

# Spis treści

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Wprowadzenie .....                                                  | 9  |
| Rozdział 1                                                          |    |
| Ryzyko kredytowe .....                                              | 13 |
| 1.1. Pojęcie ryzyka kredytowego .....                               | 13 |
| 1.2. Przyczyny i skutki występowania ryzyka kredytowego .....       | 16 |
| 1.3. Metody oceny zdolności kredytowej .....                        | 21 |
| 1.3.1. Ocena ryzyka przy kredytowaniu przedsiębiorstw .....         | 23 |
| 1.3.2. Ocena ryzyka przy kredytowaniu gospodarstw domowych .....    | 29 |
| 1.4. Zarządzanie ryzykiem kredytowym .....                          | 31 |
| 1.4.1. Badanie zdolności kredytowej przed udzieleniem kredytu ..... | 32 |
| 1.4.2. Zabezpieczenie kredytu .....                                 | 36 |
| 1.4.3. Sprawdzanie zdolności kredytowej po udzieleniu kredytu ..... | 38 |
| 1.5. Monitoring portfela kredytowego .....                          | 40 |
| Rozdział 2                                                          |    |
| Pojęcie, geneza i możliwości zastosowania credit scoringu .....     | 47 |
| 2.1. Pojęcie credit scoringu .....                                  | 47 |
| 2.2. Geneza credit scoringu .....                                   | 50 |
| 2.3. Zalety i wady credit scoringu .....                            | 53 |

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 2.4. Przykłady banków stosujących credit scoring . . . . .   | 59 |
| 2.5. Uregulowania prawne dotyczące credit scoringu . . . . . | 62 |
| 2.6. Klasyfikacja credit scoringu . . . . .                  | 69 |
| 2.6.1. Scoring użytkowy . . . . .                            | 69 |
| 2.6.2. Scoring behawioralny . . . . .                        | 69 |
| 2.6.3. Scoring zysku . . . . .                               | 71 |
| 2.6.4. Scoring dla nowych produktów . . . . .                | 73 |
| 2.6.5. Modele Z-Score . . . . .                              | 73 |
| 2.7. Inne zastosowania credit scoringu . . . . .             | 77 |

### Rozdział 3

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Etapy budowy systemu scoringowego . . . . .                                                                                     | 83  |
| 3.1. Pojęcie modelu scoringowego . . . . .                                                                                      | 83  |
| 3.2. Etapy budowy systemu scoringowego . . . . .                                                                                | 86  |
| 3.2.1. Faza koncepcyjna . . . . .                                                                                               | 87  |
| 3.2.2. Faza projektowania . . . . .                                                                                             | 88  |
| 3.2.2.1. Wybór populacji bazowej klientów wykorzystywanej<br>w czasie budowy systemu . . . . .                                  | 89  |
| 3.2.2.2. Analiza danych i wybór właściwych charakterystyk<br>i ich atrybutów . . . . .                                          | 92  |
| 3.2.2.3. Wybór metody estymacji modelu i przypisanie poszczególnym<br>atrybutom właściwych wag, wyrażonych w punktach . . . . . | 95  |
| 3.2.2.4. Konstrukcja tabeli scoringowej . . . . .                                                                               | 98  |
| 3.2.2.5. Ogólna statystyka i zatwierdzenie jakości,<br>zdolności prognostycznych tabeli scoringowej . . . . .                   | 100 |
| 3.2.3. Faza wdrożenia . . . . .                                                                                                 | 102 |
| 3.2.3.1. Instalacja i instrukcja . . . . .                                                                                      | 102 |
| 3.2.3.2. Ustalenie punktowej granicy oddzielającej grupę „dobrych”<br>klientów od „złych” . . . . .                             | 102 |
| 3.2.4. Faza monitoringu . . . . .                                                                                               | 103 |
| 3.3. Modele scoringowe ogólne i indywidualne . . . . .                                                                          | 104 |
| 3.4. Przykłady ogólnych modeli scoringowych dostępnych na rynku amerykańskim . . . . .                                          | 109 |

