

An aerial photograph of a coastal region, likely the Gulf of Mexico, showing a large body of water with a prominent coastline and a city area. The water is a deep blue, and the land is a mix of green and brown, indicating a mix of vegetation and urban development. The sky is a clear, pale blue.

Aleksander Jakimowicz¹, Jacek Juzwiszyn²,

¹Instytut Nauk Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk

**²Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Instytut Zastosowań Matematyki,
Katedra Matematyki i Cybernetyki**

Balance in the Turbulent World of Economics

Huragan Katrina z 29. 08. 2005r. Źródło: http://pl.wikipedia.org/wiki/Huragan_Katrina/

Cele wystąpienia:

Ekonomiczna teoria wirów.

Źródła ostatniego kryzysu gospodarczego:

Nieuregulowany rynek derywatów (nieuregulowany rynek instrumentów pochodnych zwany inaczej rynkiem kontroli ryzyka).

Nieuregulowany sektor funduszy hedżingowych - „szarego” systemu bankowego, inwestującego na wszystkich możliwych rynkach.

Proces *carry trade* - proces w wyniku, którego inwestorzy pożyczają „skazaną na osłabienie” walutę, aby ją dalej inwestować.

(Pazerność, brak zachowań zdroworozsądkowych, krótkowzroczność)

Rynkowa – ekonomiczna liczba Reynoldsa.

Kryzys gospodarczy a modelowanie sprawiedliwości międzypokoleniowej.

Wykres. 1. Początek kryzysu datuje się na dzień upadku banku inwestycyjnego

Lehman Brothers.



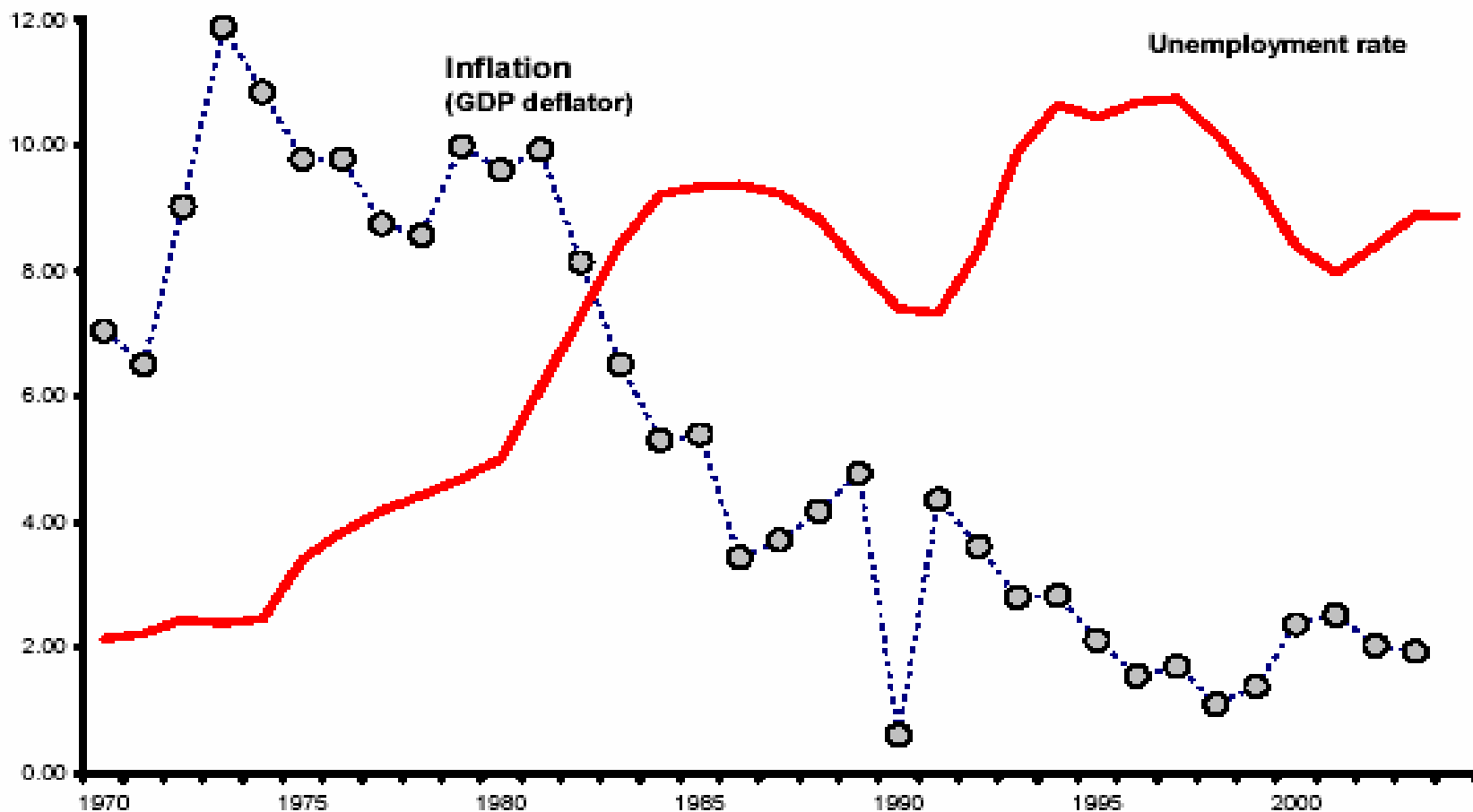
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z The DownLoader for Windows Version 6.5 MetaStock.

