

Wojciech LEWICKI

ANALIZA SPADKU WARTOŚCI REZYDUALNEJ SAMOCHODÓW OSOBOWYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH SEGMENTÓW RYNKOWYCH W POLSCE

ANALYSIS DROP OF RESIDUAL VALUE VEHICLE ON THE EXAMPLE OF SELECTED SEGMENT MARKET IN POLAND

Zakład Polityki Gospodarczej i Turystyki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie, ul. Żołnierska 47, 71-210 Szczecin, e-mail: Wojciech.Lewicki@zut.edu.pl

Summary. This article attempts to draw attention to the problem of analysis of the residual value passenger cars in Poland with carefully selected market segments. For the purposes of empirical case study was used – a numerical experiment consisting in the forecast value of residual particular market segments passengers vehicles on estimated useful lives of 3 to 9 years old. The purpose of this article is to signal the desired perspective directions of changes in the processes of determining the value of residual passenger vehicles in Poland, taking into account economic and non-economic determinants.

Słowa kluczowe: rynek motoryzacyjny, segmentacja rynkowa, wartość rezydualna.
Key words: segmentation market, the automotive market, the residual value.

WSTĘP

Dostępna literatura z zakresu nauk ekonomicznych wskazuje jednoznacznie, że wartość rezydualna jest jednym z kluczowych składników Total Cost of Ownership, czyli tzw. całkowitych kosztów użytkowania pojazdu (Skudlik 2013). W dobie obecnej stagnacji popytowej na polskim rynku motoryzacyjnym parametr ten nabiera coraz większego znaczenia nie tylko dla menedżerów flot samochodowych, ale coraz częściej również dla klientów indywidualnych (Stan branży motoryzacyjnej... 2015). Zważywszy, że każdego użytkownika samochodu interesuje to, jaki ekwiwalent pieniężny uda się uzyskać po kilku latach eksploatacji pojazdu.

Zatem symulacja wartości rezydualnej samochodu, która stanowi prognozowaną i zarazem najbardziej prawdopodobną kwotę, jaką będzie można otrzymać za pojazd po danym okresie eksploatacji, nabiera fundamentalnego znaczenia ekonomicznego.

Na tym etapie rozważań należy podkreślić, że w przypadku leasingu finansowego w rozumieniu obecnie obowiązujących przepisów podatkowych własność przedmiotu leasingu przechodzi na finansującego po zakończeniu umowy automatycznie, bez żadnych dodatkowych opłat (Sprzedaż samochodów... 2015). Ponadto w umowach wynajmu długoterminowego, leasingu finansowego i leasingu operacyjnego wartość rezydualna wpływa na wysokość miesięcznych rat, co stwarza także nowy obszar badań i rozważań akademickich.

W kontekście zniesienia wszelkich barier, dotyczących importu samochodów z krajów Unii Europejskiej, oraz zmniejszenia stawek celnych na import spoza Unii Europejskiej zagadnienie wartości rezydualnej stanowi bez wątpienia istotny problem badawczy, tym bardziej, że w dostępnym piśmiennictwie z zakresu nauk ekonomicznych brakuje takich analiz i opracowań dotyczących długoterminowych okresów eksploatacji pojazdów.

Zaprezentowane podejście stało się podstawą przyjęcia warunków brzegowych i metodyki postępowania nakierowanej na próbę zwymiarowania ekonomicznych i pozaekonomicznych uwarunkowań spadku wartości rezydualnej samochodów osobowych w Polsce poprzez:

- zidentyfikowanie poszczególnych czynników mających wpływ na wartość rezydualną pojazdów;
- prognozę wartości rezydualnych pojazdów z wyselekcjonowanych segmentów rynkowych, obejmujących przyszły okres użytkowania wynoszący od 3 do 9 lat;
- próbę analizy i określenia spadku procentowych wartości rezydualnych dla poszczególnych segmentów rynkowych.

