Szkoła Główna Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie

Dlaczego kryzysy „stuletnie" zdarzają się co dekadę?

Granice statystycznych modeli odporności na rynkach finansowych

Maciej Buczak
maciej_buczak@sggw.edu.pl

**10th Scientific Conference „Protection and Security in Financial Markets"
Łódź, 21 maja 2026**

Dwa światy, ten sam problem

01



W hydrologii od ponad 100 lat posługujemy się pojęciem „powodzi stuletniej" — zdarzenia z prawdopodobieństwem 1% w dowolnym roku.

02



W finansach od 2004 roku Bazylea II definiowała bezpieczeństwo banków na poziomie zdarzenia raz na 1000 lat (kwantyl 99,9%).

Obydwa podejścia opierają się na tym samym założeniu:

model przeszłości jest w stanie opowiedzieć nam przyszłość

Rok 2008 zakwestionował to założenie w świecie finansów

Problem badawczy

Pytanie badawcze

Czy statystyczne modele odporności — skonstruowane przy założeniu stacjonarności i normalności rozkładów — są w stanie wiarygodnie mierzyć ryzyko systemowe w układach, które z natury są niestacjonarne?

Hipoteza:
Modele ryzyka stosowane powszechnie przed kryzysem 2008 nie tylko nie uchwyciły ryzyka systemowego — lecz aktywnie je wzmacniały poprzez synchronizację zachowań uczestników rynku

Zakres:
Analiza obejmuje modele hydrologiczne (Fuller 1914, Milly et al. 2008) oraz modele finansowe (VaR, model Vasicka, kopuła Gaussowska Li 2000) jako równoległe przypadki tego samego błędu epistemologicznego.

Przegląd literatury

Hydrologia:

- Fuller (1914) — pierwsze formalne ujęcie okresu powrotu
- Milly et al. (2008) — „Stationarity is dead" — zakwestionowanie kluczowego założenia modeli hydrologicznych w warunkach zmiany klimatu
- Pielke (1999), Read & Vogel (2015) — błędna interpretacja okresu powrotu i jej konsekwencje dla zarządzania ryzykiem

Finanse i ekonomia:

- Knight (1921) — fundamentalne rozróżnienie między ryzykiem (mierzalnym) a niepewnością (niemierzalną)
- Mandelbrot (1963) — empiryczna obserwacja grubych ogonów rozkładów finansowych
- Minsky (1986) — hipoteza niestabilności finansowej: stabilność rodzi niestabilność
- Danielsson (2002) — endogeniczność ryzyka: modele ryzyka są częścią ryzyka

6 założeń, które zawiodły

	Założenie	Rzeczywistość
01	**Niepewność jest mierzalna**	**Knight: niepewność jest niemierzalna z natury**
02	**Zwroty mają rozkład normalny**	**Mandelbrot: rozkłady mają grube ogony**
03	**Korelacje sa stabilne**	**W kryzysie korelacje eksplodują do jedności**
04	**System dąży do równowagi**	**Minsky: stabilność wytwarza niestabilność**
05	**Ryzyko jest egzogeniczne**	**Modele synchronizują zachowania — tworzą ryzyko**
06	**Katastrofę można wycenić jako 1/1000 lat**	**System jest niestacjonarny — kwantyl 99,9% nie istnieje**

Kluczowy mechanizm

Mechanizm:

1. Wszystkie instytucje kalibrują modele na tych samych danych historycznych
2. Modele generują podobne sygnały kupna/sprzedaży
3. Zachowania uczestników zostają zsynchronizowane
4. Znika różnorodność perspektyw niezbędna do funkcjonowania rynku
5. System traci zdolność do samoregulacji

Przypadek kopuły Gaussowskiej Li (2000):
Jeden model — stosowany przez banki inwestycyjne, agencje ratingowe i ubezpieczycieli jednocześnie — zakładał niskie, stabilne korelacje między niewypłacalnościami. Gdy korelacje eksplodowały, cały łańcuch zawiódł równocześnie.

Endogeniczność ryzyka — paradoks powszechności modelu

Gdy model ryzyka stosuje jeden bank — opisuje ryzyko.
Gdy ten sam model stosują jednocześnie wszystkie banki — tworzy ryzyko.

Analogie

	Hydrologia	Finanse
Założenie	Stały klimat = stały rozkład	Stała gospodarka = stały rozkład zwrotów
Narzędzie	Okres powrotu T-letni	VaR, kwantyl 99.9%
Problem	Zmiana klimatu narusza stacjonarność	Zachowania ludzkie, arbitraż regulacyjny, rozwój - naruszają stacjonarność
Skutek	Niedoszacowanie ryzyka powowdziowego	Niedoszacowanie ryzyka systemowego

Wnioski

Diagnoza:
Kryzys 2008 nie był efektem błędu technicznego w modelach — był efektem błędu epistemologicznego: przekonania, że złożone, niestacjonarne układy społeczne można opisać narzędziami skonstruowanymi dla układów stacjonarnych.

