

Problem kompleksowego wyznaczenia kosztów powypadkowych w pojeździe

Iwo Aleksandrowicz

Almot-Expert, Technical Department, J. Kusocińskiego 1, 86-032 Niemcz, Poland;
e-mail: aleksandrowicz.iwo@gmail.com

Streszczenie: Eksploatacja pojazdu związana jest z możliwością wystąpienia uszkodzeń w wyniku zdarzenia drogowego. Precyzyjne wyznaczenie kosztów powypadkowych w pojeździe jest jednym z istotnych elementów przywrócenia pojazdu do ponownego użytkowania i wymaga kompleksowego podejścia z wykorzystaniem programów komputerowych stosowanych w rzeczoznawstwie samochodowym. Mimo rozwoju technologii nie bez znaczenia pozostaje jednak rola eksperta definiującego zakres uszkodzeń badanego obiektu oraz dokonany przez niego dobór właściwych narzędzi informatycznych do obliczeń kalkulacyjnych i wyceny wartości pojazdu uszkodzonego i nieuszkodzonego.

Słowa kluczowe: koszty naprawy, wartość pojazdu, naprawa powypadkowa

The problem of a comprehensive determination of accident costs in a vehicle

Iwo Aleksandrowicz

Almot-Expert, Technical Department, J. Kusocińskiego 1, 86-032 Niemcz, Poland;
e-mail: aleksandrowicz.iwo@gmail.com

Summary: The operation of the vehicle is associated with the possibility of damage as a result of a traffic incident. Precise determination of accident costs in a vehicle is one of the important elements of restoring the vehicle to reuse and requires a comprehensive approach using computer programs used in automotive expertise. Despite the development of technology, the role of the expert defining the extent of damage to the examined object and the selection of the right IT tools for calculations and valuation of the damaged and undamaged vehicle is not without significance.

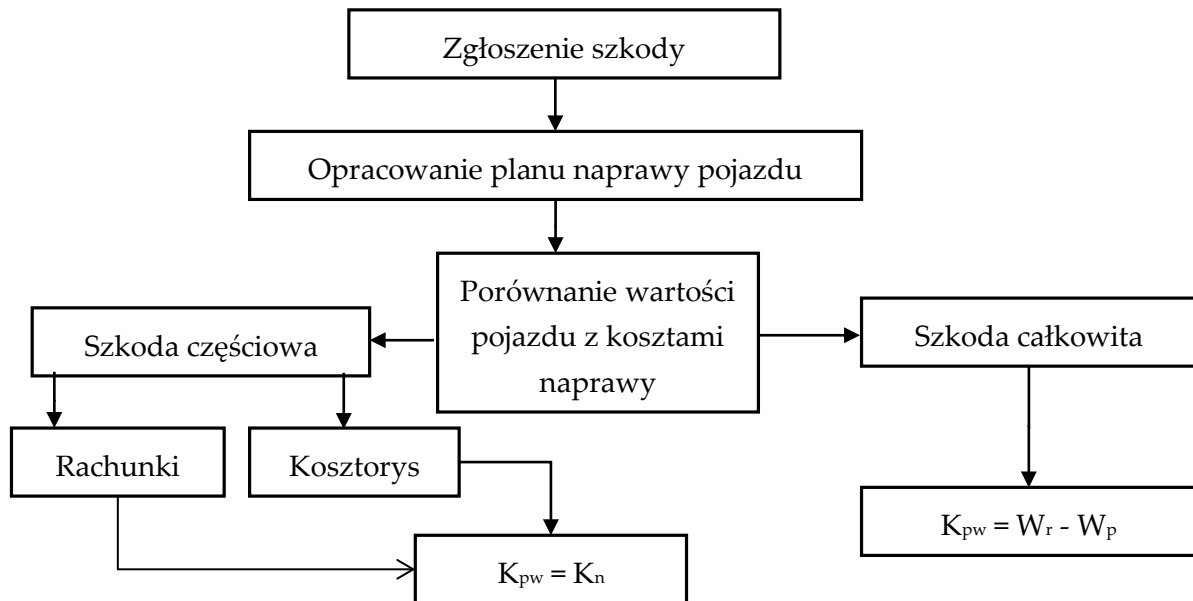
Key words: repair costs, vehicle value, accident repair

