

## MOŻLIWOŚCI WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO W ANALIZIE WIARYGODNOŚCI DEKLAROWANYCH OKOLICZNOŚCI ZDARZEŃ DROGOWYCH

### Streszczenie

*W artykule omówione zostały różne metody komputerowego wspomaganie oceny korelacji uszkodzeń pojazdów biorących udział w zdarzeniu drogowym. Opisane zostały metody polegające na zestawianiu sylwetek pojazdów, zestawianiu fotografii uszkodzonych pojazdów oraz metoda symulacji komputerowej. Zamieszczono wyniki przykładowej symulacji komputerowej, która umożliwiła przeprowadzenie oceny zakresu uszkodzeń pojazdów biorących udział w zdarzeniu drogowym oraz wiarygodności opisu przebiegu zdarzenia przez jego uczestników.*

### WSTĘP

W analizach zdarzeń drogowych szczególną grupę stanowią ekspertyzy dotyczące oceny wiarygodności deklarowanych okoliczności tych zdarzeń. Takie opracowania zamawiają przede wszystkim towarzystwa ubezpieczeniowe, do których trafiają zgłoszenia szkód komunikacyjnych, w wielu wypadkach podające wątpliwe okoliczności deklarowanych przebiegów zdarzeń. Do najczęściej występujących przypadków należą te, gdzie właściciel samochodu lub innego pojazdu mechanicznego uszkodzonego z jego własnej winy nie posiadając ubezpieczenia AC próbuje podać takie okoliczności zdarzenia aby odpowiedzialność za szkodę została przeniesiona na kierującego innym pojazdem, bo wtedy może otrzymać odszkodowanie z polisy OC pojazdu deklarowanego sprawcy kolizji. W analizie takich zdarzeń bardzo pomocne może być wspomaganie komputerowe, które często pozwala uzyskać narzędzia do wykazania, że deklarowane okoliczności zdarzenia są niewiarygodne. W artykule przedstawiono przykłady zastosowań techniki komputerowej do analiz takich zdarzeń w kontekście uzyskania potwierdzenia lub odwrotnie zaprzeczenia, że deklarowane okoliczności zdarzenia były wiarygodne.

### 1. OKOLICZNOŚCI ZDARZEŃ BUDZĄCE WĄTPLIWOŚCI UBEZPIECZYCIELI

Najczęściej wątpliwości likwidatorów szkód budzą zgłoszenia w których za sprawcę kolizji skutkującej dużymi uszkodzeniami relatywnie drogiego pojazdu podają się kierujący samochodami o bardzo małej wartości, praktycznie wyłączonymi z codziennej eksploatacji (starymi, wyeksploatowanymi, z nienaprawionymi uszkodzeniami pokolizyjnymi, zakupionymi na krótko przed deklarowaną datą zdarzenia). Inny rodzaj zdarzeń, które mogą nie mieć pokrycia w rzeczywistości, to przypadki uszkodzeń zaistniałych w wyniku zjechania z drogi, według deklaracji wymuszonego niebezpiecznym manewrem innego uczestnika ruchu, bez bezpośredniego kontaktu z pojazdem hipotetycznego sprawcy. Przykładem tego drugiego rodzaju zdarzeń są kolizje i wypadki podczas których pojazd poruszający się drogą z pierwszeństwem przejazdu zjeżdża z niej do rowu lub na pobocze uderzając w przeszkodę a kierujący nim uzasadnia swoje zachowanie skutkujące zjechaniem z drogi, próbą wykonania manewru obronnego w celu uniknięcia zderzenia z samochodem wyjeżdżającym z drogi podporządkowanej bez udzielenia pierwszeństwa przejazdu. Oczywiście nawet jeśli ktoś napisze stosowne oświadczenie o wymuszeniu pierwszeństwa przejazdu

skutkującego wykonaniem przez innego kierującego manewru zakończonym uderzeniem w przeszkodę, to nie zawsze takie oświadczenie jest zgodne z rzeczywistym przebiegiem zdarzenia. Jeszcze inny typ zdarzeń, w których bywa konieczne ich analizowanie pod kątem wiarygodności podanych okoliczności zaistnienia uszkodzeń w pojeździe dotyczy sytuacji, w których osoba wskazywana jako sprawca zdarzenia nie chce potwierdzić, że rzeczywiście była sprawcą kolizji.