CELE I ZADANIA SEGMENTACJI RYNKOWEJ

W literaturze z zakresu nauk ekonomicznych segmentacja postrzegana jest jako proces polegający na dokonaniu podziału rynku na względnie jednorodne segmenty rynkowe, które z uwagi na podobieństwo cechują się taką samą potrzebą konsumpcyjną (Podstawy marketingu... 2012). Ta potrzeba to naturalna konsekwencja zwiększania się liczby konsumentów, wzrostu ich dochodów, rozwoju indywidualnych preferencji oraz możliwości dokonywania wyboru (Burda i Wyplosz 2013).

Autor nie popełni błędu myślowego, jeżeli założy, że: „[...] segmentacja rynku polega na jego podzieleniu na mniejsze części zwane segmentami, które różnią się między sobą oczekiwaniami klientów względem produktu, sposobem zakupu lub innymi determinantami. Po dokonaniu segmentacji wytwórca musi wybrać segment, w którym chce sprzedawać swoje towary” (Burda i Wyplosz 2013, s. 32).

Zatem fundamentalnym celem segmentacji jest analiza struktury rynku, czyli potrzeb klientów, które rynek tworzą. Chcąc uniknąć kosztów związanych z tzn. marketingiem na miarę każdego klienta, sprzedawcy starają się dzielić rynek na jednolite segmenty (Womack i in. 2014). Segment mogą tworzyć osoby o podobnym dochodzie bądź wieku, które mają zbliżone oczekiwania wobec określonego produktu.

Drugim celem segmentacji jest pozycjonowanie produktu, czyli nadanie mu, w odbiorze klientów, pewnych specyficznych atutów, wyróżniających go na tle konkurencji i innych segmentów (Burnewicz 2015).

W odniesieniu do rynku motoryzacyjnego początkowo głównym kryterium przynależności do klasy (segmentu) pojazdu była jego długość całkowita, a więc wielkość związana z nadwoziem. Jako kryterium pomocnicze stosowano objętość skokową silnika (Zieliński 2003). Ponieważ w jednym nadwoziu często montuje się – alternatywnie – kilka silników różnej wielkości, w podziale tym przyjmowano najniższą wersję silnikową. Według innych kategorii grupowano pojazdy o określonych cechach użytkowych, na przykład dzieląc je na sportowe czy terenowe. W późniejszym okresie zrezygnowano z kryterium silnikowego, gdyż stosowane przez większych producentów praktyki montowania tych samych silników w różnych nadwoziach zakłócały przejrzystość tego podziału.

Aktualny podział rynkowy dzieli europejskie samochody osobowe na 10 kategorii, przy czym sześć pierwszych wynika bezpośrednio z kryterium długości całkowitej i rozstawu osi, a następnie wynikają z walorów użytkowych związanych z typem nadwozia. Poszczególne kategorie oznaczono kolejnymi literami alfabetu. Podział ten co jakiś czas jest modernizowany, tak aby był możliwie najlepiej dostosowany do aktualnej sytuacji na rynku samochodowym.

Graniczne wartości długości całkowitej w poszczególnych kategoriach mają jedynie charakter orientacyjny (Lewicki 2015). Obserwuje się stopniową zmianę wartości granicznych, co wynika ze zmiany preferencji klientów i z postępu w budowie pojazdów. Kolejne nowe modele są zwykle nieco większe od poprzednich, w związku z czym co kilka lat granice poszczególnych segmentów ulegają korekcie.

W tabeli 1 przedstawiono obecnie stosowany podział pojazdów osobowych na poszczególne segmenty rynkowe.

