątpliwie najważniejszym jest wykres prędkości, który można analizować zarówno w skali czasu jak i w skali drogi. Istotną nowością w odniesieniu do innych programów jest analiza w skali drogi, która w wielu przypadkach znacznie ułatwi wydanie opinii. Ponadto możliwe jest uzyskanie przebiegu przyspieszeń. Powyższe dane mogą zostać wyeksportowane do programu EXCEL i to zarówno wykres może być wklejony wprost do tego programu jak również mogą zostać wyeksportowane wartości liczbowe do arkusza kalkulacyjnego.

Na zakończenie Sympozjum Dariusz Bułka [24] dokonał prezentacji nowoczesnych metod pomiarowych, zastosowanych w dokumentacji próby zderzeniowej, którymi były:

- fotogrametria naziemna i program *Photorect*, za pomocą którego uzyskano fotogrametryczne przekształcenia zdjęć z miejsca wypadku;
- stacjonarny skanowanie laserowe, który posłużył do zeskanowania samochodów oraz sporządzenia ich trójwymiarowych modeli, na których można dokonać m.in. pomiaru deformacji;
- system *3D eSURV*, za pomocą którego został sporządzony szkic placu zderzeń wraz ze śladami.



Ryc. 10. Uczestnicy Sympozjum na sali obrad.

\* \* \*

*Tabela 1. Wykaz tytułów referatów przedstawionych na Sympozjum*

<b>Lp.</b>	<b>Autorzy</b>	<b>Tytuł</b>
1.	Jakub Zębala, Piotr Ciępka	<i>Aktualny status EDR w Europie</i>
2.	Jeroen van Essen	<i>Prawny i techniczny status technologii samochodowej ze szczególnym uwzględnieniem EDR</i>
3.	Sławomir Olszowski	<i>Dowody cyfrowe w analizie kolizji i wypadków drogowych</i>
4.	Michał Krzemiński	<i>Odczyt danych EDR z pojazdów – nie tylko BOSCH CDR</i>
5.	Piotr Lisiecki	<i>Wykorzystanie danych zapisanych w sterownikach pojazdu, jako śladów cyfrowych, przydatnych w rekonstrukcji wypadków drogowych</i>
6.	Piotr Ciępka, Jakub Zębala, Michał Krzemiński	<i>Wykorzystanie danych z EDR w programie PC-Crash</i>
7.	Dariusz Bułka, Stanisław Wolak, Krzysztof Wach	<i>Możliwości wykorzystania danych zarejestrowanych przez EDR w programie CYBID V-SIM</i>
8.	Paweł Posuniak	<i>Prezentacja PIMOT</i>
9.	Robert Janczur, Dariusz Bułka, Mateusz Śleziak, Jolanta Zawaleń	<i>Dynamika hamowania pojazdów ciężarowych i autobusów na torze prostoliniowym i krzywoliniowym – wyniki badań zrealizowanych podczas III Sympozjum PSBS</i>
10.	Robert Janczur, Mateusz Śleziak	<i>Parametry ekstremalnego hamowania samochodów dostawczych o DMC do 3,5 t</i>
11.	Wojciech Wach	<i>Rekonstrukcja przestrzennej kinematyki pojazdu poprzez transformację danych pomiarowych</i>
12.	Marek Guzek	<i>Odtwarzanie trajektorii ruchu i prędkości pojazdu na podstawie zapisów przyspieszeń</i>
13.	Tomasz Mikos	<i>Symulacja komputerowa w rekonstrukcyjnej analizie zapisów filmowych – efektywne narzędzie czy strata czasu?</i>
14.	Robert Grużewski	<i>Przydatność nagrania wideo nierejestrującego zderzenia pojazdów w procesie rekonstrukcji wypadków</i>
15.	Józef Kołcon	<i>Nagranie z kamery monitoringu jako istotny dowód rzeczowy wpływający na możliwość odtworzenia przebiegu zdarzenia drogowego i ocenę zachowania uczestników</i>
16.	Adam Filipek	<i>Rekonstrukcja wypadku na podstawie zapisu wideorejestratora pojazdu będącego w ruchu</i>

<b>Lp.</b>	<b>Autorzy</b>	<b>Tytuł</b>
17.	Jakub Curyło, Dariusz Bułka, Weronika Winiarska	<i>Badanie wpływu dystorsji kamer przemysłowych na jakość analizy zapisu wideo jako materiału dowodowego w postępowaniu wyjaśniającym przyczyny i okoliczności zdarzenia drogowego oraz propozycja jej eliminacji</i>
18.	Jacek Książepolski	<i>Weryfikacja wyników pomiaru prędkości pojazdu wykonanych z użyciem wideorejestраторów. Metodyka ustalania odległości pomiędzy kamerą i pojazdem</i>
19.	Mateusz Włoch	<i>Tachografy cyfrowe – pozyskanie i analiza wartościowych danych</i>
20.	Adam Reza, Piotr Ciępka, Robert Janczur	<i>Wiarygodność małych prędkości rejestrowanych przez tachograf cyfrowy</i>
21.	Krzysztof Nowak	<i>Kontrola tachografów z drugim niezależnym sygnałem prędkości</i>
22.	Krzysztof Nowak	<i>Manipulacje w szynę CAN a bezpieczeństwo w ruchu drogowym</i>
23.	Robert Janczur, Dariusz Bułka	<i>Analiza danych z tachografów cyfrowych na potrzeby rekonstrukcji wypadków drogowych – nowy program CYBID TachoReader</i>
24.	Jakub Curyło, Dariusz Bułka	<i>Prezentacja nowoczesnych metod pomiarowych zastosowanych w dokumentacji próby zderzeniowej wykonanej w PIMOT</i>