1. Wstęp

Dynamiczny rozwój motoryzacji w Polsce od ponad dekady powoduje wzrost natężenia ruchu drogowego oraz „zagęszczenie” pojazdów na ulicach. W 2019 roku zarejestrowanych było 31 388 643 pojazdów, co w porównaniu z 2010 rokiem daje przyrost 36%. Położenie Polski w Europie oraz usytuowanie na szlaku transportowym wschód – zachód generuje również duży ruch tranzytowy. Według Komendy Głównej Straży Granicznej w roku 2019 do Polski wjechało 10 942 504 pojazdów, w tym 8 678 317 samochodów osobowych. Skutkiem tego rozwoju są więc zdarzenia drogowe, które generują m.in. straty materialne. Nie wszystkie zdarzenia drogowe, w szczególności drobne kolizje, są odnotowane przez policję. Dla porównania – w roku 2019 do jednostek policji na terenie Polski zgłoszono 30 288 wypadków drogowych i 455 454 kolizji drogowych, a ubezpieczyciele odnotowali ponad 1 500 000 zgłoszeń szkód w pojazdach [2]. Straty materialne powstałe w związku z tymi zdarzeniami dotyczą zasadniczo uszkodzeń pojazdów, które wymagają naprawy. Pojazdy stanowią skomplikowane obiekty, których naprawa wymaga stosowania nowych technologii określonych przez producenta danej marki samochodu [8]. Złożona budowa pojazdów i konieczność stosowania technologii producenta wymaga korzystania z programów komputerowych do kalkulowania kosztów napraw. Jest to oprogramowanie opracowane przez firmy niemieckie, np. Audatex, Eurotax oraz DAT [7]. Obecnie nie są już przeprowadzane obliczenia analityczne kosztów napraw powypadkowych na podstawie katalogów. Natomiast zastosowanie do wyceny tych kosztów powyższych programów komputerowych wymaga wprowadzenia danych wejściowych do obliczeń kalkulacyjnych i nie gwarantuje otrzymania prawidłowego wyniku bez właściwego zastosowania narzędzia przez eksperta. Z drugiej strony używanie precyzyjnych programów kalkulacyjnych z danymi producenta pojazdu umożliwia też optymalizowanie kosztów napraw, co opisano na przykład w pracy [1].

Park samochodowy w Polsce w roku 2018 charakteryzowała wartość średnia okresu eksploatacji pojazdów wynosząca 13 lat, a jeszcze rok wcześniej według danych Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Samochodów ACEA wartość ta wynosiła 17 lat [3]. Z tego względu koszt naprawy pojazdu o takiej wysokiej wartości średniej okresu eksploatacji może nie być opłacalny ekonomicznie. Wyznaczana powinna być więc też wartość pojazdu przed szkodą. Do tego rodzaju wycen stosowane są systemy eksperckie, np. system Eurotax wywodzący się z Niemiec oraz polski system InfoEkspert [4]. Zaproponowany przez autora proces wyznaczania kosztów powypadkowych przedstawiono na rysunku 1.

W procesie tym ze szkodą częściową w pojeździe mamy do czynienia wówczas, jeśli wyznaczone koszty naprawy K_n nie przekraczają wartości rynkowej pojazdu przed szkodą W_r . Wówczas koszty powypadkowe K_{pw} odpowiadają kosztom naprawy pojazdu K_n , które mogą być wyznaczone na podstawie tak zwanego kosztorysu lub według rachunków za naprawę. Natomiast szkoda całkowita w pojeździe zachodzi w sytuacji, gdy koszty naprawy K_n przekraczają wartość pojazdu przed szkodą W_r . Wówczas koszty powypadkowe K_{pw} wyznaczone są metodą różnicową, tj. wartość przed szkodą W_r minus wartość po szkodzie W_p . Wartość W_p nazywana jest też często wartością pozostałości pojazdu.