Tabela 1. Podział samochodów osobowych na segmenty rynkowe

Segment rynku	Nazwa klasy	Przykładowe modele samochodów
A	mini	Fiat Panda, Citroen C1, Opel Agila, Toyota Aygo
B	miejskie	Ford Fiesta, Fiat Punto, Skoda Fabia, Renault Clio
C	kompaktowe	VW Golf, Ford Focus, Opel Astra, Skoda Octavia
	premium	Audi A3, BMW Compact, Mercedes SportCoupe,
D	średnia	AUDI A4, VW Passat, Ford Mondeo, BMW serii 3
E	wyższa	BMW serii 5, Mercedes-Benz klasy E, Audi A6, Volvo S80,
F	luksusowa	Audi A8, BMW serii 7, Mercedes-Benz klasy S, Lexus LS,
VANY	micro	Renault Modus, Opel Agila,
	mini	Citroen Picasso, Ford C-Max, VW Touran
	vany	Chrysler Voyager,
SUV	małe	Fiat Panda 4x4,
	średnie	BMW X3, Hyundai Tucson, Honda CR-V, Toyota RAV 4,
	duże	Porsche Cayenne, BMW X5, Mercedes-Benz ML,
Terenowe		Jeep Wrangler, Land Rover Defender, Mitsubishi Pajero,
Sportowe		Porsche 911, BMW 6, JAGUAR XK8 COUPÉ
Kombivany		Renault Kangoo, Fiat Doblo, Peugeot Partner

ISTOTA WARTOŚCI REZYDUALNEJ POJAZDU

W dostępnym piśmiennictwie z zakresu nauk ekonomicznych w węższym znaczeniu przez wartość rezydualną rozumieć należy wartość auta w chwili odsprzedaży. Natomiast w szerszym znaczeniu pojęcie to oznacza cenę, jaką może uzyskać właściciel samochodu, sprzedając go po upływie założonego czasu użytkowania (Trömner 2014).

Jednak zdaniem autora obydwie definicje nie oddają w pełni istoty badanego zagadnienia. Wpływ na wartość rezydualną pojazdu ma wiele czynników – nie tylko natury ekonomicznej, które na pierwszym etapie rozważań nie są w pełni weryfikowalne i identyfikowalne, w szczególności w piśmiennictwie obcojęzycznym z zakresu nauk ekonomicznych.

Przy prognozowaniu przyszłej wartości pojazdu znaczenia nabiera cykl jego życia, czyli częstotliwość zmian modelu, korekt wyglądu (tzn. faceliftingu) i konstrukcji. W bieżącej dekadzie zmiany modelowe w poszczególnych segmentach rynkowych są częstsze niż w poprzednich dekadach. Koncerny samochodowe, chcąc zdobyć nowy segment rynkowy, wprowadzają innowacje konstrukcyjne średnio co 2–3 lata (Kaliszuk i in. 2011). Zmieniony model to dla producentów szansa na pozyskanie nowych klientów i wzrost sprzedaży i – co za tym idzie – wzrost zyskowności produkcji, co w konsekwencji powoduje szybszy spadek wartości rynkowej i rezydualnej poprzednich wersji modelu. Wymusza to też wprowadzenie upustów cenowych na starsze modele, co również skutkuje szybszą utratą przez nie swojej ceny rynkowej. Intensywna promocja danego modelu może w skrajnych przypadkach doprowadzić do utraty 25–40% wartości samochodu już w ciągu pierwszego roku jego eksploatacji (Sprzedaż samochodów... 2015). Jak wskazują obserwacje poczynione przez autora, wprowadzenie nowego modelu nie przekłada się tak bardzo na spadek jego wartości rezydualnej jak sama zapowiedź jego debiutu rynkowego. Po opublikowaniu takiej zapowiedzi rynek motoryzacyjny natychmiast znacznie dyskontuje cenę poprzedniego modelu.

Ponadto istotny wpływ na utratę wartości rezydualnej pojazdu ma jego wyposażenie – im większy, czyli droższy, jest pakiet wyposażenia ponadstandardowego, tym większa jest utrata wartości rezydualnej samochodu. Jak wykazały poczynione przez autora pracy obserwacje, pakiet wyposażenia ponadstandardowego traci swoją wartość znacznie szybciej niż sam pojazd. Kolejnym bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na wartość rezydualną jest przebieg samochodu, a dokładnie: sposób jego wykorzystania. Jeżeli pojazd używany jest okazjonalnie, jego spadek wartości będzie inny niż w przypadku pojazdu używanego stale, np. przez przedstawiciela handlowego.

