



**Michał
Krzeмиński**



**Bartłomiej
Ropelewski**

Walidacja odczytów rejestratora wypadkowego wykonanych za pomocą systemu Axes ADW

Streszczenie

W artykule przedstawiono porównanie odczytów danych wypadkowych przeprowadzonych za pomocą systemów Axes ADW i Bosch CDR. Dla niewielkiej grupy odczytów referencją był odczyt laboratoryjny pamięci modułu sterującego lub odczyt przy pomocy narzędzi koncernu Jaguar Land Rover. Porównanie daje pozytywne perspektywy co do wiarygodności narzędzia Axes ADW. System daje interesujące możliwości dla gamy pojazdów niewspieranych przez żadne narzędzia, a sporadycznie pojawiające się usterki nie dyskwalifikują go z wykorzystania do celów rekonstrukcji zdarzeń drogowych. Zaobserwowane anomalie uwypuklają jednak potrzebę posiadania gruntownej wiedzy osób analizujących odczytane dane, ponieważ bezwarunkowe zawierzenie prezentowanym danym może prowadzić do błędnych wniosków. W miarę możliwości warto wykorzystywać równoległe różne systemy w celu przeprowadzenia krzyżowej weryfikacji odczytanych danych.

Słowa kluczowe

Wypadkowy rejestrator danych, EDR, Bosch CDR, Axes ADW.

Otrzymano 21 lutego 2024 r., zatwierdzono do druku 4 lipca 2024 r.

DOI 10.4467/15053520PnD.24.006.20262

1. Wstęp

Od wsparcia pierwszych modeli pojazdów w roku 1997 do dnia dzisiejszego, system odczytywania danych z rejestratorów zdarzeń drogowych Bosch CDR ugruntował swą pozycję na rynku. Przemysłane rozwiązania sprzętowe, dopracowane latami oprogramowanie, a przede wszystkim umowy licencyjne z dostawcami pojazdów sprawiły, iż stał się on „złotym standardem” zabezpieczania danych z rejestratorów powypadkowych pojazdów. Pomimo rosnącej bazy pojazdów [2] w krajach innych niż Stany Zjednoczone, do dziś program ma jednak pewne luki w zakresie wspieranych marek, modeli i wersji. Stworzyło to niszę, którą wypeł-

Michał Krzeмиński, Time Zero Consulting; mgr inż. Bartłomiej Ropelewski, Crash Data Poland Sp. z o.o.

niąją producenci (ew. ich poddostawcy) lub niezależne podmioty. Przykładem takich rozwiązań mogą być systemy GIT dla marek KIA i Hyundai oraz narzędzia do odczytu danych z rejestratorów stanowiące funkcję oprogramowania diagnostycznego Pathfinder dla pojazdów koncernu Jaguar Land Rover. Autorzy niniejszego opracowania wykazali w przeszłości, iż producenci pojazdów niewspieranych przez żadne rozwiązanie również implementują w swoich pojazdach funkcjonalność EDR [4]. Jest to zapewne podyktowane zarówno potrzebami rozwoju produktu, jak i obawą o pozostanie z „pustymi rękami” w przypadku procesów sądowych z tytułu wad produktu. Zatem rejestracji danych wypadkowych można spodziewać się w praktycznie każdym współcześnie sprzedawanym pojeździe, niezależnie od tego, przez jakie (i czy w ogóle) narzędzie do odczytu jest on wspierany. Wspomnianą powyżej lukę próbuje zapłacić produkt krajowego dostawcy – ADW firmy Axes System z Gdańska [3]. Jest to narzędzie nakierowane na odczyt danych wypadkowych z pojazdów niewspieranych przez inne narzędzia, bądź pojazdów, do których dostępność takich narzędzi jest bardzo ograniczona. Ponieważ wsparcie nie ogranicza się wyłącznie do pojazdów „egzotycznych”, system ten może być traktowany jako alternatywa dla systemu Bosch CDR. Ma to niewątpliwe zalety w postaci bardzo sprawnie działającego wsparcia w języku polskim, częstych aktualizacji programu oraz możliwości odczytu danych z pojazdów, które w innych warunkach nie mogłyby stanowić źródła materiału dowodowego. Do wad rozwiązania należy przede wszystkim brak wsparcia ze strony producentów pojazdów, wynikający z braku umów licencyjnych, co może utrudniać procesowe możliwości wykorzystania danych uzyskanych takim narzędziem. Autorzy artykułu dokonali 373 odczytów z pojazdów różnych marek za pomocą systemu ADW. Niniejsze opracowanie jest przełożeniem doświadczeń pochodzących z tych odczytów w wiedzę, która może być pomocna użytkownikom tego systemu – zarówno w toku działań badawczych, jak również na etapie procesowego wykorzystania zabezpieczonych danych.

