



# **CZY FINTECHY ZMIENIĄ OBLICZE RYNKU FINANSOWEGO: SZANSE, MOŻLIWOŚCI, BARIERY**

**Krzysztof Jajuga**

**CFA Society Poland**

**Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu**

# CZTERY SIŁY DETERMINUJĄCE PRZYSZŁOŚĆ EKONOMICZNĄ I FINANSOWĄ

**Geopolityka**

**Technologia**

**Przemiany społeczne**

**Zmiany klimatyczne**



# PODSTAWOWE OBSZARY ZASTOSOWAŃ RYNKU FINANSOWEGO

**Inwestowanie**

**Finansowanie**

**Zarządzanie ryzykiem**

**Wycena**



Uniwersytet Ekonomiczny  
we Wrocławiu



CFA Society  
Poland

Warszawa, 13 czerwca,  
2019

# FINTECH – WPROWADZENIE

## **FINTECH – CO TO JEST?**

**Nowy segment sektora finansowego, który stosuje  
technologię do doskonalenia procesów finansowych**

**Innowacyjne rozwiązanie technologiczne, które  
doskonalą procesy finansowe**

## **FINTECH – OBSZARY ZASTOSOWAŃ**

**Systemy płatności**

**Ubezpieczenia (Insurtech)**

**Pożyczki**

**Zarządzanie inwestycjami**

**Rynek kapitałowy**

**Infrastruktura rynku**

**Regulacje (RegTech)**

## **FINTECH – TECHNOLOGIA**

**Innowacje sprzętowe (komputery kwantowe, nowe technologie przesyłania, ...)**

**Innowacje programowe:**

- **algorytmy analizy danych (np. uczenie maszynowe)**
- **narzędzia implementacji przetwarzania danych (cloud computing)**
- **koncepcja raportowania zjawisk finansowych w zdecentralizowanej bazie danych (blockchain)**

## **FINTECH – TRZY FALE ROZWOJU**

- 1. Automatyzacja rutynowych zadań**
- 2. Wykonywanie decyzji zgodnie z określonymi regułami**
- 3. Podejmowanie decyzji**



## **FINTECH – NARZĘDZIA**

- 1. Big Data**
- 2. Handel algorytmiczny**
- 3. Sztuczna inteligencja**
- 4. Robodoradztwo**
- 5. Technologia łańcucha bloków**

## ZASTOSOWANIE FINTECH W ZARZĄDZANIU INWESTYCJAMI

1. Analiza danych (Integracja Big Data, algorytmy sztucznej inteligencji)
2. Podejmowanie decyzji inwestycyjnych (Robodoradztwo)
3. Transakcje (Handel algorytmiczny)
4. Raportowanie finansowe (Technologia rozproszonej bazy danych, w tym łańcucha bloków)



# BIG DATA

## BIG DATA

### 1. Tradycyjne dane

### 2. Alternatywne dane, niestrukturyzowane, tworzone przez:

**Osoby indywidualne (np. media społecznościowe)**

**Procesy biznesowe**

**Urządzenia elektroniczne**

**Urządzenie sensoryczne (satelity, geolokacja, internet rzeczy)**

## LICZBY I FAKTY

**Co dwa lata podwaja się liczba danych w sieci**

**Do 2003 roku ludzkość wygenerowała 5 exabajtów danych, obecnie tyle danych generowane jest w ciągu dwóch dni**

**2013 – cały internet to 4,4 zettabajty, 2020 – prognoza: 44 zettabajty**

**Na pobranie wszystkich danych z internetu człowiek musiałby poświęcić 181 milionów lat**

**Obecnie co najwyżej 1% danych jest analizowanych**

**W 2018 użytkownicy internetu spędzili 2,8 milionów lat online**

**33% czasu spędzonych w internecie to media społecznościowe**

## **KONSEKWENCJE DLA RYNKU FINANSOWEGO**

**Doskonalenie narzędzi analizy fundamentalnej**

**Rewolucyjne zmiany w raportowaniu finansowym**

**Wzrost roli mediów społecznościowych w  
podejmowaniu decyzji na rynku finansowym**



Uniwersytet Ekonomiczny  
we Wrocławiu



CFA Society  
Poland

Warszawa, 13 czerwca,  
2019

# SZTUCZNA INTELIGENCJA

## SZTUCZNA INTELIGENCJA (UCZENIE MASZYNOWE)

*“Intelligence is whatever machines haven’t done yet”*

Larry Tesler, 1970

**AI – Systemy komputerowe wykonujące zadania wcześniej wymagające ludzkiej inteligencji**



## **SZTUCZNA INTELIGENCJA (UCZENIE MASZYNOWE)**

**Algorytmy uczenia maszynowego – programy komputerowe, które mogą „uczyć się” jak wykonać zadania i doskonalić swoją skuteczność poprzez doświadczenie**

