RAPORT Z BADANIA DOTYCZĄCEGO KALKULACJI WSKAŹNIKÓW PORÓWNAWCZYCH DO WYCENY REZERW TECHNICZNO-UBEZPIECZENIOWYCH W 10 GRUPIE UBEZPIECZEŃ

URZĄD KOMISJI NADZORU FINANSOWEGO
Departament Inspekcji Ubezpieczeniowych, Wydział Oceny Modeli
Warszawa, 12 marca 2019 r.

Spis treści

1. Wstęp 4

2. Cele i założenia Badania 5

3. Zakres danych wymaganych od zakładów ubezpieczeń 7

4. Wyliczenie wskaźników 11

4.1. Szkody w mieniu 11

4.1.1. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat 11

4.1.2. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat i rezerw 13

4.1.3. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku 15

4.1.4. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku 18

4.1.5. Wskaźnik bezpośrednich kosztów likwidacji szkód do wypłat (po latach księgowych) 20

4.2. Szkody na osobie (bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty) 21

4.2.1. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat 21

4.2.2. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat i rezerw 23

4.2.3. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku 25

4.2.4. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku 27

4.3. Zadośćuczynienia za śmierć 29

4.3.1. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat 29

4.3.2. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat i rezerw 30

4.3.3. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku 32

4.3.4. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku 34

4.3.5. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta liczby roszczeń 36

4.3.6. Wskaźniki liczby zgonów ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów 37

4.3.7. Wskaźniki liczby roszczeń ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów 40

4.3.8. Średnia wypłata powiększona o rezerwę za zadośćuczynienia za jedną śmierć 42

4.4. Renty 43

4.4.1. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla zgłaszania rent 43

4.4.2. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla przyznawania rent 44

4.4.3. Liczba rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej z tego roku 46

4.4.4. Liczba rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku 48

4.4.5. Średnia wartość renty, średnia długość lat płatności renty i średnie roczne świadczenie (z wyłączeniem rent spełnionych poprzez wypłatę ich skapitalizowanej wartości) 49

4.5. Wskaźnik pośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów poniesionych w poszczególnych latach do wypłaconych odszkodowań i świadczeń dokonanych w poszczególnych latach (łącznie na 10 grupę ubezpieczeń) 52

5. Podsumowanie i wnioski końcowe 54

6. Załączniki 56

6.1. Krzywe opisujące współczynniki rozwoju w metodzie Chain Ladder 56

1. Wstęp

Mając na uwadze powszechność ubezpieczeń z 10 grupy ubezpieczeń[1] Działu II, istotne jest tworzenie przez zakłady ubezpieczeń adekwatnych rezerw techniczno-ubezpieczeniowych[2] w zakresie dotyczącym niewypłaconych odszkodowań i świadczeń w odniesieniu do szkód zaistniałych (dalej również: rezerwa szkodowa), przeznaczonych na pokrycie zobowiązań jakie mogą wyniknąć z tytułu zawartych umów ubezpieczenia z tej grupy.

Zarówno nauki aktuarialne jak i przepisy prawa nie wskazują jednoznacznych i najlepszych metod wyceny tych rezerw. O ile praktyka rynkowa w tym obszarze jest po części ugruntowana – można wyodrębnić najczęściej stosowane metody wyceny rezerw szkodowych – to niejednokrotnie Urząd Komisji Nadzoru Finansowego (dalej: UKNF) w ramach wykonywanych czynności nadzorczych obserwował trudności, z którymi mierzyły się zakłady ubezpieczeń ustalając i stosując metody wyceny rezerw szkodowych, głównie spowodowane brakiem dostępności odpowiednich i wysokiej jakości danych.

Biorąc pod uwagę powyższe, w celu zwiększenia skuteczności nadzoru w tym obszarze, UKNF przeprowadził prace nad ustaleniem na podstawie danych pozyskanych z rynku wartości wybranych parametrów stosowanych do ustalania rezerw techniczno-ubezpieczeniowych w części dotyczącej niewypłaconych odszkodowań i świadczeń w zakresie szkód zaistniałych dla 10 grupy ubezpieczeń Działu II najbardziej powszechnymi w praktyce aktuarialnej i jednocześnie najczęściej spotykanymi na rynku metodami (dalej: Badanie).

[1] Składka przypisana brutto w 2017 r. z działalności bezpośredniej w 10 grupie ubezpieczeń Działu II wynosiła 14 810 061 tys. zł i stanowiła 41,4% łącznej składki przypisanej brutto w 2017 r. w Dziale II (z działalności bezpośredniej zakładów ubezpieczeń). Źródło: „Rocznik Rynku ubezpieczeń 2017" KNF.

[2] Ilekroć w niniejszym raporcie mowa jest o rezerwach techniczno-ubezpieczeniowych, należy przez to rozumieć rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe dla celów rachunkowości i dla celów wypłacalności.

2. Cele i założenia Badania

W 2018 roku UKNF przeprowadził Badanie, mające na celu ustalenie wartości wybranych parametrów jakie są najczęściej wykorzystywane dla potrzeb wyznaczenia rezerw techniczno-ubezpieczeniowych w części dotyczącej niewypłaconych odszkodowań i świadczeń w zakresie szkód zaistniałych z tytułu umów ubezpieczenia 10 grupy ubezpieczeń Działu II. Założono, że wyznaczone ujednolicone wskaźniki na danych pozyskanych od uczestników Badania będą mogły być m.in. wykorzystywane przez UKNF w trakcie prowadzonych czynności inspekcyjnych, jak również w ramach nadzoru bieżącego nad zakładami ubezpieczeń, do weryfikacji stosowanych przez nie metod tworzenia tych rezerw. Dodatkowo mogą one pozwolić na oszacowanie przez UKNF dla celów porównawczych wielkości rezerw szkodowych w danym zakładzie ubezpieczeń innymi metodami niż faktycznie stosowane przez ten zakład, mogących stanowić przesłankę do wnioskowania o prawidłowości tworzenia przez ten zakład tych rezerw i być podstawą do podejmowania dalszych czynności nadzorczych.

Na potrzeby Badania konieczne było zidentyfikowanie najważniejszych parametrów, jakie z reguły są wykorzystywane w najbardziej powszechnych i praktycznych metodach wyceny rezerw techniczno-ubezpieczeniowych w części dotyczącej niewypłaconych odszkodowań i świadczeń w zakresie szkód zaistniałych. W Badaniu skupiono się na wskaźnikach stosowanych w metodach: Chain Ladder[3], Bornhuettera-Fergusona[4] i Frequency-Severity[5] oraz wskaźnikach ryczałtowych mających stanowić dodatkowy narzut na koszty w wycenie ww. rezerw techniczno-ubezpieczeniowych. Dokonując wyboru ww. metod wzięto również pod uwagę, że przy kalkulacji rezerw szkodowych mogą one być stosowane wymiennie, w zależności od jakości i ilości posiadanych przez dany zakład ubezpieczeń danych dotyczących jego historii szkodowej. Pierwsza z tych metod wymaga największej ilości danych potrzebnych do budowy trójkąta szkód w celu dokonania jego dalszego rozwinięcia. Druga i trzecia nie wymagają dużej liczby danych, bowiem przy ich użyciu rezerwy szkodowe ustala się na bazie ekspozycji zakładu ubezpieczeń (mierzonej np. składką zarobioną), bazując na oszacowaniu ile wypłat odszkodowań i świadczeń średnio przypada na jedną jednostkę takiej ekspozycji.

Aby uzyskać wiarygodne oszacowanie wartości rozpatrywanych parametrów niezbędne było zgromadzenie odpowiednich danych na temat prowadzonej przez poszczególne zakłady ubezpieczeń działalności w 10 grupie ubezpieczeń. Ponieważ regularna sprawozdawczość zakładów ubezpieczeń przekazywana do organu nadzoru nie obejmuje na tyle szczegółowych

[3] Patrz np. G. Taylor „Loss reserving. An actuarial perspective", Kluwer Academic Publishers 2000

[4] Patrz np. R. L. Brown, L. R. Gottlieb „Introduction to ratemaking and loss reserving for property and casualty insurance", ACTEX Publications 2014

[5] Metoda Frequency-Severity jest metodą pozwalającą oszacować oczekiwaną wartość przyszłych odszkodowań i świadczeń, którą zakład ubezpieczeń spodziewa się wypłacić z tytułu zaszłych do dnia bilansowego zdarzeń. Metoda ta polega na obliczeniu oczekiwanej wartości ostatecznej wypłat dla danego typu roszczenia jako iloczynu liczby danego typu roszczeń (z reguły ustalanej jako iloczyn częstości wystąpienia danego typu roszczenia na jednostkę ekspozycji oraz ekspozycji; za ekspozycję można np. przyjąć składkę zarobioną, składkę przypisaną, wyrażony w latach łączny czas trwania ubezpieczenia pojazdów w danym roku, liczbę zawartych umów, itp.) oraz średniej wartości wypłaty za 1 roszczenie danego typu.

informacji w zakresie ubezpieczeń 10 grupy ubezpieczeń, aby pozwoliło to na obliczenie odpowiednich parametrów, zakłady ubezpieczeń prowadzące działalność w zakresie tych ubezpieczeń przekazały, w formie kwestionariusza (arkusz kalkulacyjny), niezbędne dane do analizy. Wydawać się może, że z uwagi na podobną charakterystykę działalności w 10 grupie ubezpieczeń (warunki obowiązkowych ubezpieczeń OC posiadaczy pojazdów mechanicznych oferowanych przez zakłady w tej grupie są prawnie uregulowane) uzyskanie danych o takiej charakterystyce będzie stosunkowo łatwe. W praktyce między zakładami ubezpieczeń występują rozbieżności w kwestii prowadzenia rejestrów szkodowych oraz sposobu segregacji danych, co powoduje, że dane nie zawsze są dostępne w odpowiednich przekrojach i granularności. Nie bez znaczenia w tej sprawie jest też różnorodność szkód i świadczeń mogących powstać z tytułu umów ubezpieczenia z 10 grupy ubezpieczeń Dziełu II oraz konieczność ustalania rezerw techniczno-ubezpieczeniowych oddzielnie dla poszczególnych homogenicznych grup ryzyk.
Bazując na wiedzy i doświadczeniu UKNF zdecydowano się na oddzielne zebranie danych dla następujących grup ryzyk / rodzajów powstałych szkód:

1. szkody w mieniu,
2. szkody na osobie (bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty),
3. zadośćuczynienia za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c.,
4. renty.

Analiza przekazanych danych pozwoliła na wnioskowanie w zakresie możliwości oraz sposobu wyliczenia założonych wskaźników.

Należy podkreślić, iż, co do zasady, przy wycenie rezerw techniczno-ubezpieczeniowych w części dotyczącej niewypłaconych odszkodowań i świadczeń w zakresie szkód zaistniałych z tytułu umów ubezpieczenia z 10 grupy ubezpieczeń Działu II zakłady ubezpieczeń powinny korzystać z własnych danych i wskaźników, które we właściwy sposób odzwierciedlą specyfikę posiadanego portfela ubezpieczeń i historii szkodowej oraz wewnętrzne procesy dotyczące underwrittingu i likwidacji szkód. Prezentowane w Badaniu wskaźniki, mimo iż w pewnym stopniu bazują na danych z rynku, nie powinny być traktowane jako wskaźniki rynkowe, gdyż żaden z nich nie został policzony na pełnej informacji pochodzącej z rynku z uwagi na brak odpowiednich danych od wszystkich zakładów ubezpieczeń.
Wskaźniki te powinny być wykorzystywane jedynie w przypadku, gdy dany zakład ubezpieczeń nie dysponuje odpowiednimi własnymi danymi do kalkulacji swoich parametrów niezbędnych do wyceny ww. rezerw techniczno-ubezpieczeniowych.

3. Zakres danych wymaganych od zakładów ubezpieczeń

Biorąc pod uwagę cele i założenia Badania UKNF zidentyfikował niezbędne dane, o które zakłady ubezpieczeń zostały poproszone:

1. dane ujęte w trójkątach:
   1.1. szkody w mieniu - trójkąt wartości odszkodowań i świadczeń ujętych w rezerwie na niewypłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości związanych ze szkodami, które zostały zgłoszone zakładowi ubezpieczeń do dnia, na który jest tworzona rezerwa,
   1.2. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - trójkąt wypłat odszkodowań i świadczeń (skumulowany),
   1.3. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - trójkąt wartości odszkodowań i świadczeń ujętych w rezerwie na niewypłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości związanych ze szkodami, które zostały zgłoszone zakładowi ubezpieczeń do dnia, na który jest tworzona rezerwa,
   1.4. zadośćuczynienia za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. - trójkąt wypłat odszkodowań i świadczeń (skumulowany),
   1.5. zadośćuczynienia za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. - trójkąt wartości odszkodowań i świadczeń ujętych w rezerwie na niewypłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości związanych ze szkodami, które zostały zgłoszone zakładowi ubezpieczeń do dnia, na który jest tworzona rezerwa,
   1.6. zadośćuczynienia za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. - trójkąt liczby roszczeń (skumulowany),
2. dane ujęte w wektorach:
   2.1. szkody w mieniu - dane zgrupowane według roku zajścia zdarzenia - wypłacone do końca 2017 roku kwoty bezpośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów,
   2.2. szkody w mieniu - dane zgrupowane według roku zajścia zdarzenia - uzyskane do końca 2017 roku regresy i odzyski oraz zwroty odszkodowań,
   2.3. szkody w mieniu - dane zgrupowane według roku zajścia zdarzenia - kwoty wypłaconych do końca 2017 roku odsetek za opóźnienie i zasądzonych zwrotów kosztów zastępstwa procesowego,
   2.4. szkody w mieniu - dane zgrupowane według roku wpływu / wypływu - odszkodowania i świadczenia wypłacone (bez pozycji 2.5, 2.6 i 2.7) w danym roku kalendarzowym,

2.5. szkody w mieniu - dane zgrupowane według roku wpływu / wypływu - wypłacone w danym roku kalendarzowym kwoty bezpośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów,
2.6. szkody w mieniu - dane zgrupowane według roku wpływu / wypływu - uzyskane w danym roku kalendarzowym regresy i odzyski oraz zwroty odszkodowań,
2.7. szkody w mieniu - dane zgrupowane według roku wpływu / wypływu - kwoty wypłaconych w danym roku kalendarzowym odsetek za opóźnienie i zasądzonych zwrotów kosztów zastępstwa procesowego,
2.8. szkody w mieniu - pozostałe dane - wartość odszkodowań i świadczeń ujętych w rezerwie na niewypłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości związanych ze szkodami, które zostały zgłoszone zakładowi ubezpieczeń do dnia, na który jest tworzona rezerwa,
2.9. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - dane zgrupowane według roku zajścia zdarzenia - wypłacone do końca 2017 roku kwoty bezpośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów,
2.10. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - dane zgrupowane według roku zajścia zdarzenia - uzyskane do końca 2017 roku regresy i odzyski oraz zwroty odszkodowań,
2.11. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - dane zgrupowane według roku zajścia zdarzenia - kwoty wypłaconych do końca 2017 roku odsetek za opóźnienie i zasądzonych zwrotów kosztów zastępstwa procesowego,
2.12. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - dane zgrupowane według roku wpływu / wypływu - odszkodowania i świadczenia wypłacone (bez pozycji 2.13, 2.14 i 2.15) w danym roku kalendarzowym,
2.13. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - dane zgrupowane według roku wpływu / wypływu - wypłacone w danym roku kalendarzowym kwoty bezpośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów,
2.14. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - dane zgrupowane według roku wpływu / wypływu - uzyskane w danym roku kalendarzowym regresy i odzyski oraz zwroty odszkodowań,
2.15. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - dane zgrupowane według roku wpływu / wypływu - kwoty wypłaconych w danym roku kalendarzowym odsetek za opóźnienie i zasądzonych zwrotów kosztów zastępstwa procesowego,
2.16. szkody na osobie bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty - pozostałe dane - wartość odszkodowań i świadczeń ujętych w rezerwie na niewypłacone odszkodowania i świadczenia ustalonej na koniec danego roku kalendarzowego dla celów rachunkowości związanych ze

szkodami, które zostały zgłoszone zakładowi ubezpieczeń do dnia, na który jest tworzona rezerwa,

2.17. zadośćuczynienia za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. - dane zgrupowane według roku zajścia zdarzenia - liczba zgłoszonych zgonów,

2.18. renty - dane zgrupowane według roku zajścia zdarzenia - wypłacone do końca 2017 roku kwoty bezpośrednich kosztów likwidacji roszczeń o wypłatę renty,