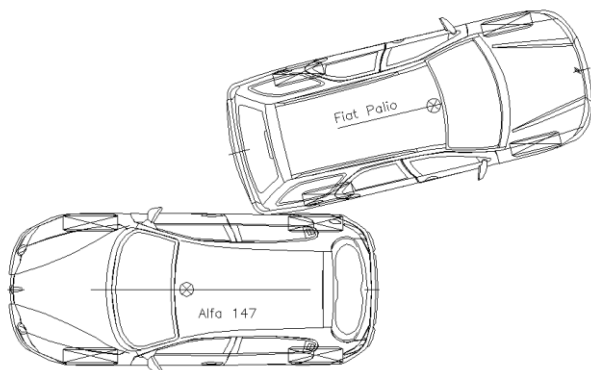
Najlepszym sposobem analizy takich zdarzeń, w których dochodzi do kontaktu pojazdów hipotetycznego sprawcy i hipotetycznego poszkodowanego jest bezpośrednie zestawienie uszkodzonych pojazdów najlepiej w miejscu gdzie do kolizji doszło. Takie zestawienie pozwala na bezpośrednie porównanie charakteru, wysokości, rozległości uszkodzeń i nierzadko jest wystarczające do oceny, czy podane okoliczności zdarzenia są wiarygodne.

Jednak w praktyce nierzadko nie jest możliwe bezpośrednie zestawienie uszkodzonych pojazdów, wystarczy np. aby jeden z pojazdów zanim zakończy się procedura likwidacji szkody został odsprzedany lub oddany do stacji demontażu pojazdów ze względu na uszkodzenia wykluczające opłacalność jego naprawy. W takich przypadkach analiza wiarygodności deklarowanych okoliczności zdarzenia może być przeprowadzona z wykorzystaniem metod komputerowego wspomaganie z różnym stopniem zaawansowania zastosowanych metod.

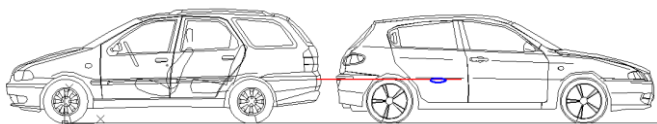
### 2. WYKORZYSTANIE MOŻLIWOŚCI GRAFICZNYCH DO PORÓWNYWANIA USZKODZEŃ

Najprostszym sposobem komputerowego wspomaganie do analizy zdarzeń drogowych jest porównywanie uszkodzeń, przy wykorzystaniu odpowiednio przeskalowanych sylwetek pojazdów dostępnych w bazach danych. Jeśli znane jest umiejscowienie uszkodzeń na nadwoziach pojazdów to można na sylwetkach wykonanych w tej samej skali porównać, czy uszkodzenia odpowiadają sobie wysokością [2], [3]. Poniżej na rysunkach nr 1 i 2 przedstawiono porównanie sylwetek samochodów osobowych Alfa Romeo 147 i Fiat Palio, które według deklaracji jednego z kierujących uczestniczyły w zdarzeniu polegającym na uderzeniu podczas cofania samochodu Fiat w stojący na parkingu samochód Alfa Romeo, czego skutkiem miało być wgniecenie poszycia drzwi tylnych prawych samochodu Alfa Romeo przez prawy narożnik tylnego zderzaka cofającego Fiata (rys.1). Na podstawie zdjęć zlokalizowano uszkodzenie poszycia tylnych prawych drzwi samochodu Alfa Romeo w środkowej ich części, co na sylwetce tego pojazdu opo-

wiada strefie zaznaczonej niebieską elipsą (rys.2). Porównanie wysokości usytuowania najbardziej wysuniętej na zewnątrz obrysu części prawego narożnika tylnego zderzaka Fiata z wysokością usytuowania wgniecenia poszycia drzwi wskazuje, że takie zdarzenie mogło mieć miejsce, czemu zaprzeczał kierujący Fiatem. Oczywiście w tego typu analizach należy brać pod uwagę dodatkowe czynniki takie jak np. uwzględnienie dynamiki ruchu, która powoduje przy hamowaniu pochylenie do dołu części pojazdu znajdującej się z przodu biorąc pod uwagę kierunek ruchu lub nietypowy w stosunku do standardowego wyposażenia rozmiar opon zmieniający wysokość pojazdu.