W ostatnich latach szczególny wpływ na obniżenie wartości rezydualnej pojazdów mają też wszelkiego rodzaju akcje i promocje cenowe, oferowane przez dealerów poszczególnych marek, dotyczące zazwyczaj znacznych upustów cenowych w zakresie wyposażenia, serwisu czy choćby wariantu ubezpieczenia.

ANALIZA CEN POJAZDÓW UŻYWANYCH A SPADEK WARTOŚCI REZYDUALNEJ

Złożoność badanej problematyki oraz ustawiczna i nieprzerwana gra popytu i podaży, kształtująca ceny samochodów na polskim rynku motoryzacyjnym, wymagały od autora podejścia alternatywnego. Dlatego w celu ukazania istotnych zależności posłużono się z góry przyjętymi wzorcami zachowań. Tym samym przedmiotem dalszych rozważań nie będzie analiza cen wartości poszczególnych wyselekcjonowanych modeli pojazdów, a wyłącznie eksploracja uśrednionych wartości rezydualnych pojazdów w poszczególnych segmentach rynkowych. Ponadto na potrzeby symulacji wartości rezydualnych przyjęto w uproszczeniu, że analiza dotyczyć będzie trzech wybranych okresów użytkowania pojazdów, nie zaś całego procesu eksploatacji i związanych z tym kosztów, które – jak wiadomo – w przypadku poszczególnych modeli i segmentów pojazdów są nieproporcjonalne.

Zakres analizy objął pojazdy osobowe, z segmentów od A do D. Do badań wybrano po cztery modele z danych segmentów pojazdów, czyli z umownego zbioru, do którego należą samochody o określonych cechach lub przeznaczeniu. Wybrane pojazdy charakteryzowały się popularnością wśród klientów i największą liczbą egzemplarzy sprzedanych w pierwszym półroczu 2015 r. na polskim rynku (Sprzedaż samochodów... 2015).

W celu oszacowania wartości rezydualnych pojazdu posłużono się specjalistycznym programem eksperckim Eurotax, wspierając eksperyment numeryczny metodą prognozowania, gdyż obecnie jest to jedyna metoda szacowania wartości rezydualnych samochodów osobowych w Polsce i Unii Europejskiej (Instrukcja programu... 2015).

W celach porównawczych w każdym przypadku posłużono się średnią wartością nowych pojazdów z poszczególnych segmentów rynkowych, oszacowanych w ramach programu eksperckiego Eurotax w lipcu 2015 r.

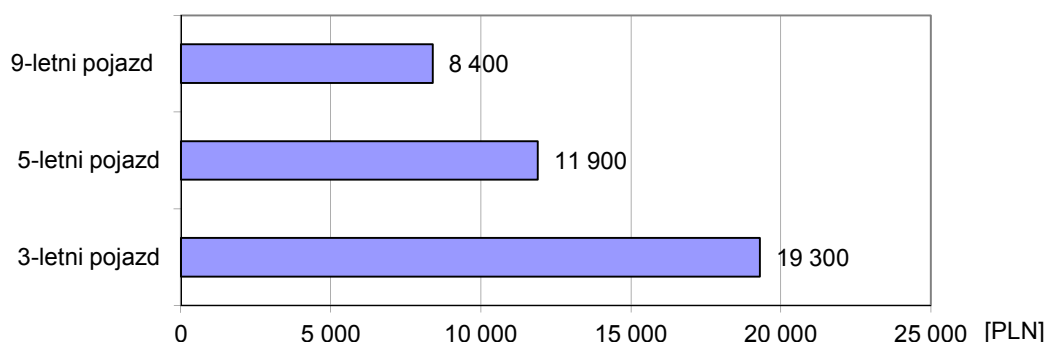
W celu zobrazowania wspomnianych zależności wartość rezydualną pojazdów przeanalizowano w trzech okresach: trzech, sześciu i dziewięciu lat. Wpływ na wybór tych okresów miały nowe możliwości i opcje finansowania pojazdów przez instytucje bankowe w Polsce.