2.19. renty - dane zgrupowane według roku zajścia zdarzenia - wypłacone do końca 2017 roku kwoty pośrednich kosztów likwidacji roszczeń o wypłatę renty,

2.20. renty - dane zgrupowane według roku wypływu - wypłacone w danym roku kalendarzowym świadczenia rentowe, w tym wypłaty skapitalizowanej wartości renty,

2.21. renty - dane zgrupowane według roku wypływu - wypłacone w danym roku kalendarzowym kwoty bezpośrednich kosztów likwidacji roszczeń o wypłatę renty,

2.22. renty - dane zgrupowane według roku wypływu - wypłacone w danym roku kalendarzowym kwoty pośrednich kosztów likwidacji roszczeń o wypłatę renty,

2.23. pozostałe dane - dane zgrupowane według roku wypływu - odszkodowania i świadczenia wypłacone w danym roku kalendarzowym,

2.24. pozostałe dane - dane zgrupowane według roku wypływu - wypłacone w danym roku kalendarzowym kwoty pośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów,

2.25. pozostałe dane - suma, po wszystkich pojazdach ubezpieczonych w danym roku, liczby dni ubezpieczenia w ciągu roku, w których dany pojazd był ubezpieczony,

3. dodatkowe dane o portfelu ubezpieczeń:

3.1. składka zarobiona za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - ubezpieczenie OC posiadaczy pojazdów mechanicznych,

3.2. składka zarobiona za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - ubezpieczenie OC przewoźnika drogowego,

3.3. składka zarobiona za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - ubezpieczenie OC przewoźnika kolejowego,

3.4. składka zarobiona za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - ubezpieczenie Zielona Karta,

3.5. składka zarobiona za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - pozostałe ubezpieczenia z 10 grupy ubezpieczeń,

3.6. składka przypisana za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - ubezpieczenie OC posiadaczy pojazdów mechanicznych,

3.7. składka przypisana za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - ubezpieczenie OC przewoźnika drogowego,

3.8. składka przypisana za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - ubezpieczenie OC przewoźnika kolejowego,

3.9. składka przypisana za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - ubezpieczenie Zielona Karta,

3.10. składka przypisana za rok kalendarzowy dla celów rachunkowości - pozostałe ubezpieczenia z 10 grupy ubezpieczeń,

3.11. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku zajścia zdarzenia - ubezpieczenie OC posiadaczy pojazdów mechanicznych,

3.12. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku zajścia zdarzenia - ubezpieczenie OC przewoźnika drogowego,
3.13. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku zajścia zdarzenia - ubezpieczenie OC przewoźnika kolejowego,
3.14. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku zajścia zdarzenia - ubezpieczenie Zielona Karta,
3.15. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku zajścia zdarzenia - pozostałe ubezpieczenia z 10 grupy ubezpieczeń,
3.16. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku wypłaty - ubezpieczenie OC posiadaczy pojazdów mechanicznych,
3.17. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku wypłaty - ubezpieczenie OC przewoźnika drogowego,
3.18. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku wypłaty - ubezpieczenie OC przewoźnika kolejowego,
3.19. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku wypłaty - ubezpieczenie Zielona Karta,
3.20. wypłacone odszkodowania i świadczenia według roku wypłaty - pozostałe ubezpieczenia z 10 grupy ubezpieczeń,

4. dane o zgłoszonych roszczeniach rentowych:
4.1. liczba porządkowa,
4.2. data zdarzenia skutkującego powstaniem roszczenia o rentę,
4.3. data zgłoszenia roszczenia o rentę,
4.4. data przyznania renty,
4.5. początek renty,
4.6. aktualne na 31 grudnia 2017 r. urocznione świadczenie,
4.7. skumulowana wartość dokonanych do dnia 31 grudnia 2017 r. wypłat z tytułu renty (w tym wypłaty w formie skapitalizowanej),
4.8. data urodzenia rentobiorcy,
4.9. czy renta jest rentą alimentacyjną,
4.10. do kiedy renta będzie wypłacana lub kiedy nastąpiła ostatnia płatność,
4.11. czy renta jest terminowa, czy bezterminowa,
4.12. jeżeli renta jest terminowa, data przewidywanej ostatniej płatności,
4.13. płeć rentobiorcy,
4.14. czy na 31 grudnia 2017 r. renta jest w likwidacji,
4.15. aktualna na 31 grudnia 2017 r. uroczniona kwota roszczenia o świadczenie rentowe,
4.16. aktualna na 31 grudnia 2017 r. uroczniona kwota potencjalnego świadczenia rentowego uwzględnianego w wyliczeniu rezerwy na skapitalizowaną wartość rent,
4.17. czy świadczenie zostało spełnione poprzez wypłatę skapitalizowanej wartości renty,
4.18. waluta renty.

Ilekroć w niniejszym raporcie będzie mowa o trójkątach, wektorach lub kolumnach rejestru rent o określonym numerze, będzie to oznaczało trójkąt, wektor lub kolumnę rejestru rent według numeracji przyjętej powyżej.

4. Wyliczenie wskaźników

Po zweryfikowaniu jakości danych przekazanych przez zakłady ubezpieczeń dokonano wyliczenia i analizy wartości wybranych wskaźników, jakie są najczęściej wykorzystywane dla potrzeb wyznaczenia rezerw techniczno-ubezpieczeniowych w części dotyczącej niewypłaconych odszkodowań i świadczeń w zakresie szkód zaistniałych z tytułu umów ubezpieczenia 10 grupy ubezpieczeń Działu II przez zakłady ubezpieczeń. W zależności od zakładu ubezpieczeń, przekazane dane mają różną jakość, dlatego nie jest możliwe przeprowadzenie wyliczenia na danych wszystkich zakładów. Przed wyliczeniem każdego z założonych współczynników ustalono dla każdego zakładu ubezpieczeń zakres lat, z których dane do wyliczenia konkretnego wskaźnika mogą być wykorzystane. Ponadto w przypadku danych dotyczących rent dokonano weryfikacji przekazanych informacji pod kątem ich wewnętrznej spójności oraz zgodności wypełnienia kwestionariusza ze złożonym przez UKNF zapotrzebowaniem w celu oceny możliwości wykorzystania przekazanych informacji do wyliczeń. Określenie zakresu danych do wyliczenia poszczególnych wskaźników wymagało wyboru jak największej liczby zakładów ubezpieczeń, których dane zostaną uwzględnione w tym wyliczeniu. Samo wyliczenie należało bowiem przeprowadzić tak, aby najlepiej oddać rzeczywiste kształtowanie się rynku. Wykluczenie danych z wyliczeń opierało się o złożone przez poszczególne zakłady ubezpieczeń wyjaśnienia w zakresie przekazanych danych lub o zidentyfikowane przez UKNF nieprawidłowości. Ponadto, aby poszczególne współczynniki zostały poprawnie ustalone, uzyskiwane wyniki poddawano wielokrotnym analizom, a same obliczenia dokonywano na podstawie różnych wariantów (zmienna ilość zakładów ubezpieczeń, których dane brano do wyliczenia danego współczynnika oraz zmienny zakres lat, z których uwzględniano dane). Oznacza to, że wyliczone wskaźniki obarczone są niepewnością wynikającą z ograniczonej liczby danych oraz możliwych błędów dotyczących wypełnienia kwestionariuszy, które nie zostały zidentyfikowane w procesie.

Poniżej w kolejnych podrozdziałach zaprezentowano wyniki analiz i wyliczeń poszczególnych współczynników.

4.1. Szkody w mieniu

4.1.1. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat

Do obliczenia współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta wypłat odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód w mieniu użyto danych z trójkąta 1.1.
Udział w rynku zakładów uwzględnionych w obliczeniach ww. współczynników mierzony składką zarobioną prezentuje poniższa tabela.

Tabela 1. Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta wypłat w poszczególnych latach

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona w danym roku [%]
1997	79,87
1998	76,96
1999	76,56
2000	75,94
2001	76,04
2002	92,42
2003	95,88
2004	93,04
2005	92,43
2006	93,36
2007	93,40
2008	92,00
2009	91,12
2010	90,58
2011	89,53
2012	88,30
2013	86,71
2014	86,59
2015	85,99
2016	87,11
2017	89,68

Współczynniki rozwoju obliczone na podstawie danych dla lat zajścia zdarzeń 1997-2017 zawartych w trójkącie wypłat odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód w mieniu, w którym kolumny reprezentują opóźnienia w wypłacie odszkodowań wyrażone w latach, natomiast wiersze odpowiadają kolejnym latom zajścia zdarzeń skutkujących powstaniem roszczeń o odszkodowanie, prezentuje poniższa tabela.

Tabela 2. Współczynniki rozwoju dla trójkąta wypłat

Okres rozwoju	Współczynniki rozwoju
1	1,3459
2	1,0442
3	1,0198
4	1,0097
5	1,0052
6	1,0035
7	1,0025
8	1,0023
9	1,0021
10	1,0016
11	1,0018
12	1,0015
13	1,0013
14	1,0013
15	1,0008
16	1,0009

17	1,0010
18	1,0009
19	1,0003
20	1,0005

Do empirycznych współczynników rozwoju 1-20 dopasowano cztery krzywe: „Exponential", „Weibull", „Power" i „Inverse power" opisane w załączniku 6.1. Oszacowania parametrów tych krzywych, miarę dopasowania oraz współczynnik ogona obliczony na podstawie współczynników rozwoju 21-30 wyznaczonych z dopasowanych krzywych prezentuje poniższa tabela. Jako miarę dopasowania przyjęto sumę kwadratów różnic pomiędzy wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz wartościami teoretycznymi tych współczynników obliczonymi na podstawie dopasowanych krzywych.

Tabela 3. Parametry krzywych dopasowanych do współczynników rozwoju dla trójkąta wypłat oraz współczynniki ogona obliczone na bazie tych krzywych

Parametry	Krzywa „Exponential"	Krzywa „Weibull"	Krzywa „Power"	Krzywa „Inverse Power"
A	-3,3235	0,7434	-3,3612	-2,7108
B	-0,2468	0,4629	-0,2442	-1,6229
C	-	-	-	-0,6430
R^2	0,7712	0,8744	0,7790	0,7712
Miara dopasowania	0,1016	0,0433	0,1020	0,0001
Współczynnik ogona	1,0008	1,0009	1,0009	1,0037

4.1.2. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat i rezerw

Do obliczenia współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkątów wypłat oraz rezerw dla odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód na osobie użyto danych z trójkątów 1.1 i 1.2.

Udział w rynku zakładów uwzględnionych w obliczeniach ww. współczynników mierzony składką zarobioną prezentuje poniższa tabela.

Tabela 4. Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta wypłat i rezerw w poszczególnych latach

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona w danym roku [%]
1997	79,77
1998	76,79
1999	75,83
2000	74,30
2001	74,15
2002	92,42
2003	95,88
2004	93,04
2005	92,43
2006	93,36

2007	93,40
2008	92,00
2009	91,12
2010	90,58
2011	89,53
2012	88,30
2013	86,71
2014	86,59
2015	85,99
2016	87,11
2017	89,68

Współczynniki rozwoju obliczone na podstawie danych dla lat zajścia zdarzeń 1997-2017 zawartych w trójkącie wypłat odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód w mieniu oraz rezerw dla odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód w mieniu, w którym kolumny reprezentują opóźnienia wyrażone w latach w wypłacie odszkodowań i zawiązaniu rezerwy na odszkodowania, natomiast wiersze odpowiadają kolejnym latom zajścia zdarzeń skutkujących powstaniem roszczeń o odszkodowanie, prezentuje poniższa tabela.

Tabela 5. Współczynniki rozwoju dla trójkąta wypłat i rezerw

Okres rozwoju	Współczynniki rozwoju
1	1,1384
2	1,0205
3	1,0104
4	1,0042
5	1,0010
6	1,0010
7	1,0006
8	1,0012
9	1,0016
10	1,0015
11	1,0015
12	1,0012
13	1,0012
14	1,0015
15	1,0009
16	1,0004
17	1,0011
18	1,0001
19	0,9995
20	0,9992

Do empirycznych współczynników rozwoju 1-18 dopasowano cztery krzywe: „Exponential", „Weibull", „Power" i „Inverse power" opisane w załączniku 6.1. Oszacowania parametrów tych krzywych, miarę dopasowania oraz współczynnik ogona obliczony na podstawie współczynników rozwoju 19-30 wyznaczonych z dopasowanych krzywych prezentuje poniższa tabela. Jako miarę dopasowania przyjęto sumę kwadratów różnic pomiędzy wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz wartościami teoretycznymi tych współczynników obliczonymi na podstawie dopasowanych krzywych.

Tabela 6. Parametry krzywych dopasowanych do współczynników rozwoju dla trójkąta wypłat i rezerw oraz współczynniki ogona obliczone na bazie tych krzywych

Parametry	Krzywa „Exponential”	Krzywa „Weibull”	Krzywa „Power”	Krzywa „Inverse Power”
A	-4,1864	1,0826	-4,2045	-3,1236
B	-0,2279	0,3593	-0,2266	-1,7711
C	-	-	-	-0,4764
R^2	0,5780	0,7766	0,5795	0,5780
Miara dopasowania	0,0161	0,0070	0,0161	0,0000[6]
Współczynnik ogona	1,0009	1,0012	1,0009	1,0020

4.1.3. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku

Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz sumy wypłat odszkodowań i świadczeń oraz rezerwy na niewpłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości dot. szkód w mieniu (po latach zajścia zdarzeń) do składki zarobionej.
Do jego obliczenia użyto danych z „ostatnich przekątnych” trójkątów 1.1 i 1.2, wektorów 3.1-3.5 oraz danych o składce zarobionej ze sprawozdań finansowych.

Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki szkodowości. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenia indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.

Należy zauważyć, że występujące w liczniku niniejszego wskaźnika wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznych wartości szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik szkodowości właściwie obrazował wskaźnik szkodowości, dokonano rozwinięcia występujących w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości wypłat i rezerw ze szkód zaszłych w danym roku przy użyciu współczynników rozwoju szkód w mieniu oraz współczynnika ogona (pochodzącego z dopasowania krzywej „Inverse Power”) obliczonych w podrozdziale 4.1.2.
Wyniki tych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

[6] miara dopasowania wynosiła 0,000015

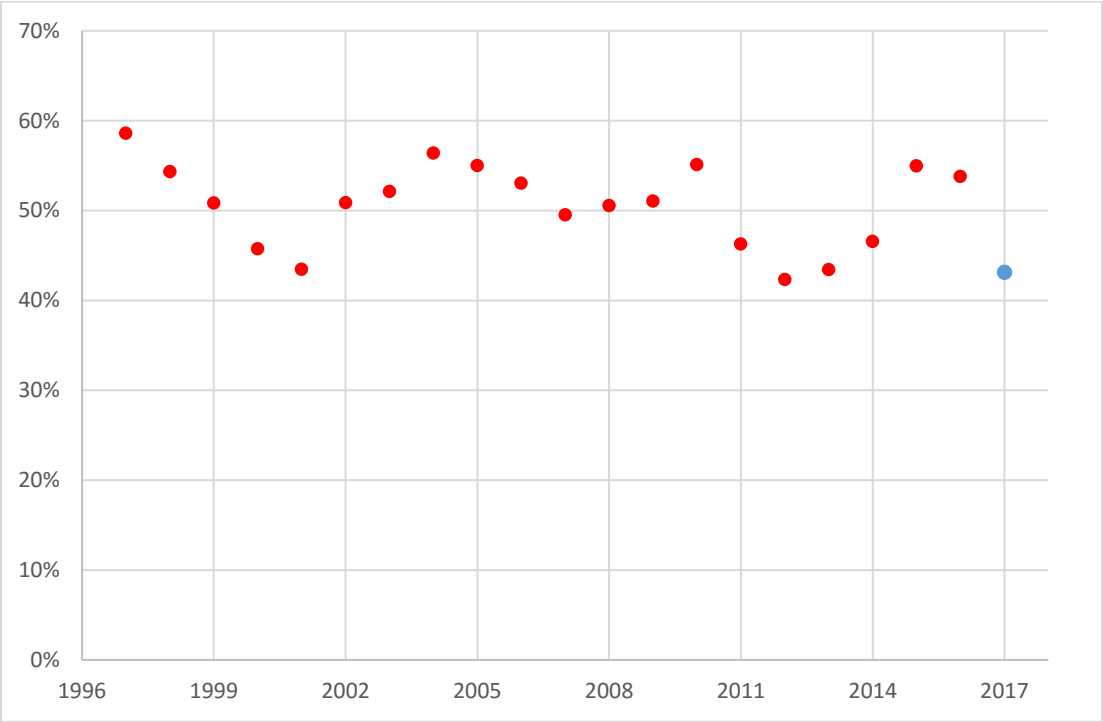
Tabela 7. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]
A	**B**	**C**	**D**
1997	79,77	58,60	8,61
1998	76,79	54,33	9,07
1999	75,83	50,83	10,85
2000	74,30	45,73	7,97
2001	74,15	43,45	6,95
2002	92,42	50,86	20,05
2003	95,88	52,11	20,38
2004	93,04	56,37	25,82
2005	92,43	55,01	26,64
2006	93,36	53,04	23,33
2007	93,40	49,52	5,44
2008	91,99	50,56	4,88
2009	91,12	51,05	7,60
2010	90,58	55,13	8,41
2011	89,53	46,27	4,65
2012	88,30	42,32	7,53
2013	86,71	43,41	8,92
2014	86,59	46,57	5,17
2015	85,99	54,97	5,03
2016	87,11	53,81	4,53
2017	89,68	43,11	3,50

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 7. Można na nim zaobserwować, iż:

- wartość wskaźnika wydaje się nie zależeć w sposób systematyczny od roku zajścia zdarzenia,
- wartość wskaźnika spada w ostatnim roku kalendarzowym.