**Uczenie nadzorowane (z nauczycielem)**

**Uczenie nienadzorowane (bez nauczyciela)**

## ZADANIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

- **Uczenie maszynowe (Machine Learning (ML))** – stworzenie możliwości uczenia się przez komputery bez algorytmów stworzonych do tego celu
- **Przetwarzanie języka naturalnego (Natural Language Processing (NLP))** – rozumienie przez komputer języka ludzkiego, koncentracja na intencji i kontekście
- **Systemy ekspertowe** – programy komputerowe symulujące działanie człowieka będącego ekspertem w danym obszarze (inżynier, lekarz, prawnik, itd.)
- **Obraz** – rozumienie przez komputer obrazów
- **Mowa** – podobne do NLP, ale koncentracja na „czystym” przetworzeniu mowy na tekst i odwrotnie bez zwracania uwagi na kontekst i intencję
- **Planowanie** – inteligentne planowanie, harmonogramowanie i optymalizacja
- **Robotyka** – inteligentne i efektywne roboty



## KONSEKWENCJE DLA RYNKU FINANSOWEGO

**Automatyzacja podejmowania decyzji inwestycyjnych**  
**Wyzwania metodyczne**



# HANDEL ALGORYTMICZNY (ALGO TRADING)

## **CZAS W UHF DATA**

- 1. Czas upływający od momentu otrzymania informacji do momentu zlecenia (technologia)**
- 2. Czas utrzymania pozycji na rynku (krótkoterminowość)**

## CZAS W UHF DATA

**Trzy części składowe miary opóźnienia:**

- **Czas dotarcia informacji**
- **Czas analizy informacji**
- **Czas wykonania transakcji**

**Krótkie opóźnienie (low latency): poniżej 10 milisekund**

**Ultrakrótkie opóźnienie (ultra low latency): poniżej 1 milisekundy**

## CZAS W UHF DATA

### Trasa Nowy Jork – Los Angeles

- Foton (prędkość światła): ok. 15 milisekund
- Obecne światłowody: ok. 35 milisekund

**1 milisekunda opóźnienia systemu to 100 milionów dolarów straty rocznie**

## SZYBKOŚĆ KOMPUTERA

**FLOPS – liczba operacji zmiennoprzecinkowych na sekundę**

**1985 – superkomputer Cray – 1,9 GIGAFLOPS ( $10^9$ )**

**2018 – komputer Summit – 200 PETAFLOPS ( $10^{15}$ )**

**Samsung Galaxy S6 – 34,8 GIGAFLOPS**



## DWA RODZAJE ALGORYTMÓW

Wykonanie standardowych transakcji zawartych w dużych blokach

HFT (High Frequency Trading):

- Arbitraż
- Ekspozycja (momentum, kontrarian)
- Market making
- Reakcja na informacje
- Zasilanie z Twittera
- Gra z rynkiem

## **KONSEKWENCJE DLA RYNKU FINANSOWEGO**

**Wyzwania technologiczne (szybkość przetwarzania i przesyłania informacji)**

**Wyzwania metodyczne**

**Wzrost krótkoterminowości**

**Ryzyko „flash crash”**

**Depersonalizacja inwestowania**



Uniwersytet Ekonomiczny  
we Wrocławiu



CFA Society  
Poland

Warszawa, 13 czerwca,  
2019

# ROBODORADZTWO

## **ROBOTYZACJA (AUTOMATYZACJA)**

**Zastąpienie automatami – w najmniejszym stopniu  
narażone są zawody:**

**wymagające kreatywności (a nie stosowania  
szablonów)**

**wymagające personalizacji, tzn. dostosowania do  
indywidualnej osoby**

## **ROBO ADVISORS**

**Platforma cyfrowa realizująca automatyczne i algorytmiczne usługi w zakresie planowania finansowego bez lub z niewielkim udziałem człowieka**

**Typowe działanie:**

- **Pozyskanie online informacji o sytuacji finansowej i celach finansowych klienta**
- **Dostarczenie usługi doradczej lub automatyczne inwestowanie środków**