### Rozdział 4

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Metody scoringowe . . . . .              | 113 |
| 4.1. Metody statystyczne . . . . .       | 114 |
| 4.1.1. Analiza dyskryminacyjna . . . . . | 114 |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| 4.1.2. Regresja liniowa                           | 118 |
| 4.1.3. Regresja logistyczna                       | 122 |
| 4.1.4. Inne nieliniowe podejście regresji         | 124 |
| 4.1.5. Drzewo klasyfikacyjne                      | 125 |
| 4.1.6. Metoda najbliższego sąsiedztwa             | 130 |
| 4.2. Metody niestatystyczne                       | 133 |
| 4.2.1. Programowanie matematyczne                 | 133 |
| 4.2.2. Programowanie liniowe                      | 134 |
| 4.2.3. Programowanie całkowitoliczbowe            | 136 |
| 4.2.4. Sieci neuronowe                            | 137 |
| 4.2.5. Algorytmy genetyczne                       | 143 |
| 4.2.6. Systemy eksperckie                         | 148 |
| 4.3. Porównanie metod scoringowych                | 152 |
| <br><b>Rozdział 5</b>                             |     |
| Czynniki warunkujące jakość modelu scoringowego   | 159 |
| 5.1. Uwarunkowania jakości modelu                 | 159 |
| 5.1.1. Czynniki makroekonomiczne                  | 159 |
| 5.1.2. Wewnętrzne uwarunkowania jakości modeli    | 163 |
| 5.2. Wybór modelu                                 | 167 |
| <br><b>Rozdział 6</b>                             |     |
| Monitorowanie i ocena jakości modelu scoringowego | 171 |
| 6.1. Monitorowanie modelu scoringowego            | 171 |
| 6.1.1. Raporty typu <i>font-end</i>               | 174 |
| 6.1.2. Raporty typu <i>back-end</i>               | 179 |
| 6.1.3. Raporty uzupełniające                      | 180 |
| 6.2. Kontrola jakości modelu scoringowego         | 181 |
| 6.3. Zarządzanie modelem                          | 184 |
| 6.4. Wnioski i uwagi                              | 187 |
| <br><b>Rozdział 7</b>                             |     |
| E-credit scoring                                  | 191 |
| 7.1. Modele e-scoringowe                          | 192 |
| 7.2. Budowa i działanie systemu e-credit scoring  | 192 |
| 7.3. Rola biur kredytowych                        | 194 |
| 7.3.1. Procedura e-kredytu                        | 194 |

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 7.4. Zalety e-kredytów .....                        | 196 |
| 7.4.1. Korzyści dla klienta .....                   | 196 |
| 7.4.2. Korzyści dla departamentów kredytowych ..... | 196 |
| 7.4.3. Korzyści dla całego banku .....              | 197 |
| 7.5. Podsumowanie .....                             | 200 |

## Rozdział 8

|                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Zastosowanie credit scoringu przy budowie modeli LGD .....</b>                       | <b>203</b> |
| 8.1. Pomiar i ocena LGD .....                                                           | 205        |
| 8.1.1. Odzyskiwanie długu w okresie recesji i ekspansji .....                           | 207        |
| 8.1.2. Wpływ branży przedsiębiorstwa .....                                              | 208        |
| 8.2. Modele ryzyka kredytowego .....                                                    | 209        |
| 8.2.1. Modele „pierwszej generacji” w formie strukturalnej<br>– podejście Mertona ..... | 210        |
| 8.2.2. Modele strukturalne „drugiej generacji” .....                                    | 211        |
| 8.2.3. Modele o ograniczonej formie .....                                               | 212        |
| 8.2.4. Modele Credit Value-at-Risk .....                                                | 212        |
| 8.2.5. Najnowszy wkład w związek między PD i RR .....                                   | 213        |
| 8.3. Strategie odzyskiwania długu .....                                                 | 214        |
| 8.4. Kapitał ekonomiczny .....                                                          | 218        |
| 8.5. Przegląd literatury z opisem modeli LGD dla klientów indywidualnych .....          | 220        |
| 8.5.1. Przykład modelu LGD dla pożyczek osobistych .....                                | 221        |
| 8.5.2. Opis metod windykacyjnych stosowanych w organizacjach<br>finansowych .....       | 221        |
| 8.6. Podsumowanie .....                                                                 | 227        |