Rysunek 1. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika



Na podstawie wskaźników z lat 1997-2016 (zaznaczonych na Rysunek 1 na czerwono) obliczono najważniejsze statystyki wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku po skorygowaniu wartości z licznika: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). W wyliczeniach tych pominięto wskaźnik dla 2017 r., gdyż historia szkodowa dla tego roku wydaje się nie być dostatecznie „rozwinięta". Jednocześnie rozwinięcie tego roku przy użyciu współczynników rozwoju szkód w mieniu oraz współczynnika ogona jest obarczone największym błędem przez co wynik otrzymany po korekcie również nie wydaje się być wiarygodny. Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 8. Najważniejsze statystyki dla wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku po skorygowaniu wartości z licznika

Średnia [%]	50,13
Odchylenie standardowe [%]	9,86
Średni udział w rynku [%]	88,01

4.1.4. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku

Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz sumy wypłat odszkodowań i świadczeń oraz rezerwy na niewpłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości dot. szkód w mieniu (po latach zajścia zdarzeń) do latopojazdów[7] z danego roku.
Do jego obliczenia użyto danych z „ostatnich przekątnych" trójkątów 1.1 i 1.2 oraz z wektora 2.25.
Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki szkodowości. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenia indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.

Należy zauważyć, że występujące w liczniku niniejszego wskaźnika wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznych wartości szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik szkodowości właściwie obrazował wskaźnik szkodowości, dokonano rozwinięcia występujących w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości wypłat i rezerw ze szkód zaszłych w danym roku dla lat 2002-2017 przy użyciu współczynników rozwoju szkód w mieniu oraz współczynnika ogona (pochodzącego z dopasowania krzywej „Inverse Power") obliczonych w podrozdziale 4.1.2.
Wyniki tych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 9. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika

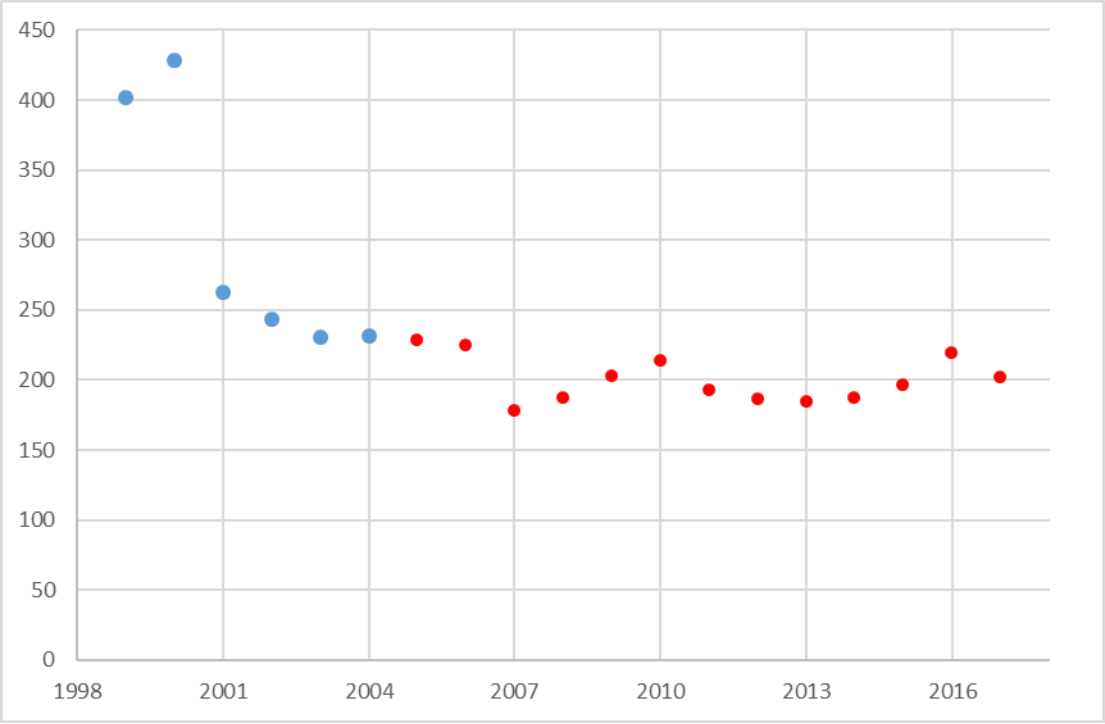
Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [zł/latopojazd]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [zł/latopojazd]
A	B	C	D
≤2004	<20	-	-
2005	20,78	229,73	54,40
2006	82,21	226,25	34,74
2007	72,33	179,21	42,84
2008	72,56	189,39	39,21
2009	89,82	205,40	44,19
2010	89,01	216,09	45,84

[7] latopojazdy (w danym roku) – wyrażona w latach suma (po wszystkich pojazdach ubezpieczonych w danym roku) liczba dni ubezpieczenia w ciągu tego roku, w którym pojazd był ubezpieczony

2011	86,48	195,51	40,20
2012	85,30	189,02	42,36
2013	83,45	187,17	40,45
2014	81,20	191,18	43,31
2015	85,99	202,26	55,19
2016	87,10	230,69	56,37
2017	89,68	241,65	52,21

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 9. Można na nim zaobserwować, iż: wartość wskaźnika wydaje się nie zależeć w sposób systematyczny od roku zajścia zdarzenia. Dodatkowo wartości w latach ≤2004 nie wydają się być wiarygodne ze względu na mały udział w rynku zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniu.

Rysunek 2. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika



Na podstawie wskaźników z lat 2005-2017, dla których udział w rynku zakładów ubezpieczeń był powyżej 20% (zaznaczonych na Rysunek 2 na czerwono) obliczono najważniejsze statystyki wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku po skorygowaniu wartości z licznika: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 10. Najważniejsze statystyki dla wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku po skorygowaniu wartości z licznika

Średnia [zł/latopojazd]	206,19
Odchylenie standardowe [zł/latopojazd]	46,07
Średni udział w rynku [%]	83,85

4.1.5. Wskaźnik bezpośrednich kosztów likwidacji szkód do wypłat (po latach księgowych)

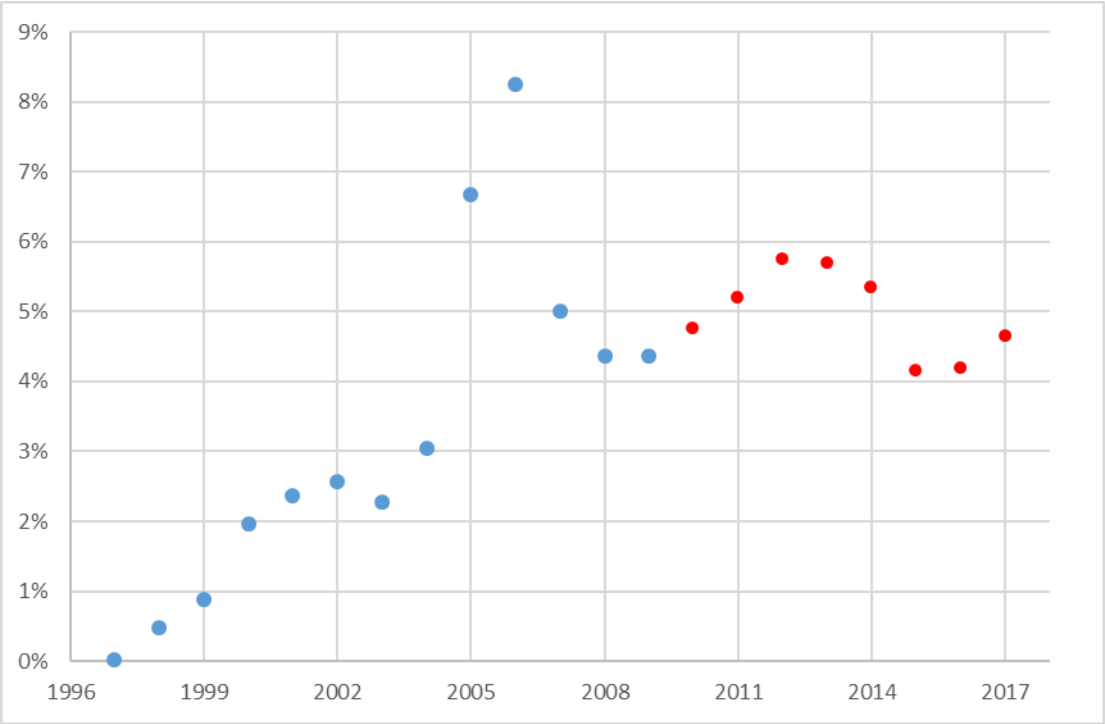
Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz bezpośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów dot. szkód w mieniu do wypłat odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód w mieniu (po latach księgowych).
Do jego obliczenia użyto danych z wektorów 2.5 i 2.4.
Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono wskaźniki indywidualne bezpośrednich kosztów likwidacji szkód do wypłat odszkodowań i świadczeń (po latach księgowych). Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenia indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.
Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela. Dodatkowo kolumna B prezentuje udział w rynku zakładów dla których obliczono wskaźniki indywidualne w poszczególnych latach mierzony składką zarobioną.

Tabela 11. Wskaźnik bezpośrednich kosztów likwidacji szkód do wypłat odszkodowań i świadczeń (po latach księgowych) dla poszczególnych lat

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]
A	**B**	**C**	**D**
≤2009	<20	-	-
2010	20,53	4,76	1,58
2011	21,65	5,20	1,76
2012	23,23	5,75	1,69
2013	26,94	5,69	1,64
2014	27,50	5,34	1,91
2015	27,62	4,15	1,66
2016	28,69	4,19	1,54
2017	28,83	4,65	1,75

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 11.

Rysunek 3. Wskaźnik bezpośrednich kosztów likwidacji szkód do wypłat odszkodowań i świadczeń (po latach księgowych) dla poszczególnych lat



Odrzucając dane z lat 1997-2009 ze względu na zbyt mały zakres danych (udział w rynku zakładów ubezpieczeń w tych latach był poniżej 20%), na podstawie wskaźników dla lat 2010-2017 (zaznaczonych na Rysunek 3 na czerwono) obliczono najważniejsze statystyki wskaźnika bezpośrednich likwidacji szkód: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 12. Najważniejsze statystyki dla wskaźnika wskaźnik narzutu bezpośrednich kosztów likwidacji szkód do wypłat odszkodowań i świadczeń (po latach księgowych)

Średnia [%]	4,87
Odchylenie standardowe [%]	1,69
Średni udział w rynku[%]	26,34

4.2. Szkody na osobie (bez zadośćuczynień za śmierć i bez rent, w tym bez wypłat skapitalizowanej wartości renty)

4.2.1. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat

Do obliczenia współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta wypłat odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód na osobie użyto danych z trójkąta 1.3.
Przedziały lat, z których dane poszczególnych zakładów ubezpieczeń z trójkąta 1.3 zostały uwzględnione w obliczeniach ww. współczynników prezentuje poniższa tabela.

Po analizie danych uwzględniono wyłączenie danych przekazanych przez jeden z zakładów ubezpieczeń ze względu na fakt, iż współczynniki rozwoju obliczone dla tego zakładu zachowują się w sposób nieregularny (tj. niemalejący, w szczególności można zauważyć znaczący wzrost niektórych współczynników w stosunku do tych współczynników dla wcześniejszych okresów rozwoju). Udział w rynku zakładów uwzględnionych w obliczeniach ww. współczynników mierzony składką zarobioną prezentuje poniższa tabela.

Tabela 13. Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta wypłat w poszczególnych latach

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona w danym roku [%]
2002-2005	<20
2006	21,07
2007	31,50
2008	31,14
2009	31,15
2010	32,66
2011	33,59
2012	32,39
2013	31,47
2014	32,22
2015	32,60
2016	34,26
2017	38,06

Współczynniki rozwoju obliczone na podstawie danych dla lat zajścia zdarzeń 2002-2017 zawartych w trójkącie wypłat odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód na osobie, w którym kolumny reprezentują opóźnienia w wypłacie odszkodowań wyrażone w latach, natomiast wiersze odpowiadają kolejnym latom zajścia zdarzeń skutkujących powstaniem roszczeń o odszkodowanie, prezentuje druga kolumna w Tabela 14.

Tabela 14. Współczynniki rozwoju dla trójkąta wypłat

Okres rozwoju	Współczynniki rozwoju
1	2,6718
2	1,2649
3	1,1600
4	1,1203
5	1,0771
6	1,0531
7	1,0359
8	1,0217
9	1,0201
10	1,0124
11	1,0153
12	1,0099
13	1,0070
14	1,0076

15	1,0042

Do empirycznych współczynników rozwoju 1-15 zaprezentowanych w ww. tabeli dopasowano cztery krzywe: „Exponential", „Weibull", „Power" i „Inverse power" opisane w załączniku 6.1. Oszacowania parametrów tych krzywych, miarę dopasowania oraz współczynnik ogona obliczony na podstawie współczynników rozwoju 16-30 wyznaczonych z dopasowanych krzywych prezentuje poniższa tabela. Jako miarę dopasowania przyjęto sumę kwadratów różnic pomiędzy wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz wartościami teoretycznymi tych współczynników obliczonymi na podstawie dopasowanych krzywych.

Tabela 15. Parametry krzywych dopasowanych do współczynników rozwoju dla trójkąta wypłat oraz współczynniki ogona obliczone na bazie tych krzywych

Parametry	Krzywa „Exponential"	Krzywa „Weibull"	Krzywa „Power"	Krzywa „Inverse Power"
A	-0,5449	-0,3604	-0,7516	1,2775
B	-0,3471	0,7854	-0,3288	-2,3442
C	-	-	-	0,5104
R^2	0,9124	0,9437	0,9368	0,9124
Miara dopasowania	1,5972	0,4969	1,6092	0,1182
Współczynnik ogona	1,0076	1,0083	1,0087	1,0384

4.2.2. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat i rezerw

Do obliczenia współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkątów wypłat oraz rezerw dla odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód na osobie użyto danych z trójkątów 1.3 i 1.4.

Po analizie danych uwzględniono wyłączenie danych przekazanych przez jeden z zakładów ubezpieczeń ze względu na fakt, iż współczynniki rozwoju obliczone dla tego zakładu zachowują się w sposób nieregularny (tj. niemalejący, w szczególności można zauważyć znaczący wzrost niektórych współczynników w stosunku do swoich poprzedników). Udział w rynku zakładów dla których obliczono wskaźniki indywidualne w poszczególnych latach mierzony składką zarobioną prezentuje poniższa tabela.

Tabela 16. Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta wypłat i rezerw w poszczególnych latach

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]
2002-2006	<20
2007	27,95
2008	27,59
2009	27,57
2010	29,18
2011	30,70
2012	29,84
2013	28,98

2014	29,61
2015	29,71
2016	31,57
2017	35,86

Współczynniki rozwoju obliczone na podstawie danych dla lat zajścia zdarzeń 2002-2017 zawartych w trójkącie wypłat odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód na osobie, w którym kolumny reprezentują opóźnienia wyrażone w latach w wypłacie odszkodowań i świadczeń i zawiązaniu rezerwy na odszkodowania i świadczenia, natomiast wiersze odpowiadają kolejnym latom zajścia zdarzeń skutkujących powstaniem roszczeń o odszkodowanie, prezentuje druga kolumna w Tabela 17.