Rys. 1. Schemat procesu wyznaczenia kosztów powypadkowych w pojeździe [opracowanie własne]
Fig. 1. The process of determining accident costs in a vehicle [own study]

2. Metody i narzędzia stosowane do wyznaczenia kosztów powypadkowych w pojeździe

Mimo postępu technologicznego i stosowania sztucznej inteligencji w procesie likwidacji szkód nie udało się do tej pory zastąpić całkowicie ekspertów czy też pracowników firm ubezpieczeniowych, do których należy sporządzenie planu naprawy pojazdu. To w tym planie specjalista definiuje zakres uszkodzeń pojazdu i decyduje, które z elementów pojazdu wymagają wymiany, naprawy oraz lakierowania. Najpierw jednak musi nastąpić identyfikacja pojazdu, co umożliwi wybór właściwego samochodu z bazy danych programów kalkulacyjnych.

W ocenie autora identyfikacja pojazdu powinna obejmować takie podstawowe dane, jak ustalenie:

- marki pojazdu,
- typu i modelu pojazdu oraz wersji nadwozia,
- numeru VIN,
- stanu drogomierza, daty produkcji i pierwszej rejestracji,
- rodzaju powłoki lakierowej i jej stanu,
- wyposażenia standardowego i dodatkowego pojazdu,
- rodzaju ogumienia oraz jego zużycia,
- wcześniejszych napraw i braków w wyposażeniu oraz niezdatności elementów wyposażenia pojazdu.

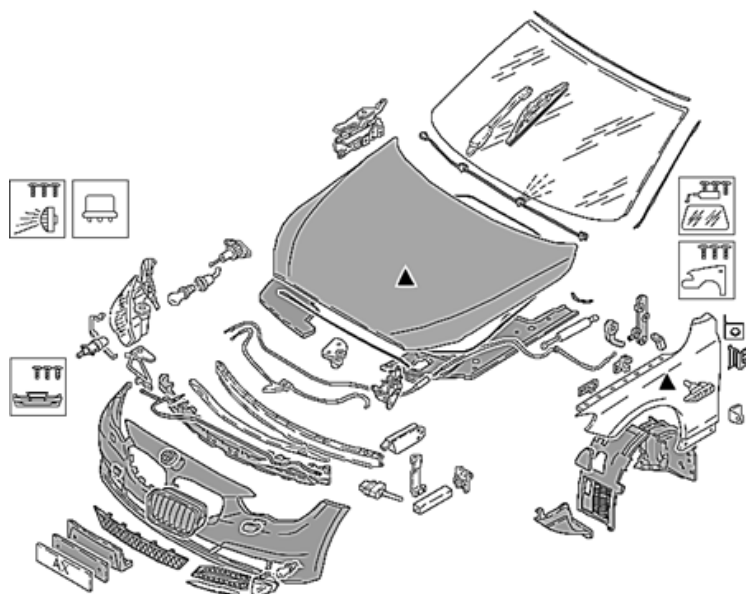
Aktualnie definiowanie planu naprawy pojazdu wspierają mobilne aplikacje systemów eksperckich. Ekspert dzięki danym zawartym w bazach tych programów może w zależności od stanu pojazdu zastosować adekwatną technologię naprawy elementów oszklenia, części z tworzyw sztucznych, różnych rodzajów stali oraz aluminium. Aplikacje te zainstalowane są na przenośnych tabletach, a tego rodzaju przykładowe urządzenie przedstawiono na rysunku 2 [5].



