

## **STRESZCZENIE**

# **ANALIZA PORÓWNAWCZA PRZEMYSŁOWYCH MODELI RYZYKA PORTFELA KREDYTOWEGO Z NOWYM PODEJŚCIEM OPARTYM NA MASZYNIE WEKTORÓW WSPIERAJĄCYCH (SUPPORT VECTOR MACHINE).**

**Raphael Korbinian Reinwald**

Celem niniejszej pracy jest porównanie różnych modeli portfolio kredytowego i wykazanie, że zastosowanie podejścia opartego o maszynę wektorów wspierających (support vector machine) jest adekwatne do pomiaru ryzyka portfolio kredytowego, w tym, że dla części z modeli portfolio wykazuje skuteczność lepszą niż powszechnie stosowane modele przemysłowe. Aby zrealizować cel pracy, definiuje się różne klasy aktywów, ich grupy oraz ryzyko związane z obrotem nimi. Zaprezentowane zostają różne rodzaje ryzyka występujące w bankowości, współczesne wymogi zarządzania ryzykiem oraz stosowane w praktyce modele oceny i zarządzania ryzykiem wraz z ich formalnymi podstawami. W tym kontekście zostają przedstawione modele wyceny aktywów oraz budowania portfela inwestycyjnego. W szczególności praca dotyczy instrumentów dłużnych i związanego z nimi ryzyka kredytowego. W pierwszej kolejności dokonuje się oceny ryzyka pojedynczego emitenta długu w sposób ustrukturalizowany i skwantyfikowany, co z reguły następuje poprzez wykorzystanie ratingów i modeli skoringowych transformowalnych do ryzyka upadłości pojedynczego przedsiębiorstwa. Omówiony zostaje proces nadawania ratingu oraz wymogi związane z wewnętrznymi i zewnętrznymi czynnikami wpływającymi na jego kształtowanie. W celu ekstrapolacji ryzyka związanego z pojedynczym przedsiębiorstwem na poziom ryzyka całego portfolio skorelowanych papierów wartościowych, omówione zostają modele portfolio kredytowego. Klasyczne modele ryzyka i modele strukturalne zostają porównane z wykorzystaniem przeglądu literatury. Omówione zostają także współczesne modele oparte o

sztuczną inteligencję jako potencjalne narzędzia analizy, w szczególności sztuczne sieci neuronowe (SNN) oraz maszyny wektorów wspierających (SVM). Dla wszystkich czterech portfolio testowych odrzucona zostaje hipoteza zerowa o takiej samej skuteczności zbudowanego modelu opartego o SVM w porównaniu do modelu liniowego, co potwierdzają testy Kruskalla-Wallisa oraz miara RMSE. Co więcej, odrzucona zostaje analogiczna hipoteza dla najpowszechniej stosowanego w praktyce modelu CreditMetrics® biorąc pod uwagę różnice pomiędzy rzeczywistym a przewidywanym Value-at-Risk (VaR). Tym samym wskazane zostaje, że regresja oparta o maszyny wektorów wspierających charakteryzuje się wysoką skutecznością i może być wartościowym narzędziem oceny ryzyka kredytowego.

*Słowa kluczowe: Ryzyko kredytowe, ratingi, modele portfolio kredytowego, SVM, regresja*