

BARBARA CIEŚLIK, DAMIAN SULIK

Kolegium Analiz Ekonomicznych  
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

## Deterministyczna analiza systemu bonus-malus

### Streszczenie

Przedmiotem artykułu jest deterministyczna analiza systemu bonus-malus. Ten rodzaj analizy, ze względu na swą prostotę, jest możliwy do wykonania zarówno przez ubezpieczyciela, jak i przez klienta. Prowadzi do podobnych wniosków jak rozpowszechniona w literaturze przedmiotu, lecz wymagająca znajomości rachunku prawdopodobieństwa i wiedzy z zakresu procesów stochastycznych analiza probabilistyczna. Dodatkową zaletą analizy deterministycznej jest też to, że pozwala śledzić realnie odczuwane przez ubezpieczonego konsekwencje stosowania przez ubezpieczyciela systemu bonus-malus o określonej konstrukcji przy różnych scenariuszach dotyczących przebiegu historii ubezpieczenia. Jako ilustracja zostały wybrane dwa systemy Towarzystwa Ubezpieczeń Uniqa z polskiego rynku ubezpieczeń komunikacyjnych. Najważniejszym wnioskiem z porównania obu systemów na gruncie analizy deterministycznej jest to, że nowy system, mimo możliwości szybszego awansu, trudno uznać za bardziej korzystny od starego dla kierowców rzadko zgłaszający szkody, podczas gdy kierowcy szkodowi są w nowym systemie traktowani wyraźnie łagodniej.

**Słowa kluczowe:** system bonus-malus, analiza deterministyczna, ubezpieczenia komunikacyjne

### 1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej pracy jest deterministyczna analiza dwóch systemów bonus-malus (SBM) – starego i nowego – stosowanych w taryfie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej oraz autocasco posiadaczy pojazdów mechanicznych w Towarzystwie Ubezpieczeń Uniqa, działającym na polskim rynku ubezpieczeń komunikacyjnych. Celem analizy jest porównanie obydwu systemów, wskazanie głównych różnic pomiędzy nimi oraz sprawdzenie, jak zmieniła się sytuacja ubezpieczonego i ubezpieczyciela po wprowadzeniu nowego systemu.

Na polskim rynku współistnieje wiele systemów bonus-malus, gdyż każdy ubezpieczyciel sam określa konstrukcję swojego systemu. Ubezpieczyciele wprowadzają też w swoich systemach mniejsze lub większe zmiany, czego przykłady można znaleźć w książce B. Cieřlik *System bonus-malus jako narzędzie konkurencji na rynku ubezpieczeń komunikacyjnych*<sup>1</sup>. W tym artykule do analizy wybrano dwa systemy Uniqa ze względu na wyraźne różnice w ich konstrukcji, a także dlatego że zmiana SBM dokonana przez tego ubezpieczyciela odzwierciedla jedną z widocznych tendencji na polskim rynku – stosowaną przez część zakładów politykę szybszego przyznawania zniżek w celu przyciągnięcia bezszkodowych kierowców.

Motyacją do napisania tej pracy jest prezentacja możliwości, jakie w analizie SBM daje podejście deterministyczne. W literaturze przedmiotu zdecydowanie dominuje bowiem podejście probabilistyczne, wymagające od badacza określonej wiedzy o procesach stochastycznych i przez to trudniejsze do zastosowania w praktyce.

W punkcie drugim niniejszego artykułu na podstawie tabel bonus-malus oraz instrukcji słownych zawartych w taryfie ubezpieczeniowej przeprowadzono wstępną, opisową analizę obydwu systemów. Na przykładach wytłumaczono mechanizm ich działania, poczyniono spostrzeżenia dotyczące ich specyficznej konstrukcji, a ostatecznie wskazano główne różnice. W punkcie trzecim są zawarte wyniki analizy deterministycznej. Dla z góry założonych historii szkodowości kierowców zbadano kilka wskaźników charakteryzujących systemy pod różnymi względami.

## 2. Analiza opisowa

### 2.1. Stary system

Towarzystwo Ubezpieczeń Uniqa, będące obecnie szóstym co do wielkości działającym na polskim rynku towarzystwem ubezpieczeniowym (4,57% udziału w rynku<sup>2</sup> ubezpieczeń komunikacyjnych grupy 10 w 2013 r.), zdecydowało się

<sup>1</sup> B. Cieřlik, *System bonus-malus jako narzędzie konkurencji na rynku ubezpieczeń komunikacyjnych*, Poltext, Warszawa 2013.

<sup>2</sup> Udział w rynku mierzony składką przypisaną brutto. Zob. więcej: *Rynek ubezpieczeń komunikacyjnych w Polsce: przegląd danych z lat 2011–2013*, raport Polskiej Izby Ubezpieczeń, Warszawa 2014.

zmienić od 11 czerwca 2012 r. ówczesnie obowiązujący system bonus-malus na nowy. Stary system przedstawia tabela 1.

**Tabela 1. SBM obowiązujący przed 11 czerwca 2012 r.**

Tabela Bonus Malus

Okres bezszkodowego przebiegu ubezpieczenia	Klient nowy i kontynuujący		
	Klasa taryfowa	Współczynnik korygujący	Wysokość zniżek/zwyżek składki podstawowej
Szkodowy	11	2,60	(+) 160%
Szkodowy	10	1,80	(+) 80%
Szkodowy	9	1,30	(+) 30%
<b>składka podstawowa</b>	<b>8</b>	<b>1,00</b>	<b>0%</b>
1 rok	7	0,90	(-) 10%
2 lata	6	0,80	(-) 20%
3 lata	5	0,70	(-) 30%
4 lata	4	0,65	(-) 35%
5 lat	3	0,60	(-) 40%
6 lat	2	0,50	(-) 50%
7 lat	1	0,45	(-) 55%
8 lat i więcej	0	0,40	(-) 60%

Źródło: Taryfa Auto & Przestrzeń UNIQA zatwierdzona Uchwałą Zarządu UNIQA TU S.A. Nr 150/2010 z dnia 7 października 2010 r.

Stary system składał się z 12 klas. Klasą podstawową, do której trafiał nowy klient bez historii szkodowości, jest klasa 8. Do każdej z klas jest przyporządkowany współczynnik korygujący, czyli mnożnik składki podstawowej obowiązujący w danej klasie. Na tej podstawie wyróżniamy trzy klasy zwyżkowe (mnożnik większy od 1), klasę podstawową (mnożnik równy 1) oraz osiem klas zniżkowych (mnożnik mniejszy od 1). Maksymalna zwyżka składki w tym systemie wynosi 160%, a maksymalna zniżka – 60%.