Wykres. 3. Inflacja a Bezrobocie w Europie w latach 1970-2006 [%]

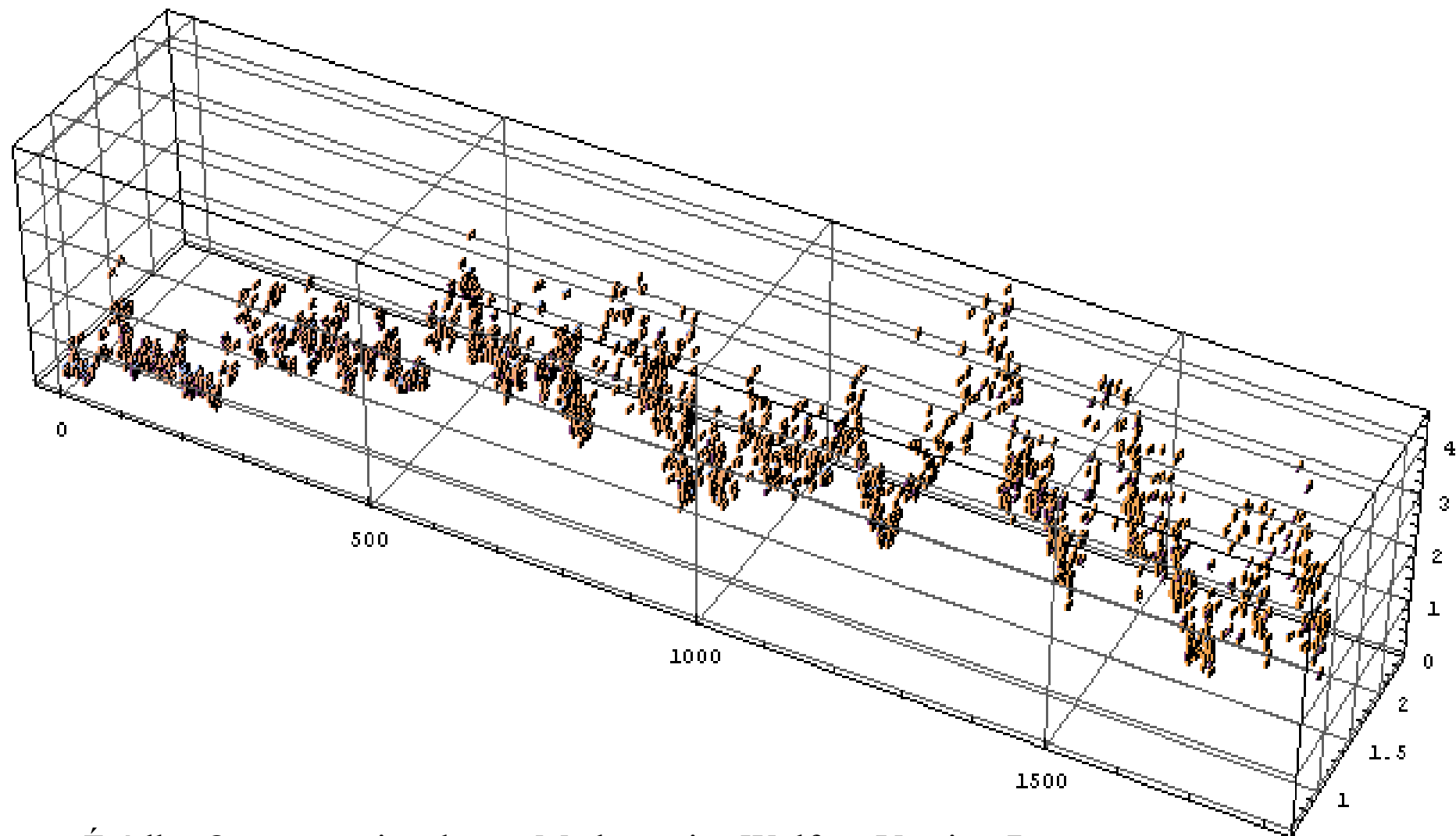
źródło EUROPE'S UNEMPLOYMENT PROBLEMS

or M.Artis and