## **KONSEKWENCJE DLA SEKTORA FINANSOWEGO**

**Wspomaganie decyzji inwestycyjnych – czy „lekarz finansowy”?**

**Ewolucja zawodu doradcy finansowego (doradcy inwestycyjnego?)**

**Doskonalenie raportowania finansowego**



# TECHNOLOGIA ŁAŃCUCHA BLOKÓW (BLOCKCHAIN)

## TECHNOLOGIA

**Stosowana w bitcoinie**

**Propozycja:**

**Haber i Stornetta w 1991 w kontekście zatwierdzania momentu pojawiania się dokumentów cyfrowych (np. w sieci)**

**Umożliwia szyfrowanie danych**

**Może być traktowana jako swoisty „arkusz kalkulacyjny”**



# DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY (BLOCKCHAIN)

Distributed



Centralized



Decentralized



## WŁAŚCIWOŚCI

**wprowadzone dane do „arkusza” nie mogą być zmienione**

**występuje rozproszony dostęp do „arkusza”**

**dostęp do danych jest bardzo szybki**

**dane w łańcuchu bloków są zaszyfrowane za pomocą operacji kryptograficznych, których „odszyfrowanie” przez niepożądaną osobę jest praktycznie niemożliwe**

**technologia ta jest bardzo przejrzysta, identyfikuje dokonującego transakcji oraz posiadacza aktywów w dowolnym momencie**

## **BLOCKCHAIN**

**Nadawca chce przesłać informację A do Odbiorcy  
Informacja A funkcjonuje w systemie jako  
pojedynczy blok**

**Blok łączy się ze wszystkimi komputerami w sieci  
Komputery w sieci autoryzują prawdziwość  
informacji A**

**Odbiorca otrzymuje potwierdzoną informację A  
Blok z informacją A zostaje dodany do łańcucha  
informacji i odtąd nie można go usunąć**

## **SMART CONTRACT**

**Strony umowy uzgadniają odpowiednie warunki jej wykonania**

**Umowa jest przetwarzana na odpowiedni kod, który zostaje uruchomiony w momencie wystąpienia uzgodnionych warunków**

**Kontrakt jest zapisywany w blockchainie, dzięki czemu jest nieusuwalny i autoryzowany przez sieć komputerów**



## KONSEKWENCJE DLA RYNKU FINANSOWEGO

**Wzrost transparentności operacji**

**Przyśpieszenie procesu rozliczania transakcji**

**Zmniejszanie fraudów**



# ZAKŁÓCENIE CZY SZANSA

## **INNE PRZEMIANY**

**Do przemian technologicznych dochodzą przemiany społeczno-instytucjonalne:**

- **Pokolenie Z**
- **Gospodarka podziału**
- **Uberyzacja**
- **Niezależni kontraktorzy**

## **CO TO WSZYSTKO OZNACZA DLA RYNKU FINANSOWEGO?**

**Zmiana struktury geograficznej**

**Większe znaczenie systemów emerytalnych**

**Dopasowanie (customization) instrumentów (Client driven financial market)**

**Dominacja peer to peer finance**

**Zwiększenie regulacji**

**Rosnąca rola nowych rodzajów aktywów (woda, własność intelektualna, itp.)**

**Nowe fundamenty (media, media społecznościowe)**



## **CO TO WSZYSTKO OZNACZA DLA RYNKU FINANSOWEGO?**

**Automatyzacja procesów finansowych**

**Indywidualizacja rozwiązań dla poszczególnych  
klientów i różnorodność kanałów dystrybucji**

**Rosnąca rola „peer to peer finance”**

**Wzrost krótkoterminowości**

**Spadek przejrzystości rozwiązań**

**Wzrost asymetrii uczestników rynku**

## **CO TO WSZYSTKO OZNACZA DLA RYNKU FINANSOWEGO?**

### **Rewolucja w raportowaniu finansowym**

- **Raportowanie ryzyka**
- **Częstotliwość raportowania**

**Znaczenie wealth management i goal based investing**

**Sieć platform obrotu (zmniejszenie roli tradycyjnych giełd?)**

**Różne scenariusze (AI i blockchain najbardziej istotne)**

## **KLUCZOWE PYTANIA**

**Strategie zarządzania portfelem – aktywne czy pasywne?**

**Czy nastąpi finansjalizacja innych aktywów?**

**Czy obrót na rynkach finansowych zostanie zdominowany przez post-mobilną technologię?**

**Czy krótkoterminowość zabije rynek finansowy?**



**DZIĘKUJĘ !!!!!**

**krzysztof.jajuga@ue.wroc.pl**