Należy jednak zauważyć, że do pełnej interpretacji tabeli są jeszcze niezbędne zasady przejść pomiędzy klasami w wyniku zajścia określonej liczby szkód w ciągu ostatniego roku. Na podstawie samej tabeli 1 można bowiem wywnioskować, że – przykładowo – warunkiem awansu do klasy 2 jest bezszkodowy przebieg ubezpieczenia trwający nieprzerwanie 6 lat, co nie jest prawdą, gdyż do tej klasy można też trafić w inny sposób. Tabela ta nie określa też jednoznacznie pojęcia szkodowego przebiegu ubezpieczenia (ilu dokładnie szkód w ciągu roku dotyczy to pojęcie), którego definicja jest niezbędna do przydzielenia kierowcy do klas zwyżkowych. Wszelkie wątpliwości wyjaśnia dodatkowy opis słowny zawarty w taryfie ubezpieczeniowej: „28. Po każdej zgłoszonej szkodzie w 12-miesięcznym okresie ubezpieczenia następuje przesunięcie w tabeli Bonus Malus o dwie klasy taryfowe w górę. 29. Po każdym 12-miesięcznym, bezszkodowym

okresie ubezpieczenia następuje przesunięcie w tabeli Bonus Malus o jedną klasę taryfową w dół<sup>3</sup>.

Na podstawie tabeli 1 i cytowanego wyżej fragmentu można skonstruować drugą tabelę, która w sposób przejrzysty określa zasady przejść pomiędzy klasami w zależności od liczby zgłoszonych szkód.

**Tabela 2. Tabela SBM obowiązującego przed 11 czerwca 2012 r. wraz z zasadami przejść**

Klasa	Klasa (nowa nazwa)	Mnożnik	Liczba szkód w ciągu roku							
			0	1	2	3	4	5	6+	
11	1	2,60	2	1	1	1	1	1	1	1
10	2	1,80	3	1	1	1	1	1	1	1
9	3	1,30	4	1	1	1	1	1	1	1
8	4	1,00	5	2	1	1	1	1	1	1
7	5	0,90	6	3	1	1	1	1	1	1
6	6	0,80	7	4	2	1	1	1	1	1
5	7	0,70	8	5	3	1	1	1	1	1
4	8	0,65	9	6	4	2	1	1	1	1
3	9	0,60	10	7	5	3	1	1	1	1
2	10	0,50	11	8	6	4	2	1	1	1
1	11	0,45	12	9	7	5	3	1	1	1
0	12	0,40	12	10	8	6	4	2	1	1

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 2 dodatkowo została zamieszczona kolumna z nową numeracją klas (rosnącą względem zniżki). Od tego miejsca rozważań numery klas używane w tej pracy będą odpowiadały właśnie tej numeracji.

Sytuacja ubezpieczonego znajdującego się w klasie 9 (przez ubezpieczyciela nazywanej klasą 3) wygląda następująco: płaci on 60% składki podstawowej; jeżeli w ciągu najbliższego roku nie spowoduje on żadnej szkody, trafi do klasy 10, w której zapłaci 50% składki podstawowej; jeżeli spowoduje jedną szkodę, znajdzie się w klasie 7, w przypadku spowodowania 2 szkód – w klasie 5 itd.

Osobliwością tego systemu jest fakt, iż ubezpieczony przebywający w najlepszej klasie (12) może, pod warunkiem zgłoszenia wystarczająco dużej liczby szkód, trafić w ciągu jednego roku do klasy najgorszej (1). Spowodowane jest to brakiem określonej liczby szkód, powyżej której zgłoszenie kolejnej w ciągu jednego roku nie miałoby już wpływu na dalszy spadek do klas o wyższym mnożniku.

<sup>3</sup> Taryfa Auto & Przestrzeń UNIQA zatwierdzona Uchwałą Zarządu UNIQA TU S.A. Nr 150/2010 z dnia 7 października 2010 r.

## 2.2. Nowy system

Nowy system bonus-malus został wprowadzony 11 czerwca 2012 r. W Ogólnych warunkach ubezpieczenia autocasco znajduje się tabela bonus-malus, przedstawiona tu jako tabela 3.

**Tabela 3. Tabela bonus-malus obowiązująca po 11 czerwca 2012 r.**

Klient nowy – tabela nr 1			
Okres bezszkodowego przebiegu ubezpieczenia	Klasa taryfowa	Współczynnik korygujący	Wysokość zniżek/zwyżek składki podstawowej
3 szkody lub więcej w ostatnich 12 miesiącach	BM5	1,80	(+) 80%
2 szkody w ostatnich 12 miesiącach	BM4	1,40	(+) 40%
<b>Składka podstawowa, brak zniżek lub 1 szkoda w ostatnich 12 miesiącach</b>	<b>BM3</b>	<b>1,00</b>	<b>0</b>
Bezszkodowy ostatni rok	BM2	0,85	(-) 15%
Bezszkodowe ostatnie 2 lata	BM1	0,60	(-) 40%
Bezszkodowe ostatnie 3 lata	BM0	0,40	(-) 60%

Źródło: Wytyczne do zawierania umów ubezpieczenia OC posiadaczy pojazdów mechanicznych. Materiał opracowany przez Departament Ubezpieczeń Komunikacyjnych UNIQA TU S.A., czerwiec 2012<sup>4</sup>.

Nowy system składa się z sześciu klas. Klasą podstawową jest klasa BM3. Na podstawie wartości współczynnika korygującego wyróżniamy dwie klasy wyższe (mnożnik składki podstawowej większy od 1), klasę podstawową (mnożnik równy 1) oraz trzy klasy niższe (mnożnik mniejszy od 1). Maksymalna zniżka składki podstawowej w tym systemie wynosi podobnie jak poprzednio 60%, a maksymalna wyżka tylko 80%.

Po raz kolejny ma miejsce sytuacja, w której informacje zawarte w samej tabeli nie są wystarczające do tego, aby poznać zasady funkcjonowania systemu bonus-malus. Co więcej, mogą one nawet wprowadzać w błąd – tak klientów zakładu ubezpieczeń, jak i agentów ubezpieczeniowych. Na podstawie samej tabeli możemy wywnioskować, iż kierowca zobligowany obecnie do płacenia 180% składki podstawowej, popełniwszy w ciągu ostatnich 12 miesięcy jedną

<sup>4</sup> Identyczną tabelę można znaleźć w dokumencie: Ogólne warunki ubezpieczenia auto-casco zatwierdzone uchwałą Zarządu UNIQA TU S.A. nr 200/2012 z dnia 10 października 2012 r., mające zastosowanie do umów ubezpieczenia zawieranych od 19 listopada 2012 r.

szkodę, zostanie za to nagrodzony awansem o dwie klasy wyżej i będzie mógł płać w następnym roku już tylko 100% składki podstawowej. Okazuje się, że tabela 3 znajduje zastosowanie tylko w przypadku nowych klientów, a do pełnego zrozumienia zasad działania systemu ponownie potrzebne są instrukcje słowne: „39. Po bezszkodowym 12-miesięcznym okresie ubezpieczenia, następuje przesunięcie o 1 klasę taryfową w dół zgodnie z poniższą tabelą. 40. (...) a po każdej szkodzie (...) następuje przesunięcie o 1 klasę w górę”<sup>5</sup>. Odpowiednikiem tabeli 3 w przypadku nowego systemu jest tabela 4.

**Tabela 4. Tabela bonus-malus obowiązująca po 11 czerwca 2012 r. wraz z zasadami przejść**

Klasa	Klasa (nowa nazwa)	Mnoźnik	Liczba szkód w ciągu roku						
			0	1	2	3	4	5+	
BM5	1	1,80	2	1	1	1	1	1	1
BM4	2	1,40	3	1	1	1	1	1	1
BM3	3	1,00	4	2	1	1	1	1	1
BM2	4	0,85	5	3	2	1	1	1	1
BM1	5	0,60	6	4	3	2	1	1	1
BM0	6	0,40	6	5	4	3	2	1	1

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 4 ponownie dodatkowo została zamieszczona kolumna z nową numeracją klas (rosnącą względem zniżki). Podobnie jak w przypadku starego systemu, numery klas używane w tej pracy będą odpowiadały właśnie tej numeracji.