Rys. 2. Aplikacja mobilna Audatex zainstalowana na tablecie [5]

Fig. 2. Audatex mobile application installed on the tablet [5]

System Audatex to narzędzie do szybkiego i dokładnego kalkulowania kosztów napraw pojazdów. Zapewnia ono pełny schemat pojazdu z wyborem uszkodzonych części, zintegrowaną logikę naprawy z uwzględnieniem niezbędnych operacji do dokonania demontażu przylegających części i eliminowanie operacji zduplikowanych, a koszty napraw są optymalizowane dzięki możliwości wyboru różnego rodzaju części zamiennych. Audatex dostarcza też zaktualizowane informacje od producenta dotyczące cen i rodzaju części, z uwzględnieniem numerów katalogowych oraz cen materiałów lakierniczych. W systemie tym części wykonane z różnych materiałów, wymagające innego podejścia technologicznego, mogą być wyróżniane też barwami. Na rysunku 3 przedstawiono okno dialogowe tego programu w trybie poglądu części pojazdu z ich oznaczeniem definiowanym przez użytkownika programu.



Rys. 3. Okno dialogowe programu Audatex w trybie podglądu części [5]

Fig. 3. Audatex dialog box in part preview mode [5]

Z kolei program InfoEkspert w wersji Plus to aplikacja umożliwiająca wykonanie profesjonalnej i dokładnej wyceny wartości rynkowej pojazdu. Pozwala również na wyznaczenie lub obliczenie wartości pojazdów uszkodzonych, tak zwanych pozostałości. W programie tym zastosowane są algorytmy i funkcje matematyczne,

które zostały opisane w instrukcji dla rzeczoznawców samochodowych [6]. Wyce-
niający wartość pojazdu ma możliwość wprowadzenia korekt wartości bazowej, do-
tyczących między innymi stanu utrzymania pojazdu, liczby właścicieli, wcześniej-
szych napraw, importu z zagranicy, stanu ogumienia oraz korekt indywidualnie de-
finiowanych, a także wyposażenia dodatkowego oraz brakującego. Na rysunku 4
zaprezentowano okno dialogowe tego programu w trybie wprowadzania korekt
wartości bazowej, a na rysunku 5 definiowania wyposażenia dodatkowego pojazdu.

Opis korekty	Wahania	Wartość korekty	Wartość bazowa	Wartość po korekcie	Rok produkcji
Stan utrzymania i dbałość o pojazd	< ±5% >	3 %	32200 PLN	36471 PLN	2008
Korekta z tytułu wcześniejszych napraw	< +5%; -15% >	5 %			
Liczba właścicieli	< 0; -5% >	%			
Aktualność badań technicznych do	< -1%; -5% >	%			
Serwisowanie pojazdu	< ±5% >	%			
Szczególny charakter eksploatacji	< 0; -10% >	%			
Regionalna sytuacja rynkowa	< ±10% >	4 %			
Od dealera, potwierdzony stan techniczny / dodatkowa gwarancja	< 0; +10% >	%			
Konieczne naprawy pojazdu		%			
Wcześniejsze uszkodzenia eliminowane w ramach naprawy pojazdu		Części / op. %			
Indywidualny zakup za granicą (z UE)	< 0; -4% >	%			
Kierownica	< -10%; -65% >	%			
Nieoryginalność cech identyfikacyjnych	< 0; -20% >	%			