Tabela 17. Współczynniki rozwoju dla trójkąta wypłat i rezerw

Okres rozwoju	Współczynniki rozwoju
1	1,9084
2	1,2334
3	1,1101
4	1,0523
5	1,0160
6	1,0124
7	1,0074
8	1,0042
9	1,0112
10	1,0150
11	1,0085
12	1,0024
13	1,0044
14	1,0112
15	1,0091

Do empirycznych współczynników rozwoju 1-15 zaprezentowanych w ww. tabeli dopasowano cztery krzywe: „Exponential", „Weibull", „Power" i „Inverse power" opisane w załączniku 6.1. Oszacowania parametrów tych krzywych, miarę dopasowania oraz współczynnik ogona obliczony na podstawie współczynników rozwoju 16-30 wyznaczonych z dopasowanych krzywych prezentuje poniższa tabela. Jako miarę dopasowania przyjęto sumę kwadratów różnic pomiędzy wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz wartościami teoretycznymi tych współczynników obliczonymi na podstawie dopasowanych krzywych.

Tabela 18. Parametry krzywych dopasowanych do współczynników rozwoju dla trójkąta wypłat i rezerw oraz współczynniki ogona obliczone na bazie tych krzywych

Parametry	Krzywa „Exponential"	Krzywa „Weibull"	Krzywa „Power"	Krzywa „Inverse Power"
A	-1,6973	0,0675	-1,8304	-1,4157
B	-0,2855	0,6589	-0,2736	-1,5155
C	-	-	-	-0,6149
R^2	0,6176	0,8523	0,6223	0,6176
Miara dopasowania	0,6138	0,1518	0,6279	0,0249
Współczynnik ogona	1,0076	1,0056	1,0083	1,0359

4.2.3. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku

Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz sumy wypłat odszkodowań i świadczeń oraz rezerwy na niewpłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości dot. szkód na osobie (po latach zajścia zdarzeń) do składki zarobionej.
Do jego obliczenia użyto danych z „ostatnich przekątnych" trójkątów 1.3 i 1.4, wektorów 3.1-3.5 oraz danych o składce zarobionej ze sprawozdań finansowych.
Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki szkodowości. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenie indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.

Należy zauważyć, że występujące w liczniku niniejszego wskaźnika wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznych wartości szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik szkodowości właściwie obrazował wskaźnik szkodowości, dokonano rozwinięcia występujących w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości wypłat i rezerw ze szkód zaszłych w danym roku dla lat 2002-2017 przy użyciu współczynników rozwoju szkód na osobie oraz współczynnika ogona (pochodzącego z dopasowania krzywej „Inverse Power") obliczonych w podrozdziale 4.2.2.
Wyniki tych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 19. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika

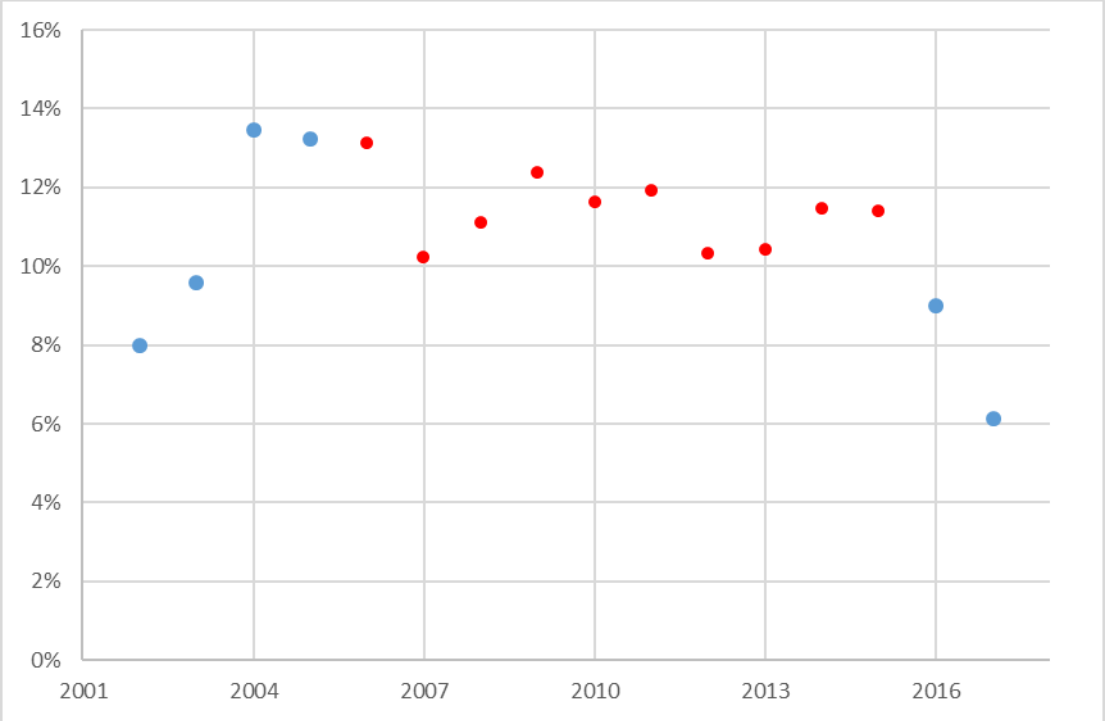
Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]
A	B	C	D
≤2005	<20	-	-
2006	22,31	13,11	3,79
2007	32,06	10,20	7,77
2008	31,88	11,09	7,69
2009	31,92	12,38	8,43
2010	33,61	11,62	7,19
2011	35,26	11,91	6,36
2012	34,39	10,30	6,75
2013	33,48	10,42	7,02

2014	33,65	11,46	4,01
2015	33,32	11,39	4,31
2016	34,99	9,01	3,63
2017	38,73	6,13	2,69

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 19. Można na nim zaobserwować, iż:

– wartość wskaźnika wydaje się nie zależeć w sposób systematyczny od roku zajścia zdarzenia,
– wartość wskaźnika spada w ostatnich latach kalendarzowych.

Rysunek 4. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika



Odrzucając dane z lat 2002-2005 ze względu na zbyt mały zakres danych (udział w rynku zakładów ubezpieczeń w tych latach był poniżej 20%), na podstawie wskaźników z lat 2006-2015 (zaznaczonych na Rysunek 4 na czerwono) obliczono najważniejsze statystyki wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku po skorygowaniu wartości z licznika: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). W wyliczeniach tych pominięto wskaźniki dla lat 2016-2017, gdyż historia szkodowa dla tych lat wydaje się nie być dostatecznie „rozwinięta”. Jednocześnie rozwinięcie tych lat przy użyciu współczynników rozwoju szkód na osobie oraz współczynnika ogona jest obarczone największym błędem przez co wynik otrzymany po korekcie również nie wydaje się być wiarygodny. Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 20. Najważniejsze statystyki dla wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku po skorygowaniu wartości z licznika

Średnia [%]	11,28
Odchylenie standardowe [%]	6,35
Średni udział w rynku [%]	32,92

4.2.4. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku

Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz sumy wypłat odszkodowań i świadczeń oraz rezerwy na niewpłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości dot. szkód na osobie (po latach zajścia zdarzeń) do latopojazdów z danego roku,
Do jego obliczenia użyto danych z „ostatnich przekątnych" trójkątów 1.3 i 1.4 oraz z wektora 2.25.
Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki szkodowości. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenie indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.

Należy zauważyć, że występujące w liczniku niniejszego wskaźnika wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznych wartości szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik szkodowości właściwie obrazował wskaźnik szkodowości, dokonano rozwinięcia występujących w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości wypłat i rezerw ze szkód zaszłych w danym roku dla lat 2002-2017 przy użyciu współczynników rozwoju szkód na osobie oraz współczynnika ogona (pochodzącego z dopasowania krzywej „Inverse Power") obliczonych w podrozdziale 4.2.2.
Wyniki tych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

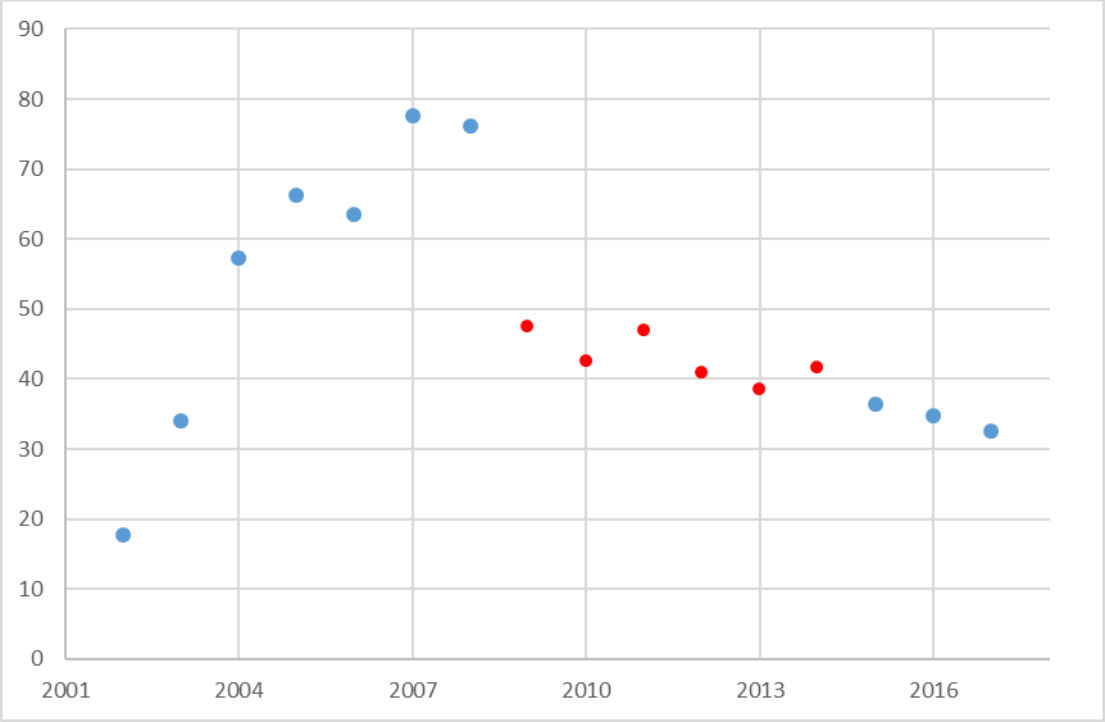
Tabela 21. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [zł/latopojazd]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [zł/latopojazd]
A	**B**	**C**	**D**
≤2008	<20	-	-
2009	30,62	47,47	34,20
2010	32,04	42,47	26,50

2011	32,21	47,00	25,99
2012	31,39	40,99	24,31
2013	30,22	38,54	22,75
2014	28,26	41,61	17,15
2015	33,32	36,29	13,91
2016	34,99	34,76	14,46
2017	38,73	32,49	17,72

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 21.

Rysunek 5. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika



Odrzucając dane z lat 2002-2008 ze względu na zbyt mały zakres danych (udział w rynku zakładów ubezpieczeń w tych latach był poniżej 20%), na podstawie wskaźników z lat 2009-2014 (zaznaczonych na Rysunek 5 na czerwono) obliczono najważniejsze statystyki wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku po skorygowaniu wartości z licznika: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). W wyliczeniach tych pominięto wskaźniki dla lat 2015-2017, gdyż historia szkodowa dla tych lat wydaje się nie być dostatecznie „rozwinięta”. Jednocześnie rozwinięcie tych lat przy użyciu współczynników rozwoju szkód na osobie oraz współczynnika ogona jest obarczone największym błędem przez co wynik otrzymany po korekcie również nie wydaje się być wiarygodny. Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 22. Najważniejsze statystyki dla wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku po skorygowaniu wartości z licznika

Średnia [zł/latopojazd]	42,95
Odchylenie standardowe [zł/latopojazd]	24,96
Średni udział w rynku [%]	30,78

4.3. Zadośćuczynienia za śmierć

4.3.1. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat

Do obliczenia współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta wypłat zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. użyto danych z trójkąta 1.5.

Z dniem 3 sierpnia 2008 r. nastąpiła zmiana przepisów prawa polegająca na dodaniu do art. 446 k.c. § 4, który przewiduje roszczenia o zadośćuczynienie za śmierć osoby bliskiej, jeżeli śmierć nastąpiła po dniu 3 sierpnia 2008 r. Wcześniej tego typu roszczenia były zgłaszane przede wszystkim na podstawie art. 448 k.c. Jednakże z uwagi na fakt, iż orzecznictwo w tego typu sprawach przed 2008 r. nie było ugruntowane można zaobserwować znaczący wzrost tego typu roszczeń po 2008 r., co wynika przede wszystkim z faktu wydania przez Sąd Najwyższy w 2014 r. orzeczenia w tym zakresie. W związku z powyższym, po analizie danych uwzględniono wyłączenie danych dla lat zajścia zdarzeń przed 2009 r. Udział w rynku zakładów dla których obliczono wskaźniki indywidualne w poszczególnych latach mierzony składką zarobioną prezentuje poniższa tabela.

Tabela 23. Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta wypłat w poszczególnych latach

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona w danym roku [%]
2009	43,42
2010	49,86
2011	50,96
2012	59,68
2013	60,51
2014	61,74
2015	62,43
2016	62,51
2017	93,81

Współczynniki rozwoju obliczone na podstawie danych dla lat zajścia zdarzeń 2009-2017 zawartych w trójkącie wypłat z tytułu zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c., w którym kolumny reprezentują opóźnienia w wypłacie zadośćuczynień wyrażone w latach, natomiast wiersze odpowiadają kolejnym latom zajścia zdarzeń skutkujących powstaniem roszczeń o zadośćuczynienie, prezentuje poniższa tabela.

Tabela 24. Współczynniki rozwoju dla trójkąta wypłat zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c.

Okres rozwoju	Współczynniki rozwoju
1	3,2797
2	1,4454
3	1,3131
4	1,1955
5	1,1512
6	1,1157
7	1,1084
8	1,0886

Do empirycznych współczynników rozwoju 1-8 dopasowano cztery krzywe: „Exponential", „Weibull", „Power" i „Inverse power" opisane w załączniku 6.1. Oszacowania parametrów tych krzywych, miarę dopasowania oraz współczynnik ogona obliczony na podstawie współczynników rozwoju 9-30 wyznaczonych z dopasowanych krzywych prezentuje poniższa tabela. Jako miarę dopasowania przyjęto sumę kwadratów różnic pomiędzy wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz wartościami teoretycznymi tych współczynników obliczonymi na podstawie dopasowanych krzywych.

Tabela 25. Parametry krzywych dopasowanych do współczynników rozwoju dla trójkąta wypłat dot. zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. oraz współczynniki ogona obliczone na bazie tych krzywych

Parametry	Krzywa „Exponential"	Krzywa „Weibull"	Krzywa „Power"	Krzywa „Inverse Power"
A	0,3364	-0,7203	-0,1051	0,0407
B	-0,3934	0,8636	-0,3311	-0,3934
C	-	-	-	-0,7519
R^2	0,8192	0,9162	0,8665	0,8192
Miara dopasowania	1,8452	0,5462	1,9154	0,0031
Współczynnik ogona	1,0871	1,1188	1,1234	2,2607

4.3.2. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta wypłat i rezerw

Do obliczenia współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkątów wypłat oraz rezerw dla zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. użyto danych z trójkątów 1.5 i 1.6.

Z dniem 3 sierpnia 2008 r. nastąpiła zmiana przepisów prawa polegająca na dodaniu do art. 446 k.c. § 4, który przewiduje roszczenia o zadośćuczynienie za śmierć osoby bliskiej, jeżeli śmierć nastąpiła po dniu 3 sierpnia 2008 r. Wcześniej tego typu roszczenia były zgłaszane przede wszystkim na podstawie art. 448 k.c. Jednakże z uwagi na fakt, iż orzecznictwo w tego typu sprawach przed 2008 r. nie było ugruntowane można zaobserwować znaczący wzrost tego typu roszczeń po 2008 r., co wynika przede wszystkim z faktu wydania przez Sąd Najwyższy w 2014 r. orzeczenia w tym zakresie. W związku z powyższym, po analizie danych uwzględniono wyłączenie danych dla lat zajścia zdarzeń przed 2009 r. Udział w rynku zakładów dla których

obliczono wskaźniki indywidualne w poszczególnych latach mierzony składką zarobioną prezentuje poniższa tabela.