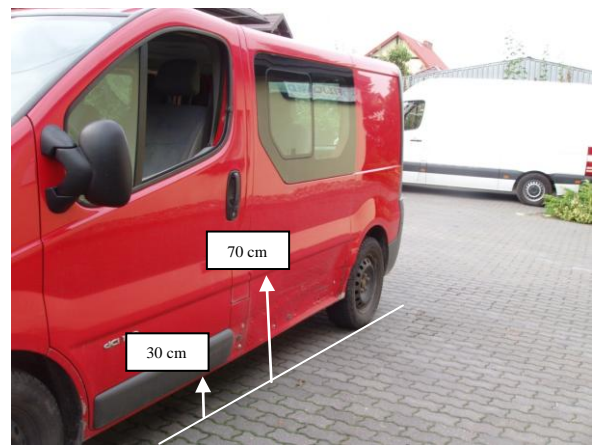


**Rys.1.** Porównanie sylwetek pojazdów w rzucie z góry w celu oceny wiarygodności deklarowanych okoliczności kolizji



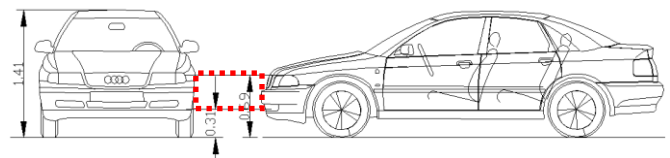
**Rys.2.** Porównanie sylwetek pojazdów w rzucie z boku w celu oceny wiarygodności deklarowanych okoliczności kolizji- niebieska elipsa na sylwetce samochodu Alfa Romeo odpowiada umiejscowieniu uszkodzenia pokrycia drzwi, co wysokością odpowiada lokalizacji najbardziej wysuniętego elementu tylnego zderzaka Fiata

Inny przykład wykorzystania tej techniki do analizy zdarzenia dotyczy sytuacji, gdy kierujący samochodem Renault zgłosił uszkodzenie swojego pojazdu przez jadący z przeciwka samochód Audi A4, którego kierujący według deklaracji zgłaszającego, otarł się lewym przednim narożnikiem o lewy bok samochodu Renault powodując uszkodzenie poszycia tego boku w strefie na wysokości 30÷70cm (fot.1). Bezpośrednie zestawienie obu pojazdów było niemożliwe bowiem właściciel samochodu Audi po jego zidentyfikowaniu unikał kontaktu z ubezpieczycielem. Wobec takiej sytuacji dokonano analizy usytuowania elementów przedniego narożnika samochodu Audi A4 przy wykorzystaniu dostępnej w bazie danych sylwetki tego pojazdu. Analiza wymiarowa wykazała (rys.3), że elementy narożnika, które mogły kontaktować się z pionowym poszyciem boku samochodu Renault znajdują się w strefie na wysokości 31-69 cm na nawierzchnię a zatem nie można wykluczyć, że w kontakcie otarciowym lewy przedni narożnik samochodu Audi A4 mógł zetknąć się z lewym bokiem jadącego w przeciwnym kierunku samochodu Renault powodując charakterystyczne uszkodzenia tego boku (płytkie rozległe wgniecenie z występującymi poziomymi rysami i przetarciami powłoki lakierniczej) w zakresie wysokości w jakim takie uszkodzenia rzeczywiście występują.



**Fot.1.** Uszkodzenia lewego boku samochodu Renault umiejscowione w strefie na wysokości 30÷70 cm

Taka analiza była wystarczająca do stwierdzenia, że nie było podstaw aby kwestionować podane okoliczności zdarzenia.