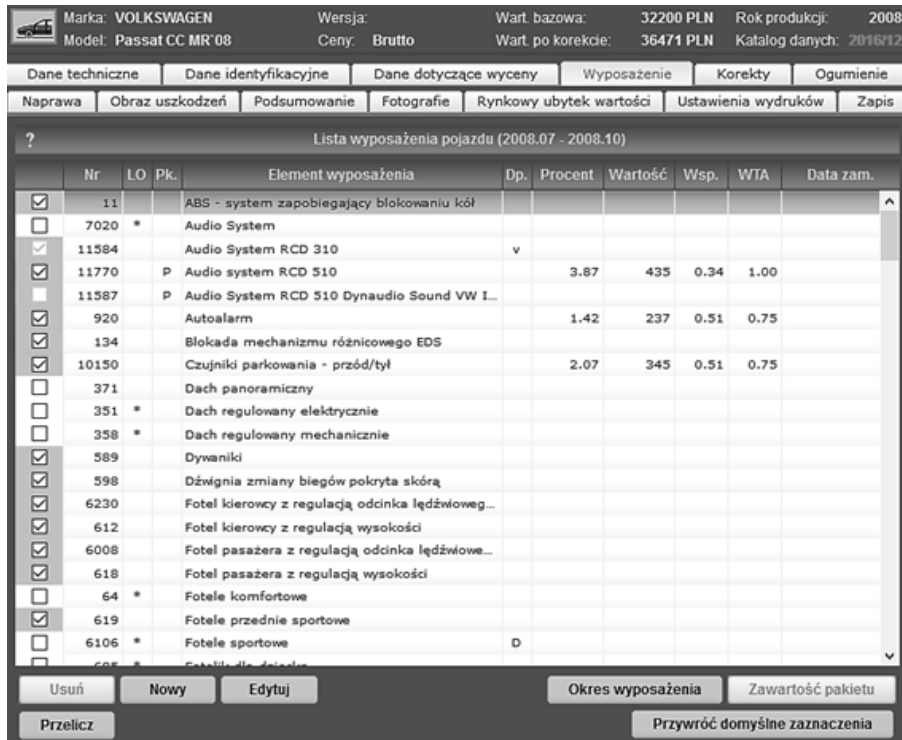
Rys. 4. Okno dialogowe programu InfoEkspert w trybie wprowadzania korekt wartości [6]

Fig. 4. InfoEkspert dialog box in the value correction mode [6]

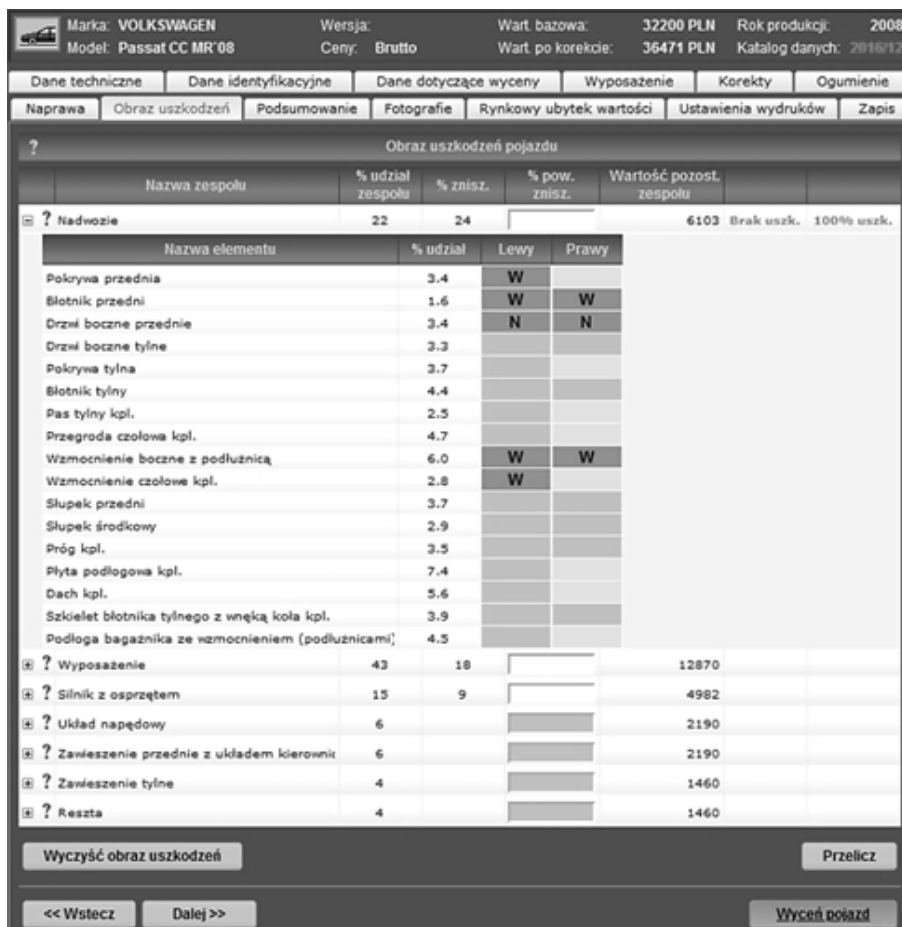
Wartość rynkowa uszkodzonego pojazdu wyznaczana jest następującymi metodami:

- metodą stopnia uszkodzenia,
- metodą kosztu naprawy,
- metodą odzysku części.