Sytuacja ubezpieczonego znajdującego się w klasie 5 jest następująca: płaci on 60% składki podstawowej, a jeżeli w ciągu najbliższego roku nie zgłosi szkody, trafi do klasy 6, w której zapłaci 40% składki podstawowej; jeżeli zgłosi jedną szkodę, znajdzie się w klasie 4, w przypadku 2 szkód – w klasie 3 itd.

Tak jak w przypadku starego systemu nie jest określona maksymalna liczba szkód, powyżej której popełnienie kolejnej w ciągu jednego roku nie miałoby już wpływu na dalszy spadek do klas o wyższym mnoźniku. W nowym systemie ze względu na mniejszą liczbę klas należy rozpatrywać liczbę szkód nie większą niż 5.

Warto zauważyć, że konsekwencją zróżnicowania zasad traktowania nowych i starych klientów jest preferowanie tych pierwszych w przypadku bardzo szkodowych kierowców. Przykładowo, jeżeli stary klient, który w wyniku częstego

<sup>5</sup> Ogólne warunki ubezpieczenia autocasco zatwierdzone uchwałą Zarządu UNIQA TU S.A. nr 200/2012 z dnia 10 października 2012 r.

zgłaszania szkód w poprzednich latach znajduje się w którejś z klas zwykłych, zgłosi jedną szkodę w bieżącym roku, to w kolejnym roku na pewno trafi do najgorszej klasy. Tymczasem nowy klient o analogicznej historii szkodowości trafi do klasy 3, ponieważ zgodnie z cytowanymi wyżej wytycznymi agent sprzedający mu polisę uwzględni tylko szkodę zgłoszoną w ostatnim roku u innego ubezpieczyciela. Znając konstrukcje innych systemów bonus-malus na polskim rynku, można zaryzykować postawienie tezy, że nowy system Unią może, zapewne wbrew intencjom swoich twórców, przyciągać najgorszych klientów z rynku.

W związku z wprowadzeniem nowego systemu konieczne było zakwalifikowanie kierowców przebywających wówczas w poszczególnych klasach starego systemu do nowych klas taryfowych. Dokonano tego na podstawie reguł zawartych w tabeli 5.

**Tabela 5. Zasady przydzielania kierowców do nowych klas taryfowych**

Klient UNIQA – tabela nr 2				
Okres bezszkodowego przebiegu ubezpieczenia	Dotychczasowa klasa taryfowa	Dotychczasowa wysokość zniżek/zwyżek składki podstawowej	Nowa wysokość zniżek/zwyżek składki podstawowej	Nowa klasa taryfowa
Szkodowy	11	(+) 160%	(+) 80%	<b>BM5</b>
Szkodowy	10	(+) 80%	(+) 80%	<b>BM5</b>
Szkodowy	9	(+) 30%	(+) 40%	<b>BM4</b>
<b>Składka podstawowa</b>	<b>8</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>BM3</b>
1 rok	7	(-) 10%	(-) 15%	<b>BM2</b>
2 lata	6	(-) 20%	(-) 15%	<b>BM2</b>
3 lata	5	(-) 30%	(-) 15%	<b>BM2</b>
4 lata	4	(-) 35%	(-) 40%	<b>BM1</b>
5 lat	3	(-) 40%	(-) 40%	<b>BM1</b>
6 lat	2	(-) 50%	(-) 40%	<b>BM1</b>
7 lat	1	(-) 55%	(-) 60%	<b>BM0</b>
8 lat i więcej	0	(-) 60%	(-) 60%	<b>BM0</b>

Źródło: Ogólne warunki ubezpieczenia autocasco UNIQA.

Na podstawie informacji zawartych we wszystkich tabelach przedstawionych w tym punkcie można dokonać porównawczej analizy opisowej obydwu systemów. Wprowadzając nowy system, zdecydowano o uproszczeniu zasad taryfikacji – zmniejszono liczbę klas o połowę (z 12 do 6). Wysokość maksymalnej zniżki nie uległa zmianie (w dalszym ciągu wynosi ona 60%), lecz wysokość maksymalnej zwwyżki uległa znacznemu obniżeniu – teraz kierowca znajdujący się w najgorszej klasie zapłaci jedynie 180% zamiast 260% składki podstawowej.

Zasady przejść pomiędzy klasami nie uległy fundamentalnym zmianom – za bezszkodowy rok kierowca jest niezmiennie nagradzany awansem o jedną klasę wyżej. Różnica polega na obniżonym (teoretycznie) tempie spadku w rezultacie popełniania szkód – teraz kierowca za każdą szkodę zamiast o dwie klasy degradowany jest tylko o jedną. Należy jednak przeanalizować wspólny efekt, jaki przyniosły redukcja liczby klas oraz zmiana zasad przejścia. Jeżeli spojrzeć na tę kwestię w kontekście tempa, w jakim kierowca nabywał/nabywa prawa do zniżek, a w jakim je tracił/traci, to okazuje się, że w nowym systemie kierowca w wyniku bezszkodowej jazdy jest w stanie dużo szybciej obniżyć opłacany przez siebie poziom składki – awans z klasy podstawowej do klasy z najwyższą zniżką może nastąpić już po 3 latach (dla porównania w starym systemie po 8 latach). Tempo utraty posiadanych zniżek nie zmieniło się w sposób istotny: można tutaj mówić o jego lekkim przyspieszeniu w klasach zniżkowych, lecz zmiana ta jest nieporównywalnie mniej istotna niż ta w przypadku tempa obniżania składki.

Paradoksalnie, brak zmiany postanowień dotyczących awansowania w systemie w wyniku bezszkodowej jazdy (jeden bezszkodowy rok oznacza awans o jedną klasę) okazał się – ze względu na zredukowaną liczbę klas – największą zmianą w systemie. Kwestię tę rozwinęto, dokonując deterministycznej analizy systemu w punkcie trzecim niniejszej pracy.

### 3. Analiza deterministyczna

Analiza deterministyczna polega na rozpatrywaniu określonych scenariuszy historii szkodowości kierowców i określaniu ich sytuacji w danym SBM w kolejnych latach. Można np. porównywać sytuację bezszkodowego kierowcy w dwóch lub więcej systemach, sprawdzając, ile lat zajmuje uzyskanie maksymalnej zniżki, jaką sumę składek trzeba zapłacić w ustalonym okresie (np. przez 10 lat), jakie jest przeciętne tempo uzyskiwania kolejnych zniżek itd. Analogicznie można na konkretnych przykładach prześledzić działanie poszczególnych systemów



wobec kierowcy szkodowego. Wyniki takiej analizy mają nieco inny charakter niż wyniki analizy probabilistycznej – przykładowo, w danym roku ubezpieczenia można mówić o konkretnej wartości składki przy ustalonej historii szkodowości, a nie o oczekiwanej wartości składki przy ustalonym rozkładzie prawdopodobieństwa zgłaszania szkód. Ogólne wnioski z obu rodzajów analiz są jednak zwykle zbieżne – przy analizie kilku systemów oba podejścia pozwalają ustalić, które systemy są „łagodne”, a które „surowe” dla określonego typu kierowców. Przewagą analizy deterministycznej jest jej prostota – obliczenia tego typu może łatwo wykonać każdy klient zastanawiający się nad tym, w którym zakładzie się ubezpieczyć. Z tego względu ubezpieczyciele powinni być także zainteresowani wynikami deterministycznej analizy swoich systemów.

