

Spis treści

Przedmowa	9
1. Podstawowe zagadnienia kalkulacji składki	15
1.1. Wprowadzenie	15
1.2. Wycena ryzyka przy znanym rozkładzie prawdopodobieństwa ..	17
1.3. Ryzyka zależne i kłopoty z dywersyfikacją	24
1.4. Rozpoznawanie rozkładu prawdopodobieństwa ryzyka	30
2. Model ryzyka indywidualnego	37
2.1. Model ryzyka indywidualnego – wprowadzenie	37
2.2. Sploty zmiennych o rozkładach dyskretno-ciągłych	39
2.3. Sploty zmiennych o rozkładach arytmetycznych	42
2.4. Momenty zwykłe i centralne, współczynnik zmienności, skośność i kurtosa	45
2.5. Funkcja generująca momenty, funkcja generująca kumulanty ...	49
2.6. Rozmiary portfela ryzyk a charakterystyki rozkładu łącznej wartości szkód	59
3. Model ryzyka łącznego – podstawowe rozkłady liczby szkód	63
3.1. Model ryzyka łącznego – wprowadzenie	63
3.2. Rozkład Poissona	64
3.3. Rozkład ujemny dwumianowy jako efekt niejednorodności populacji ryzyk	69
3.4. Przykład: analiza danych empirycznych	73
3.5. Dalszy ciąg przykładu: wnioski z analizy danych empirycznych	75
3.6. Rozkład ujemny dwumianowy jako rozkład złożony	77
3.7. Aneks. Estymacja parametrów rozkładu Poissona i rozkładu ujemnego dwumianowego	81

4. Model ryzyka łącznego – rozkłady (złożone) łącznej wartości szkód	86
4.1. Wprowadzenie	86
4.2. Złożony rozkład Poissona	88
4.3. Złożony rozkład dwumianowy i złożony rozkład ujemny dwumianowy	90
4.4. Wyznaczanie rozkładu X lub W za pomocą wzoru rekurencyjnego Panjera	94
4.5. Dowód twierdzenia Panjera	98
4.6. Dyskretyzacja ciągłych rozkładów wartości pojedynczej szkody	101
5. Zaawansowane rozkłady liczby szkód	104
5.1. Przykłady pozornych i rzeczywistych komplikacji modeli podstawowych	104
5.2. Niejednorodna populacja ubezpieczonych i rozkład beta-dwumianowy	108
5.3. Wieloetapowe modelowanie liczby szkód – rozkłady z ogonem poissonowskim	113
5.4. Rozkłady ucięte z klasy $(a, b, 1)$	118
5.5. Złożone rozkłady liczby szkód na ryzyko	121
5.6. Reparametryzacja rozkładów złożonych	123
6. Zagadnienia podziału ryzyka	130
6.1. Typowe sposoby podziału ryzyka	130
6.2. Teoria użyteczności i optymalny podział ryzyka	133
6.3. Nadwyżka zmiennej losowej ponad ustaloną wartość jako zmienna losowa	137
6.4. Teoria użyteczności i porządkowanie ryzyk	142
6.5. Momenty nadwyżki zmiennej losowej ponad ustaloną wartość	148
6.6. Efekt inflacyjny w kontraktach nieproporcjonalnych	153
7. Aproksymacje rozkładu łącznej wartości szkód i kalkulacja składki	157
7.1. Proste aproksymacje rozkładu łącznej wartości szkód	157
7.2. Aproksymacja szeregiem potęgowym standaryzowanej zmiennej normalnej	162
7.3. Złożony rozkład Poissona: kontrola jakości aproksymacji poprzez limitowanie wypłat za indywidualne szkody	170
7.4. Kontrola jakości aproksymacji: przykład numeryczny	176
7.5. Dekompozycja składki za portfel ryzyk na składkę za pojedyncze ryzyka	181

8. Modele zależności ryzyk i kalkulacja składki	187
8.1. Wprowadzenie	187
8.2. Wartość i liczba szkód warunkowo zależne	187
8.3. Wartość i liczba szkód warunkowo niezależne, ale bezwarunkowo zależne	191
8.4. Złożony rozkład Poissona mieszany rozkładem parametru częstotliwości szkód i parametru skali wartości pojedynczej szkody	195
8.5. Rozkład łącznej wartości szkód mieszany rozkładem parametru częstotliwości szkód i parametru skali wartości pojedynczej szkody	198
8.6. Formuły składki oparte na modelu z losową częstotliwością i skalą szkód	201
8.7. Model dwugrupowy czynników częstotliwości i skali szkód	204
8.8. Aneks. Charakterystyki zmiennej W^* w modelach 2 i 3	210
9. Wstęp do teorii ruiny	214
9.1. Wprowadzenie	214
9.2. Modelowy opis procesu nadwyżki ubezpieczyciela	215
9.3. Prawdopodobieństwo ruiny i współczynnik dopasowania	219
9.4. Model klasyczny: poissonowski proces pojawiania się szkód	227
9.5. Przypadki gdy nie istnieje współczynnik dopasowania	229
9.6. Rozkład kolejnych strat I_i	234
10. Szacowanie prawdopodobieństwa ruiny i wyniki asymptotyczne	240
10.1. Wprowadzenie	240
10.2. Oszacowania oparte na głębokości deficytu w momencie ruiny	240
10.3. Zmienne losowe o monotonicznej funkcji hazardu	243
10.4. Oszacowania dla modelu z czasem dyskretnym	248
10.5. Asymptotyczny wzór Cramera-Lundberga	255
10.6. Przypadek mieszaniny rozkładów wykładniczych	260
11. Prawdopodobieństwo ruiny – aproksymacje	264
11.1. Wprowadzenie	264
11.2. Typowe aproksymacje; estymacja parametrów procesu	265
11.3. Trudny przypadek: rozkład wartości szkody z grubym ogonem	272
11.4. Kontrola prawdopodobieństwa ruiny poprzez limitowanie wypłat: ilustracja numeryczna	279

12. Prawdopodobieństwo ruiny – metody numeryczne	285
12.1. Wprowadzenie	285
12.2. Metody symulacyjne i skończony horyzont czasu	285
12.3. Nieskończony horyzont czasu i symulacja procesu sprzężonego	290
12.4. Metoda oparta na numerycznym rozwiązaniu równania całkowego	294
12.5. Przyrosty normalne w modelu z czasem dyskretnym i efekt dywersyfikacji	300
12.6. Aneks. Szczegóły zastosowanego algorytmu	303
13. Kalkulacja składki	310
13.1. Wprowadzenie	310
13.2. Value at Risk (VaR)	310
13.3. Kryterium jednookresowe i stopa zwrotu z kapitału (Risk Based Capital)	313
13.4. Kryterium jednookresowe, stopa zwrotu z kapitału i reasekuracja	317
13.5. Kryterium prawdopodobieństwa ruiny przy danym kapitale początkowym	321
13.6. Kryterium prawdopodobieństwa ruiny i stopa zwrotu z kapitału	328
13.7. Prawdopodobieństwo ruiny, stopa zwrotu z kapitału i reasekuracja	333
13.8. Uwagi końcowe: teoria a praktyka	339
Bibliografia	341
Skorowidz	343