F.Nixon, eds., *Economics of the European Union* 3rd edition,
Oxford University Press.

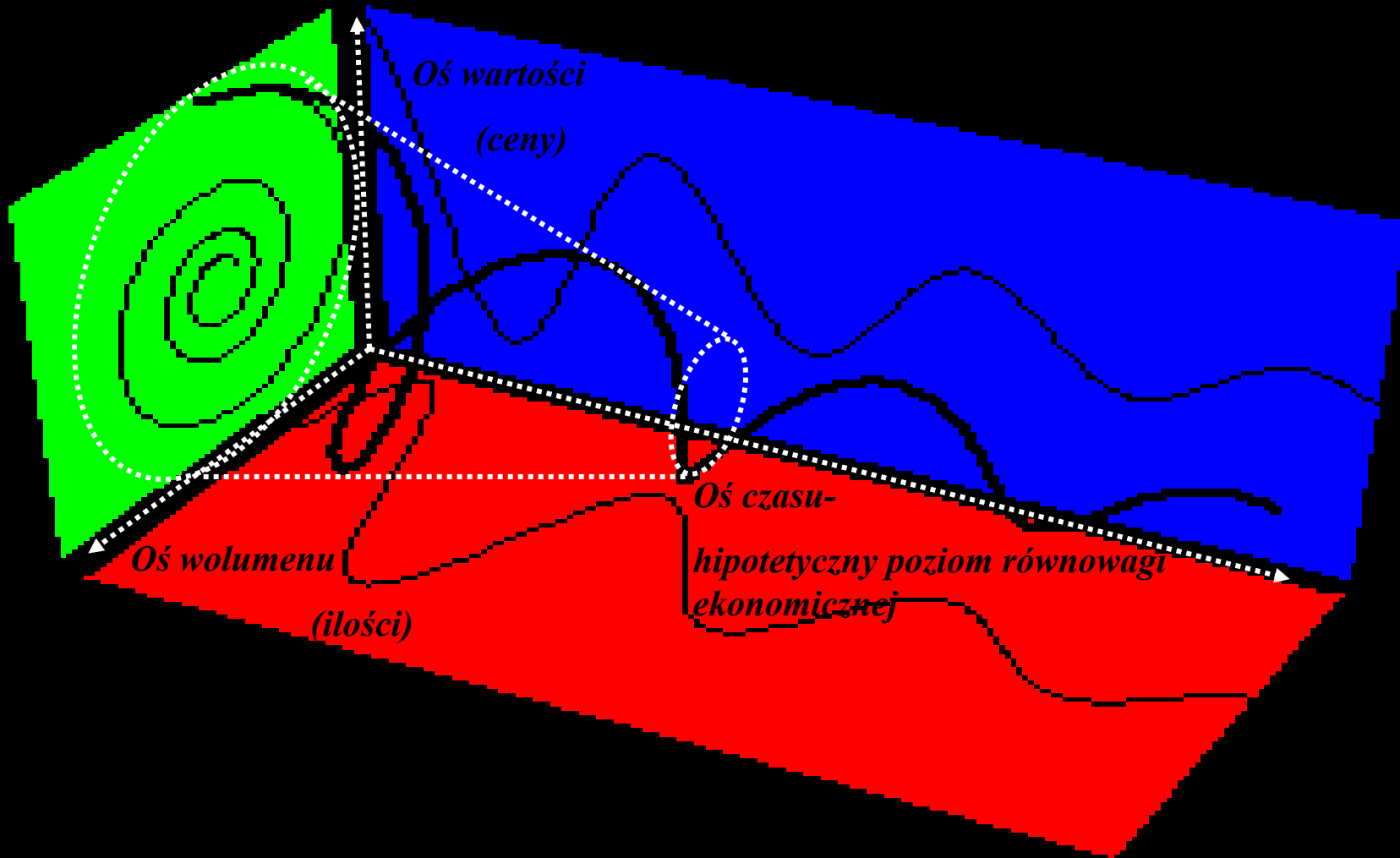
Giuseppe Bertola, Università di Torino, February 2006