Niech  $b_t$  oznacza mnożnik składki w roku  $t$ , a  $\{b_t\}$  – szereg czasowy mnożników składki w kolejnych latach dla ubezpieczonego o określonym przebiegu historii ubezpieczenia. Przykładowo, dla ubezpieczonego zaczynającego w klasie startowej i niezgłaszającego szkody przez kolejne 3 lata szereg mnożników składki w kolejnych latach w starym systemie to  $\{1, 0,9, 0,8\}$ , zaś w nowym  $\{1, 0,85, 0,6\}$ . Przyjęcie takiego zapisu pozwala określić średnie tempo zmian mnożników składki w kolejnych latach przy dowolnym przyjętym scenariuszu za pomocą znanych ze statystyki wzorów służących analizie dynamiki zjawisk.

### 3.1. Przeciętne tempo uzyskiwania zniżek

Oznaczając jako  $T$  liczbę lat koniecznych do uzyskania maksymalnej zniżki, przeciętne tempo uzyskiwania zniżek można wyrazić na dwa sposoby<sup>6</sup>:

- średni absolutny spadek mnożnika składki:

$$\sum_{t=1}^T (b_t - b_{t+1}) / T; \quad (1)$$

- średniookresowy spadek mnożnika składki:

$$1 - \sqrt[T]{\prod_{t=1}^T \left(1 - \frac{(b_t - b_{t+1})}{b_t}\right)} = 1 - \sqrt[T]{\prod_{t=1}^T \frac{b_{t+1}}{b_t}}. \quad (2)$$

Pierwszy sposób pozwala określić średnią wysokość zniżki wyrażonej jako część składki podstawowej, co jest obliczane jako średnia arytmetyczna rozpiętości przedziałów mnożników. W drugim sposobie korzysta się ze średniej wysokości

<sup>6</sup> Por. J. Józwiak, J. Podgórski, *Statystyka od podstaw*, PWE, Warszawa 2012, s. 457–461.

względnej zniżki wyrażonej jako część składki płaconej w poprzednim roku, a w obliczeniach jest wykorzystywana średnia geometryczna indeksów łańcuchowych mających postać  $(1 - \text{względna zniżka})$ .

Przy rozpatrywaniu tempa uzyskiwania zniżek bierze się pod uwagę kierowcę znajdującego się w klasie z najwyższą zwyczają, który nie zgłasza ani jednej szkody aż do uzyskania maksymalnej zniżki. Przebieg procesu uzyskiwania zniżek przedstawiają tabele 6 i 7 oraz rysunek 1.

**Tabela 6. Zniżki uzyskiwane w starym systemie przy corocznym awansie**

Rok (t)	Stary system			
	Mnożnik t	Mnożnik t+1	Zniżka (% skł. podst.)	Względna zniżka
1	2,60	1,80	80,00%	30,77%
2	1,80	1,30	50,00%	27,78%
3	1,30	1,00	30,00%	23,08%
4	1,00	0,90	10,00%	10,00%
5	0,90	0,80	10,00%	11,11%
6	0,80	0,70	10,00%	12,50%
7	0,70	0,65	5,00%	7,14%
8	0,65	0,60	5,00%	7,69%
9	0,60	0,50	10,00%	16,67%
10	0,50	0,45	5,00%	10,00%
11	0,45	0,40	5,00%	11,11%
	<b>Średnia</b>		<b>20,00%</b>	<b>15,65%</b>

Źródło: opracowanie własne.

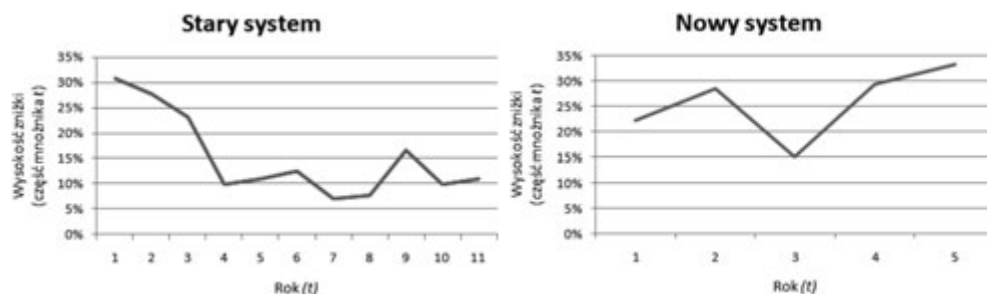
**Tabela 7. Zniżki uzyskiwane w nowym systemie przy corocznym awansie**

Rok (t)	Nowy system			
	Mnożnik t	Mnożnik t+1	Zniżka (% skł. podst.)	Względna zniżka
1	1,80	1,40	40,00%	22,22%
2	1,40	1,00	40,00%	28,57%
3	1,00	0,85	15,00%	15,00%
4	0,85	0,60	25,00%	29,41%
5	0,60	0,40	20,00%	33,33%
	<b>Średnia</b>		<b>28,00%</b>	<b>25,98%</b>

Źródło: opracowanie własne.

Powyższe tabele są skonstruowane w następujący sposób: w pierwszej kolumnie umieszczono numer okresu – w tym przypadku jest to rok, w którym uzyskiwana jest zniżka. Druga i trzecia kolumna to mnożniki składki podstawowej obowiązujące odpowiednio w roku obecnym oraz w roku kolejnym. W czwartej kolumnie znajduje się wyrażona jako wielkość będąca częścią składki podstawowej zniżka, o jaką pomniejszona zostaje składka w wyniku bezszkodowego

roku, jest to również obniżka mnożnika wyrażona w punktach procentowych, a jej średnia jest obliczona zgodnie ze wzorem (1). Na podstawie tego wskaźnika można stwierdzić, że składka jest obniżana szybciej w nowym systemie – przeciętna uzyskana zniżka w ciągu roku wynosi 28% składki podstawowej (w porównaniu z 20% w starym systemie). W piątej kolumnie znajduje się wyrażona jako wielkość będąca częścią składki płaconej w roku poprzednim względna zniżka, o jaką pomniejszona zostaje składka. Jest to zmiana, którą ubezpieczony odczuwa w największym stopniu, gdyż jej wielkość zależy od obecnej sytuacji ubezpieczonego (poziomu składki płaconej przez niego w poprzednim roku). Średnia dla tej kolumny jest obliczona zgodnie ze wzorem (2). Na podstawie tego wskaźnika ponownie jako pozwalający szybciej uzyskać zniżki trzeba określić nowy system – przeciętna uzyskana zniżka w ciągu roku wynosi tutaj ok. 26% składki płaconej w poprzednim roku (w porównaniu z ok. 15,7% w starym systemie). Zmiany wysokości zniżki na przestrzeni lat wyrażone jako część mnożnika  $t$  są przedstawione na rysunku 1.