Tabela 26. Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta wypłat i rezerw w poszczególnych latach

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w obliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona w danym roku [%]
2009	39,07
2010	41,95
2011	43,52
2012	48,08
2013	49,24
2014	50,82
2015	51,71
2016	52,42
2017	85,52

Współczynniki rozwoju obliczone na podstawie danych dla lat zajścia zdarzeń 2009-2017 zawartych w trójkącie wypłat oraz rezerw z tytułu zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c., w którym kolumny reprezentują opóźnienia wyrażone w latach w wypłacie zadośćuczynień i zawiązaniu rezerwy na zadośćuczynienia, natomiast wiersze odpowiadają kolejnym latom zajścia zdarzeń skutkujących powstaniem roszczeń o zadośćuczynienie, prezentuje poniższa tabela.

Tabela 27. Współczynniki rozwoju dla trójkąta wypłat i rezerw dot. zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c.

Okres rozwoju	Współczynniki rozwoju
1	2,0519
2	1,1189
3	1,1412
4	1,0677
5	1,0457
6	1,049
7	1,0698
8	1,0398

Do empirycznych współczynników rozwoju 1-8 dopasowano cztery krzywe: „Exponential", „Weibull", „Power" i „Inverse power" opisane w załączniku 6.1. Oszacowania parametrów tych krzywych, miarę dopasowania oraz współczynnik ogona obliczony na podstawie współczynników rozwoju 9-30 wyznaczonych z dopasowanych krzywych prezentuje poniższa tabela. Jako miarę dopasowania przyjęto sumę kwadratów różnic pomiędzy wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz wartościami teoretycznymi tych współczynników obliczonymi na podstawie dopasowanych krzywych.

Tabela 28. Parametry krzywych dopasowanych do współczynników rozwoju dla trójkąta wypłat i rezerw dot. zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. oraz współczynniki ogona obliczone na bazie tych krzywych

Parametry	Krzywa „Exponential”	Krzywa „Weibull”	Krzywa „Power”	Krzywa „Inverse Power”
A	-0,7779	-0,0467	-1,0065	-1,1133
B	-0,3470	0,6579	-0,3139	-0,3470
C	-	-	-	-0,9664
R^2	0,6381	0,7893	0,6587	0,6381
Miara dopasowania	0,5460	0,2127	0,5696	0,0035
Współczynnik ogona	1,0709	1,0774	1,0837	1,7940

4.3.3. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku

Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz sumy wypłat odszkodowań i świadczeń oraz rezerwy na niewpłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości dot. zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. (po latach zajścia zdarzeń) do składki zarobionej.
Do jego obliczenia użyto danych z trójkątów „ostatnich przekątnych” 1.5 i 1.6 oraz z wektorów 3.1-3.5.
Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki szkodowości. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenia indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.

Należy zauważyć, że występujące w liczniku niniejszego wskaźnika wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznych wartości szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik szkodowości właściwie obrazował wskaźnik szkodowości, dokonano rozwinięcia występujących w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości wypłat i rezerw ze szkód zaszłych w danym roku dla lat 2009-2017 przy użyciu współczynników rozwoju dla zadośćuczynień oraz współczynnika ogona (pochodzącego z dopasowania krzywej „Inverse Power”) obliczonych w podrozdziale 4.3.2.
Wyniki tych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

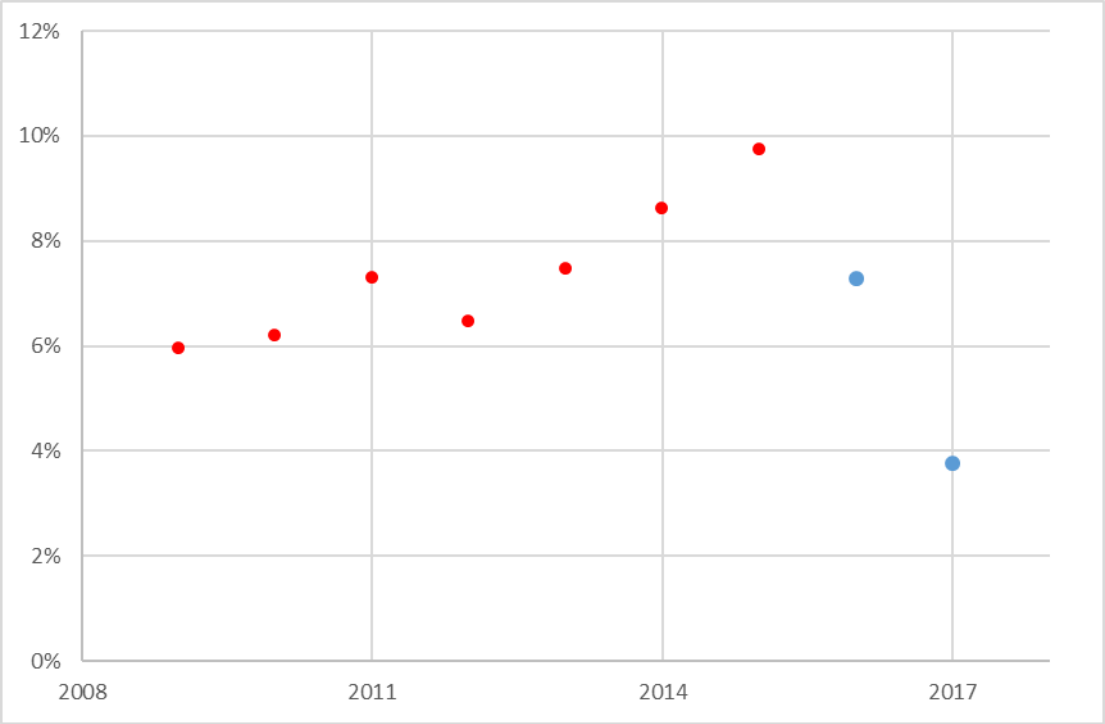
Tabela 29. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]
A	**B**	**C**	**D**
2009	39,07	5,95	3,05
2010	41,95	6,19	2,73
2011	43,52	7,29	3,00
2012	48,08	6,47	2,89
2013	49,24	7,47	3,20
2014	50,82	8,62	3,21
2015	51,71	9,75	3,46
2016	52,42	7,30	3,64
2017	85,52	3,76	1,92

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 29. Można na nim zaobserwować, iż:

– wartość wskaźnika wydaje się nie zależeć w sposób systematyczny od roku zajścia zdarzenia,
– wartość wskaźnika spada w ostatnich latach kalendarzowych.

Rysunek 6. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika



Na podstawie wskaźników z lat 2009-2015 (zaznaczonych na Rysunek 6 na czerwono) obliczono najważniejsze statystyki wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku po skorygowaniu wartości

z licznika: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). W wyliczeniach tych pominięto wskaźniki dla lat 2016-2017, gdyż historia szkodowa dla tych lat wydaje się nie być dostatecznie „rozwinięta". Jednocześnie rozwinięcie tych lat przy użyciu współczynników rozwoju dla zadośćuczynień oraz współczynnika ogona jest obarczone największym błędem przez co wynik otrzymany po korekcie również nie wydaje się być wiarygodny. Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 30. Najważniejsze statystyki dla wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku po skorygowaniu wartości z licznika

Średnia [%]	7,56
Odchylenie standardowe [%]	3,10
Średni udział w rynku [%]	47,10

4.3.4. Wskaźniki szkodowości - wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku

Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz sumy wypłat odszkodowań i świadczeń oraz rezerwy na niewypłacone odszkodowania i świadczenia dla celów rachunkowości dot. zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. (po latach zajścia zdarzeń) do latopojazdów z danego roku.
Do jego obliczenia użyto danych z trójkątów „ostatnich przekątnych" 1.5 i 1.6 oraz z wektora 2.25.
Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki szkodowości. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenia indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.

Należy zauważyć, że występujące w liczniku niniejszego wskaźnika wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznych wartości szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik szkodowości właściwie obrazował wskaźnik szkodowości, dokonano rozwinięcia występujących w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości wypłat i rezerw ze szkód zaszłych w danym roku dla lat 2009-2017 przy użyciu współczynników rozwoju dla zadośćuczynień oraz współczynnika ogona (pochodzącego z dopasowania krzywej „Inverse Power") obliczonych w podrozdziale 4.3.2.
Wyniki tych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

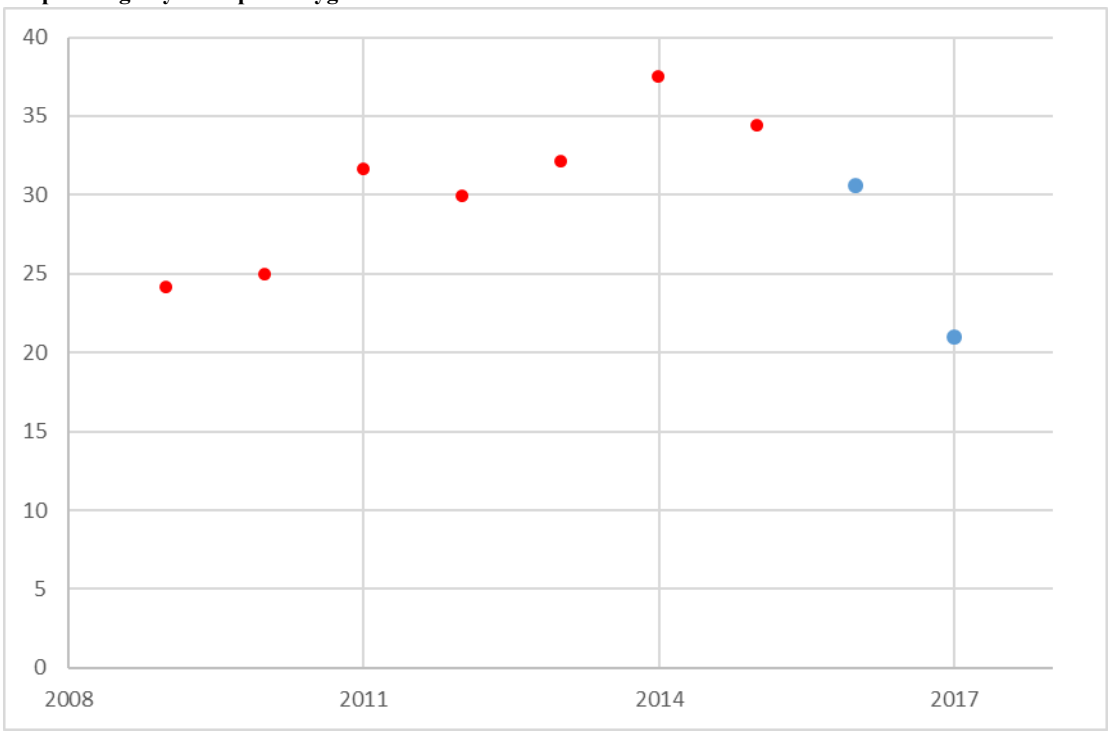
Tabela 31. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [zł/latopojazd]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [zł/latopojazd]
A	**B**	**C**	**D**
2009	37,77	24,13	13,27
2010	40,38	24,92	13,46
2011	40,47	31,58	14,31
2012	45,08	29,87	15,19
2013	45,98	32,09	13,19
2014	45,44	37,44	13,27
2015	51,71	34,41	14,83
2016	52,42	30,59	18,30
2017	85,52	20,98	11,95

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 31. Można na nim zaobserwować, iż:

– wartość wskaźnika wydaje się nie zależeć w sposób systematyczny od roku zajścia zdarzenia,
– wartość wskaźnika spada w ostatnich latach kalendarzowych.

Rysunek 7. Wskaźnik szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika



Na podstawie wskaźników z lat 2009-2015 (zaznaczonych na Rysunek 7 na czerwono) obliczono najważniejsze statystyki wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód

zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku po skorygowaniu wartości z licznika: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). W wyliczeniach tych pominięto wskaźniki dla lat 2016-2017, gdyż historia szkodowa dla tych lat wydaje się nie być dostatecznie „rozwinięta". Jednocześnie rozwinięcie tych lat przy użyciu współczynników rozwoju dla zadośćuczynień oraz współczynnika ogona jest obarczone największym błędem, przez co wynik otrzymany po korekcie również nie wydaje się być wiarygodny. Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 32. Najważniejsze statystyki dla wskaźnika szkodowości – wypłaty i rezerwy ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej w danym roku po skorygowaniu wartości z licznika

Średnia [zł/latopojazd]	31,33
Odchylenie standardowe [zł/latopojazd]	14,00
Średni udział w rynku [%]	44,73

4.3.5. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla trójkąta liczby roszczeń

Do obliczenia współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta liczby zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. użyto danych z trójkąta 1.7.

Z dniem 3 sierpnia 2008 r. nastąpiła zmiana przepisów prawa polegająca na dodaniu do art. 446 k.c. § 4, który przewiduje roszczenia o zadośćuczynienie za śmierć osoby bliskiej, jeżeli śmierć nastąpiła po dniu 3 sierpnia 2008 r. Wcześniej tego typu roszczenia były zgłaszane przede wszystkim na podstawie art. 448 k.c. Jednakże z uwagi na fakt, iż orzecznictwo w tego typu sprawach przed 2008 r. nie było ugruntowane można zaobserwować znaczący wzrost tego typu roszczeń po 2008 r., co wynika przede wszystkim z faktu wydania przez Sąd Najwyższy w 2014 r. orzeczenia w tym zakresie. W związku z powyższym, po analizie danych uwzględniono wyłączenie danych dla lat zajścia zdarzeń przed 2009 r. Udział w rynku zakładów dla których obliczono wskaźniki indywidualne w poszczególnych latach mierzony składką zarobioną prezentuje poniższa tabela.

Tabela 33. Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]
2009	43,85
2010	51,19
2011	53,43
2012	53,86
2013	53,19
2014	53,01
2015	60,03
2016	60,36

2017	92,47

Współczynniki rozwoju obliczone na podstawie danych dla lat zajścia zdarzeń 2009-2017 zawartych w trójkącie liczby roszczeń z tytułu zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c., w którym kolumny reprezentują opóźnienia w zgłoszeniu roszczenia wyrażone w latach, natomiast wiersze odpowiadają kolejnym latom zajścia zdarzeń skutkujących powstaniem roszczeń o zadośćuczynienie, prezentuje poniższa tabela.

Tabela 34. Współczynniki rozwoju dla trójkąta liczby roszczeń dot. zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c.

Okres rozwoju	Współczynniki rozwoju
1	1,8647
2	1,1432
3	1,0932
4	1,0556
5	1,0562
6	1,0669
7	1,0682
8	1,0719

Do empirycznych współczynników rozwoju 1-8 dopasowano cztery krzywe: „Exponential", „Weibull", „Power" i „Inverse power" opisane w załączniku 6.1. Oszacowania parametrów tych krzywych, miarę dopasowania oraz współczynnik ogona obliczony na podstawie współczynników rozwoju 9-30 wyznaczonych z dopasowanych krzywych prezentuje poniższa tabela. Jako miarę dopasowania przyjęto sumę kwadratów różnic pomiędzy wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz wartościami „teoretycznymi" tych współczynników obliczonymi na podstawie dopasowanych krzywych.

Tabela 35. Parametry krzywych dopasowanych do współczynników rozwoju dla trójkąta liczby roszczeń zadośćuczynień za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. oraz współczynniki ogona obliczone na bazie tych krzywych

Parametry	Krzywa „Exponential"	Krzywa „Weibull"	Krzywa „Power"	Krzywa „Inverse Power"
A	-1,0972	0,0894	-1,2927	-1,3592
B	-0,2632	0,5502	-0,2363	-0,2632
C	-	-	-	-0,9953
R^2	0,4950	0,7343	0,5033	0,4950
Miara dopasowania	0,3822	0,1513	0,3975	0,0016
Współczynnik ogona	1,1081	1,1285	1,1297	2,3175

4.3.6. Wskaźniki liczby zgonów ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów

Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz liczby zgonów z których zgłoszone było roszczenie o zadośćuczynienie za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. (po latach zajścia zdarzeń) do latopojazdów (w mln) w danym roku.
Do jego obliczenia użyto danych z wektorów 2.17 i 2.25.

Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki liczby zgonów ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenie indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.
Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela. Dodatkowo kolumna B prezentuje udział w rynku zakładów dla których obliczono wskaźniki indywidualne w poszczególnych latach mierzony składką zarobioną.