Obliczenia wartości pozostałości powinny być przeprowadzone co najmniej dwiema metodami i przyjmowana jest uzyskana wyższa wartość pozostałości. Metody stopnia uszkodzenia i kosztu naprawy polegają na wyznaczeniu wartości pojazdu w stanie jak przed wystąpieniem uszkodzenia oraz odpowiednio w pierwszej z metod zakresu uszkodzeń (planu naprawy), a w drugiej kalkulacji kosztów naprawy. Trzecią z metod stosuje się w przypadkach zniszczenia pojazdu w takim stopniu, że odzysk stanowią tylko jego pojedyncze elementy posiadające wartość handlową. Na rysunku 6 zaprezentowano okno dialogowe programu w trybie definiowania zakresu uszkodzeń samochodu, a na rysunku 7 w trybie prezentacji wyników obliczeń – wartości pozostałości.



Rys. 5. Okno dialogowe programu InfoEkspert w trybie wyboru wyposażenia dodatkowego [6]
 Fig. 5. InfoEkspert dialog box in the accessory equipment definition mode [6]



Rys. 6. Okno dialogowe programu InfoEkspert w trybie definiowania zakresu uszkodzeń [6]
 Fig. 6. InfoEkspert dialog box in the mode of damage definition [6]

Marka: VOLKSWAGEN Wersja: Wart. bazowa: 32200 PLN Rok produkcji: 2008
 Model: Passat CC MR'08 Ceny: Brutto Wart. po korekcie: 36471 PLN Katalog danych: 2016/12

Dane techniczne Dane identyfikacyjne Dane dotyczące wyceny Wyposażenie Korekty Ogumienie

Naprawa Obraz uszkodzeń Podsumowanie Fotografie Rynkowy ubytek wartości Ustawienia wydruków Zapis

Zadanie

Określenie wartości pojazdu uszkodzonego
 Określenie różnicy wartości pojazdu przed i po szkodzie

Założony wiek pojazdu uszkodzonego:
 jak w dniu wyceny
 jak w dniu szkody

Wartość pojazdu nieuszkodzonego

Wartość pojazdu nieuszkodzonego, dla założonego wieku, będąca podstawą do wyliczenia WPU [PLN] 36500

Dane podstawowe

Naprawa w ASO [PLN] (brutto) 65659
 ? Zredukowany koszt naprawy [PLN] 34473

? Stopień uszkodzenia 0.1437
 ? Współczynnik amortyzacji 0.33
 ? Zbywalność p. nowego 0.75
 ? Współczynnik zbywalności 0.43

? Wartość netto części nieuszkodzonych w stanie nowym

Metody wyzn. wartości pojazdu w stanie uszk.

? Metoda zredukowanego kosztu naprawy 2027
 ? Metoda stopnia uszkodzenia pojazdu 8085
 ? Metoda odzysku części 650

Podsumowanie

Współczynnik ekspercki 1.0000 **Komentarz**
 Oszacowanie wyceniającego

Wartość pojazdu w stanie uszkodzonym [PLN] 8100 **Edytuj**

Koszty naprawy

	pełne	zredukowane
względem wartości rynkowej	1.80	0.94
względem sumy ubezpieczenia		

Wyniki aukcji

Numer WPU [PLN]

Przelicz << Wstecz Dalej >> **Wycień pojazd**

Rys. 7. Okno dialogowe InfoEkspert w trybie prezentacji wyników obliczeń pozostałości [6]
 Fig. 7. InfoEkspert dialog box in mode for the presentation of residue calculation results [6]

3. Badania własne

W poniższej tabeli 1 podano dane obiektu badań rozpatrywanego uszkodzonego pojazdu w obliczeniach kalkulacyjnych, a na rysunku 8 zdjęcie tego pojazdu z widocznymi uszkodzeniami.