**Rysunek 1. Tempo uzyskiwania zniżek w starym i w nowym systemie**

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabel 6 i 7.

W przypadku starego systemu najwyższe względne wysokości zniżek są uzyskiwane podczas awansu z najgorszych klas (w przypadku awansu z klasy 1 do 2 zapłacimy w kolejnym roku o ok. 30,8% niższą składkę), następnie ich poziom spada (przez kolejne lata kształtuje się na poziomie ok. 8–12%). Daje się zaobserwować jeszcze jeden znaczący wzrost zniżki przy awansie z 9 do 10 klasy, spowodowany względnie wysoką zniżką składki podstawowej (10 pkt proc.) w porównaniu z niskim już poziomem płaconej składki podstawowej (60%). W przypadku nowego systemu sytuacja jest inna: tutaj nie można zaobserwować spadkowej tendencji wysokości względnej zniżki – najwyższy jej poziom występuje w ostatniej fazie awansowania, gdy z mnożnika wynoszącego 0,6 przechodzi się na mnożnik 0,4, obniżając jednocześnie swoją składkę aż o jedną trzecią.

### 3.2. Przeciętne tempo utraty zniżek

Przeciętne tempo utraty zniżek również można wyrazić na dwa sposoby, analogicznie do przeciętnego tempa uzyskiwania zniżek:

- średni absolutny wzrost mnożnika składki:

$$\sum_{t=1}^T (b_{t+1} - b_t) / T; \quad (3)$$

- średniookresowy wzrost mnożnika składki:

$$\sqrt[T]{\prod_{t=1}^T \left(1 + \frac{(b_{t+1} - b_t)}{b_t}\right)} - 1 = \sqrt[T]{\prod_{t=1}^T \frac{b_{t+1}}{b_t}} - 1. \quad (4)$$

Podczas rozpatrywania tempa utraty zniżek można wziąć pod uwagę kierowcę znajdujĄcego się w klasie z najwyższą zniżką, który zgłasza po jednej szkodzie rocznie aż do uzyskania maksymalnej zwyczajki. Przebieg utraty zniżek przedstawiają tabele 8 oraz 9.

Tabela 8. Zniżki tracone w starym systemie przy corocznym zgłaszaniu szkody

Rok (t)	Stary system			
	Mnożnik t	Mnożnik t+1	Utrata zniżki (% skł. podst.)	Względna utrata zniżki
1	0,40	0,50	10,00%	25,00%
2	0,50	0,65	15,00%	30,00%
3	0,65	0,80	15,00%	23,08%
4	0,80	1,00	20,00%	25,00%
5	1,00	1,80	80,00%	80,00%
6	1,80	2,60	80,00%	44,44%
	<b>Średnia</b>		<b>36,67%</b>	<b>36,61%</b>

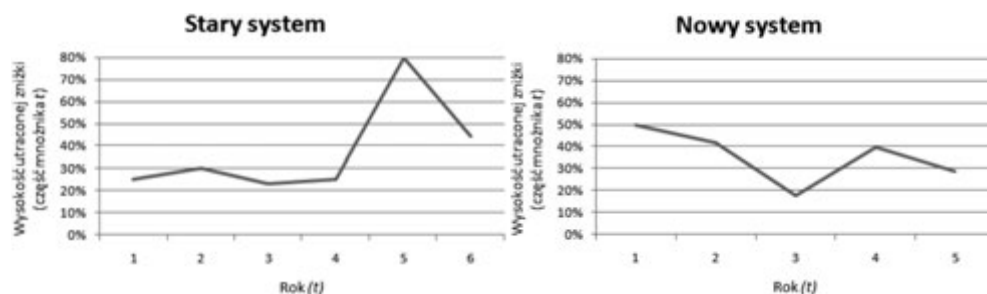
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 9. Zniżki tracone w nowym systemie przy corocznym zgłaszaniu szkody

Rok (t)	Nowy system			
	Mnożnik t	Mnożnik t+1	Utrata zniżki (% skł. podst.)	Względna utrata zniżki
1	0,40	0,60	20,00%	50,00%
2	0,60	0,85	25,00%	41,67%
3	0,85	1,00	15,00%	17,65%
4	1,00	1,40	40,00%	40,00%
5	1,40	1,80	40,00%	28,57%
	<b>Średnia</b>		<b>28,00%</b>	<b>35,10%</b>

Źródło: opracowanie własne.

Powyższe tabele są skonstruowane podobnie jak tabele 6 i 7. W czwartej kolumnie znajduje się wyrażona jako wielkość będąca częścią składki podstawowej utrata zniżki, o którą powiększona zostaje składka w wyniku zgłoszenia szkody w obecnym roku. Jest to również zwyżka mnożnika wyrażona w punktach procentowych. Średnia jest obliczona zgodnie ze wzorem (3). Na podstawie tego wskaźnika jako szybciej odbierający zniżki trzeba określić stary system – przeciętna utracona zniżka w ciągu roku wynosi tutaj 36,7% składki podstawowej (w porównaniu z 28% w nowym systemie). Różnica ta musi jednak zostać uznana za mało istotną, zważywszy na dużo większą rozpiętość przedziału mnożników starego systemu przy zbliżonym czasie, w którym traci się zniżki. W piątej kolumnie znalazła się wyrażona jako wielkość będąca częścią składki płaconej w roku poprzednim względna utrata zniżki, o którą powiększona zostaje składka. Jest to zmiana, którą ubezpieczony odczuwa w największym stopniu, gdyż jej wielkość zależy od obecnej sytuacji ubezpieczonego (poziomu składki płaconej przez niego w poprzednim roku). Na podstawie średniej obliczonej w kolumnie 5, zgodnie ze wzorem (4), ponownie jako szybciej odbierający zniżki trzeba określić stary system, choć różnica jest tutaj znikoma – przeciętna utracona zniżka w ciągu roku w starym systemie wynosi ok. 36,6% składki płaconej w poprzednim roku (w porównaniu z ok. 35,1% w nowym systemie). Zmiany wysokości utraty zniżek na przestrzeni lat wyrażone jako część mnożnika  $t$  zostały przedstawione na rysunku 2.



**Rysunek 2. Tempo utraty zniżek w starym i w nowym systemie**

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabel 8 i 9.

W przypadku starego systemu najniższe względne wysokości zniżek są traczone podczas degradacji z najlepszych klas (w przypadku degradacji z klasy 12 do 10 składka w kolejnym roku wzrasta o ok. 25%), ich poziom jest wtedy stabilny. Drastyczny wzrost daje się zaobserwować przy spadku z 4 do 2 klasy, kiedy to składka rośnie aż o 80%. Warto zauważyć, że proces tracenia zniżek

w przypadku starego systemu jest krótszy niż proces ich uzyskiwania ze względu na degradację zawsze o dwie klasy. W przypadku nowego systemu sytuacja jest inna: tutaj nie można zaobserwować wzrostowej tendencji wysokości względnej utraty zniżki – najwyższy jej poziom występuje w momencie spadku z 6 do 5 klasy, gdy z mnożnika wynoszącego 0,4 następuje przejście na mnożnik 0,6, oznaczające realny wzrost wysokości składki aż o połowę jej wartości.