We wszystkich symulacjach, w celu zachowania poprawności metodologicznej badań, przyjęto, że wszystkie wyselekcjonowane pojazdy mają ten sam przebieg kilometrowy i że ich wyposażenie oraz stan techniczny są zbliżone.

W celu uzyskania możliwości uchwycenia potrzebnych danych wyniki eksperymentu numerycznego zaprezentowano na rys. 1, 2, 3, 4.

SEGMENT A

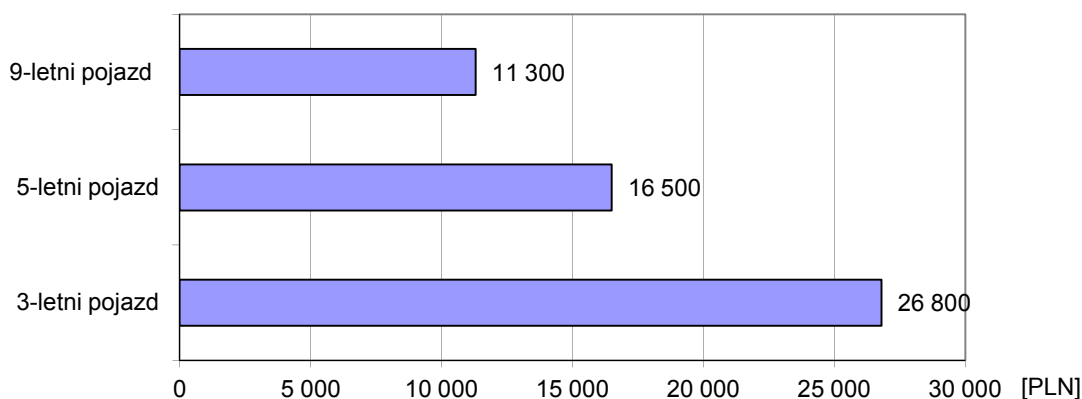
Analiza zaprezentowanych danych, dotyczących prognozowanych wartości rezydualnych pojazdów w segmencie A, wskazuje, że pojazdy te po trzyletnim okresie eksploatacji stracą na wartości 50,5%, w stosunku do pojazdów nowych; ich wartość rynkowa wynosić będzie około 19 300 zł. Natomiast wartość pojazdów z tego segmentu po 5-letnim okresie eksploatacji wyniesie 11 900 zł, a wartość pojazdów po 9-letnim okresie użytkowania – 8 400 zł. Zatem największy spadek wartości pojazdów w segmencie A nastąpi po trzyletnim okresie użytkowania i wyniesie średnio 50,5%; w kolejnych latach spadek ten będzie znacznie mniejszy. Porównanie wartości wskazuje, że po kolejnych dwóch latach pojazdy te będą tracić na wartości około 39%, a po kolejnych czterech – 30%. Ponadto analiza zebranych danych wskazuje, że po 9 latach użytkowania pojazdy z segmentu A stracą na wartości średnio 78,5%, w odniesieniu do pierwotnej ceny zakupu.



Rys. 1. Średnie wartości rezydualne pojazdów w segmencie A
Źródło: opracowano na podstawie programu Eurotax (baza danych z lipca 2015 r.).

SEGMENT B

Analiza zaprezentowanych danych, dotyczących prognozowanych wartości rezydualnych pojazdów w segmencie B, wskazuje, że pojazdy te po trzyletnim okresie eksploatacji stracą na wartości 56%, w stosunku do pojazdów nowych, a ich wartość rynkowa wynosić będzie około 26 800 zł. Natomiast wartość pojazdów z tego segmentu po 5-letnim okresie eksploatacji wynosić będzie 16 500 zł, a wartość pojazdów po 9-letnim okresie użytkowania – 11 300 zł. Zatem największy spadek wartości pojazdów w segmencie B nastąpi po trzyletnim okresie użytkowania i wyniesie 56%; w kolejnych latach spadek ten będzie znacznie mniejszy. Porównanie wartości wskazuje, że w po kolejnych dwóch latach pojazdy te stracą na wartości około 39%, a po kolejnych czterech – około 32%. Ponadto analiza zebranych danych wskazuje, że po 9 latach użytkowania pojazdy z segmentu B stracą na wartości 76,5%, w odniesieniu do pierwotnej ceny zakupu.