Wykres. 4. Trójwymiarowa trajektoria indeksu WIG za okres od 18.04. 94 do 18.04.02 (w układzie: indeks, wolumen, czas)

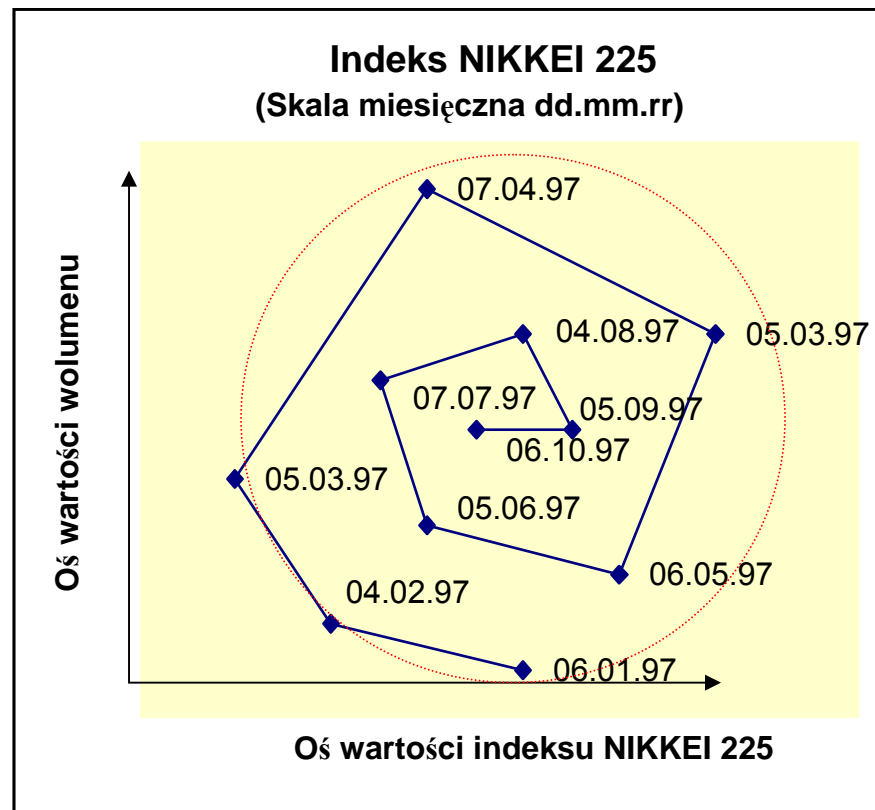
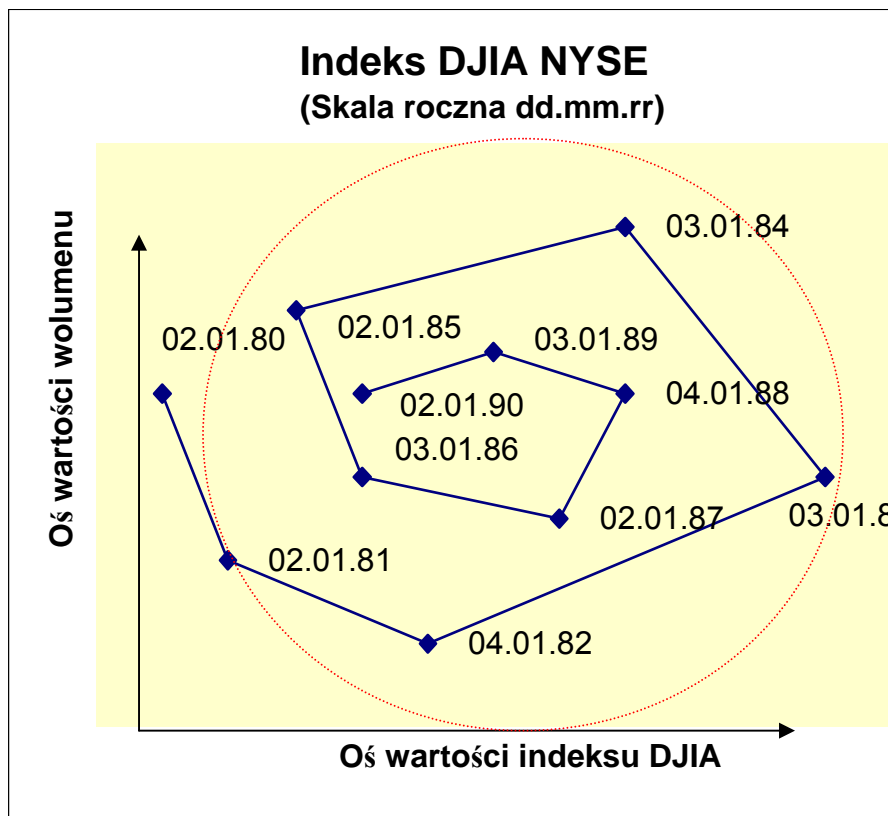