### 3.3. Minimalny okres do uzyskania maksymalnej zniżki

Minimalny okres do uzyskania maksymalnej zniżki to minimalna liczba lat, jaką trzeba spędzić w systemie, aby uzyskać maksymalną zniżkę. Stary system dawał możliwość uzyskania maksymalnej zniżki (–60%) po 8 latach bezszkodowej jazdy, zgodnie z zasadą mówiącą o tym, że jeden bezszkodowy rok równa się awansowi o jedną klasę. W związku ze zredukowaniem liczby klas w nowym systemie przy jednoczesnym zachowaniu zasad awansu okres ten skrócił się do 3 lat. Uczyniło to nowy system dużo bardziej atrakcyjnym z punktu widzenia kierowców, których ambicją jest szybkie wypracowanie zniżek.

### 3.4. Suma zapłaconych składek w ciągu 10 lat

Kierowca podejmujący decyzję o wyborze systemu bonus-malus może czynić pewne założenia co do tego, ile szkód może spowodować w określonym czasie. W niniejszym podpunkcie została rozważona suma składek zapłaconych przez przeciętnego dobrego i złego kierowcę w ciągu 10 lat. W tym celu ustalono scenariusze przebiegu ubezpieczenia dla obydwu kierowców przy założeniu, że obaj są na początku w klasie startowej.

Liczba scenariuszy dla dobrego kierowcy wynosi 10. Założono, że dobry kierowca zgłasza w ciągu 10 lat tylko jedną szkodę. W 1. scenariuszu przytrafia mu się ona w pierwszym roku, w 2. scenariuszu – w drugim roku itd. Liczba scenariuszy dla złego kierowcy wynosi 2. Założono, że zły kierowca zgłasza w ciągu 10 lat aż pięć szkód. W 1. scenariuszu przytrafiają mu się one w latach nieparzystych, a w 2. scenariuszu – w latach parzystych. Oczywiście można rozpatrywać też inne scenariusze. Suma składek zapłaconych przez poszczególnych kierowców w konkretnych scenariuszach dla obydwu systemów jest zawarta w tabelach 10 oraz 11.

**Tabela 10. Suma zapłaconych składek w ciągu 10 lat w zależności od scenariusza dla dobrego kierowcy**

Scenariusz		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Średnia
Suma zapłaconych składek	Stary system (S)	9,25	8,35	7,85	7,55	7,30	7,10	6,90	6,70	6,50	6,40	7,39
	Nowy system (N)	6,85	6,30	5,90	5,45	5,45	5,45	5,45	5,45	5,45	5,25	5,70
$(N+S) \times 100\%$		74%	75%	75%	72%	75%	77%	79%	81%	84%	82%	77%

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 11. Suma zapłaconych składek w ciągu 10 lat w zależności od scenariusza dla złego kierowcy**

Scenariusz		1	2	Średnia
Suma zapłaconych składek	Stary system (S)	19,90	16,10	18,00
	Nowy system (N)	12,00	9,25	10,63
$(N+S) \times 100\%$		60%	57%	59%

Źródło: opracowanie własne.

Pierwszy wniosek, jaki nasuwa się w wyniku przeprowadzenia analizy danych zawartych w tabelach, można sformułować następująco: wśród dwóch kierowców o jednakowej liczbie szkód (maksymalnie jedna szkoda na rok) zgłoszonych w danym okresie ten z nich charakteryzuje się niższą sumą zapłaconych składek, który swoje szkody zgłaszał później. Świadczy o tym malejąca suma zapłaconych składek względem rosnącego numeru scenariusza (im większy numer scenariusza, tym późniejszy moment zgłoszenia pierwszej szkody).

Kolejne stwierdzenie będące wynikiem przeanalizowania danych zawartych w tabelach ma na celu porównanie starego systemu do nowego pod względem sumy zapłaconych składek w ciągu pierwszych 10 lat. W tym wymiarze nowy system okazuje się zdecydowanie bardziej przyjazny tak dla dobrego, jak i dla złego kierowcy. Ostatni wiersz tabeli zawiera obliczone według wzoru  $(N \div S) \times 100\%$  wartości procentowe informujące o tym, jaką część stanowi suma składek zapłaconych w nowym systemie przy danym scenariuszu w porównaniu z analogiczną sumą, jaką przy tym samym scenariuszu kierowca musiałby zapłacić w starym systemie. Tym samym wartość  $100\% - (N \div S) \times 100\%$  oznacza względną korzyść finansową odniesioną przez kierowcę dzięki zmianie systemu. Na tej podstawie można wnioskować, że wprowadzenie nowego systemu skutkuje dla dobrego kierowcy obniżeniem sumy zapłaconych składek w ciągu 10 lat średnio do poziomu 77% odpowiedniej sumy w przypadku starego systemu, czyli daje względną korzyść finansową na poziomie 23%. Dla złego kierowcy 10 lat przebywania w nowym systemie oznacza średnio o 41% niższą sumę składek w porównaniu ze starym systemem.

Oczywiste jest jednak, że decydując się na szybsze przyznawanie kierowcom zniżek, ubezpieczyciel będzie musiał zwiększyć składkę podstawową dla zachowania równowagi finansowej portfela<sup>7</sup>. Wówczas może się okazać, że po wprowadzeniu nowego systemu sytuacja lepszych kierowców, zamiast się poprawić, ulega nieznacznemu pogorszeniu, ponieważ to gorsi kierowcy uzyskują większe ulgi.

### 3.5. Przeciętna kara za szkodę

Do analizy deterministycznej można też zaliczyć obliczanie przeciętnej kary za szkodę w zależności od liczby zgłoszonych szkód i klasy, w której znajduje się ubezpieczony. Jedną z miar może być liczba klas, o jaką kierowca jest cofany po szkodzie. W przypadku analizowanych systemów przekłada się to dokładnie na liczbę lat potrzebnych do odzyskania utraconej pozycji. Wyniki przedstawiają tabele 12 oraz 13. W tabelach tych średni koszt jednej szkody jest wyrażony liczbą klas – przykładowo, skoro zgłoszenie dwóch szkód w starym systemie skutkuje spadkiem przeciętnie o 3,45 klasy ( $1 + 2 + \dots + 2/11$ ), to przy zgłaszaniu dwóch szkód średnim kosztem jednej szkody jest spadek o 1,73 klasy.

Tabela 12. Spadek o daną liczbę klas w starym systemie w zależności od klasy i liczby szkód

Klasa	1 szkoda	2 szkody	3 szkody	4 szkody	5 szkód	6 szkód i więcej
2	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	2	2	2
4	2	3	3	3	3	3
5	2	4	4	4	4	4
6	2	4	5	5	5	5
7	2	4	6	6	6	6
8	2	4	6	7	7	7
9	2	4	6	8	8	8
10	2	4	6	8	9	9
11	2	4	6	8	10	10
12	2	4	6	8	10	11
średni spadek	1,91	3,45	4,64	5,45	5,91	6,00
średni koszt 1 szkody	1,91	1,73	1,55	1,36	1,18	1,00

Źródło: opracowanie własne.

<sup>7</sup> Por. B. Cieřlik, *System bonus-malus...*, op.cit., s. 43; J. Lemaire, *Bonus-Malus Systems in Automobile Insurance*, Kluwer Academic Publishers, Boston 1995, s. xxx.