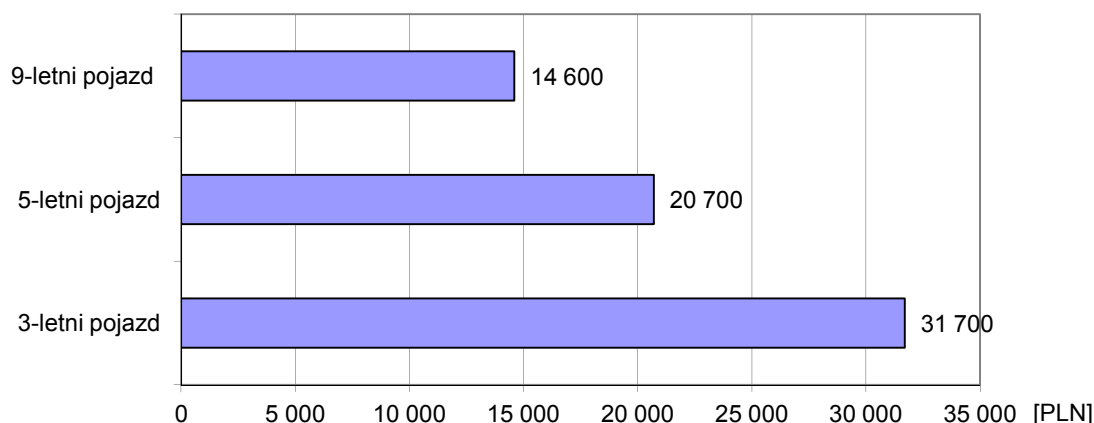


Rys. 2. Średnie wartości rezydualne pojazdów w segmencie B

Źródło: opracowano na podstawie programu Eurotax (baza danych z lipca 2015 r.).

SEGMENT C

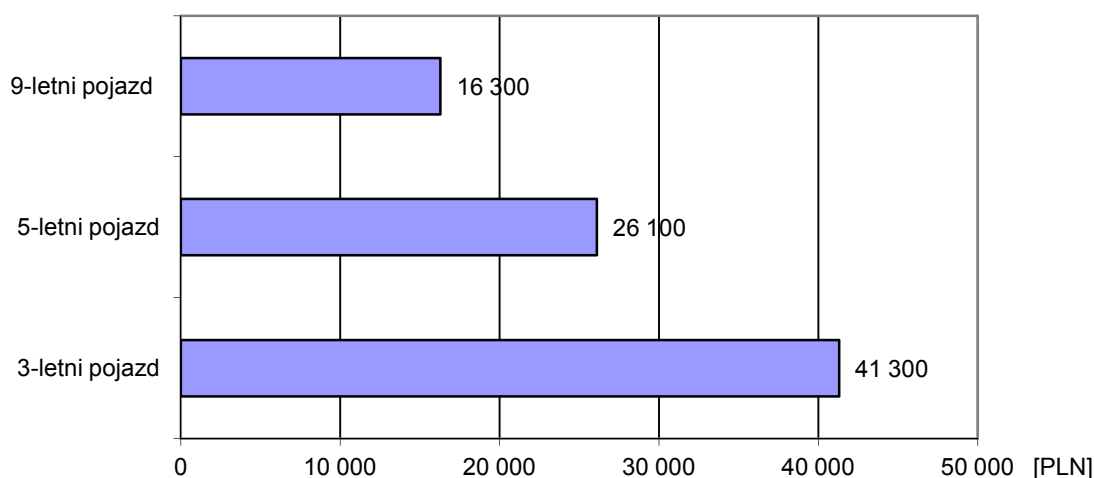
Analiza zaprezentowanych danych, dotyczących wartości rezydualnych pojazdów w segmencie C, wskazuje, że pojazdy z tego segmentu po trzyletnim okresie eksploatacji stracą na wartości około 49%, w stosunku do wartości pojazdów nowych, a wartość rynkowa tych pojazdów wynosić będzie około 31 700 zł. Natomiast wartość pojazdów z tego segmentu po 5-letnim okresie eksploatacji wyniesie 20 700 zł, a wartość pojazdów po 9-letnim okresie użytkowania – 14 600 zł. Zatem największy spadek wartości pojazdów w segmencie C następuje po trzyletnim okresie użytkowania i wynosi 49%; w kolejnych latach spadek ten jest znacznie mniejszy. Porównanie danych wskazuje, że po kolejnych dwóch latach pojazdy te stracą na wartości około 34,5%, a po kolejnych czterech – około 30%. Ponadto analiza zebranych danych wskazuje, że po 9 latach użytkowania pojazdy z segmentu C stracą na wartości 76,5%, w porównaniu z pierwotną ceną zakupu.