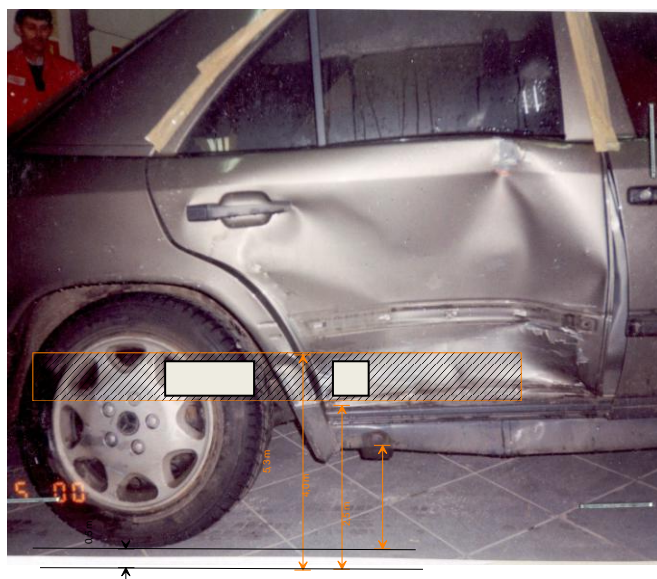


**Rys.3.** Wysokość na nawierzchnię elementów narożnika przedniego samochodu Audi A4 między którymi mógł zaistnieć kontakt z lewym bokiem samochodu Renault ustalona na podstawie proporcji wymiarowych na przeskalowanej sylwetce pojazdu

### 3. WYKORZYSTANIE MOŻLIWOŚCI NAKŁADANIA ZDJĘĆ Z EFEKTEM PRZENIKANIA DLA ANALIZY USZKODZEŃ

Porównywalna wysokość strefy uszkodzeń w dwóch pojazdach jest w pewnych wypadkach niewystarczająca dla potwierdzenia kolizji z udziałem tych pojazdów. Jeśli charakter uszkodzeń, ich zakres lub charakterystyczne cechy budzą wątpliwości czy pochodzą z jednego zdarzenia z udziałem obu tych pojazdów to pomocne w analizie może być wykorzystanie metody nakładania zdjęć uszkodzeń obu pojazdów z efektem transparentności możliwym do uzyskania w komputerowej obróbce zdjęć. Tak spreparowane zdjęcia dają możliwość oceny czy charakterystyczne cechy w obrazie uszkodzeń obu pojazdów wykazują cechy zgodności czy też przeciwnie takich cech nie posiadają. Na fotografii 2 będącej uzyskanym komputerowo z efektem transparentności nałożeniem fotografii uszkodzeń dwóch pojazdów (samochodu Daewoo Nubira i samochodu Mercedes) przedstawiono porównanie uszkodzeń tych samochodów.

Oceniono, że charakter uszkodzeń tych pojazdów z uwzględnieniem różnicy sztywności kontaktujących się ze sobą stref pojazdów uzasadnia przyjęcie tezy, że mogły one powstać w wyniku uderzenia przodem samochodu Daewoo wyjeżdżającego z drogi podporządkowanej w bok jadącego drogą główną samochodu Mercedes.

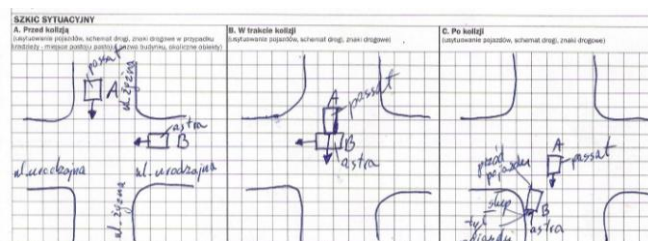


Fot.2. Nałożenie transparentne dwóch fotografii uszkodzonych pojazdów Daewoo Nubira i Mercedes)