2. Doświadczenia autorów z systemem ADW na tle innych rozwiązań dostępnych na rynku

Około 15% z wszystkich skutecznych odczytów danych powypadkowych wykonanych za pomocą systemu Axes ADW wykorzystanych w próbie towarzyszyły równolegle wykonane odczyty przy pomocy systemu Bosch CDR. Narzędzie ADW było testowane na trzech grupach pojazdów:

- grupa 1 – pojazdy wspierane przez CDR i ADW (56 pojazdów),
- grupa 2 – pojazdy wspierane tylko w ADW (310 pojazdów),
- grupa 3 – pojazdy niewspierane (oficjalnie) przez żadne wymienione wyżej narzędzie (7 pojazdów).

Zbadano odczyty z trzech pojazdów, gdzie referencją był odczyt laboratoryjny pamięci modułu sterującego *airbag* lub odczyt przy pomocy narzędzi koncernu Jaguar Land Rover (pojazdy z grupy 3).

Dla grupy 1 (pojazdy wspierane przez CDR i ADW) porównawcze odczyty dla takich marek jak Mercedes, BMW, Toyota, Lexus oraz pojazdów z grupy VAG¹ wykazały niemal całkowitą zgodność odczytanych danych z materiałem porównawczym pobranym systemem Bosch CDR, włączając w to dane przedwypadkowe (*Pre-Crash*) jak i parametry energetyczne (delta V, przyspieszenie) zapisanych zdarzeń. Jediną powtarzającą się niezgodnością był kierunek kąta skrętu kierownicy.

Przykładem może być kąt skrętu dla samochodu Audi A5 z roku 2019. Dane referencyjne w oprogramowaniu Bosch CDR wskazują, iż dodatnia wartość kąta skrętu oznacza obrócenie kierownicy w lewo, natomiast dane prezentowane w części nagłówkowej raportu Axes ADW dla tego samego pojazdu wskazują, iż dodatnia wartość kąta skrętu odpowiada obrotowi kierownicy w prawą stronę. Powstaje zatem pytanie – kto ma rację? Odpowiedź można znaleźć w preambule jednego z raportów Bosch CDR, w którym wskazano, że wejście układu kierowniczego jest zgodne z czujnikiem kąta obrotu kierownicy (ryc. 1).

- Engine RPM (Combustion Engine): as reported by the Engine Control Module.
- Steering Input: as reported by the wheel angle sensor.
- ABS Activity: as reported by the Electronic Stability Control Module.
- Stability Control: as reported by the Electronic Stability Control Module.

Ryc. 1. Fragment preambuły raportu Bosch CDR z konwencją zapisu danych.

W przypadku wątpliwości najlepszą metodą jest weryfikacja wskazywanego kierunku obrotu kierownicy przy pomocy fabrycznej diagnostyki (np. dla Audi jest to system ODIS). Odczyt taki da niezawodne źródło prawidłowego powiązania tego parametru z jego fizyczną reprezentacją.

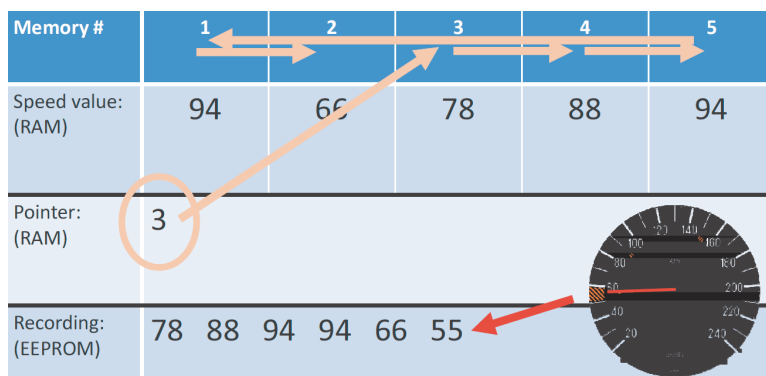
Dla grupy 2 walidacja jest zadaniem trudniejszym ze względu na małą dostępność materiału porównawczego. Prowadzono ją metodami pośrednimi, tj. porównaniem z innym, niebudzącym wątpliwości materiałem dowodowym, odczytami wybranych parametrów poprzez diagnostykę lub szacowanie oczekiwanych zapisów przy pomocy metod energetycznych. Dla dwóch przypadków pojazdów Mercedes dokonano ekstrakcji danych przedwypadkowych bezpośrednio z pamięci w module i porównano je z wynikami otrzymanymi przy pomocy ADW. Analiza niektórych przypadków pojazdów z tej grupy znalazła się w opracowaniu prezentowanym na V Sympozjum „Wypadki drogowe w praktyce biegłych” [2].

¹ VAG – Volkswagen AG.

Zakres obserwowanych anomalii dla tej grupy był szerszy i obejmował takie zjawiska jak:

- brak korelacji znaczników czasowych przy zderzeniach wielokrotnych (*Multi-Event*),
- niepoprawna prezentacja danych przedwypadkowych z bufora kołowego,
- znacznie wydłużone czasy impulsu zderzeniowego w stosunku do oczekiwanych wartości przy zderzeniach czołowych, w których pojazd kontaktuje z przeszkodą całą lub prawie całą szerokością przodu (możliwa usterka oprogramowania sterowników).

Rycina 2 obrazuje sposób zapisywania przechwytywanych próbek prędkości do bufora kołowego wraz z jego wskaźnikiem (ang. *Pointer*). Kluczową cechą tego rodzaju zapisu jest fakt, iż początek zapisu przedwypadkowego może nie trafić na pierwszą komórkę bufora kołowego. Jeśli – tak jak w powyższym przykładzie – pierwsza próbka znajdzie się w komórce nr 3, to umiejscowienie pierwszej i ostatniej przechwyconej wartości prędkości powinno zostać dokonane na podstawie odczytanej z pamięci wartości wskaźnika, który powinien niezawodnie wskazać miejsce początku danych w buforze.



Ryc. 2. Graficzne przedstawienie koncepcji wskaźnika (pointera), umożliwiającego ustalenie, w której komórce bufora znajduje się najwcześniej zapisana próbka danych przedwypadkowych.

Tabela 1 przedstawia dane przedwypadkowe, do których autorzy nabrali wątpliwości, co do prawidłowości przyporządkowania wartości z bufora kołowego. Analiza wartości znajdujących się w tej tabeli daje podstawę do stwierdzenia, że rzeczywisty początek zapisu znajduje się pomiędzy próbkami o sygnaturze czasowej $-4,0$ s i $-3,5$ s. Parametrem pozwalającym na prawidłowe ułożenie próbek jest wartość prędkości – jeśli pomiędzy tymi próbkami miałyby nastąpić faktyczna utrata prędkości o 29 km/h, to musiałoby towarzyszyć temu zarejestrowanie zdarzenia kolizyjnego, gdyż wytracenie tak znacznej energii bez kontaktu z przeszkodami nie jest możliwe. Dodatkowo uwagę zwraca znaczny przeskok wartości kąta

skrzętu kierownicy, a także duża redukcja rejestrowanej wartości prędkości obrotowej silnika. Przystawiając grupy próbek w sposób wskazany w tabeli 2 uzyskujemy logiczne, możliwe do fizycznego uzasadnienia ciągi parametrów przedwypadkowych.

Tabela 1. Tabela danych przedwypadkowych.

Czas (s)	Prędkość pojazdu – wskazanie (km/h)	Stopień wciśnięcia pedału gazu (%)	Prędkość obrotowa silnika (obr/min)	Kąt skrzętu kierownicy – sygnał wejściowy (deg)	Aktywacja hamulca podstawowego	Aktywność ABS	Stabilizacja toru jazdy
-5,0	26	30	1920	48	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-4,5	28	63	1728	-12	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-4,0	30	0	1728	16	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-3,5	1	6	1024	142	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-3,0	4	7	960	96	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-2,5	6	16	960	84	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-2,0	9	14	1280	10	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-1,5	11	31	1088	-28	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-1,0	13	33	1664	-36	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-0,5	18	30	1792	-10	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
0,0	23	34	2240	56	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC

Tabela 2. Tabela danych przedwypadkowych – po korekcie.

Czas (s)	Prędkość pojazdu – wskazanie (km/h)	Stopień wciśnięcia pedału gazu (%)	Prędkość obrotowa silnika (obr/min)	Kąt skrzętu kierownicy – sygnał wejściowy (deg)	Aktywacja hamulca podstawowego	Aktywność ABS	Stabilizacja toru jazdy
-3,5	1	6	1024	142	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-3,0	4	7	960	96	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-2,5	6	16	960	84	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-2,0	9	14	1280	10	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-1,5	11	31	1088	-28	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-1,0	13	33	1664	-36	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-0,5	18	30	1792	-10	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
0,0	23	34	2240	56	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-5,0	26	30	1920	48	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-4,5	28	63	1728	-12	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC
-4,0	30	0	1728	16	Wył.	Wyłączony	Brak aktywności ESC

Inną anomalią były czasy zmiany prędkości Δv w osi podłużnej (200–250 ms), występujące w zdarzeniach, w których zazwyczaj rzeczywisty czas był o połowę krótszy (100–120 ms). Anomalie te występowały do czerwca 2022 r. w odczytach

z Mercedesów z roczników modelowych 2018–2021. W ocenie autorów, może to być efektem błędu oprogramowania wewnątrz sterownika w pojeździe (tzw. anomalia przechwytywania) lub anomalią translacji w oprogramowaniu ADW. Autorzy do dnia zamknięcia niniejszego opracowania nie natrafili na kolejne anomalie tego rodzaju, jednak niewielka liczba (kilkanaście odczytów) badań nie pozwala na wyciągnięcie wniosku co do faktycznego rozwiązania problemu. Do momentu zgromadzenia większej ilości odczytów różnymi narzędziami nie jest również możliwe jednoznaczne wskazanie źródła anomalii.

Anomalią o podobnym charakterze jest niepoprawne przyporządkowanie kierunków osi zmian prędkości Δv w odczytach z pojazdów koncernu Mazda. Autorzy dokonywali analizy danych z pojazdu Mazda 6, w którym dowody zgromadzone na miejscu zdarzenia, ułożenie pojazdów jak również strefy uszkodzeń całkowicie nie korelowały z zapisanymi impulsami zderzeniowymi w osi poprzecznej i podłużnej. Obrócenie układu odniesienia osi o 90 stopni w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu wskazówek zegara doprowadziło do zniwelowania niemożliwych do wyjaśnienia innymi metodami niezgodności.

3. System Axes ADW a otoczenie prawne

Autorzy niniejszego artykułu występując w roli biegłych sądowych spotkali się z wieloma próbami dyskredytowania dowodu z odczytu danych wypadkowych narzędziem ADW przez pełnomocników procesowych. Kluczowym argumentem do podejmowania tego rodzaju działań przez pełnomocników był brak wzajemnych umów pomiędzy firmą Axes a producentami samochodów, który utrudnia uwiarygodnienie pozyskanego materiału dowodowego.

Możliwym rozwiązaniem problemu jest kierowanie do działów rozwoju danego producenta (nie do dealerów czy importerów!) pytań zamkniętych, np. „proszę potwierdzić prawidłowość odczytanych danych”, zamiast: „czy pojazd wyposażony jest w rejestrator danych przedwypadkowych”. Praktyka autorów wskazuje, iż producenci odpowiadając na pytania otwarte rzadko potwierdzają występowanie w pojeździe rejestratorów danych wypadkowych, zwłaszcza jeśli pojazd nie jest oficjalnie wspierany przez żadne inne narzędzie. Autorzy mogą jedynie domyślać się takiego stanu rzeczy – zapewne jest nią obawa o procesy związane z wadami produktu. W szeroko rozumianym interesie każdego koncernu jest to, aby podmioty trzecie nie wiedziały więcej o jego produkcji, niż on chce udostępnić.

W przypadku zadania celowanych, konkretnych pytań zazwyczaj nie następują próby zaprzeczania obecności zapisów, ponieważ forma taka implikuje fakt, że pytający *de facto* posiadał już wiedzę co do zawartości rejestratora.

Warto podkreślić, że obowiązujące przepisy [6] zobowiązują producentów pojazdów do instalowania w pojazdach rejestratorów danych na temat zdarzeń, jak również udostępnienia uprawnionym podmiotom narzędzi do ich odczytu, co może

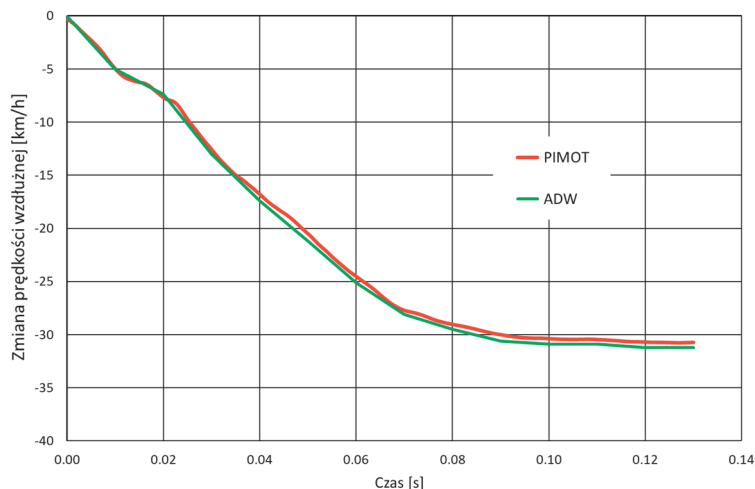
zmienić nastawienie producentów – rzeczywistość najbliższych lat zweryfikuje poprawność tej tezy.

4. Dodatkowa możliwość walidacji odczytów wykonanych narzędziem ADW

Autorzy niniejszego opracowania mieli przyjemność brać aktywny udział w teście zderzeniowym, który przeprowadzony został w roku 2018 na terenie ośrodka badawczego w Przemysłowym Instytucie Motoryzacji w Warszawie przez Polskie Stowarzyszenie Biegłych Sądowych do Spraw Wypadków Drogowych w ramach IV Sympozjum „Wypadki drogowe w praktyce biegłych”. Próba polegała na uderzeniu samochodu Toyota Yaris w stojący samochód Ford Focus. W toku badań pozderzeniowych analizie poddane zostały dane zapisane w rejestratorze samochodu Toyota, a dokładniej w dwóch rejestratorach, ponieważ pojazd wyposażono w dodatkowy moduł rejestrujący [1]. Wartości zarejestrowane przez rejestratory porównano z zapisami dokonanymi przez aparaturę pomiarową PIMOTu. Po teście dokonano odczytów za pomocą oprogramowania Bosch CDR, ale ponieważ moduły zachowano do celów archiwalnych, dało to unikalną możliwość ich ponownego odczytu za pomocą systemu Axes ADW. Finalnie więc możliwe było porównanie tych odczytów z danymi powstałymi w referencyjnych instrumentach pomiarowych, podobnie jak zrobiono to bezpośrednio po przeprowadzeniu testu zderzeniowego dla systemu Bosch CDR.

W toku walidacji stwierdzono poprawność danych odczytywanych za pomocą narzędzia Axes ADW w zakresie lepszym niż wymagany normą NHTSA 49CFR część 563. W zapisie zmian prędkości Toyoty w czasie zderzenia Δv stwierdzono różnice poniżej 10% (ryc. 3). Zmierzona prędkość pojazdu wynosiła 50,3 km/h, natomiast rejestrowana 50 km/h (tab. 3), a więc różnica nie przekraczała wymaganego normą progu dokładności 1 km/h. Ponadto, stwierdzono pełną zgodność w zakresie cech zapisu takich jak: liczba próbek, obecność elementów w tabeli danych przedwypadkowych (zgodność z 49CFR część 563 tab. II, a zatem rozszerzony zakres parametrów wraz z kątem skrętu kierownicy).

W toku analizy protokołów wytworzonych przez system ADW dla zabezpieczonych z testu zderzeniowego rejestratorów (12EDR i 10EDR) stwierdzono obecność dodatkowego parametru „Dystans szacowany”. Nie jest on obecny w danych pozyskiwanych za pomocą znanych autorom narzędzi, w tym Bosch CDR ani stosowanego wcześniej przez koncern Toyota ROT (*Read Out Tool*). Pochodzenie, czy też sposób obliczania tego parametru, nie został wyjaśniony przez producenta systemu ADW, zatem w toku działań analitycznych nie rekomendujemy polegania na tym parametrze do momentu uzyskania satysfakcjonujących wyjaśnień co do jego źródła. Obraz pozostałych danych wypadkowych uzyskany za pomocą narzędzia Axes ADW z samochodu Toyota Yaris jest zgodny z oczekiwaniami i poprawnie skorelowany z wynikami z uzyskanymi za pomocą oprogramowania Bosch CDR.



Ryc. 3. Porównanie zmiany prędkości w czasie zderzenia odczytanej za pomocą systemu ADW i aparatury pomiarowej PIMOT. Maksymalna wartość zmiany prędkości w osi podłużnej wynikająca z aparatury pomiarowej wynosiła 30,6 km/h, natomiast odczytana za pomocą narzędzia ADW – 31,2 km/h.

Tabela 3. Wartości prędkości przedwypadkowej samochodu Toyota odczytane za pomocą systemu Axes ADW.

Dystans – szacowany [m]	-67	-60	-53	-46	-39	-32	-25	-18	-11	-4	0
Prędkość pojazdu [km/h]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

5. Podsumowanie

Naturalnie powyższe porównanie daje obraz wiarygodności w odniesieniu do konkretnej marki i grupy pojazdów wyposażonych w takie sterowniki, jak pojazd uczestniczący w teście zderzeniowym. Daje to jednakże pozytywne perspektywy co do wiarygodności samego narzędzia i koncepcji w nim przyjętych. Nie należy przy tym jednak tracić z pola widzenia faktu, iż jak dla każdej metody opartej na inżynierii wstecznej czy niewspieranej przez producenta (do takich należą również np. laboratoryjne odczyty zawartości pamięci modułów), wyniki traktować należy z ostrożnością. Dane uwiarygodnić można za pomocą odpowiednio sformułowanego zapytania do producenta lub dokonania choćby częściowej próby walidacji danych na takim samym lub podobnym modelu pojazdu, przy istnieniu referencyjnego źródła danych.

System ADW daje bardzo interesujące możliwości dla gamy pojazdów niewspieranych przez żadne narzędzie, a sporadycznie pojawiające się usterki nie dyskwalifikują go z wykorzystania do celów rekonstrukcji zdarzeń drogowych. Zaobserwowane anomalie uwypuklają jednakże potrzebę posiadania gruntownej wiedzy

i praktyki przez osoby analizujące odczytane dane. Bezwarunkowe zawierzenie prezentowanym danym prowadzić może do błędnych wniosków i wypaczeń, a co za tym idzie ucierpieć może wartość podejmowanych na ich podstawie decyzji procesowych.

Uwagą kierowaną do praktyków jest sugestia, aby w miarę możliwości i posiadanych środków nie ograniczać się do stosowania tylko jednego systemu. Jeśli tylko jest to możliwe, to zasadne wydaje się stosowanie różnych rozwiązań (np. Bosch CDR i Axes ADW) i krzyżowa weryfikacja wyników z nich otrzymanych. W pewnych warunkach również przeprowadzenie diagnostyki fabrycznymi narzędziami może prowadzić do pozyskania cennego materiału porównawczego, dlatego autorzy w ramach dobrych praktyk zalecają nieograniczanie się wyłącznie do odczytów rejestratora.

Bibliografia

1. Ciepka, P., Zębala, J., Krzemiński, M., Reza, A., Wach, W. (2019). EDR w samochodach Toyota Yaris. Wyniki testów zderzeniowych. W: J. Unarski (red.), *Paragraf na Drodze. Wydanie specjalne* (s. 133–151). Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych.
2. Dokumentacja Bosch Diagnostics dla systemu CDR https://cdr.boschdiagnostics.com/cdr/sites/cdr/files/CDR_v21.0_Vehicle_Coverage_List_R1_0_1.pdf
3. Informacja handlowa na temat systemu Axes ADW. (2023). https://www.axes.com.pl/?page_id=1196
4. Krzemiński, M. (2018). *Odczyt danych EDR z pojazdów – nie tylko BOSCH CDR*. Materiały z IV Sympozjum „Wypadki drogowe w praktyce biegłych”. Wydanie CD.
5. Puwalski, M. (2022). *Odczyt rejestratora danych kolizyjnych samochodów marki Mercedes w trybie fabrycznym*. Materiały z V Sympozjum „Wypadki drogowe w praktyce biegłych”. Wydanie CD.
6. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/2144 z dnia 27 listopada 2019 r. w sprawie wymogów dotyczących homologacji typu pojazdów silnikowych i ich przyczep oraz układów, komponentów i oddzielnych zespołów technicznych przeznaczonych do tych pojazdów, w odniesieniu do ich ogólnego bezpieczeństwa oraz ochrony osób znajdujących się w pojeździe i niechronionych uczestników ruchu drogowego.

* * *

Validation of accident recorder readouts using the Axes AWD system

Abstract

A comparison between readouts of crash data records taken with Axes ADW and Bosch CDR systems is presented. For a small group of readouts a reference was made by reading out the module memory in laboratory conditions, or using the Jaguar-Land Rover Tools. The comparison indicates favourable prospects as to the reliability of Axes ADW tool. The system offers interesting possibilities for vehicles otherwise not supported by

any other tools and sporadic errors do not disqualify it from the use for crash reconstruction. However, the observed anomalies emphasize the need for the analysts of these data to have a sound knowledge background as the unconditional trust in the recovered information may lead to misinterpretations. Whenever possible, it is advised to employ various readout systems together with cross checking the recovered data.

Keywords

Crash Data Recorder, EDR, Bosch CDR, Axes ADW.