Tabela 36. Wskaźnik liczby zgonów ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln) dla poszczególnych lat

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [liczba zgonów/mln latopojazdów]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [liczba zgonów/mln latopojazdów]
A	**B**	**C**	**D**
≤2005	<20	-	-
2006	23,49	157,79	68,87
2007	24,23	166,01	67,58
2008	31,45	157,73	49,57
2009	35,10	155,64	61,06
2010	39,32	122,97	51,66
2011	40,12	138,05	74,35
2012	44,09	114,56	35,01
2013	44,89	109,36	30,19
2014	44,69	104,83	41,48
2015	49,83	100,70	26,36
2016	50,01	87,68 (106,61*)	27,70
2017	47,63	57,94 (99,93*)	35,99

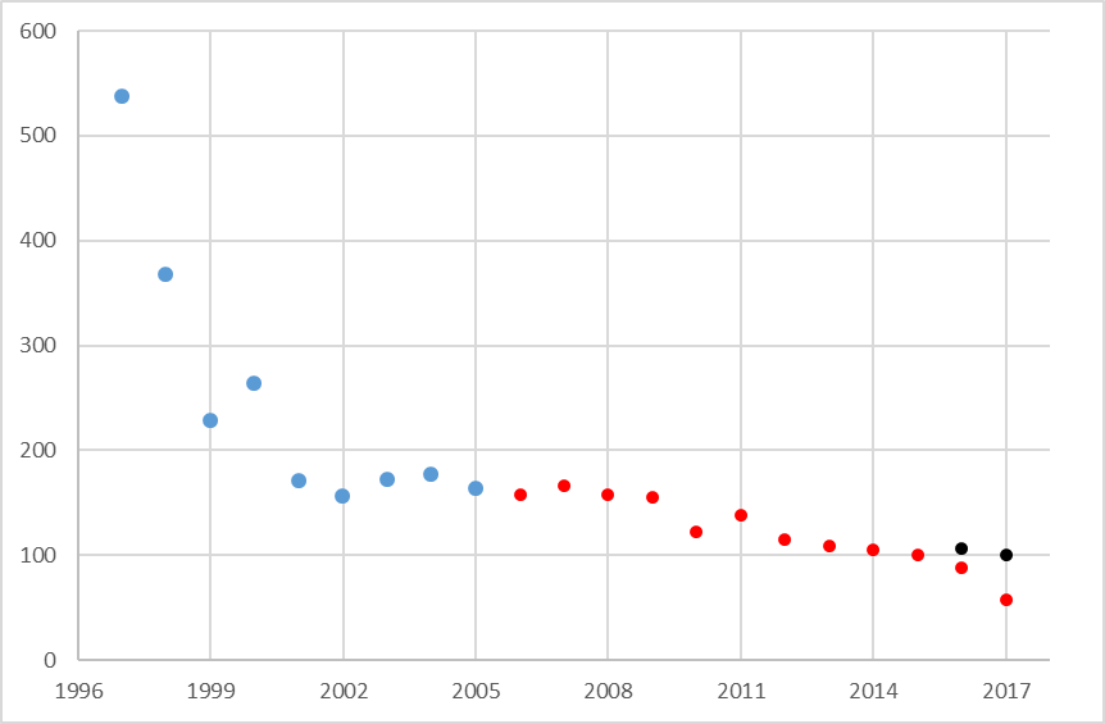
* Wskaźniki skorygowane na podstawie statystyk policyjnych (opis korekty pod tabelą)

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 36. Można na nim zaobserwować, iż:

- wartość wskaźnika wydaje się zależeć w sposób systematyczny od roku zajścia zdarzenia,
- wartość wskaźnika spada w ostatnich latach kalendarzowych, co może wynikać z faktu, iż zdarzenia zaszłe w tych latach nie zostały jeszcze zgłoszone do zakładu ubezpieczeń, tj. historia szkodowa nie jest dostatecznie „rozwinięta". Wobec powyższego dokonano korekty wskaźnika dla lat zajścia zdarzeń 2016-2017. W tym celu wyznaczono iloraz łącznej liczby zgonów z wektora 2.17 do liczby zgonów w wypadkach drogowych ze statystyk policyjnych dla zakładów uwzględnionych w obliczeniach (zgony ze statystyk policyjnych zostały przypisane do zakładów na podstawie udziału składki zarobionej) dla roku zajścia zdarzeń 2015. Następnie iloraz ten przemnożono przez wskaźnik liczby zgonów ze statystyk policyjnych do latopojazdów dla lat zajścia zdarzeń 2016 i 2017. W ten sposób otrzymano skorygowany wskaźnik liczby zgonów ze zdarzeń zaszłych w latach 2016 i 2017

do latopojazdów na poziomie odpowiednio 106,61 i 99,93 (zaznaczone na Rysunek 8 na czarno).

Rysunek 8. Wskaźnik liczby zgonów ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln) dla poszczególnych lat



Ze względu na mały udział w rynku zakładów ubezpieczeń, które można uwzględnić w obliczeniach wskaźnika liczby zgonów ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln) dla lat 1997-2005 (udział w rynku poniżej 20%), obliczeń zaprezentowanych w Tabela 36 dla tych lat nie można uznać za wiarygodne.

Należy zauważyć, że występujące w liczniku niniejszego wskaźnika liczby zgonów ze zdarzeń zgłoszonych w danym roku są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznej liczby zgonów ze szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik szkodowości właściwie obrazował wskaźnik liczby zgonów ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln), należałoby rozwinąć występujące w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości liczby zgonów ze szkód zaszłych w danym roku przy użyciu współczynników rozwoju liczby zgonów oraz współczynnika ogona. Jednakże nie jest możliwe ze względu na brak odpowiednich danych do wykonania takiego wyliczenia.

4.3.7. Wskaźniki liczby roszczeń ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów

Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz liczby roszczeń o zadośćuczynienie za śmierć osoby bliskiej z tytułu art. 446 § 4 k.c. i art. 448 k.c. (po latach zajścia zdarzeń) do latopojazdów (w mln) w danym roku.
Do jego obliczenia użyto danych z „ostatniej przekątnej" trójkąta 1.7 oraz z wektora 2.25.

Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki liczby roszczeń ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach wyłączono wskaźnik indywidualny dla jednego z zakładów ubezpieczeń ze względu na jego niską wartość w porównaniu z innymi wskaźnikami indywidualnymi.

Należy również zauważyć, że występująca w liczniku niniejszego wskaźnika liczby roszczeń o zadośćuczynienie ze zdarzeń zgłoszonych w danym roku są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznej liczby roszczeń ze szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik właściwie obrazował wskaźnik liczby roszczeń ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln), dokonano rozwinięcia występujących w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości liczby roszczeń ze szkód zaszłych w danym roku dla lat 2009-2017 przy użyciu współczynników rozwoju liczby roszczeń oraz współczynnika ogona (pochodzącego z dopasowania krzywej „Weibull") obliczonych w podrozdziale 4.3.5.
Wyniki tych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

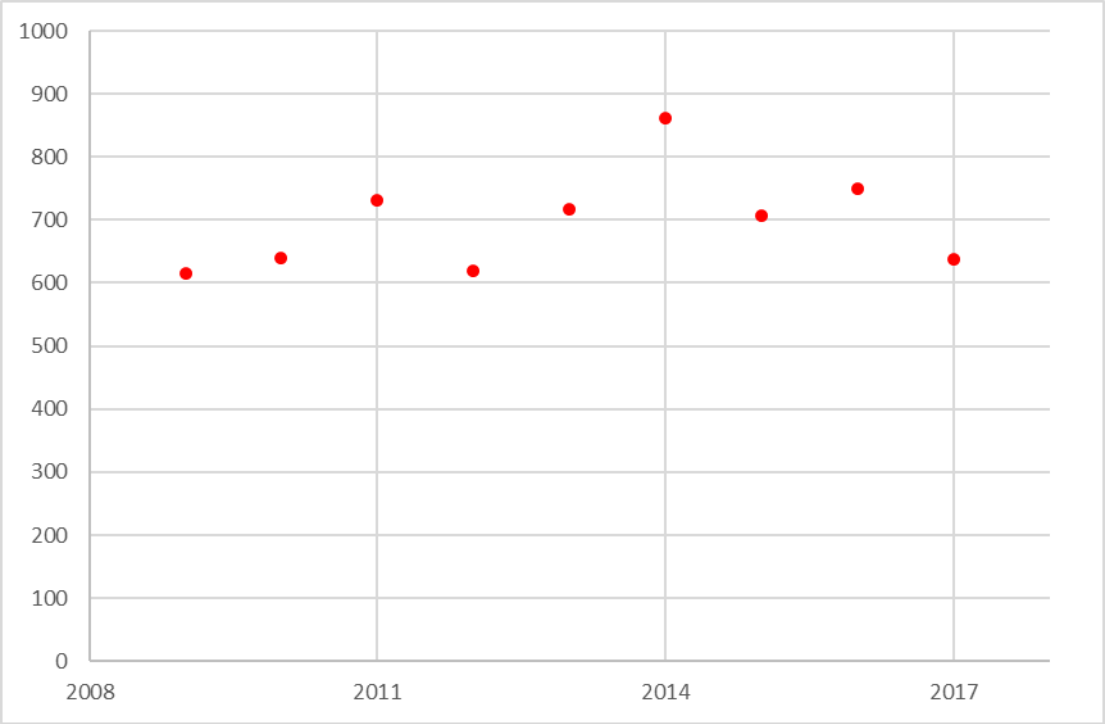
Tabela 37. Wskaźnik liczby roszczeń ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln) dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [liczba roszczeń/mln latopojazdów]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [liczba roszczeń/mln latopojazdów]
A	B	C	D
2009	42,55	614,81	377,41
2010	49,62	640,50	288,68
2011	50,38	731,60	372,36
2012	50,86	618,78	312,75
2013	49,93	716,47	314,15
2014	47,62	860,78	220,44
2015	60,03	706,00	297,51
2016	60,36	750,46	310,86

2017	92,47	638,18	173,64

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 37. Można na nim zaobserwować, iż wartość wskaźnika wydaje się nie zależeć w sposób systematyczny od roku zajścia zdarzenia.

Rysunek 9. Wskaźnik liczby roszczeń ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln) dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika



Na podstawie wskaźników z lat 2009-2017 obliczono najważniejsze statystyki liczby roszczeń ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln) po skorygowania wartości z licznika: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych, minimum i maksimum wskaźników dla poszczególnych lat oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 38. Najważniejsze statystyki dla wskaźnika roszczeń ze zdarzeń zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln) dla poszczególnych lat po skorygowania wartości z licznika

Średnia [liczba roszczeń/mln latopojazdów]	695,24
Odchylenie standardowe [liczba roszczeń/mln latopojazdów]	280,39
Średni udział w rynku [%]	61,09

4.3.8. Średnia wypłata powiększona o rezerwę za zadośćuczynienia za jedną śmierć

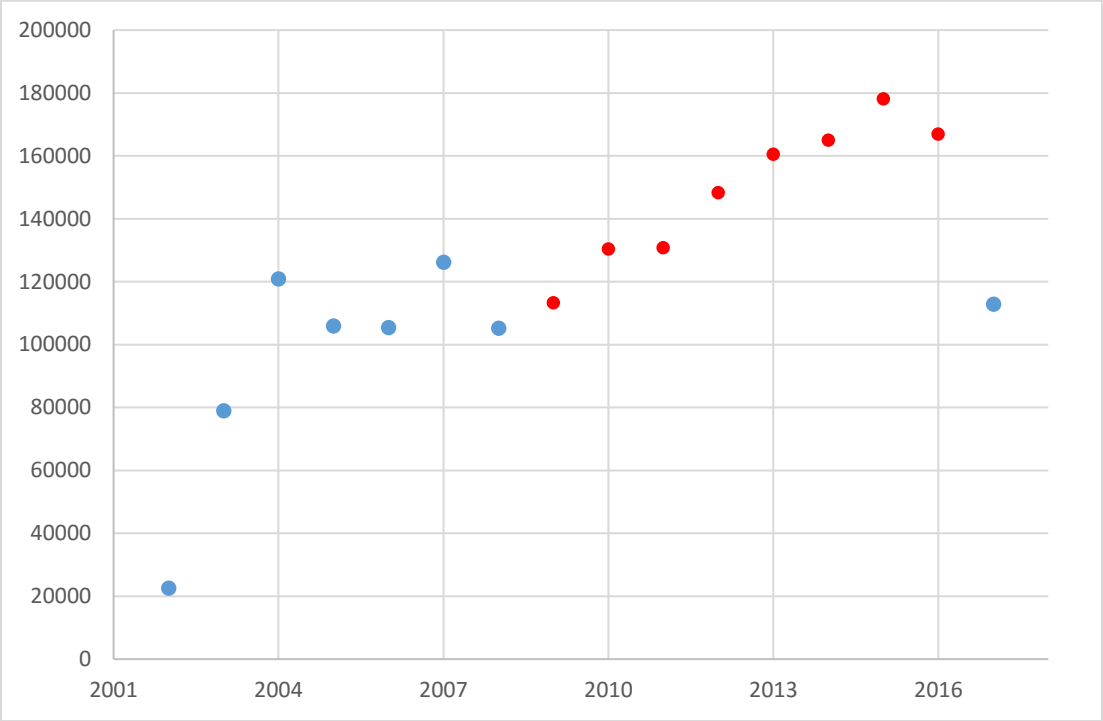
Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz sumy wypłat odszkodowań i świadczeń za zadośćuczynienie powiększonej o rezerwę (po latach zajścia zdarzeń) do liczby zgonów (po latach zajścia zdarzeń).
Do jego obliczenia użyto danych z „ostatnich przekątnych" trójkątów 1.5 i 1.6 oraz z wektora 2.17.
Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne średnie wypłaty powiększone o rezerwę za zadośćuczynienie za śmierć. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenia indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.
Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela. Dodatkowo kolumna B prezentuje udział w rynku zakładów dla których obliczono wskaźniki indywidualne w poszczególnych latach mierzony składką zarobioną.

Tabela 39. Średnia wypłata powiększona o rezerwę za zadośćuczynienie za śmierć dla poszczególnych lat

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [zł/zgon]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [zł/zgon]
A	B	C	D
≤2008	<20	-	-
2009	21,14	113 285,58	33 190,31
2010	24,26	130 372,28	25 401,75
2011	24,70	130 735,31	38 722,01
2012	29,53	148 313,26	28 624,47
2013	30,78	160 491,86	52 236,58
2014	31,23	164 933,57	58 589,86
2015	31,64	178 043,97	63 436,03
2016	31,20	166 885,73	78 610,05
2017	30,66	112 771,90	44 294,70

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 39. Można na nim zaobserwować, iż:
- wartość wskaźnika wydaje się zależeć w sposób systematyczny od roku zajścia zdarzenia (pomijając lata 2002-2007, których ze względu na udział w rynku poniżej 20% nie można uznać za wiarygodne),
- wartość wskaźnika znacząco spada w ostatnim roku kalendarzowym.

Rysunek 10. Średnia wypłata powiększona o rezerwę za zadośćuczynienie za śmierć dla poszczególnych lat



Na podstawie wskaźników z lat 2009-2016 (zaznaczonych na Rysunek 10 na czerwono) obliczono najważniejsze statystyki dla średniej wypłaty powiększonej o rezerwę za zadośćuczynienie za śmierć: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 40. Najważniejsze statystyki dla średniej wypłaty powiększonej o rezerwę za zadośćuczynienie za śmierć

Średnia [zł/zgon]	149 639,57
Odchylenie standardowe [zł/zgon]	47 469,09
Średni udział w rynku [%]	28,18%

4.4. Renty

4.4.1. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla zgłaszania rent

Do obliczenia współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta zgłoszeń roszczeń rentowych użyto danych z rejestru rent z kolumn 4.2 i 4.3.
Stosunek liczby rent uwzględnionych w wyliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta zgłoszeń roszczeń rentowych do liczby wszystkich rent przedstawionych przez poszczególne zakłady ubezpieczeń wynosi 98,51%.

Współczynniki rozwoju obliczone na podstawie danych dla lat zajścia zdarzeń 2000-2017 zawartych w trójkącie liczby zgłoszonych roszczeń rentowych, w którym kolumny reprezentują

opóźnienia w zgłoszeniu roszczeń rentowych wyrażone w latach, natomiast wiersze odpowiadają kolejnym latom zajścia zdarzeń skutkujących powstaniem roszczeń o renty, prezentuje poniższa tabela.