## Rozdział 9

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Analiza przetrwania .....</b>                                                     | <b>229</b> |
| 9.1. Obecne środowisko kredytowe i możliwości zastosowania analizy przetrwania ..... | 230        |
| 9.1.1. Scoring zysku .....                                                           | 231        |
| 9.2. Analiza przetrwania .....                                                       | 232        |
| 9.2.1. Idea analizy przetrwania .....                                                | 232        |
| 9.2.2. Podejście statystyczne w analizie przetrwania .....                           | 234        |
| 9.2.3. Rozkład czasu przeżycia .....                                                 | 237        |
| 9.3. Ocenzone przypadki .....                                                        | 238        |
| 9.4. Zastosowanie techniki analizy przetrwania do pożyczek osobistych .....          | 239        |
| 9.4.1. Nowe podejście prostej klasyfikacji .....                                     | 239        |

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.5. Modele analizy przetrwania z konkurującym ryzykiem zdolności predykcji . . . | 243 |
| 9.6. Zastosowanie analizy przetrwania w kredytach hipotecznych. . . . .           | 246 |
| 9.7. Ryzyko konkurencji modelu proporcjonalnego hazardu . . . . .                 | 246 |
| 9.8. Aplikacje na rynku kredytów hipotecznych . . . . .                           | 249 |
| 9.8.1. Zastosowanie analizy przetrwania do przyszłego zakupu . . . . .            | 249 |
| 9.8.2. Sektor emisyjny . . . . .                                                  | 249 |
| 9.8.3. Karta sklepowa jako przykład kredytu rewolwingowego . . . . .              | 251 |
| 9.9. Obliczanie zysku w modelach stosujących analizę przetrwania. . . . .         | 251 |
| 9.9.1. Obliczanie zysku w oparciu o PHABS . . . . .                               | 251 |
| 9.9.2. Obliczanie zysku netto stosując „okres życia klienta”. . . . .             | 252 |

## Rozdział 10

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ewolucja biur kredytowych w krajach europejskich . . . . .                                                              | 255 |
| 10.1. Porównanie rejestrów kredytowych w Europie Zachodniej z rejestrami<br>z Europy Centralnej i Wschodniej . . . . .  | 255 |
| 10.2. Otoczenie ekonomiczne . . . . .                                                                                   | 257 |
| 10.3. Rejestry kredytowe . . . . .                                                                                      | 259 |
| 10.4. Biura kredytowe w Europie. . . . .                                                                                | 260 |
| 10.4.1. Prywatne biura kredytowe w Europie Zachodniej . . . . .                                                         | 261 |
| 10.4.2. Prywatne biura kredytowe w Europie Wschodniej. . . . .                                                          | 266 |
| 10.4.3. Publiczne rejestry kredytowe w Europie Zachodniej . . . . .                                                     | 268 |
| 10.4.4. Publiczne rejestry kredytowe w Europie Wschodniej. . . . .                                                      | 272 |
| 10.5. Porozumienia europejskie w sprawie ważnych informacji. . . . .                                                    | 274 |
| 10.6. Podobieństwa i różnice w rejestrach kredytowych w krajach<br>Europy Zachodniej oraz Środkowo-Wschodniej . . . . . | 276 |
| 10.7. Wnioski . . . . .                                                                                                 | 280 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Zakończenie . . . . . | 283 |
|-----------------------|-----|

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Bibliografia . . . . . | 285 |
|------------------------|-----|