**Tabela 13. Spadek o daną liczbę klas w nowym systemie w zależności od klasy i liczby szkód**

Klasa	1 szkoda	2 szkody	3 szkody	4 szkody	5 szkód i więcej
2	1	1	1	1	1
3	1	2	2	2	2
4	1	2	3	3	3
5	1	2	3	4	4
6	1	2	3	4	5
średni spadek	1,00	1,80	2,40	2,80	3,00
średni koszt 1 szkody	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60

Źródło: opracowanie własne.

Po analizie danych zawartych w tabelach 12 i 13 można stwierdzić, że kary za zgłaszanie szkód w nowym systemie są łagodniejsze niż w starym – spada się o mniejszą liczbę klas, co oznacza krótszy czas konieczny do odzyskania wcześniejszej pozycji. Także średni koszt zgłoszenia jednej szkody wyrażony tą miarą jest niższy w nowym systemie. Można też zauważyć, że dla obu systemów koszt ten maleje monotonicznie w przypadku zgłaszania kolejnych szkód.

Kolejną miarą może być wzrost składki w wyniku zgłoszenia określonej liczby szkód. Ponownie wzrost ten można wyrazić w kategoriach tak bezwzględnych (jako punkty procentowe), jak i względnych (część składki płaconej w roku poprzednim). Wartości tych miar są przedstawione w tabelach 14–17 oraz na rysunkach 3 i 4.

Analiza danych zawartych w tabelach 14 i 15 prowadzi do wniosku, że wprawdzie średni koszt szkody wyrażony w punktach procentowych w nowym systemie jest w przypadku każdej liczby szkód niższy niż w starym, lecz dla kierowców z najlepszych klas nowy system jest pod tym względem bardziej restrykcyjny (np. w 6 klasie zgłoszenie szkody powoduje wzrost składki o 20 pkt proc., a nie o 10 jak poprzednio), a dla tych z gorszych klas – łagodniejszy, co potwierdza wnioski z poprzednich etapów analizy. Średni koszt zgłoszenia szkody wyrażony tą miarą ponownie w obu systemach maleje monotonicznie wraz ze wzrostem liczby zgłoszonych szkód, ale nie jest to tak wyraźny spadek jak w przypadku poprzedniej miary.

Wyniki obliczeń zawarte w tabelach 14 i 15 są przedstawione graficznie na rysunku 3, co pozwala wyraźniej zobaczyć różnice w kosztach zgłoszenia szkody w poszczególnych klasach obu systemów. Przykładowo widać, że w starym systemie kara za zgłoszenie drugiej szkody w lepszych klasach (8–12) jest

stosunkowo niewielka w stosunku do konsekwencji, jakie musi ponieć ubezpieczony z klasy 5 lub 6. Jedną z ciekawych cech nowego systemu jest natomiast to, że koszt zgłoszenia jednej szkody jest najniższy w 4 klasie.

**Tabela 14. Wzrost składki w starym systemie wyrażony w punktach procentowych w zależności od klasy i liczby szkód**

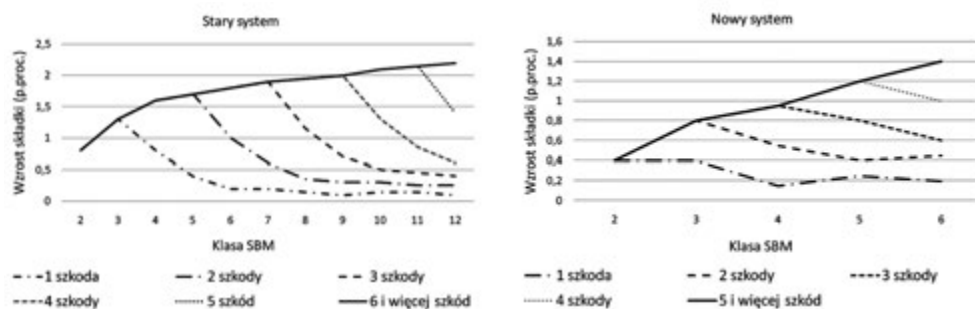
Klasa	1 szkoda	2 szkody	3 szkody	4 szkody	5 szkód	6 szkód i więcej
2	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
3	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
4	0,80	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
5	0,40	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
6	0,20	1,00	1,80	1,80	1,80	1,80
7	0,20	0,60	1,90	1,90	1,90	1,90
8	0,15	0,35	1,15	1,95	1,95	1,95
9	0,10	0,30	0,70	2,00	2,00	2,00
10	0,15	0,30	0,50	1,30	2,10	2,10
11	0,15	0,25	0,45	0,85	2,15	2,15
12	0,10	0,25	0,40	0,60	1,40	2,20
średni wzrost	0,40	0,77	1,12	1,44	1,70	1,77
średni koszt 1 szkody	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,30

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 15. Wzrost składki w nowym systemie wyrażony w punktach procentowych w zależności od klasy i liczby szkód**

Klasa	1 szkoda	2 szkody	3 szkody	4 szkody	5 szkód i więcej
2	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
3	0,40	0,80	0,80	0,80	0,80
4	0,15	0,55	0,95	0,95	0,95
5	0,25	0,40	0,80	1,20	1,20
6	0,20	0,45	0,60	1,00	1,40
średni wzrost	0,28	0,52	0,71	0,87	0,95
średni koszt 1 szkody	0,28	0,26	0,24	0,22	0,19

Źródło: opracowanie własne.



**Rysunek 3. Wzrost składki w starym i nowym systemie wyrażony w punktach procentowych w zależności od klasy i liczby szkód**

Źródło: opracowanie własne.

Analiza danych przedstawionych w tabelach 16 i 17 prowadzi do podobnych wniosków jak w przypadku średniego wzrostu składki wyrażonego w punktach procentowych – średni względny koszt szkody w nowym systemie jest ponownie w przypadku każdej liczby szkód niższy niż w starym. W porównaniu ze starym systemem kierowcy z najlepszych klas w nowym systemie dalej są traktowani bardziej restrykcyjnie, a ci z gorszych klas – łagodniej. Zasadniczą różnicą jest to, że średni koszt zgłoszenia szkody wyrażony względnym wzrostem składki w starym systemie tym razem nie maleje monotonicznie, lecz rośnie wraz ze wzrostem liczby zgłoszonych szkód (od jednej do pięciu szkód).