Rys. 3. Średnie wartości rezydualne pojazdów w segmencie C
Źródło: opracowano na podstawie programu Eurotax (baza danych z lipca 2015 r.).

SEGMENT D

Analiza zaprezentowanych danych, dotyczących wartości rezydualnych pojazdów w segmencie D, wskazuje, że pojazdy z tego segmentu po trzyletnim okresie eksploatacji tracą na wartości około 52%, w stosunku do wartości pojazdów nowych, a ich wartość rynkowa wynosić będzie około 41 300 zł. Natomiast wartość pojazdów z tego segmentu po 5-letnim okresie eksploatacji wyniesie 26 100 zł, a wartość pojazdów po 9-letnim okresie użytkowania – 16 300 zł. Zatem największy spadek wartości pojazdów w segmencie D następuje po trzyletnim okresie użytkowania i wynosi 52%; w kolejnych latach spadek ten jest znacznie mniejszy. Porównanie danych wskazuje, że w kolejnych dwóch latach pojazdy te tracą na wartości około 37%, a po kolejnych czterech – około 38%. Ponadto analiza zebranych danych wskazuje, że po 9 latach użytkowania pojazdy z segmentu D tracą na wartości 80%, w odniesieniu do pierwotnej ceny zakupu.



Rys. 4. Średnie wartości rezydualne pojazdów w segmencie D
Źródło: opracowano na podstawie programu Eurotax (baza danych z lipca 2015 r.).

WNIOSKI

Wartość rezydualna samochodu to jego prognozowana przyszła wartość rynkowa, czyli cena, za jaką użytkownik pojazdu bądź inny podmiot będzie mógł go zbyć po stosownym okresie użytkowania. W literaturze obcojęzycznej jest podawana w postaci kwotowej lub, częściej, procentowo – jako relacja spadku wartości rynkowej do ceny nowego pojazdu. Jak wykazały obserwacje poczynione przez autora, w obecnej rzeczywistości rynkowej wartość rezydualna to podstawowy wskaźnik wykorzystywany przez firmy leasingowe i zarządzające flotami, określający opłacalność korzystania z samochodu. Użytkownicy prywatni znacznie rzadziej wykorzystują tego typu informacje. Częściej o zakupie decydują cena nowego pojazdu, obiegowa opinia czy przywiązanie do marki, a więc czynniki typowo emocjonalne. Często jednak okazuje się, że chłodna analiza wartości rezydualnej może przynieść znacznie więcej korzyści. W większości przypadków wysoka cena zakupu nowego samochodu może oznaczać większy spadek wartości rynkowej. W związku z tym duże znaczenie ma wartość rezydualna, która powinna być podstawową informacją braną pod uwagę podczas zakupu pojazdu.