Tabela 1. Dane pojazdu przyjęte w obliczeniach kalkulacyjnych [opracowanie własne]
 Table 1. Vehicle data adopted in calculation calculations [own study]

Marka	Volkswagen
Typ/Model	Passat CC, Txxxx
Rodzaj pojazdu	Osobowy
Rok produkcji	2008
Data I rejestracji	10.09.2008r.
Numer nadwozia VIN	WVWXXXXXXXXXXXXX9
Silnik, pojemność, moc	ZI, 1.798 dcm ³ , 118 kW
Stan drogomierza	132865 km
Rodzaj lakieru	Perłowy



Rys. 8. Obiekt badań [opracowanie własne]

Fig. 8. Research object [own study]

W analizie zastosowano ustalony plan naprawy pojazdu, programy Audatex oraz InfoEkspert, zastosowano stawkę roboczogodziny w przedziale od 100 do 110 zł netto i ceny części: oryginalne producenta pojazdu (O), oryginalne producenta (Q) i porównywalnej jakości P, według kryteriów najlepszej jakości oraz najniższej ceny, materiały lakiernicze według normy Allianz Centrum Technik z dodatkiem 15% za lakier perłowy, normalia 2% od ceny części.

W tabeli 2 przedstawiono uzyskane wyniki obliczeń kalkulacyjnych.

Tabela 2. Uzyskane wyniki obliczeń kalkulacyjnych [opracowanie własne]

Table 2. Obtained results of calculation calculations [own study]

Rodzaj części	O	O/Q	Q/P	P/Q
Koszty naprawy	62524 zł	55181 zł	44885 zł	43722 zł
Wartość rynkowa	36500 zł	36500 zł	36500 zł	36500 zł
Wartość pozostałości	8100 zł	8100 zł	8100 zł	8100 zł
Analiza ekonomiczna	$K_n \gg W_r$	$K_n \gg W_r$	$K_n > W_r$	$K_n > W_r$
Koszty powypadkowe	28400 zł	28400 zł	28400 zł	28400 zł

4. Wnioski

Osiągnięte rezultaty analizy wskazują, że przeprowadzenie obliczeń kalkulacyjnych kosztów naprawy K_n i wartości rynkowej pojazdu przed szkodą W_r i po szkodzie W_p według proponowanego algorytmu przedstawionego na rysunku 1 przy zastosowaniu opisanych programów kalkulacyjnych umożliwia na sprawne wyznaczenie wartości kosztów powypadkowych K_{pw} w zależności od rodzaju szkody w pojeździe, to jest częściowej, kiedy samochód ma być naprawiany, lub całkowitej, gdy samochód powinien być likwidowany. Jednocześnie ustalono, że koszty powypadkowe K_{pw} determinowane są opracowanym planem naprawy przez eksperta podczas badania uszkodzonego pojazdu.

Bibliografia

- [1] Aleksandrowicz, P., „Optymalizacja kosztów naprawy powypadkowej pojazdu, cz. I”, *Technika Transportu Szynowego* 12(15),(2015), Radom, 1768–1774.
- [2] <http://statystyka.policja.pl> (dostęp: 06.10.2020).
- [3] <https://moto.pl> (dostęp: 06.10.2020).
- [4] <https://plus.info-ekspert.net> (dostęp: 05.10.2020).
- [5] Praca zbiorowa, „Instrukcja AudaNet”, *Audatex*, Poznań 2020, <https://www.audanet.pl> (dostęp: 06.10.2020).
- [6] Praca zbiorowa, „Instrukcja określania wartości pojazdów nr 1/2016”, Stowarzyszenie Rzecznawców Techniki Samochodowej i Ruchu Drogowego, Warszawa 2016.
- [7] Raatz, B., „Blacharstwo i naprawy powypadkowe samochodów”, Troton, Ząbrowo 2009.
- [8] Zieliński A., „Konstrukcja nadwozi samochodów i pochodnych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).