Źródło: Opracowanie własne. Mathematica WolframVersion 7

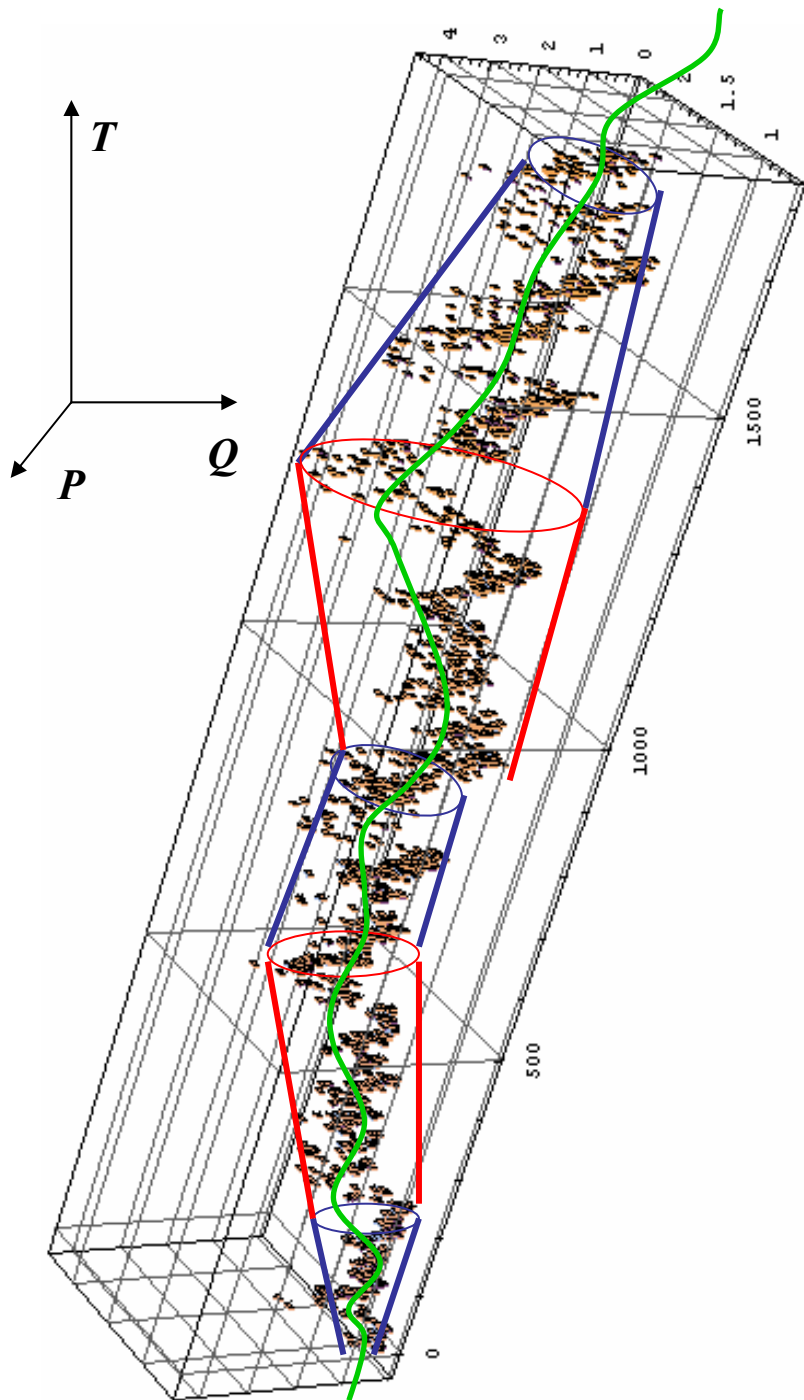


Wykres. 5. Trójwymiarowy model równowagi wirowej. Spirala logarytmiczna, $r = a \exp(\lambda \varphi)$ nawinięta na stożek wraz z jej trzema ortogonalnymi rzutami na trzy wzajemnie prostopadłe płaszczyzny. Źródło: Opracowanie własne. Mathematica v. 7 Wolfram Research.

Plaskie wiry zaobserwowane na wykresach, na których przedstawiane są zależności