Duża wartość rezydualna świadczyć może o renomie marki, niezawodności modelu i jego walorach użytkowych, a więc zaufaniu do marki lub modelu na rynku wtórnym. Autor nie popełni błędu myślowego, jeżeli założy, że wartość rezydualną można uznać także za obiektywny i zarazem nowatorski wskaźnik jakości do ceny.

Natomiast analizując przedstawione w tabelach i na rysunkach sumarycznie wyniki symulacji i prognoz wartości rezydualnych pojazdów z segmentów A–D, stwierdzono, że:

- w przypadku wyselekcjonowanych do badań modeli pojazdów największy spadek wartości i to we wszystkich badanych segmentach zaobserwowano w odniesieniu do pojazdów 3-letnich; wynosi on średnio 50%, bez względu na analizowany segment rynkowy i cenę rynkową pojazdów nowych;
- w okresach eksploatacji 3-letnich, 5-letnich i 9-letnich najmniejsze spadki wartości, wynoszące około 30% (wyjątek stanowi segment D), stwierdzono, porównując pojazdy 3- i 5-letnie z 9-letnimi;
- w przypadku pojazdów z segmentu D, w porównaniu z innymi segmentami, największy spadek wartości rynkowej następuje po 9 latach eksploatacji (w stosunku do ceny zakupu); wynosi on średnio 80%.

Podjęta przez autora próba analizy wartości rezydualnych samochodów osobowych na przykładzie wybranych segmentów rynkowych w Polsce nie wyczerpuje w pełni istoty zagadnienia, a stanowi jedynie próbę zasygnalizowania złożoności badanej problematyki dotyczącej kształtowania się cen i wartości rezydualnych samochodów osobowych w Polsce.

PIŚMIENNICTWO

- Andersen J.** 2015. Study of the impact of possible future legislative scenarios for motor vehicle distribution on all parties concerned. Moto Conference Frankfurt, 15–16.
- Burnewicz J.** 2005. Sektor samochodowy Unii Europejskiej. Warszawa, WKŁ, 45–46.
- Burda M., Wyplosz Ch.** 2013. Makroekonomia. Podręcznik europejski. Warszawa, PWE, 32–30.
- Kaliszuk E., Ambroziak Ł., Błaszuk-Zawiła M., Kozłowski Z.** 2011. Zmiany konkurencyjności przemysłu motoryzacyjnego Czech, Polski, Słowacji i Węgier w latach 2000–2009. Warszawa, IBKiK, 20–25.
- Instrukcja programu EUROTAX.** 2015. Warszawa, Eurotax Polska, 5–7.

- Lewicki W.** 2010. Ekonomiczne i organizacyjne skutki wyłączeń sektorowych na rynku motoryzacyjnym w Polsce. Szczecin, Print Group, 45–46.
- Lewicki W.** 2015. Istota zmian w sektorze napraw samochodów osobowych po wprowadzeniu wyłączeń sektorowych na rynku motoryzacyjnym w Polsce – nowy charakter części zamiennych, w: IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa "Transport 2014". Nowe rozwiązania techniczne, organizacyjne i ekonomiczne w transporcie, Kazimierz Dolny 5–7 maja 2015. [b.w.], 140–141.
- Podstawy marketingu.** 2012. Red. A. Czubała. Warszawa, PWE, 120–122.
- Skudlik M.** 2013. Podstawy finansów i rachunkowości podręcznik dla menadżerów. Gliwice, Wydaw. Helion, 9.
- Sprzedaż samochodów osobowych i dostawczych. Raport.** 2015. Warszawa, SAMAR, 7–8.
- Stan branży motoryzacyjnej oraz jej rola w polskiej gospodarce.** 2015. Warszawa, KPMG, 45–46.
- Trömner M.** 2014. Decrease in market value of a motor vehicle. Europ. Sci. J. Spec. Ed. 1, 98–99.
- Womack, J., Jones D., Roos D.** 2014. The machine that changed the world. New York, Rawson Macmillan, 8.
- Zieliński A.** 2003. Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych i pochodnych. Warszawa, WKŁ, 16–17.