Tabela 41. Współczynniki rozwoju dla trójkąta zgłoszeń roszczeń rentowych

Okres rozwoju	Współczynniki rozwoju
1	2,9867
2	1,4481
3	1,2043
4	1,0994
5	1,0521
6	1,0353
7	1,0251
8	1,0235
9	1,0170
10	1,0149
11	1,0110
12	1,0072
13	1,0094
14	1,0081
15	1,0087
16	1,0105
17	1,0031

Do empirycznych współczynników rozwoju 1-17 dopasowano cztery krzywe: „Exponential", „Weibull", „Power" i „Inverse power" opisane w załączniku 6.1. Oszacowania parametrów tych krzywych, miarę dopasowania oraz współczynnik ogona obliczony na podstawie współczynników rozwoju 18-44 wyznaczonych z dopasowanych krzywych prezentuje poniższa tabela. Jako miarę dopasowania przyjęto sumę kwadratów różnic pomiędzy wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz wartościami teoretycznymi tych współczynników obliczonymi na podstawie dopasowanych krzywych.

Tabela 42. Parametry krzywych dopasowanych do współczynników rozwoju dla trójkąta zgłoszeń roszczeń rentowych oraz współczynniki ogona obliczone na bazie tych krzywych

Parametry	Krzywa „Exponential"	Krzywa „Weibull"	Krzywa „Power"	Krzywa „Inverse Power"
A	0,4437	0,6468	1,4304	1,2115
B	-0,3022	0,8054	0,7519	-1,9419
C	-	-	-	-0,2460
R^2	0,8246	0,9217	0,8499	0,9789
Miara dopasowania	2,8002	0,7996	2,8708	0,0151
Współczynnik ogona	1,0074	1,0053	1,0085	1,0530

4.4.2. Współczynniki rozwoju i współczynnik ogona dla przyznawania rent

Do obliczenia współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta przyznań rent użyto danych z rejestru rent z kolumn 4.2 i 4.4.

Stosunek liczby rent uwzględnionych w wyliczeniach współczynników rozwoju i współczynnika ogona dla trójkąta przyznań rent do liczby wszystkich rent przedstawionych przez poszczególne zakłady ubezpieczeń wynosi 21,33%.

Współczynniki rozwoju obliczone na podstawie danych dla lat zajścia zdarzeń 2000-2017 zawartych w trójkącie liczby przyznanych rent, w którym kolumny reprezentują opóźnienia w przyznaniu rent wyrażone w latach, natomiast wiersze odpowiadają kolejnym latom zajścia zdarzeń skutkujących powstaniem roszczeń o renty, prezentuje poniższa tabela.

Tabela 43. Współczynniki rozwoju dla trójkąta przyznań rent

Okres rozwoju	Współczynniki rozwoju
1	7,9663
2	1,9007
3	1,4438
4	1,2442
5	1,1616
6	1,1074
7	1,0765
8	1,0632
9	1,0380
10	1,0328
11	1,0279
12	1,0182
13	1,0223
14	1,0201
15	1,0173
16	1,0307
17	1,0102

Do empirycznych współczynników rozwoju 1-17 dopasowano cztery krzywe: „Exponential", „Weibull", „Power" i „Inverse power" opisane w załączniku 6.1. Oszacowania parametrów tych krzywych, miarę dopasowania oraz współczynnik ogona obliczony na podstawie współczynników rozwoju 18-44 wyznaczonych z dopasowanych krzywych prezentuje poniższa tabela. Jako miarę dopasowania przyjęto sumę kwadratów różnic pomiędzy wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz wartościami teoretycznymi tych współczynników obliczonymi na podstawie dopasowanych krzywych.

Tabela 44. Parametry krzywych dopasowanych do współczynników rozwoju dla trójkąta wypłat oraz współczynniki ogona obliczone na bazie tych krzywych

Parametry	Krzywa „Exponential"	Krzywa „Weibull"	Krzywa „Power"	Krzywa „Inverse Power"
A	1,1607	0,2875	2,1208	2,2869
B	-0,3034	1,0472	0,7640	-1,8261
C	-	-	-	-0,4520
R^2	0,8111	0,9009	0,8646	0,9821
Miara dopasowania	37,4306	15,9301	38,4577	0,0300
Współczynnik ogona	1,0190	1,0091	1,0253	1,1548

4.4.3. Liczba rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej z tego roku

Do obliczenia liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej z tego roku użyto liczby rent, dla których obliczono średnią wartość renty opisaną w podrozdziale 4.4.5, wektorów 3.1-3.5 oraz danych o składce zarobionej ze sprawozdań finansowych.
Stosunek liczby rent uwzględnionych w wyliczeniach liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w latach 1997-2017 do liczby wszystkich rent przedstawionych przez poszczególne zakłady ubezpieczeń wynosi 20,88%.

Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej z tego roku. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenia indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.

Należy zauważyć, że występujące w liczniku niniejszego wskaźnika liczby rent przyznanych są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznej liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik właściwie obrazował wskaźnik liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej z tego roku, dokonano rozwinięcia występującej w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku przy użyciu współczynników rozwoju oraz współczynnika ogona (pochodzących z dopasowania krzywej „Weibull") dla liczby rent przyznanych. Wyniki tych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

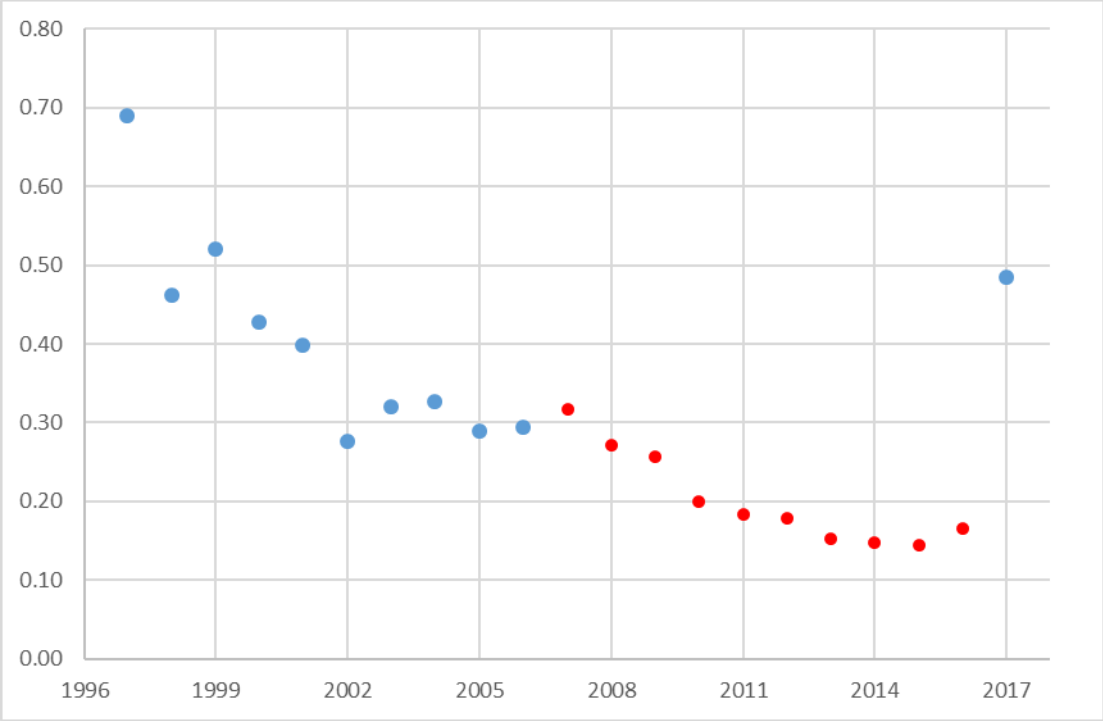
Tabela 45. Wskaźnik liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej (w mln zł) z tego roku dla poszczególnych lat po skorygowaniu wartości z licznika

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [ostateczna liczba rent przyznanych/mln składki zarobionej]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [ostateczna liczba rent przyznanych/mln składki zarobionej]
A	**B**	**C**	**D**
≤2006	<50	-	-
2007	53,35	0,32	0,16
2008	55,81	0,27	0,12
2009	57,58	0,26	0,10

2010	61,82	0,20	0,08
2011	63,41	0,18	0,08
2012	62,48	0,18	0,07
2013	61,67	0,15	0,05
2014	62,13	0,15	0,06
2015	69,68	0,14	0,09
2016	66,02	0,17	0,12
2017	52,30	0,48	0,46

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w powyższej tabeli. Można na nim zaobserwować, iż trend spadkowy wartości wskaźnika utrzymuje się dla przewidywanej ostatecznej liczby rent jakie zgłoszą się z lat zajścia zdarzenia 1997-2017.

Rysunek 11. Wskaźnik liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej (w mln zł) z tego roku dla poszczególnych lat po skorygowaniu wartości z licznika



Ze względu na mały udział w rynku zakładów ubezpieczeń, które można uwzględnić w obliczeniach wskaźnika liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do składki zarobionej z tego roku dla lat 1997-2006 (udział w rynku poniżej 50%), obliczeń zaprezentowanych w powyższej tabeli dla tych lat nie można uznać za wiarygodne. Ponadto nie można uznać za wiarogodny wskaźnik dla 2017 r., który jest nieprzeciętnie wysoki ze względu na dużą wartość współczynnika rozwoju w pierwszym okresie rozwoju dla liczby rent przyznanych.

4.4.4. Liczba rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku

Do obliczenia liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku użyto liczbę rent, dla których obliczono średnią wartość renty opisaną w podrozdziale 4.4.5 i wektora 2.25.
Stosunek liczby rent uwzględnionych w wyliczeniach liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w latach 1997-2017 do liczby wszystkich rent przedstawionych przez poszczególne zakłady ubezpieczeń wynosi 12,28%.

Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono indywidualne wskaźniki liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z tego roku. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenia indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.

Należy zauważyć, że występujące w liczniku niniejszego wskaźnika liczby rent przyznanych są wartościami według stanu na dzień 31 grudnia 2017 r. Oznacza to, że nie obrazują one ostatecznej liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku, bowiem dotyczą jedynie tych, które przed ww. dniem zostały zgłoszone do zakładu ubezpieczeń. Jednocześnie ekspozycja występująca w mianowniku niniejszego wskaźnika jest całkowitą ekspozycją danego roku. Zatem aby niniejszy wskaźnik właściwie obrazował wskaźnik liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku, dokonano rozwinięcia występującej w liczniku przedmiotowego wskaźnika wartości liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku przy użyciu współczynników rozwoju oraz współczynnika ogona (pochodzących z dopasowania krzywej „Weibull") dla liczby rent przyznanych. Wyniki tych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

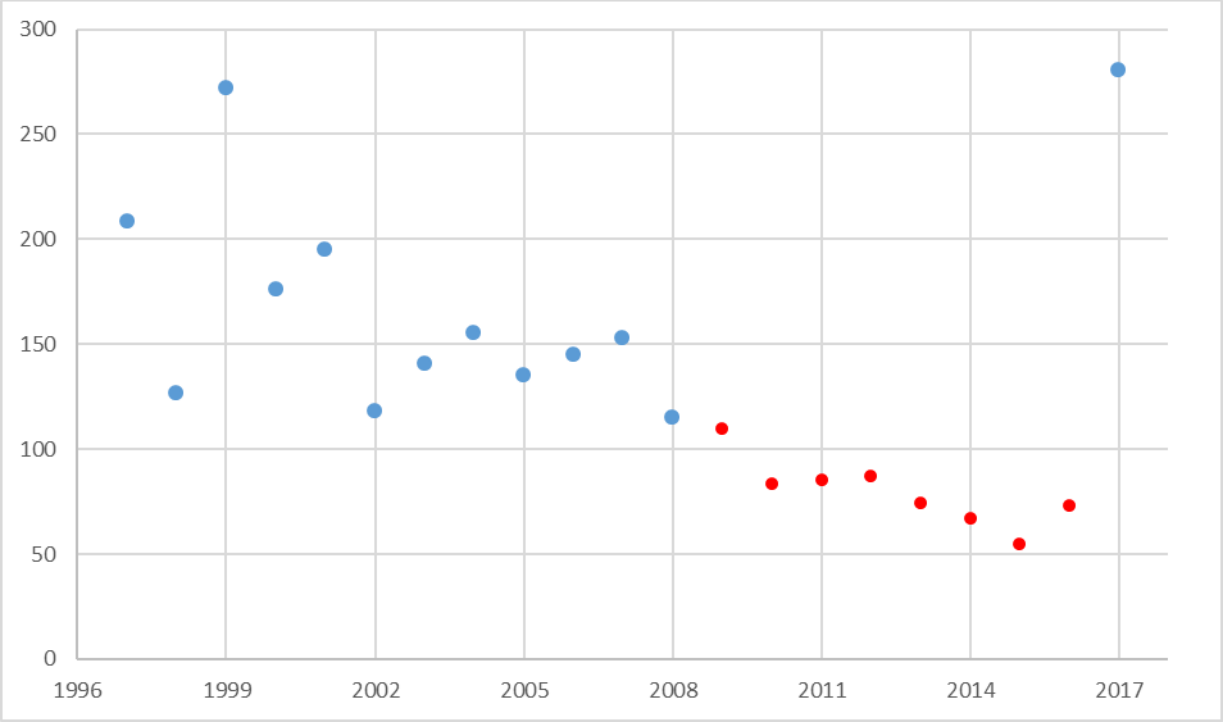
Tabela 46. Wskaźnik liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln) z tego roku dla poszczególnych lat po skorygowaniu wartości z licznika

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [ostateczna liczba rent przyznanych/mln latopojazdów]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [ostateczna liczba rent przyznanych/mln latopojazdów]
A	B	C	D
≤2008	<50	-	-
2009	56,06	109,55	38,51
2010	60,08	83,62	28,94
2011	60,36	85,41	39,91
2012	59,48	87,08	34,98
2013	58,42	74,48	35,43
2014	56,75	66,81	25,45

2015	69,68	54,66	33,64
2016	66,02	72,97	45,83
2017	52,30	280,79	239,82

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w powyższej tabeli. Można na nim zaobserwować, iż trend spadkowy wartości wskaźnika utrzymuje się dla przewidywanej ostatecznej liczby rent jakie zgłoszą się z lat zajścia zdarzenia 1997-2017.

Rysunek 12. Wskaźnik liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów (w mln) z tego roku dla poszczególnych lat po skorygowaniu wartości z licznika



Ze względu na mały udział w rynku zakładów ubezpieczeń, które można uwzględnić w obliczeniach wskaźnika liczby rent przyznanych ze szkód zaszłych w danym roku do latopojazdów z danego roku dla lat 1997-2008 (udział w rynku poniżej 50%), obliczeń zaprezentowanych w powyższej tabeli dla tych lat nie można uznać za wiarygodne. Ponadto nie można uznać za wiarogodny wskaźnik dla 2017 r., który jest nieprzeciętnie wysoki ze względu na dużą wartość współczynnika rozwoju w pierwszym okresie rozwoju dla liczby rent przyznanych.

4.4.5. Średnia wartość renty, średnia długość lat płatności renty i średnie roczne świadczenie (z wyłączeniem rent spełnionych poprzez wypłatę ich skapitalizowanej wartości)

Pierwszym etapem obliczeń średniej wartości renty było ustalenie przewidywanej daty początku płatności renty. W tym celu kolejno zweryfikowano: datę początku renty (kol. 4.5), datę zdarzenia skutkującego powstaniem roszczenia o rentę (kol. 4.2), datę zgłoszenia

roszczenia o rentę (kol. 4.3) i przyjęto, że przewidywaną datą początku płatności danej renty jest pierwsza spośród wymienionych dat, która została podana i nie została oznaczona przez wcześniej przeprowadzone sprawdzenia jako potencjalnie błędna. Następnie wskazano datę przewidywanej ostatniej płatności zarówno dla rent, których płatność zakończyła się do dnia bilansowego jak i dla tych, dla których ostatnia płatność na dzień 31 grudnia 2017 r. nie została jeszcze zrealizowana. Dla rent z niezakończoną płatnością datę przewidywanej ostatniej płatności podano jako datę wcześniejszą spośród: daty podanej przez zakłady ubezpieczeń w kolumnie „do kiedy renta będzie wypłacana lub kiedy nastąpiła ostatnia płatność" (kol. 4.10) oraz przewidywanej daty śmierci rentobiorcy obliczonej (dla rent bezterminowych) na podstawie daty urodzenia rentobiorcy (kol. 4.8) i liczby lat przeciętnego dalszego trwania życia osoby w wieku rentobiorcy pobranej z aktualnych na dzień 23 sierpnia 2018 r. tablic trwania życia. Następnie wyznaczono czas trwania renty jako wyrażoną w latach różnicę między datą przewidywanej ostatniej płatności renty (dla rent zakończonych jest to data zakończenia płatności renty) a przewidywaną (bądź daną) datą początku płatności renty.