występujące między wartościami indeksów giełdowych i odpowiadającymi im wartościami wolumenów.



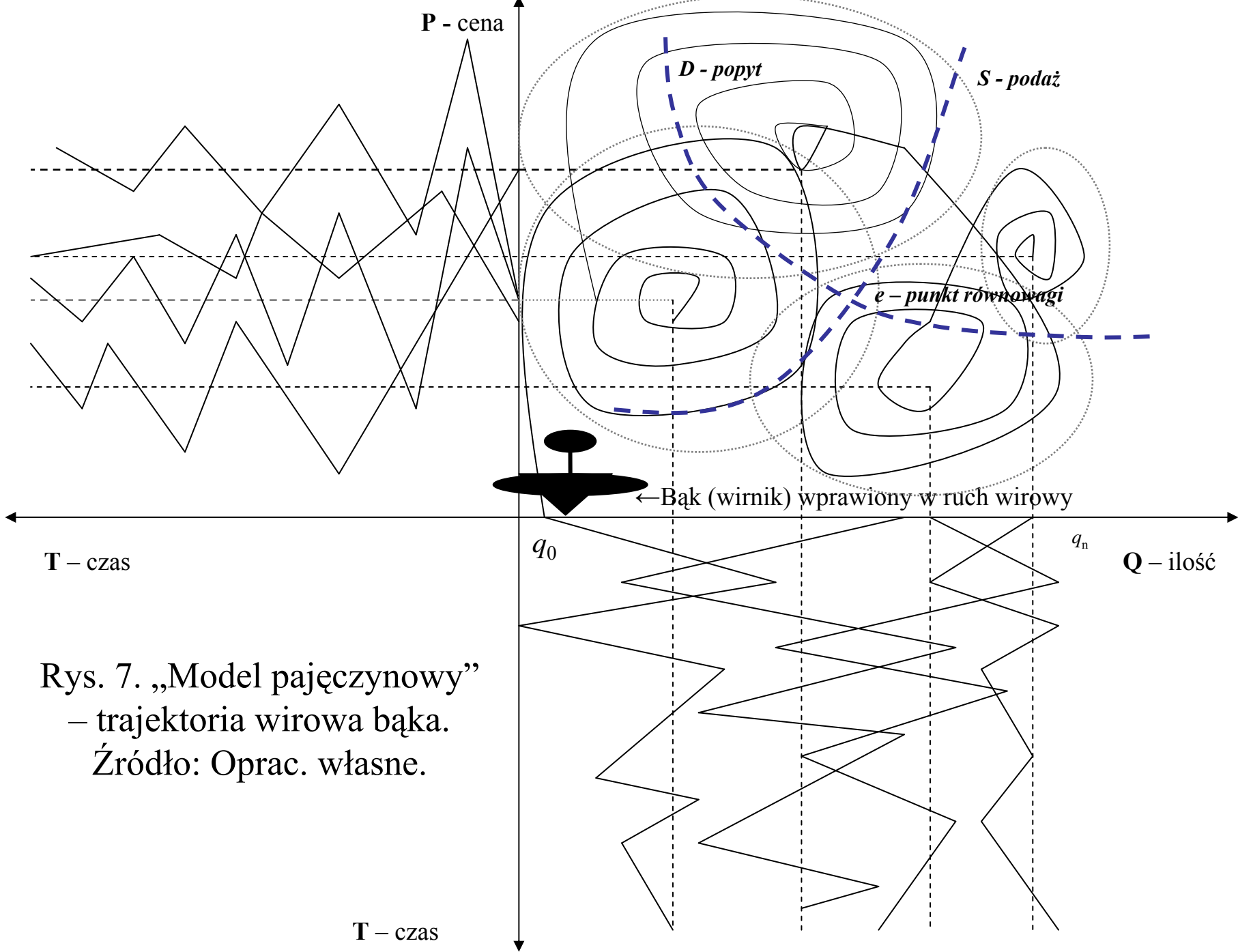
Wykres. 4. Plaskie wiry. Wykresy wolumenów i wartości indeksów w dwóch skalach czasowych. Rocznej dla DJIA i miesięcznej dla NIKKEI 225. W wymienionych okresach indeksy utworzyły prawo i lewoskrętną spiralę. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z The DownLoader for Windows Version 6.5 MetaStock.