Postulaty:

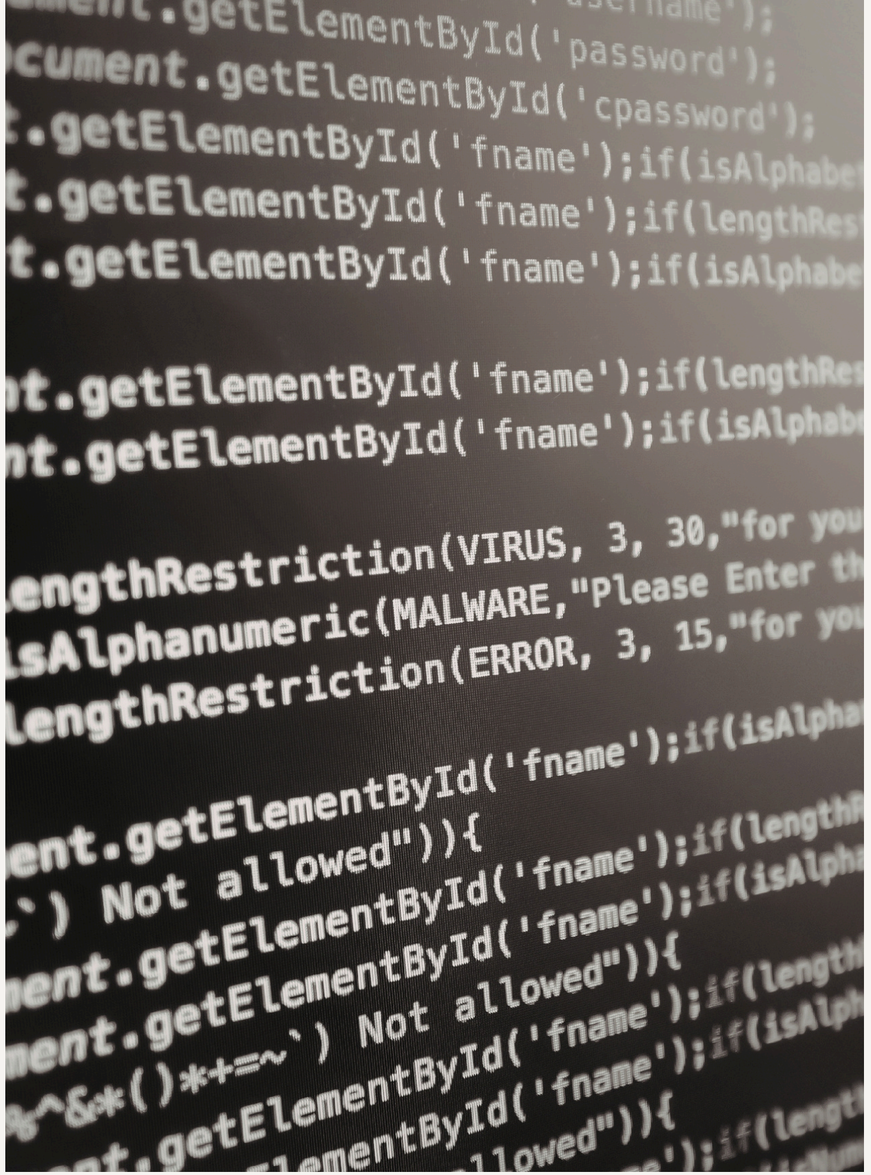
01 **Odejście od iluzji precyzji** Regulacje oparte na kwantylu 99,9% dają fałszywe poczucie bezpieczeństwa. Koncepcja niezawodności (Read & Vogel 2015) — prawdopodobieństwo przetrwania w horyzoncie planowania — jest bardziej uczciwa poznawczo.

02 **Uznanie endogeniczności ryzyka** Wymogi kapitałowe i modele ryzyka powinny być projektowane z uwzględnieniem faktu, że ich powszechne stosowanie zmienia zachowania uczestników rynku — a tym samym zmienia samo ryzyko.

03 **Różnorodność jako zasób systemowy** Standaryzacja modeli eliminuje różnorodność perspektyw, która jest warunkiem koniecznym sprawnego funkcjonowania rynków. Regulacje powinny aktywnie przeciwdziałać konwergencji modeli.

Pytanie do dyskusji

Czy rozwój metod algorytmicznych i AI nie wytwarza tego samego efektu endogenicznego generowania ryzyka?



Bibliografia

- Danielsson, J. (2002). The emperor has no clothes: Limits to risk modelling. Journal of Banking & Finance.
- Fuller, W.E. (1914). Flood flows. Transactions of the American Society of Civil Engineers.
- Knight, F.H. (1921). Risk, Uncertainty and Profit. Hart, Schaffner & Marx.
- Li, D.X. (2000). On default correlation: A copula function approach. Journal of Fixed Income.
- Mandelbrot, B. (1963). The variation of certain speculative prices. Journal of Business.
- Milly, P.C.D. et al. (2008). Stationarity is dead. Science, 319.
- Minsky, H.P. (1986). Stabilizing an Unstable Economy. Yale University Press.
- Pielke, R.A. (1999). Who decides? Forecasts and responsibilities in the 1997 Red River flood. Applied Behavioral Science Review.
- Read, L.K., Vogel, R.M. (2015). Reliability, return periods, and risk under nonstationarity. Water Resources Research.
- Vasicek, O. (1987). Probability of loss on loan portfolio. KMV Corporation.

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Dziękuję

Maciej Buczak
maciej_buczak@sggw.edu.pl