## 4. WYKORZYSTANIE PROGRAMÓW SYMULACJI ZDARZEŃ DROGOWYCH

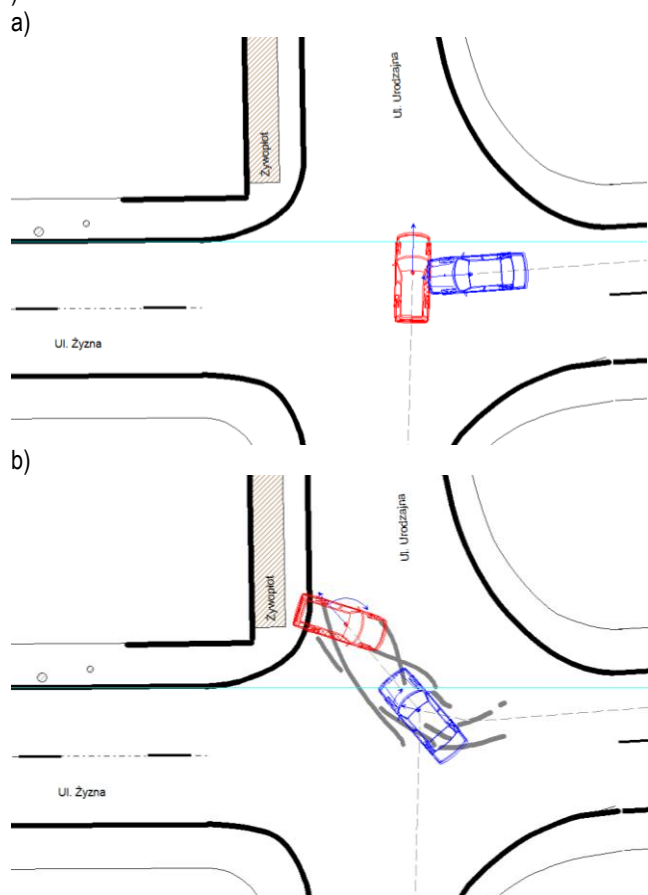
W pewnych przypadkach ograniczenie analizy do porównania zdjęć uszkodzeń w pojazdach, które według deklaracji uczestniczyły w zdarzeniu może być niewystarczające do przyjęcia jednoznacznych wniosków. Może to dotyczyć sytuacji, gdy dokumentacja fotograficzna jest złej jakości, niepełna lub ogranicza się tylko do zdjęć jednego uszkodzonego pojazdu. W takim razie bardzo przydatne w analizie mogą okazać się bardziej wyrafinowane formy wspomagania komputerowego polegające na wykorzystaniu wybranego programu symulacji zdarzeń drogowych. Zazwyczaj w zgłoszeniu szkody deklarowane są przez hipotetycznych uczestników okoliczności zaistnienia kolizji. Dotyczą one takich czynników jak: wzajemny układ pojazdów w chwili kolizji, ich usytuowanie na jezdni, prędkości w chwili poprzedzającej zderzenie, warunki drogowe, pokolizyjne przemieszczenia pojazdów wynikające z ich pokolizyjnego położenia, liczba pasażerów w pojazdach i ładunek pojazdów. Informacje te mogą pochodzić z opisu słownego jak również ze szkiców sytuacyjnych jakie wykonują uczestnicy w ramach zgłoszenia szkody. Jeśli nawet informacje w tym względzie zawarte w zgłoszeniu szkody są niewystarczające, to towarzystwa dysponują możliwością wezwania uczestników w celu złożenia uzupełniających wyjaśnień.

Takie informacje uzupełnione o dane pojazdów uczestniczących w zdarzeniu a możliwe do ustalenia w oparciu o dokumentację szkody mogą posłużyć do wykonania np. w programie „V-SIM” pojedynczej symulacji zdarzenia lub nawet wielu symulacji ze zmiennymi założeniami np. co do początkowej prędkości każdego pojazdu zbliżonej do deklarowanej [1]. Jeśli wyniki takich symulacji potwierdzą mechanizm zdarzenia szczególnie w kwestii wypadkowych przemieszczeń pojazdów to można uznać, że zadeklarowane okoliczności zdarzenia mogły być wiarygodne. Bywa jednak, że wyniki takiej analizy wskazują na zupełnie inne przemieszczenia pokolizyjne niż wskazywane przez hipotetycznych uczestników kolizji, co może być podstawą do zakwestionowania deklarowanych okoliczności zdarzenia. Przykładem takiej analizy, w której wyniki symulacji zupełnie odmiennie niż wynikało to z deklaracji sytuowały ruch po zderzeniu przedstawiono na rys. 4,5,6.