W dalszej kolejności obliczono wartość renty, jako:

- skumulowaną wartość dokonanych do dnia 31 grudnia 2017 r. wypłat z tytułu renty (kol. 4.7), jeśli przewidywana data końca płatności renty jest wcześniejsza od dnia 31 grudnia 2017 r.,
- skumulowaną wartość dokonanych do dnia 31 grudnia 2017 r. wypłat z tytułu renty (kol. 4.7) powiększoną o iloczyn wartości aktualnego na dzień 31 grudnia 2017 r. urocznionego świadczenia (kol. 4.6) oraz wyrażonej w latach różnicy między datą przewidywanej ostatniej płatności renty a datą 31 grudnia 2017 r., jeśli przewidywana data początku płatności renty jest wcześniejsza od dnia 31 grudnia 2017 r. a przewidywana data końca płatności renty jest późniejsza od dnia 31 grudnia 2017 r.,
- skumulowaną wartość dokonanych do dnia 31 grudnia 2017 r. wypłat z tytułu renty (kol. 4.7) powiększoną o iloczyn wartości aktualnego na dzień 31 grudnia 2017 r. urocznionego świadczenia (kol. 4.6) oraz czasu trwania renty, jeśli przewidywana data początku płatności renty jest późniejsza od dnia 31 grudnia 2017 r.,
- iloczyn wartości aktualnego na 31 grudnia 2017 r. urocznionego świadczenia (kol. 4.6) oraz czasu trwania renty, jeśli przewidywana data początku płatności renty jest późniejsza od dnia 31 grudnia 2017 r. a kol. 4.7 nie została uzupełniona bądź wartość w kol. 4.7 oznaczono jako potencjalnie błędną.

Obliczono również wartość pojedynczej płatności renty w okresie rocznym, jako iloraz wartości renty oraz czasu trwania renty (założono, że renty kończące się w tym samym miesiącu co ich początek trwają 1 miesiąc).

Ostatecznie podano liczbę rent wykorzystanych do obliczeń oraz średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe wartości rent, wartości pojedynczych płatności rent w okresie rocznym oraz czasu trwania rent.

Poniższa tabela zawiera wyniki obliczeń wybranych statystyk przeprowadzonych tylko dla wartości rent przyznanych, niebędących w likwidacji i niewypłaconych w formie skapitalizowanej wartości renty (ogółem i według podziału na typy rent).

Tabela 47. Liczba rent, średnia arytmetyczna, mediana oraz odchylenia wartości rent przyznanych, niebędących w likwidacji i niewypłaconych w formie skapitalizowanej wartości renty (ogółem oraz według podziału na typy rent)

Typ rent	Liczba rent	Średnia arytmetyczna [zł/rentę]	Odchylenie standardowe [zł/rentę]
Alimentacyjne	2 391	101 880,40	293 249,74
Niealimentacyjne	5 080	327 707,21	677 499,74
Terminowe	3 182	88 449,88	243 545,72
Bezterminowe	4 289	379 319,46	728 629,04
Dla rentobiorców o płci żeńskiej	3 534	226 943,25	581 951,22
Dla rentobiorców o płci męskiej	3 937	281 008,69	600 172,88
Krajowe	7 433	254 296,67	590 043,92
Zagraniczne	38	477 935,33	906 081,46
Ogółem	7 471	255 434,17	592 199,59

Poniższa tabela przedstawia wyniki obliczeń wybranych statystyk przeprowadzonych tylko dla wartości pojedynczych (rocznych) płatności rent przyznanych, niebędących w likwidacji i niewypłaconych w formie skapitalizowanej (ogółem oraz według podziału na typy rent).

Tabela 48. Liczba rent, średnia arytmetyczna, mediana oraz odchylenia wartości rocznej płatności rent przyznanych, niebędących w likwidacji i niewypłaconych w formie skapitalizowanej wartości renty w okresie rocznym (ogółem oraz według podziału na typy rent)

Typ rent	Liczba rent	Średnia arytmetyczna [zł/rentę]	Odchylenie standardowe [zł/rentę]
Alimentacyjne	2 376	6 822,36	15 314,67
Niealimentacyjne	5 049	20 565,51	87 016,90
Terminowe	3 148	12 947,68	91 380,40
Bezterminowe	4 277	18 537,74	54 605,58
Dla rentobiorców o płci żeńskiej	3 507	13 529,34	38 003,17
Dla rentobiorców o płci męskiej	3 918	18 529,30	93 133,65
Krajowe	7 387	16 055,12	72 626,58
Zagraniczne	38	38 053,35	54 203,23
Ogółem	7 425	16 167,70	72 558,45

Poniższa tabela prezentuje wyniki obliczeń wybranych statystyk przeprowadzonych tylko dla różnic między przewidywanymi datami początków płatności rent przyznanych, niebędących w likwidacji i niewypłaconych w formie skapitalizowanej wartości renty a przewidywanymi datami ostatnich płatności tych rent (ogółem oraz według podziału na typy rent).

Tabela 49. Liczba rent, średnia arytmetyczna, mediana oraz odchylenia czasu trwania rent przyznanych, niebędących w likwidacji i niewypłaconych w formie skapitalizowanej wartości renty (ogółem oraz według podziału na typy rent)

Typ rent	Liczba rent	Średnia arytmetyczna [liczba lat]	Odchylenie standardowe [liczba lat]
Alimentacyjne	2 376	13,84	10,22
Niealimentacyjne	5 049	22,74	21,03
Terminowe	3 148	10,25	7,84
Bezterminowe	4 277	26,99	21,12
Dla rentobiorców o płci żeńskiej	3 507	19,74	19,04
Dla rentobiorców o płci męskiej	3 918	20,04	18,48
Krajowe	7 387	19,91	18,76
Zagraniczne	38	17,06	15,51
Ogółem	7 425	19,89	18,75

4.5. Wskaźnik pośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów poniesionych w poszczególnych latach do wypłaconych odszkodowań i świadczeń dokonanych w poszczególnych latach (łącznie na 10 grupę ubezpieczeń)

Niniejszy wskaźnik zdefiniowany jest jako iloraz pośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów do wypłat odszkodowań i świadczeń z tytułu szkód na osobie (po latach księgowych). Do jego obliczenia użyto danych z wektorów 2.23 i 2.24.

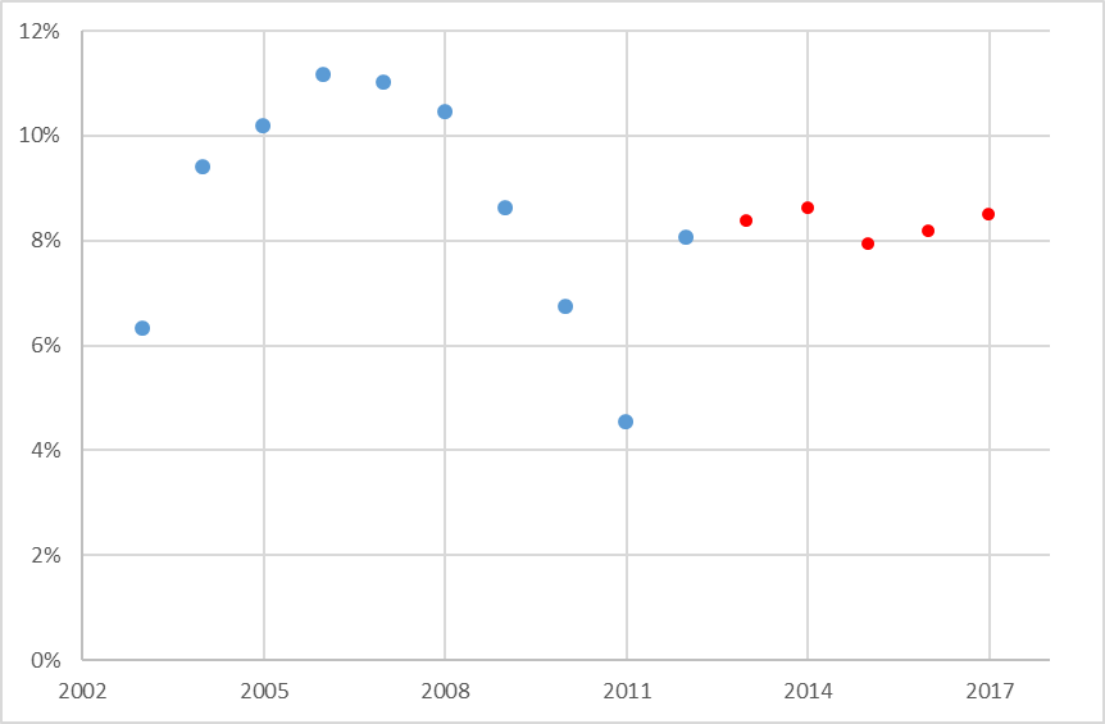
Dla każdego zakładu ubezpieczeń i dla każdego roku obliczono wskaźniki indywidualne pośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów poniesionych w poszczególnych latach do wypłaconych odszkodowań i świadczeń dokonanych w poszczególnych latach. Następnie, na podstawie wskaźników indywidualnych obliczono dla poszczególnych lat: średnią ważoną z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika i odchylenie standardowe ważone (z wagami jak wyżej). Dodatkowo, w powyższych obliczeniach uwzględniono wyłączenia indywidualnych, odstających wskaźników dla wybranych zakładów ubezpieczeń i wybranych lat, wynikające z analizy danych.
Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela. Dodatkowo kolumna B prezentuje udział w rynku zakładów dla których obliczono wskaźniki indywidualne w poszczególnych latach mierzony składką zarobioną.

Tabela 50. Wskaźnik pośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów poniesionych w poszczególnych latach do wypłaconych odszkodowań i świadczeń dokonanych w poszczególnych latach

Rok	Udział w rynku (mierzony składką zarobioną) dla zakładów ubezpieczeń uwzględnionych w wyliczeniu wskaźnika w danym roku [%]	Średnia ważona ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]	Odchylenie standardowe ważone ze wskaźników obliczonych dla poszczególnych zakładów w danym roku [%]
A	**B**	**C**	**D**
2003	76,48	6,33	0,56
2004	75,92	9,40	1,42
2005	74,19	10,17	2,38
2006	71,16	11,16	2,97
2007	61,95	11,01	3,83
2008	65,92	10,45	3,72
2009	71,51	8,60	3,99
2010	71,15	6,73	2,85
2011	70,06	4,53	1,55
2012	71,01	8,06	4,50
2013	71,41	8,37	4,05
2014	85,52	8,63	3,69
2015	85,63	7,93	3,57
2016	85,25	8,17	3,63
2017	86,27	8,50	3,95

Rysunek poniżej prezentuje dane z kolumny C w Tabela 50.

Rysunek 13. Wskaźnik pośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów poniesionych w poszczególnych latach do wypłaconych odszkodowań i świadczeń dokonanych w poszczególnych latach



Na podstawie danych z ostatnich 5 lat kalendarzowych (zaznaczonych na Rysunek 13 na czerwono) obliczono najważniejsze statystyki wskaźnika pośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów poniesionych w poszczególnych latach do wypłaconych odszkodowań i świadczeń dokonanych w poszczególnych latach: średnią ważoną wskaźników dla poszczególnych lat (z wagami wyznaczonymi na podstawie wartości z mianownika przedmiotowego wskaźnika), średnią ważoną odchyleń standardowych oraz średnią ważoną udziałów w rynku mierzonych składką zarobioną (z wagami jak wyżej). Wyniki powyższych obliczeń prezentuje poniższa tabela.

Tabela 51. Najważniejsze statystyki dla wskaźnika pośrednich kosztów likwidacji szkód i windykacji regresów poniesionych w poszczególnych latach do wypłaconych odszkodowań i świadczeń dokonanych w poszczególnych latach

Średnia [%]	8,31
Odchylenie standardowe [%]	3,76
Średni udział w rynku [%]	83,75

5. Podsumowanie i wnioski końcowe

Głównym celem niniejszego Badania było ustalenie wartości wybranych parametrów jakie są najczęściej wykorzystywane w stosowanych przez zakłady ubezpieczeń metodach wyceny rezerw techniczno-ubezpieczeniowych w części dotyczącej niewypłaconych odszkodowań i świadczeń w zakresie szkód zaistniałych z tytułu umów ubezpieczenia 10 grupy ubezpieczeń Działu II. Założono, że wyznaczone ujednolicone wskaźniki na danych pozyskanych od uczestników Badania będą mogły być m.in. wykorzystywane przez UKNF w trakcie prowadzonych czynności inspekcyjnych w zakresie rezerw techniczno-ubezpieczeniowych, jak również w ramach nadzoru bieżącego nad zakładami ubezpieczeń, do weryfikacji stosowanych przez nie metod tworzenia tych rezerw (poprzez porównywanie parametrów modeli wyceny) lub do niezależnej kalkulacji przez UKNF rezerw szkodowych innymi metodami niż stosowane przez zakłady ubezpieczeń, dla celów porównawczych.
Co do zasady wyliczenie tych wartości nie jest zadaniem skomplikowanym jeśli dysponuje się odpowiednią ilością wiarygodnych danych. W przypadku niniejszego badania zakłady ubezpieczeń nie były w stanie przekazać dużej części danych, o które zwrócił się UKNF, tym samym przekazane informacje jedynie w części były w odpowiedniej granulacji narzuconej w kwestionariuszu. W wielu przypadkach zakłady ubezpieczeń starały się przekazać możliwie najwięcej posiadanych przez nie danych, co spowodowało, iż dokonywały ich agregacji i dostarczone ankiety były wypełnione niezgodnie z zapotrzebowaniem. Niekompletne dane powodowały trudności w wyliczeniu poszczególnych wskaźników, gdyż wymagały dodatkowej selekcji i analizy pod kątem spójności na poziomie danego zakładu ubezpieczeń oraz na poziomie poszczególnych zakładów ubezpieczeń. W szczególności spowodowało to brak możliwości obliczenia przez UKNF niektórych wskaźników, których wyliczenie wcześniej założono, lub niską wiarygodność niektórych z nich.

Wykonane Badanie, w zakresie gromadzenia danych w prowadzonych przez zakłady ubezpieczeń rejestrach szkód (roszczeń), wykazało:

- brak rejestrowania przez dużą część zakładów ubezpieczeń na tyle szczegółowych danych, które pozwoliłyby pozyskać wymagane informacje – często brak znaczników szkód na ich rodzaje, a nawet jeśli zakłady były w stanie rozdzielić wypłacone odszkodowania i świadczenia na rodzaje szkód, to nie zawsze są w stanie rozdzielić np. koszty w takim samym układzie,
- niespójność pomiędzy zakładami w zakresie modelu rejestrowania danych,
- brak jednolitej praktyki co do szczegółowości rejestrowania danych,
- różne podejście do przypisywania odsetek za opóźnienie oraz kosztów zastępstwa procesowego (jako koszt likwidacji szkody lub jako odszkodowanie),
- częste nieuzgodnienia danych w danym zakładzie pomiędzy systemami stanowiącymi rejestry a systemami księgowymi,
- przejęcia zakładów lub oddziałów oraz częste zmiany systemów powodują, że dane są rozproszone w różnych rejestrach i często zakres rejestrowanych danych nt. poszczególnych szkód (roszczeń) nie jest jednolity pomiędzy tymi systemami,

- niejednolita interpretacja § 11 rozporządzenia w sprawie szczególnych zasad rachunkowości zakładów ubezpieczeń i zakładów reasekuracji – często zakłady prowadzą rejestry na poziomie zdarzenia, a nie szkody, tj. przez szkodę, o której mowa w ww. paragrafie rozumieją zdarzenie.

6. Załączniki

6.1. Krzywe opisujące współczynniki rozwoju w metodzie Chain Ladder

W niniejszym Badaniu do empirycznych współczynników rozwoju pochodzących z metody Chain Ladder dopasowywano krzywe o następujących postaciach funkcyjnych:

– krzywa „Exponential”:

$$f(x) = 1 + A \cdot \exp(B \cdot x)$$

– krzywa „Weibull”:

$$f(x) = \frac{1}{(1 - \exp(-A \cdot x^B))}$$

– krzywa „Power”:

$$f(x) = A^{B^x}$$

– krzywa „Inverse Power”:

$$f(x) = 1 + A \cdot (x + C)^B$$

Parametry A, B i C dla powyższych krzywych można wyznaczyć m.in. metodą minimalizacji sumy kwadratów odchyleń pomiędzy zlinearyzowanymi wartościami empirycznych współczynników rozwoju oraz zlinearyzowanymi wartościami teoretycznymi tych współczynników, obliczonymi na podstawie krzywych.