Rys. 6. Giędlowa liczba Reynoldsa jest kwadratem iloczynu prędkości wirowania wektorów ekonomicznych i wariacji ich wolumenów

$$ER_E = (v\sigma)^2$$

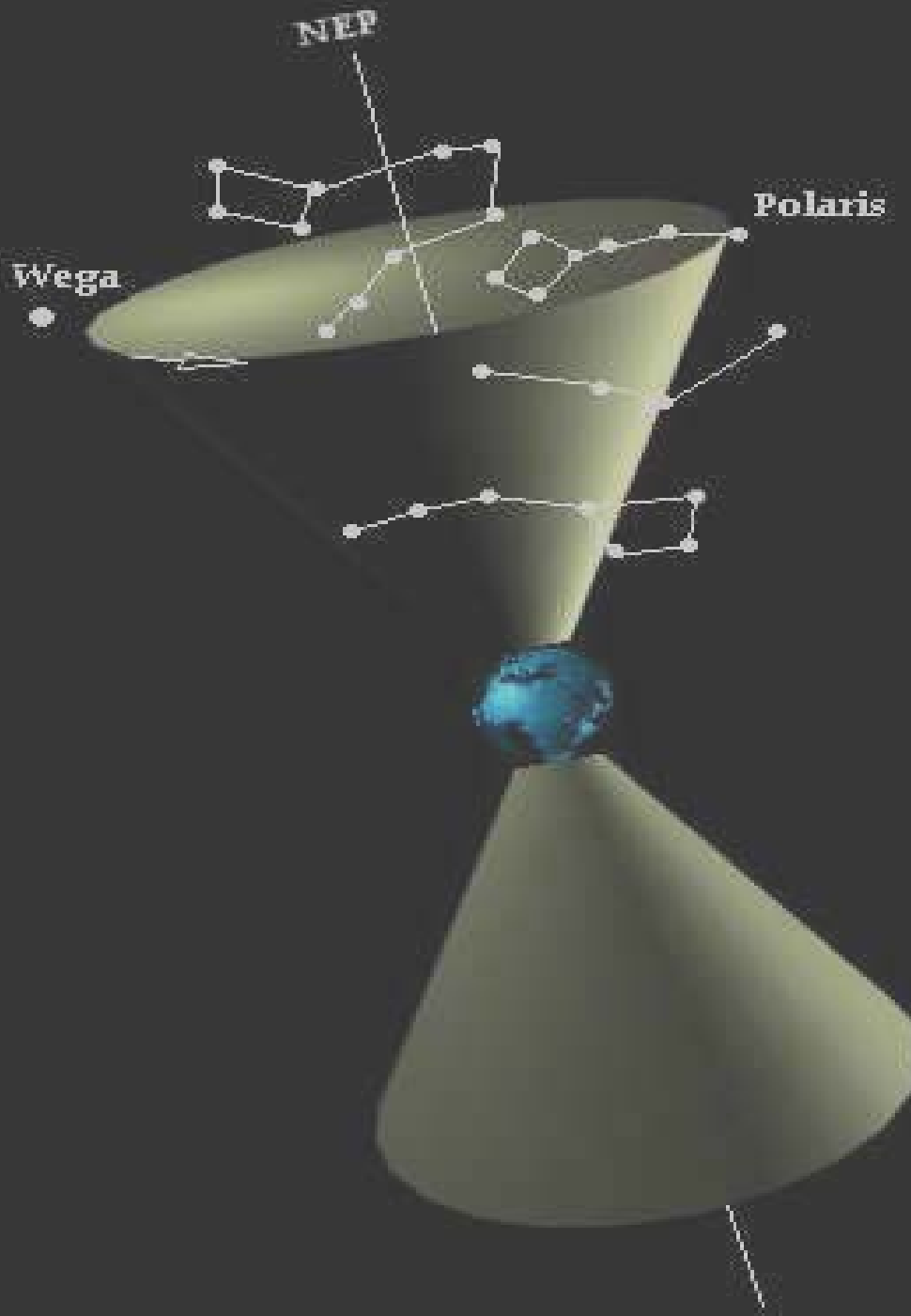
$$\begin{aligned}
 p: R_+^3 &\rightarrow R_+^2, & p: (P \times Q \times T) &\rightarrow (P \times T), \\
 q: R_+^3 &\rightarrow R_+^2, & q: (P \times Q \times T) &\rightarrow (Q \times T), \\
 s: R_+^3 &\rightarrow R_+^2, & s: (P \times Q \times T) &\rightarrow (P \times Q).
 \end{aligned}$$



Rys. 7. „Model pajęczynowy”
 – trajektoria wirowa bąka.
 Źródło: Oprac. własne.

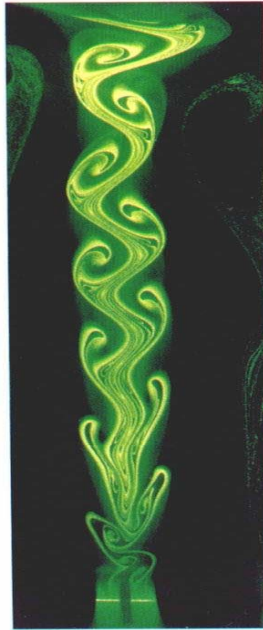
Rys. 8. Precesja Ziemi.

Źródło: Oprac. własne.





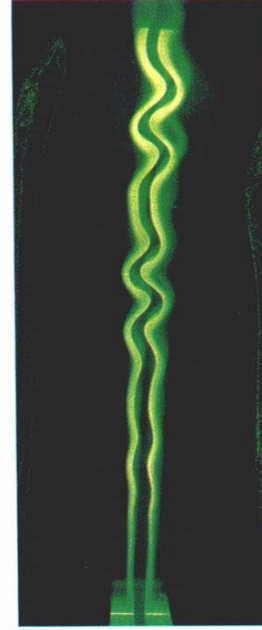
18.5 cm/sec



22.2 cm/sec



27.7 cm/sec



37.0 cm/sec



55.5 cm/sec



71.0 cm/sec

$$r = ae^{\lambda\varphi},$$

$$S_L = \left(ae^{\lambda\varphi} \cos \varphi, \quad ae^{\lambda\varphi} \sin \varphi, \quad a \frac{l}{s} e^{\lambda\varphi} \right),$$

$$\Delta S_L = \sum_{i=1}^n \left[\left(ae^{\lambda\varphi} \cos \varphi, \quad ae^{\lambda\varphi} \sin \varphi, \quad a \frac{l}{s} e^{\lambda\varphi} \right) - (p, q, t) \right]^2 \rightarrow \min .$$

Gdzie: r - jest promieniem wodzącym, $a > 0$ jest stałą długością podstycznej biegunowej, $\lambda > 0$ wyraża stałą wartość cotangensa kąta α jaki tworzy styczna do spirali z promieniem wodzącym r , w dowolnym jej punkcie, φ - stanowi wartość kąta jaki tworzy promień wodzący z osią odciętych $0P$.

DZIĘKUJEMY PAŃSTWU ZA UWAGĘ