Rys.4. Szkic sytuacyjny przebiegu zdarzenia sporządzony przez uczestnika zdarzenia (A - Volkswagen, B - Opel Astra)

Według zgłoszenia (rys.4) na obszarze skrzyżowania dróg równorzędnych o bardzo małym natężeniu ruchu doszło w późnej porze nocnej do uderzenia przodem samochodu Volkswagen w lewy bok wjeżdżającego na to skrzyżowanie z lewej strony samochodu Opel Astra. Analiza uszkodzeń przodu samochodu Volkswagen budziła wątpliwości, czy mogą one pochodzić wyłącznie z uderzenia w bok innego pojazdu; istniały przesłanki aby sądzić, że uszkodzenia pochodziły z innego zdarzenia polegającego na najechaniu na przeszkodę typu: konstrukcja metalowa z rur, barierka lub były skutkiem dwóch niezależnych zdarzeń w wyniku czego na starsze uszkodzenia nałożyły się nowe uszkodzenia z kolejnej kolizji. Deklarowane prędkości obu pojazdów wynosiły 50km/h. Z opisu zdarzenia wynikało, że po zderzeniu najjeżdżący na Opla Volkswagen zatrzymał się na środku skrzyżowania a Opel po obrocie o kąt 90° wokół osi pionowej tyłem przemieścił się w przedłużeniu ulicy, z której wyjechał Volkswagen i ostatecznie zatrzymał się uderzając tyłem w przydrożny słup (uszkodzenia tylnego narożnika).



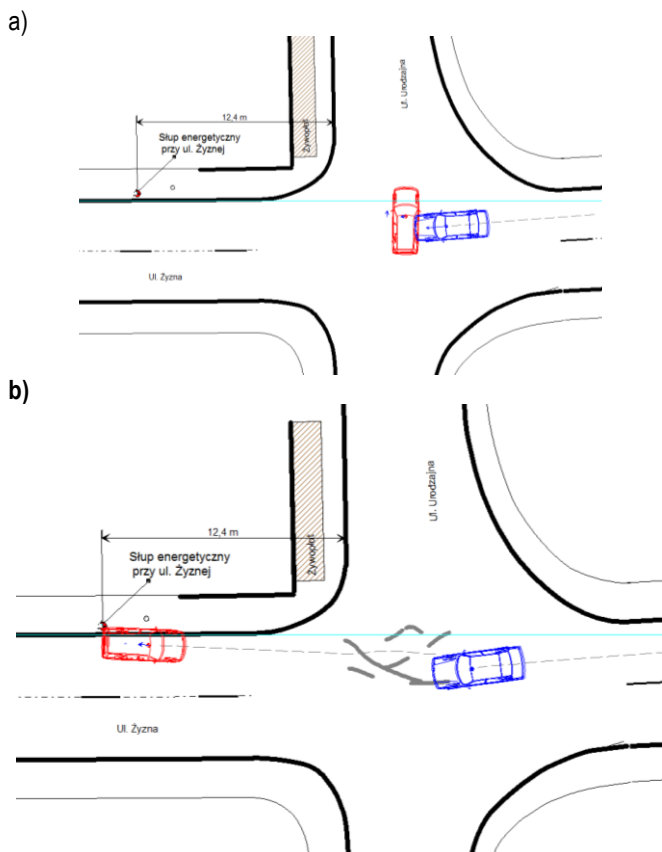
Rys.5. Położenia pojazdów wynikające z symulacji komputerowej dla deklarowanej prędkości pojazdów 50km/h: a) położenia pojazdów w chwili zderzenia, b) położenia pojazdów 0,55s po zderzeniu; kolor niebieski VW Passat, kolor czerwony Opel Astra



Taki ruch pozderzeniowy Opla wynikał zarówno z opisu osób deklarujących się jako uczestnicy zdarzenia jak również ze szkieców sytuacyjnych sporządzonych przez nich, zawartych w dokumentacji szkody.