**Tabela 16. Względny wzrost składki w starym systemie w zależności od klasy i liczby szkód**

Klasa	1 szkoda	2 szkody	3 szkody	4 szkody	5 szkód	6 szkód i więcej
2	44%	44%	44%	44%	44%	44%
3	100%	100%	100%	100%	100%	100%
4	80%	160%	160%	160%	160%	160%
5	44%	189%	189%	189%	189%	189%
6	25%	125%	225%	225%	225%	225%
7	29%	86%	271%	271%	271%	271%
8	23%	54%	177%	300%	300%	300%
9	17%	50%	117%	333%	333%	333%
10	30%	60%	100%	260%	420%	420%
11	33%	56%	100%	189%	478%	478%
12	25%	63%	100%	150%	350%	550%
średni wzrost	41%	90%	144%	202%	261%	279%
średni koszt 1 szkody	41%	45%	48%	50%	52%	47%

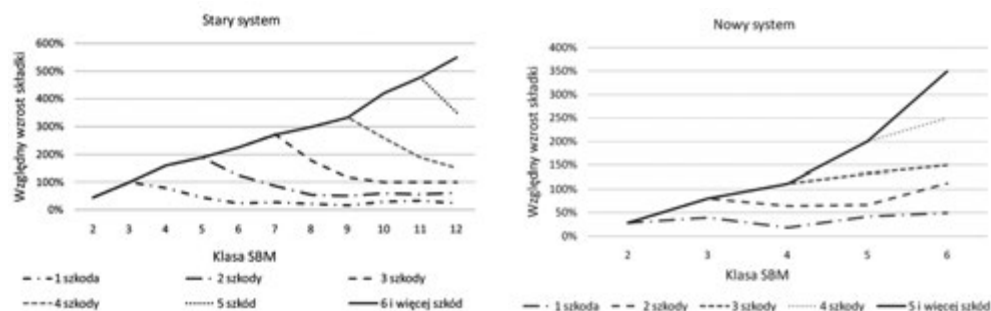
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 17. Względy wzrost składki w starym systemie w zależności od klasy i liczby szkód

Klasa	1 szkoda	2 szkody	3 szkody	4 szkody	5 szkód i więcej
2	29%	29%	29%	29%	29%
3	40%	80%	80%	80%	80%
4	18%	65%	112%	112%	112%
5	42%	67%	133%	200%	200%
6	50%	113%	150%	250%	350%
<b>średni wzrost</b>	<b>36%</b>	<b>70%</b>	<b>101%</b>	<b>134%</b>	<b>154%</b>
<b>średni koszt 1 szkody</b>	<b>36%</b>	<b>35%</b>	<b>34%</b>	<b>34%</b>	<b>31%</b>

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki obliczeń zawarte w tabelach 16 i 17 są przedstawione graficznie na rysunku 4. Warty odnotowania jest fakt, iż w przypadku nowego systemu najwyższy względny koszt zgłoszenia każdej liczby szkód występuje zawsze w najlepszej klasie (w odroźnieniu od starego systemu).



Rysunek 4. Względny wzrost składki w starym i nowym systemie w zależności od klasy i liczby szkód

Źródło: opracowanie własne.

## 4. Podsumowanie

Nowy system ma mniejszą liczbę klas i mocno uproszczone reguły przejścia w stosunku do starego systemu. Klientowi dokonującemu pobieżnej analizy (czy to ze względu na ograniczoną ilość czasu, którą jest on na tę analizę skłonny

poświęcić, czy to ze względu na ograniczoną możliwość głębszego zrozumienia mechanizmów jego działania) nowego systemu może wydać się on atrakcyjny z powodu bardziej przejrzystej konstrukcji i możliwości szybszego awansu. Sytuacja kierowcy bez historii ubezpieczenia (zaczynającego w klasie startowej) uległa znacznej poprawie. Skrócił się czas potrzebny do uzyskania maksymalnej zniżki (z 8 do zaledwie 3 lat). Zwiększyło się przeciętne tempo uzyskiwania zniżek.

Sytuacja bardzo dobrego kierowcy, który zdecydowaną większość czasu przebywa w najlepszej klasie, zmienia się w niewielkim stopniu, o ile nie zgłasza on szkód. Przy sporadycznym zgłaszaniu szkód zmianę reguł trzeba jednak ocenić jako negatywnie wpływającą na jego położenie. W starym systemie po zgłoszeniu szkody zapłaciłby on w następnym roku składkę o 25% wyższą niż minimalna, natomiast w nowym składka po szkodzie będzie aż o 50% wyższa.

Sytuacja złego kierowcy w nowym systemie uległa gruntownej zmianie na lepsze. Świadczy o tym wynosząca ok. 41% względna korzyść finansowa odniesiona przez kierowcę dzięki zmianie systemu, obliczona na podstawie sumy zapłaconych składek w ciągu 10 lat. Ponadto zmniejsza się wysokość maksymalnej składki, jaką może zapłacić kierowca w najgorszej klasie (z 260% do 180% składki podstawowej).

Należy podkreślić fakt, iż użyte do wyznaczenia powyższych miar deterministycznych historie szkodowości kierowców zostały przyjęte arbitralnie. Ustalenie odmiennego przebiegu zgłaszania szkód przez kierowców (np. co 3 lata) mogłoby doprowadzić do uzyskania nieco innych rezultatów obliczeń, choć ogólne wnioski powinny być takie same – nowy system wydaje się bardziej korzystny od starego dla kierowców często zgłaszających szkody. Ponadto nie zostały poddane analizie zmiany innych elementów taryfy, wpływających na wysokość składki podstawowej. Nie rozważano też możliwości wykupienia dodatkowego ubezpieczenia od utraty zniżek.

## Bibliografia

- Cieślak B., *Analiza porównawcza systemów bonus-malus w Polsce*, badanie własne w Instytucie Ekonometrii KAE SGH, Warszawa 2003.
- Cieślak B., *System bonus-malus jako narzędzie konkurencji na rynku ubezpieczeń komunikacyjnych*, Poltext, Warszawa 2013.
- Cieślak B., *Wybrane podejścia do modelowania systemu bonus-malus*, „Roczniki” Kolegium Analiz Ekonomicznych, z. 21, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2010.

- Jóźwiak J., Podgórski J., *Statystyka od podstaw*, PWE, Warszawa 2012.
- Lemaire J., *Bonus-Malus Systems in Automobile Insurance*, Kluwer Academic Publishers, Boston 1995.
- Monkiewicz J., *Podstawy ubezpieczeń*, t. 2, *Produkty*, Poltext, Warszawa 2001.
- Otto W., *Ubezpieczenia majątkowe*, cz. 1, *Teoria ryzyka*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.
- Podgórska M., Śliwka P., Topolewski M., Wrzosek M., *Łańcuchy Markowa w teorii i zastosowaniach*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2002.
- Rynek ubezpieczeń komunikacyjnych w Polsce: przegląd danych z lat 2011–2013*, raport Polskiej Izby Ubezpieczeń, Warszawa 2014.
- Sulik D., *Analiza porównawcza starego i nowego systemu bonus-malus towarzystwa ubezpieczeniowego UNIQA*, praca licencjacka, SGH, Warszawa 2014.

\* \* \*

## Deterministic analysis of the bonus-malus system

### Summary

Many books and papers have discussed the probabilistic analysis concerning the bonus-malus systems (BMS). However, the deterministic approach leads to similar results and is much easier and more understandable to both sides of the insurance contract: the insurers and the customers. Its simplicity is its power – deterministic analysis can show the insurer how their clients see their system and what is important to them when they are comparing and choosing among different BMSs on the market. This article presents an example of a deterministic analysis of two systems offered by UNIQA in Poland – the old one and the new one. They have been chosen as an illustration of one of the trends that can be observed in the Polish market – implementing systems that offer fast promotion to the best class. Surprisingly, our results indicate that the new system is not that attractive to better drivers. In fact, those who benefit more after the change are the worst drivers.

**Keywords:** bonus-malus system, deterministic analysis, vehicle insurance