Tymczasem wynik analizy polegającej na wykonaniu serii symulacji komputerowych, w których zmieniano prędkości pojazdów w chwili zderzenia zgodnie z deklarowanymi przez uczestników wskazywał, że pozderzeniowy ruch Opla musiałby odbywać się ukośnie w lewo ale w światło przedłużenia ulicy, z której wyjechał Opel a nie poprzecznie w lewo w światło przedłużenia ulicy, z której wyjechał Volkswagen (rys.5). Wynika to z elementarnej zasady zachowania ilości ruchu. Dla przypadku uderzenia prostopadłego w poruszający się obiekt nie może nastąpić taka zmiana wektora ilości ruchu tego obiektu aby po zderzeniu był on prostopadły do kierunku wektora przed zderzeniem. Dodatkowa symulacja (rys.6) wykazała, że takie przemieszczenie, jak wynikało z deklaracji byłoby możliwe tylko i wyłącznie w przypadku najechania Volkswagena na Opla nieruchomo stojącego na skrzyżowaniu poprzecznie względem jego toru ruchu.

Ale taka sytuacja wskazywałaby na celowe doprowadzenie do kolizji, tak aby przedstawić zdarzenie jako zaistniałe w ruchu obu pojazdów, co kierującemu Volkswagenem dawało pretekst do wskazania kierowcy Opla jako sprawcy kolizji (nieustąpienie pierwszeństwa przejazdu uczestnikowi ruchu wjeżdżającemu na skrzyżowanie dróg równorzędnych z prawej strony) i wystąpienia o uzyskanie odszkodowania z jego polisy OC.



**Rys.6.** Położenia pojazdów wynikające z symulacji komputerowej dla przypadku uderzenia samochodu VW z prędkością 30km/h w stojący nieruchomo na skrzyżowaniu samochód Opel: a) położenia pojazdów w chwili zderzenia, b) położenia pojazdów po zatrzymaniu (tył Opla w kontakcie ze słupem energetycznym); kolor niebieski VW Passat, kolor czerwony Opel Astra

Oczywiście wskazywałoby to na znowę obu uczestników inscenizowanego zdarzenia polegającą na zadeklarowaniu wobec ubezpieczyciela uzgodnionych nieprawdziwych okoliczności zdarzenia.

## PODSUMOWANIE

W analizach zdarzeń drogowych w kategorii analiz dotyczących oceny wiarygodności deklarowanych okoliczności tych zdarzeń bardzo przydatne mogą być narzędzia wynikające z zastosowania metod wspomaganie komputerowego. Dotyczy to zarówno prostych możliwości wynikających z rozbudowanych funkcji graficznych komputerów przy analizie dokumentacji zdjęciowej uszkodzeń jak również wyrafinowanych form wspomaganie wykorzystujących specjalistyczne programy do symulacji zdarzeń drogowych, których zastosowanie umożliwia weryfikację deklarowanych okoliczności zdarzeń pod kątem zgodności deklaracji z prawdziwym mechanizmem przebiegu zdarzenia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Gola M., Różycki A.: Zastosowanie programu symulacji zdarzeń drogowych do weryfikacji okoliczności zdarzeń podanych przez ich uczestników. *Logistyka* 4/2015. Str. 3435-3443
2. Praca zbiorowa; *Wypadki drogowe. Vademecum biegłego sądowego* Wyd. II. Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych. Kraków 2006
3. L.Prochowski L., Unarski J., Wach W., Wicher J., *Podstawy rekonstrukcji wypadków drogowych*. WKiŁWarszawa 2008.

## POSSIBILITY OF APPLICATION OF COMPUTER-AIDED ANALYSIS IN VERIFICATION OF THE DECLARED ACCIDENT CIRCUMSTANCES

### Abstract

*The paper describes various computer-aided methods applied to estimate the damage correlation of vehicles involved in the collision. The methods consist in matching vehicle profiles and pictures of the damaged vehicles. There was also described a reconstruction software. An exemplary computer simulation was presented that enables estimation of the damage extend of vehicles involved in the collision as well as verification of the circumstances declared by collision participants.*

Autorzy:

**dr inż. Marek Gola** – Uniwersytet Technologiczno Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu

**dr hab. inż. Andrzej Różycki** – Uniwersytet Technologiczno Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu