

FUNKCJONOWANIE RYNKU FINANSOWEGO

wersja zaawansowana
pod patronatem CFA Society Poland



Spis treści

1. Rynek obligacji
2. Instytucje zbiorowego inwestowania
3. Funkcjonowanie wtórnego rynku akcji
4. Indeksy giełdowe
5. Nowe technologie na rynku finansowym

Po zakończeniu studiowania tego rozdziału, czytelnik powinien umieć wykonać następujące zadania:

- » Wskazać podstawowe rodzaje obligacji skarbowych oferowanych na polskim rynku.
- » Wskazać zasady funkcjonowania wtórnego rynku obligacji w Polsce.
- » Wskazać formy zbiorowego inwestowania.
- » Wskazać różnice między poszczególnymi typami funduszy inwestycyjnych.
- » Wskazać zasady funkcjonowania rynku giełdowego oraz alternatywnego systemu obrotu w Polsce.
- » Rozróżniać rodzaje zleceń giełdowych.
- » Rozumieć różnice między systemem notowań ciągłych i systemem jednolitego kursu.
- » Wskazać podstawowe funkcje i zasady konstrukcji indeksów giełdowych.
- » Wskazać najważniejsze indeksy giełdowe polskiego rynku.
- » Wskazać podstawowe innowacje technologiczne występujące na rynku finansowym.
- » Scharakteryzować narzędzia sztucznej inteligencji.
- » Scharakteryzować handel algorytmiczny.
- » Podać cechy charakterystyczne technologii łańcucha bloków.

1

RYNEK OBLIGACJI

Jak funkcjonuje rynek pierwotny obligacji skarbowych?

Rynek pierwotny obligacji skarbowych w Polsce jest podzielony ze względu na potencjalnych nabywców na:

- **rynek obligacji detalicznych (oszczędnościowych)** – przeznaczonych głównie dla inwestorów indywidualnych, osób fizycznych, stowarzyszeń i innych organizacji społecznych i zawodowych oraz fundacji wpisanych do rejestru sądowego.
- **rynek obligacji hurtowych** – przeznaczony dla wybranych dużych banków.

Obligacje oszczędnościowe z założenia mają funkcjonować jedynie na rynku pierwotnym. Mogą być co prawda sprzedawane w indywidualnych umowach kupna sprzedaży lub być przedmiotem darowizny lub spadku, ale nie są notowane na giełdzie. Ich cechą charakterystyczną jest wartość nominalna równa 100 zł (lub 100 euro).

Standardowo oferowane są następujące typy obligacji:

- **2 letnie (DOS)** o stałym oprocentowaniu, z roczną kapitalizacją odsetek
- **3-letnie (TOZ)** o zmiennym oprocentowaniu zależnym od stopy WIBOR 6M i płatnościach odsetek co pół roku
- **4-letnie (COI)** indeksowane wskaźnikiem inflacji (+marża)
- **10-letnie (EDO)** emerytalne indeksowane

Oprócz tego pojawiają się co pewien czas emisje specjalne (np. 13-miesięczne, 3-miesięczne) lub obligacje skierowane do beneficjentów programu „Rodzina 500+”: **6-letnie** i **12-letnie** indeksowane wskaźnikiem inflacji powiększonej o marżę.

Obligacje detaliczne oferowane są w cyklach miesięcznych, a sprzedawane:

- w oddziałach PKO BP oraz Punktach Obsługi Klientów Domu Maklerskiego PKO BP,
- za pośrednictwem internetu,
- za pośrednictwem telefonu.

Rynek **obligacji hurtowych** skierowany jest do wyspecjalizowanych podmiotów, które wybierane są przez Ministerstwo Finansów spośród banków, które wykazują największą aktywność na rynku bonów skarbowych i obligacji hurtowych. Podmioty te pełnią funkcję **Dealerów Skarbowych Papierów Wartościowych (DSPW)**. Obligacje te sprzedawane są w drodze przetargów organizowanych przez Narodowy Bank Polski.

Ich cechą charakterystyczną jest wysoka wartość nominalna oferowanych instrumentów, wynosząca 1 000 zł. Bezpośredni dostęp do przetargów w NBP jest zarezerwowany wyłącznie dla DSPW oraz dla Banku Gospodarstwa Krajowego.

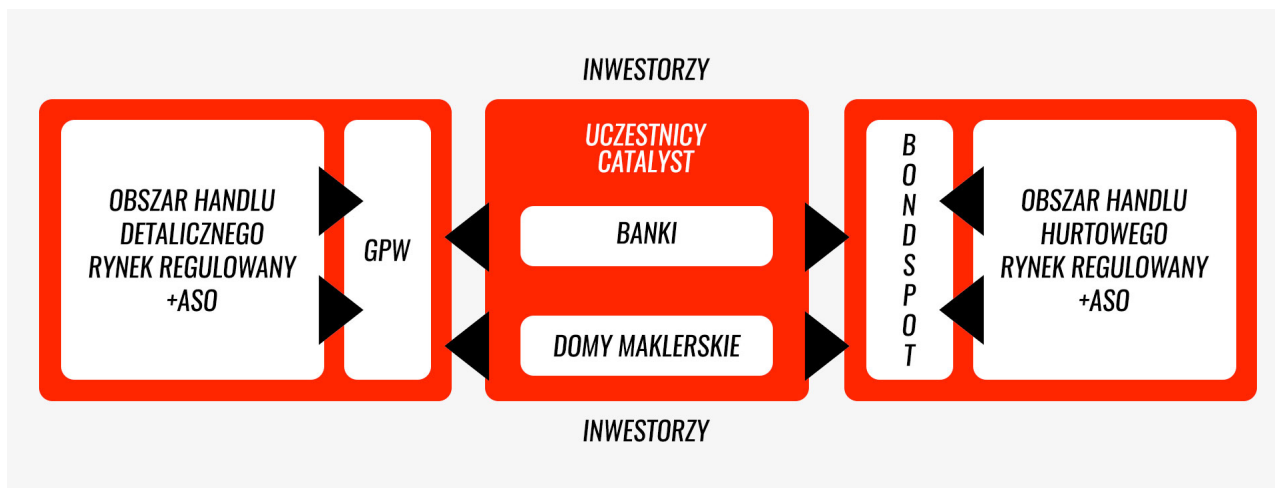
2

Czy w obligacje można inwestować również za pośrednictwem giełdy?

Od 2009 roku działa w Polsce rynek dedykowany obrotowi wtórnemu obligacji. Prowadzony jest na platformach transakcyjnych zarówno Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie i spółki BondSpot. Na pierwszy rzut oka struktura rynku jest nieco skomplikowana, gdyż tworzą go aż cztery platformy obrotu. Dwie z nich prowadzone są przez GPW jako rynek regulowany i ASO, a dedykowane są inwestorom detalicznym, gdzie jednostką transakcyjną jest jedna obligacja. Dwie kolejne, prowadzone przez BondSpot, również są prowadzone jako rynek regulowany i ASO, ale dedykowane są raczej większym inwestorom instytucjonalnym, gdzie jednostką transakcyjną są całe pakiety obligacji o wartości nominalnej co najmniej 100 000 zł.

Rysunek 5.1 Architektura rynku Catalyst

Źródło: www.gpwcatalyst.pl



Rynek Catalyst tworzy dla inwestorów miejsce, w którym:

zwiększa się płynność obrotu,

- poprzez upublicznianie informacji o transakcjach możliwa jest wycena rynkowa papierów dłużnych,
- umożliwia się standaryzację warunków emisji, a tym samym porównywanie rentowności obligacji,
- możliwe jest monitorowanie informacji o emitentach oraz ryzyku inwestycyjnym,
- funkcjonują jednolite regulacje dla wszystkich uczestników rynku,
- istnieje jednolity system ewidencji, rozliczania oraz gwarantowania środków inwestorów przez KDPW,
- dostęp dla inwestorów do obligacji niedostępnych dla nich na rynku pierwotnym (np. obligacji hurtowych Skarbu Państwa).

Przedmiotem obrotu na rynku Catalyst są:

- obligacje skarbowe – emitowane przez Skarb Państwa (obligacje hurtowe),
- obligacje korporacyjne – emitowane przez przedsiębiorstwa i instytucje finansowe,
- obligacje samorządowe (komunalne) – emitowane przez jednostki samorządu terytorialnego np. gminy, samorządy województw,
- obligacje spółdzielcze – emitowane przez banki spółdzielcze,
- listy zastawne.

1. Rynek obligacji

Konstrukcja rynku Catalyst umożliwia udział w tym rynku emitentów chcącym ulokować tam emisje o różnych wielkościach i bardzo zróżnicowanej charakterystyce. Jednocześnie umożliwia udział w nim inwestorów zarówno detalicznym, jak i hurtowym (nabywającym obligacje w znacznych pakietach). Sposób zawierania transakcji na rynkach regulowanych i ASO właściwie niczym się nie różni. Różnice dotyczą jedynie zawierania transakcji pakietowych. Również harmonogram notowań na tych rynkach jest taki sam.

Tabela 5.1. Harmonogram notowań obligacji na Catalyst

Źródło: www.gpwcatalyst.pl

Godziny	Faza
8:30 – 9:00	Faza przed otwarciem (przyjmowanie zleceń na otwarciu)
9:00	Faza otwarcia (określanie kursu na otwarciu)
9:00 – 16:50	Faza notowań ciągłych
16:50 – 17:00	Faza przed zamknięciem (przyjmowanie zleceń na zamknięcie)
17:00	Faza zamknięcia (określanie kursu na zamknięciu)
17:00 – 17:05	Faza przed otwarciem (przyjmowanie zleceń na otwarciu następnej sesji)

Różnice między regulowaną częścią rynku i ASO dotyczą głównie sposobu wejścia na rynek (oferta prywatna – ASO, oferta publiczna – rynek regulowany), obowiązków informacyjnych oraz zakresu kontroli przez KNF.

Część rynku Catalyst prowadzona przez BondSpot i obejmująca handel hurtowy posiada cechy, które odróżniają go od części rynku prowadzonego przez GPW. Są to następujące cechy:

- brak ograniczeń w wahaniami cen,
- nie określa się kursu otwarcia na podstawie zleceń złożonych przed rozpoczęciem notowań,
- jednostką transakcyjną jest pakiet obligacji o wartości minimum 100 000 zł,
- notowania ciągłe trwają w godz. 9:00 – 17:00, a po zamknięciu obrotu oferty tracą ważność,
- dopuszcza się możliwość zawierania transakcji negocjowanych.

Obligacje notowane na rynku Catalyst powinny spełniać pewne rekomendowane standardy, do których należą:

- wartość nominalna 100 lub 1 000 zł (lub euro);
- oprocentowanie stałe lub zmienne (stopa bazowa + marża);
- stopa bazowa: WIBOR3M, WIBOR6M, WIBOR12M (EURIBOR3M, EURIBOR6M, EURIBOR12M);
- odsetki ustalane wg konwencji actual/actual lub actual/365;
- okresy odsetkowe: 3, 6 lub 12 miesięcy.

Działalność na rynku Catalyst mogą prowadzić jedynie podmioty posiadające status uczestnika rynku Catalyst. Podmioty te mogą składać zlecenia i zawierać transakcje zarówno we własnym imieniu, jak i na rachunek ich klientów. Taki status mogą uzyskać:

- firma inwestycyjna,
- zagraniczna firma inwestycyjna,
- instytucja kredytowa,
- inny podmiot, spełniający wymogi określone we właściwych przepisach prawa, dający rękojmię prawidłowego wykonywania obowiązków związanych z działaniem na Catalyst.

Inwestorzy składają swoje zlecenia na rynku Catalyst za pośrednictwem wyżej wymienionych instytucji.

2

INSTYTUCJE ZBIOROWEGO INWESTOWANIA

Inwestowanie indywidualne czy zbiorowe?

Część inwestorów chce uczestniczyć w rynku kapitałowym, ale często brakuje im czasu, umiejętności, czy też dysponują zbyt małymi środkami. Mogą zatem być skłonni do powierzenia swoich pieniędzy instytucjom, które ulokują środki na rynku finansowym (np. na giełdzie). Najważniejszą formą zbiorowego inwestowania w Polsce są fundusze inwestycyjne. Takimi instytucjami wspólnego inwestowania w Polsce są również fundusze emerytalne, ale nie będą one szerzej omawiane. Zgodnie z regulacjami prawnymi w Polsce rozróżniamy:

fundusze inwestycyjne otwarte (FIO) – fundusze, które zbywają i odkupują jednostki uczestnictwa za każde żądanie uczestnika funduszu; jednostki uczestnictwa nie mogą być zbywane na rzecz osób trzecich, wartość jednostki uczestnictwa jest zmienna i zależy od osiągniętych przez fundusz wyników, odkupienie jednostek uczestnictwa odbywa się po wartości aktywów netto przypadających na te jednostki;

specjalistyczne fundusze inwestycyjne otwarte (SFIO) – fundusze otwarte, które w swoich statutach określają podmioty, które mogą zostać jego uczestnikami lub określają warunki, jakie muszą te podmioty spełnić;

fundusze inwestycyjne zamknięte (FIZ) – fundusze, które emitują certyfikaty inwestycyjne; certyfikaty mogą być przedmiotem oferty publicznej lub dopuszczenia do obrotu na rynku regulowanym, lub wprowadzenia do alternatywnego systemu obrotu.

Podmiotem odpowiedzialnym za utworzenie FIO/SFIO/FIZ jest **towarzystwo funduszy inwestycyjnych (TFI)**. Reprezentuje ono fundusze wobec osób trzecich, a także zarządza tymi FIO/SFIO/FIZ. Zarządzanie funduszem polega na wykonywaniu wszelkich działań koniecznych do jego funkcjonowania. Między innymi podejmuje ono decyzje inwestycyjne i je realizuje.

Celami inwestycyjnymi funduszu inwestycyjnego otwartego oraz specjalistycznego funduszu inwestycyjnego otwartego, który przy dokonywaniu lokat funduszu nie stosuje zasad i ograniczeń inwestycyjnych

2. Instytucje zbiorowego inwestowania

określonych dla funduszu inwestycyjnego zamkniętego, mogą być wyłącznie:

- ochrona realnej wartości aktywów funduszu inwestycyjnego,
- osiąganie przychodów z lokat netto funduszu inwestycyjnego,
- wzrost wartości aktywów funduszu inwestycyjnego w wyniku wzrostu wartości lokat.

Jednocześnie warto zaznaczyć, że fundusz nie może gwarantować osiągnięcia tych celów, gdyż lokowane środki są narażone na ryzyko.

Zasady polityki inwestycyjnej funduszu inwestycyjnego określają sposoby osiągnięcia celu inwestycyjnego, a w szczególności:

- typy i rodzaje papierów wartościowych i innych praw majątkowych będących przedmiotem lokat funduszu;
- kryteria doboru lokat;
- zasady dywersyfikacji lokat i inne ograniczenia inwestycyjne;
- dopuszczalną wysokość kredytów i pożyczek zaciąganych przez fundusz.

2

Jakie są rodzaje funduszy inwestycyjnych?

Fundusze inwestycyjne (w szczególności otwarte fundusze inwestycyjne) możemy podzielić ze względu na prowadzoną politykę inwestycyjną i różne klasy aktywów, w które inwestują. Najczęściej fundusze inwestycyjne dzieli się na:

- **fundusze gotówkowe i pieniężne** – fundusze o najniższym poziomie ryzyka, inwestujące w krótkoterminowe instrumenty dłużne jak bony skarbowe, bony pieniężne, lokaty bankowe, bankowe papiery wartościowe, przynoszą niewielki, ale systematyczny dochód (zwykle zbliżony do wskaźnika inflacji).
- **fundusze dłużne** – fundusze lokujące środki głównie w dłużne papiery wartościowe (obligacje, listy zastawne), wśród nich można wyróżnić m.in.:
 - » **fundusze obligacji skarbowych** – fundusze o niższym ryzyku inwestycyjnym, inwestujące głównie w obligacje skarbowe;

- » **fundusze obligacji korporacyjnych (przedsiębiorstw)** – fundusze lokujące głównie w obligacje przedsiębiorstw, które są obciążone większym ryzykiem niż skarbowe, ale dające wyższe stopy zwrotu;
- **fundusze mieszane (hybrydowe)** – fundusze, które lokują część środków w instrumenty dłużne, a część w instrumenty udziałowe; fundusze o zróżnicowanym poziomie ryzyka. Możemy wśród nich wyróżnić m.in.:
 - » **fundusze stabilnego wzrostu** – fundusze, w których udział instrumentów udziałowych (głównie akcji) nie przekracza 40%;
 - » **fundusze zrównoważone** – fundusze inwestujące zwykle ok. 40%-60% środków w akcje, a resztę w instrumenty dłużne (głównie w obligacje);
 - » **z ochroną kapitału** – fundusze, które lokują środki w taki sposób, aby zabezpieczyć je przed spadkiem wartości poniżej określonego poziomu, lokujące środki zarówno w instrumenty udziałowe, dłużne oraz instrumenty pochodne;
 - » **aktywnej alokacji** – fundusze, w których udział instrumentów udziałowych znajduje się w szerokim przedziale, nieuwzględnionym w pozostałych kategoriach;
- **fundusze absolutnej stopy zwrotu** – fundusze stosujące politykę inwestycyjną, dążącą do osiągnięcia dodatniej stopy zwrotu niezależnie od koniunktury na rynku, wykorzystując bardzo szeroką gamę instrumentów (akcje, obligacje, instrumenty pochodne, waluty, surowce);
- **fundusze akcyjne** – inwestują głównie w akcje i inne udziałowe papiery wartościowe (prawa do akcji, kwity depozytowe) – co najmniej 66% aktywów;
- **fundusze nieruchomości** – fundusze inwestujące środki w aktywa, dzięki którym osiągają dochody z tytułu wynajmu nieruchomości lub wzrostu ich wartości;
- **fundusze surowcowe** – fundusze, które inwestują swoje aktywa (co najmniej 66%) w instrumenty finansowe, których wartość zależy od zmian na rynku surowców;
- **fundusze aktywów niepublicznych (private equity)** – fundusze lokujące swoje aktywa na niepublicznym rynku kapitałowym (głównie akcje i udziały w spółkach).

3

FUNKCJONOWANIE WTÓRNEGO RYNKU AKCJI

Jak funkcjonuje rynek giełdowy w Polsce?

1

Rynek giełdowy w Polsce działa w formule rynku regulowanego. Został on stworzony od podstaw po odzyskaniu przez Polskę suwerenności w 1991 r. jako miejsce obrotu papierami wartościowymi, a następnie również innymi instrumentami finansowymi (np. instrumentami pochodnymi).

Obecnie można wyróżnić kilka grup instrumentów notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie:

- akcje
- inne papiery wartościowe o charakterze udziałowym jak prawa do akcji i prawa poboru
- obligacje (obecnie w ramach rynku Catalyst),
- instrumenty pochodne (kontrakty terminowe i opcje),
- certyfikaty inwestycyjne (certyfikaty FIZ),
- ETF,
- ETP (produkty strukturyzowane).

Rynek giełdowy akcji funkcjonuje w ramach:

- **rynku podstawowego** – notowane są na nim papiery spełniające kryteria wielkości podmiotu, rozproszenia akcjonariatu oraz publikacji raportów finansowych za ostatnie 3 lata,
- **rynku równoległego** – notowane są na nim akcje niespełniające wymogów przewidzianych dla rynku podstawowego.

2

Jakie zlecenia giełdowe mogą składać inwestorzy?

Obrót na rynku giełdowym odbywa się w ramach sesji. Inwestorzy składają na nich zlecenia giełdowe, które muszą zawierać informację o warunkach, na jakich inwestor chce kupić lub sprzedać instrumenty finansowe:

- rodzaj transakcji – kupno lub sprzedaż instrumentu finansowego,
- imit ceny (lub oznaczenie, że zlecenie jest bez limitu) – w przypadku niektórych instrumentów będą to punkty (kontrakty indeksowe, opcje indeksowe), procent wartości nominalnej (obligacje),
- nazwa instrumentu finansowego,
- liczba instrumentów finansowych (tzw. wolumen zlecenia),
- termin ważności zlecenia,
- informacje dodatkowe (np. o zasadach realizacji zlecenia).

Podstawowe rodzaje zleceń na GPW w Warszawie:

- **LIMIT** – zlecenie z limitem realizacji – jest realizowane jedynie po cenie określonej w limicie lub po cenie niższej (dla zleceń kupna) lub wyższej (dla zleceń sprzedaży), zlecenie może być składane w systemie notowań ciągłych oraz jednolitych;
- **PKC** – zlecenie po każdej cenie, czyli bez limitu cenowego, może być składane w systemie notowań ciągłych (bez fazy dogrywki) oraz w systemie kursu jednolitego w fazie przed otwarciem, realizowane jest po najlepszych możliwych cenach zleceń przeciwstawnych. Niezrealizowana część pozostaje w arkuszu zleceń;
- **PCR** – zlecenie po cenie rynkowej, zlecenie bez limitu ceny, może być składane w systemie notowań ciągłych (w fazie przed otwarciem, fazie notowań ciągłych oraz przed zamknięciem) oraz w systemie kursu jednolitego w fazie przed otwarciem, jest realizowane po najlepszej możliwej cenie zlecenia przeciwstawnego, a niezrealizowana część zlecenia pozostaje w arkuszu z limitem ceny równej kursowi, po jakim została zawarta ostatnia transakcja;
- **STOP** – zlecenia z limitem aktywacji, zawiera ono zarówno limit aktywacji zlecenia jak i limit ceny (zlecenia STOP limit) lub nie zawiera limitu ceny (zlecenie STOP Loss), składane są we wszystkich fazach systemu notowań ciągłych i jednolitych poza fazą dogrywki,

podlega ono uaktywnieniu, jeżeli kurs ostatniej transakcji był wyższy lub równy limitowi aktywacji (dla zleceń kupna) albo niższy lub równy (dla zleceń sprzedaży);

- **PEG** – zlecenie ze zmiennym limitem realizacji, zlecenie, które przyjmuje wartość równą limitowi ceny najlepszego zlecenia po tej samej w arkuszu zleceń, zlecenie może mieć dodatkowy stały limit ceny (maksymalny dla zleceń kupna i minimalny dla zleceń sprzedaży), po przekroczeniu którego podstawowy zmienny limit przestaje być aktualizowany, zlecenie może być składane jedynie w fazie notowań ciągłych.

Zlecenia maklerskie zawierają oznaczenia ważności:

- **D** – ważne na dzień bieżący,
- **WDD** – ważna do oznaczonego dnia,
- **WDA** – ważna na czas nieoznaczony,
- **WDC** – ważne do określonego czasu,
- **WNF** – ważne na fixing,
- **WNZ** – ważne na zamknięcie.

Dodatkowo zlecenia mogą posiadać oznaczenia ważności:

- **WIA** – zlecenie „**wykonaj i anuluj**”, zlecenie jest ważne do momentu zawarcia na jego podstawie pierwszej transakcji (lub pierwszych transakcji realizowanych jednocześnie), po czym niezrealizowana część zlecenia traci ważność, zlecenie może być składane w fazie notowań ciągłych i dogrywki;
- **WLA** – zlecenie „**wykonaj lub anuluj**”, zlecenie jest ważne do momentu zawarcia na jego podstawie pierwszej transakcji (lub pierwszych transakcji realizowanych jednocześnie), przy czym zlecenie to musi być zrealizowane w całości, albo nie jest realizowane w ogóle, zlecenie może być składane w fazie notowań ciągłych i dogrywki;

jak również dodatkowe warunki realizacji:

- **MWW** – warunek minimalnej wielkości wykonania, zlecenie, które jest realizowane w całości lub częściowo co najmniej w wielkości określonej w warunku;
- **WUJ** – warunek wielkości ujawnianej, warunek określający jak część wolumenu zlecenia jest ujawniana w arkuszu zleceń, kolejne części zlecenia są ujawniane po zrealizowaniu uprzednio ujawnionej części zlecenia.

3

Jak odbywają się sesje giełdowe?

Notowania na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie odbywają się w ramach sesji giełdowych w dwóch systemach notowań:

- **systemie notowań jednolitych** – w systemie tym celem jest wyznaczenie jednej ceny papieru wartościowego na podstawie złożonych zleceń;
- **systemie notowań ciągłych** – w systemie tym kupujący i sprzedający składają zlecenia, które realizowane są na bieżąco, a cena może zmieniać się z transakcji na transakcję – wielokrotnie w ciągu sesji.

Wyznaczaniu kursu w **systemie notowań jednolitych** towarzyszą następujące zasady:

- maksymalizacja obrotu,
- minimalizacja różnicy między liczbą instrumentów w zleceniach sprzedaży i kupna, możliwych do zrealizowania po określonym kursie,
- minimalizacja różnicy między kursem bieżącym a kursem odniesienia.

Sesja w systemie notowań jednolitych odbywa się wg harmonogramu zawartego w Tabeli 5.2. W ramach tej sesji w ciągu jednego dnia notowania instrumentów finansowych wyznaczane są dwukrotnie.

Tabela 5.2. Harmonogram sesji – notowania jednolite z dwoma fixingami

Godziny	Faza
8:30 – 11:00	Przed otwarciem (składanie zleceń na otwarcie)
11:00	Otwarcie (ustalenie ceny na pierwszym fixingu)
11:00 – 11:30	Dogrywka (realizacja transakcji po cenach z fixingu)
11:30 – 15:00	Przed otwarciem (składanie zleceń na zamknięcie)
15:00	Otwarcie (ustalenie ceny w drugim fixingu)
15:00 – 15:30	Dogrywka (realizacja transakcji po cenach z fixingu)
15:30 – 17:05	Przed otwarciem (składanie zleceń na otwarcie następnego dnia)

Dogrywka jest fazą sesji, w ramach której inwestorzy mogą dokonywać transakcji instrumentami finansowymi po ostatnim znanym kursie (w przypadku notowań jednolitych po kursie z fixingu).

W ramach systemu notowań jednolitych notowane są instrumenty finansowe o niższej płynności: akcje, prawa do akcji, prawa poboru i produkty strukturyzowane. Giełda narzuca ograniczenia zmiany kursu w stosunku do kursu odniesienia (kursu z poprzedniego fixingu) zwane widełkami statycznymi.

Tabela 5.3. Widełki statyczne (notowania jednolite)

Instrument	rynek giełdowy (regulowany)
akcje, prawa do akcji	+/- 10% od kursu odniesienia (z możliwością rozszerzenia do 21%)
prawa poboru	+/- 100% od kursu odniesienia (z możliwością rozszerzenia)
produkty strukturyzowane	+/- 3 pkt. procentowe od kursu odniesienia

W **systemie notowań ciągłych** na kształtowanie kursu mają wpływ:

- **limity zleceń** – zlecenia z najwyższym limitem są realizowane w pierwszej kolejności
- **czas** – w przypadku zleceń tego samego typu i z tym samym limitem realizowane są te, które zostały złożone wcześniej.

W trakcie fazy notowań ciągłych w czasie sesji ceny instrumentów finansowych mogą się zmieniać z transakcji na transakcję. Notowania ciągłe poprzedzone są ustaleniem kursu otwarcia, a kończą się ustaleniem kursu zamknięcia (poprzedzonym składaniem zleceń na zamknięcie). Po ustaleniu kursu zamknięcia następuje jeszcze faza dogrywki, w której transakcje realizowane są po kursie ustalonym na zamknięciu.

3. Funkcjonowanie wtórnego rynku akcji

Tabela 5.4. Harmonogram sesji – notowania ciągłe akcji

Godziny	Faza
8:30 – 9:00	Przed otwarciem (składanie zleceń na otwarcie)
9:00	Otwarcie (ustalenie ceny otwarcia)
9:00 – 16:50	Sesja (notowania ciągłe)
16:50 – 17:00	przed zamknięciem (składanie zleceń na zamknięcie)
17:00	Zamknięcie (ustalenie ceny zamknięcia)
17:00 – 17:05	Dogrywka (transakcje realizowane po cenie zamknięcia)

W ramach notowań ciągłych funkcjonują ograniczenia zmiany kursu zarówno statyczne jak i dynamiczne. Widełki statyczne odnoszą się do zmiany kursu otwarcia wobec kursu zamknięcia z dnia poprzedniego, a w przypadku notowań ciągłych i kursu zamknięcia wobec kursu otwarcia. Widełki dynamiczne dla kursów w fazie notowań ciągłych oraz kursu zamknięcia ustalane są w odniesieniu do kursu ostatniej transakcji.

Tabela 5.5. Widełki statyczne i dynamiczne (notowania ciągłe) wybranych grup instrumentów finansowych

Instrument	Widełki statyczne	Widełki dynamiczne
akcje, prawa do akcji, certyfikaty inwestycyjne, ETF	+/- 10% od kursu zamknięcia	+/- 3,5% (4,5%, 6,5% w zależności od rodzaju akcji) od kursu odniesienia
prawa poboru	+/- 100% od kursu zamknięcia	+/- 15% od kursu odniesienia
kontrakty indeksowe	+/- 10% średniej z ostatnich 20 wartości zamknięcia indeksu bazowego określonych przed pierwszym dniem danego miesiąca	25 punktów indeksowych od kursu odniesienia

Jak funkcjonuje alternatywny system obrotu akcjami?

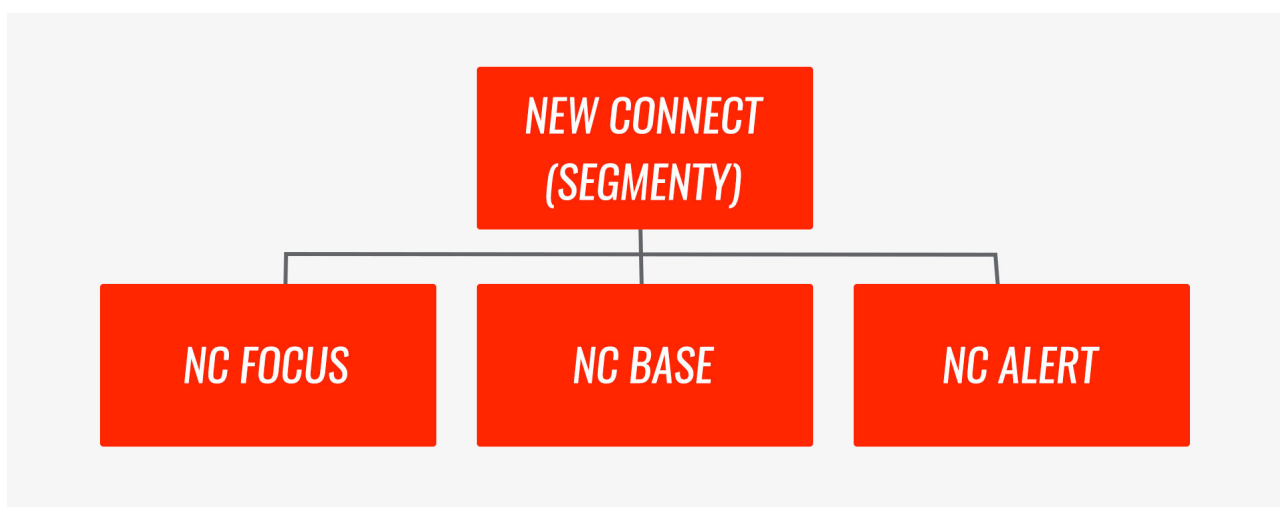
4

Rynek giełdowy w Polsce działa w formule rynku regulowanego. Został on stworzony od podstaw po odzyskaniu przez Polskę suwerenności w 1991 r. jako miejsce obrotu papierami wartościowymi, a następnie również innymi instrumentami finansowymi (np. instrumentami pochodnymi).

Rynek NewConnect działa w formule alternatywnego systemu obrotu. Nadzór nad jego funkcjonowaniem pełni jego operator, a więc Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie. Rynek ten dzieli się na 3 segmenty:

- **NC Focus** – segment, do którego zaliczane są spółki spełniające kryteria dotyczące m.in. kapitalizacji, okresu notowania na NewConnect, dynamiki przychodów i zysków, czy też wypłaty dywidendy;
- **NC Base** – segment obejmujący spółki, które nie zostały zakwalifikowane do segmentów NC Focus oraz NC Alert;
- **NC Alert** – segment obejmujący spółki podwyższonego ryzyka.

Rysunek 5.2. Segmenty rynku NewConnect



3. Funkcjonowanie wtórnego rynku akcji

Szczegółowe kryteria kwalifikacji spółek do segmentu **NC Focus** obejmują obowiązkowo następujące kryteria:

- akcje notowane są na rynku NewConnect od co najmniej 12 miesięcy;
- średni kurs akcji jest wyższy niż 10 groszy;
- wartość księgowa emitenta wykazana w ostatnim opublikowanym raporcie okresowym nie może mieć wartości ujemnej;
- w stosunku do emitenta nie toczy się postępowanie upadłościowe/układowe/sanacyjne/likwidacyjne;
- w okresie ostatnich 12 miesięcy na emitenta nie został nałożony więcej niż jeden raz żaden ze środków dyscyplinujących przewidzianych w Regulaminie ASO.
- w okresie ostatnich 3 miesięcy na emitenta nie został nałożony żaden ze środków dyscyplinujących przewidzianych w Regulaminie ASO, ani też obrót jego akcjami nie podlegał zawieszeniu ze względu na bezpieczeństwo uczestników obrotu;

oraz dodatkowo co najmniej pięć z poniższych warunków:

- średnia wartość kapitalizacji emitenta przekracza 12 000 000 zł;
- wskaźnik cena/zysk jest wyższy niż 0 i niższy niż 50;
- wskaźnik cena/wartość księgowa jest wyższy niż 0 i niższy niż 10;
- stopa dywidendy jest wyższa niż 0 (spółka wypłaciła dywidendę);
- wartość księgowa przekracza 1 000 000 zł;
- dodatnia dynamika przychodów za ostatnie 4 kwartały;
- dodatnia dynamika zysku netto za ostatnie 4 kwartały.

Segment **NC Alert** obejmuje spółki, które spełniają przynajmniej jeden z poniższych warunków:

- średni kurs akcji emitenta niższy niż 5 groszy;
- ujemna wartość księgowa emitenta;
- w okresie ostatnich 12 miesięcy na emitenta został nałożony dwa razy lub więcej regulaminowy środek dyscyplinujący;
- został złożony wniosek lub toczy się postępowanie upadłościowe/układowe/sanacyjne /likwidacyjne lub też ogłoszono upadłość/układ/otwarcie likwidacji lub otwarcie postępowania sanacyjnego albo też sąd oddalił wnioski o ogłoszenie upadłości ze względu na brak środków w majątku emitenta wystarczających na zaspokojenie kosztów postępowania;

- biegły rewident wydał negatywną opinię z badania sprawozdania albo też wydał stanowisko w sprawie odmowy wydania opinii, a sytuacja ta nie uległa zmianie przed dniem kwalifikacji.

Konsekwencją zakwalifikowania do segmentu NC Alert są między innymi:

- odpowiednie oznaczenie spółki w serwisach GPW,
- usunięcie spółki z portfela indeksu,
- przeniesienie do systemu notowań jednolitych.

Funkcjonowanie rynku NewConnect, który działa w formule alternatywnego systemu obrotu jest zbliżone do funkcjonowania rynku giełdowego. Harmonogram sesji (zarówno w systemie notowań jednolitych jak i notowań ciągłych) oraz zlecenia składane przez inwestorów są takie same. Różnice w stosunku do rynku giełdowego obejmują między innymi funkcjonowanie ograniczeń wahań kursów. Na rynku NewConnect obowiązują jedynie widełki statyczne, a ograniczenia mają inne wartości niż na rynku regulowanym.

Tabela 5.6. Widełki statyczne (notowania jednolite) na rynku NewConnect

Instrument	Widełki
Akcje, prawa do akcji	+/- 20% od kursu odniesienia (z ostatniego fixingu) (z możliwością rozszerzenia)
Prawa poboru	+/- 100% od kursu odniesienia (z ostatniego fixingu) (z możliwością rozszerzenia)

Tabela 5.7. Widełki statyczne (notowania ciągłe) na rynku NewConnect

Instrument	Widełki
Akcje, prawa do akcji, certyfikaty inwestycyjne	+/- 20% od kursu zamknięcia (z możliwością rozszerzenia)
Prawa poboru	+/- 100% od kursu zamknięcia

4

INDEKSY GIEŁDOWE

Czym jest indeks giełdowy?

Indeks giełdowy jest wskaźnikiem, który ma odzwierciedlać zachowanie się całego rynku, jego części, pewnego sektora lub grupy spółek o pewnych cechach. Może on zatem w sposób syntetyczny prezentować stan koniunktury na giełdzie lub w jakimś sektorze.

Do najważniejszych **funkcji indeksów giełdowych** możemy zaliczyć:

- syntetyczna informacja o sytuacji na rynku lub jego części,
- punkt odniesienia do porównania wyników inwestycyjnych funduszy oraz portfeli (benchmark),
- instrument bazowy dla instrumentów pochodnych (głównie opcji i kontraktów terminowych),
- przybliżenie tzw. portfela rynkowego w teorii portfela i liniowych modelach rynku kapitałowego (porównaj rozdział 6).

Wartość indeksu jest obliczana na podstawie cen akcji na rynku, ale mogą być wzięte pod uwagę również inne elementy jak wartość wypłacanych przez spółki dywidend, czy też praw poboru.

Rodzaje indeksów giełdowych:

indeksy cenowe – indeksy, w których do kalkulowania wartości bierze się pod uwagę jedynie ceny akcji (wartości spółek). Przykładem w Polsce jest WIG 20;

indeksy dochodowe – indeksy giełdowe, które, poza cenami akcji, uwzględniają również dochody z tytułu praw poboru i dywidend, przykładem w Polsce jest indeks WIG.

2

Jakie indeksy opisują sytuację na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie?

Obecnie Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie publikuje 36 indeksów giełdowych. Można je podzielić na kilka grup:

Tabela 5.4. Harmonogram sesji – notowania ciągłe akcji

Indeksy główne	Indeksy narodowe	Indeksy sektorowe	Indeksy pochodne	Pozostałe indeksy
WIG	WIG-CEE	WIG-banki	WIG20TR	NCIndex
WIG20	WIG -Poland	WIG-budownictwo	mWIG40TR	TBSP.Index
mWIG40	WIG -Ukraine	WIG-chemia	sWIG80TR	InvestorMS
sWIG80		WIG-energia	WIG30TR	
WIG30		WIG-górnictwo	WIG20short	
WIGdiv		WIG-leki	WIG20lev	
RESPECT		WIG-informatyka	WIG20dvp	
		WIG-media	mWIG40dvp	
		WIG-motoryzacja	sWIG80dvp	
		WIG-nieruchomości		
		WIG-odzież		
		WIG-paliwa		
		WIG-spożywczy		
		WIG-telekomunikacja		

- **indeksy główne:**
 - » **WIG** – najstarszy polski indeks giełdowy, obliczany od 1991 r., obejmuje wszystkie spółki z Rynku Głównego spełniające kryteria uczestnictwa w indeksach, jest indeksem dochodowym,
 - » **WIG20** – indeks cenowy obliczany od 1994 r. na podstawie wartości portfela 20 największych i najbardziej płynnych spółek notowanych na Rynku Głównym GPW z zastrzeżeniem, że nie może w nim być uwzględnione więcej niż 5 spółek z jednego sektora,
 - » **WIG30** – indeks cenowy, w którego skład wchodzi 30 największych i najbardziej płynnych spółek z Głównego Rynku GPW,
 - » **mWIG40** – indeks cenowy obejmujący 40 średnich spółek z Rynku Głównego GPW,
 - » **sWIG80** – indeks cenowy obejmujący 80 małych spółek z Rynku Głównego GPW,
 - » **WIGdiv** – indeks spółek dywidendowych, a więc indeks obejmujący spółki, które w ostatnich 5 latach regularnie wypłacały dywidendy, w jego skład wchodzi spółki z indeksów WIG20, mWIG40 i sWIG80, jest indeksem dochodowym,
 - » **RESPECT** – indeks dochodowy, w którego skład wchodzi spółki odpowiedzialne społecznie;
 - » **indeksy narodowe** – indeksy dochodowe, w skład których wchodzi spółki krajowe (**WIG-Poland**), spółki mające siedzibę na Ukrainie (**WIG-Ukraine**) oraz spółki z Europy Środkowo-Wschodniej – Bułgaria, Chorwacja, Czechy, Estonia, Litwa, Łotwa, Rumunia, Słowacja, Słowenia, Ukraina i Węgry (**WIG-CEE**);
- **indeksy sektorowe** – indeksy dochodowe, w których skład wchodzi spółki uczestniczące w indeksie WIG (takie same pakiety) i jednocześnie zaliczone do jednego z sektorów gospodarki;
- **indeksy pochodne** (bazujące na indeksach głównych):
 - » indeksy typu **TR (total return)** – indeksy (**WIG20TR, mWIG40TR, sWIG80TR, WIG30TR**) mające ten sam skład co indeksy bazowe, ale będące indeksami dochodowymi **WIG20short** – indeks pochodny indeksu WIG20, jego wzrosty i spadki kształtują się symetrycznie do indeksu bazowego (np. spadek indeksu WIG20 o 1 punkt skutkuje takim samym wzrostem indeksu WIG20short) **WIG20lev** – indeks pochodny indeksu WIG20, kierunek zmian

4. Indeksy giełdowe

jest taki sam jak indeksu WIG20, ale z dwukrotnie większą siłą (np. wzrost indeksu WIG20 o 1 punkt powoduje wzrost indeksu WIG20 o 2 punkty) indeksy typu **dvp** – indeksy (**WIG20dvp**, **mWIG40dvp**, **sWIG80dvp**) obliczane na podstawie dochodów z tytułu dywidend wypłacanych przez spółki wchodzące w skład odpowiedniego indeksu bazowego

- pozostałe
 - » **NCIndex** – indeks dochodowy obejmujący wszystkie spółki z rynku NewConnect spełniające kryteria wejścia do indeksu;
 - » **TBSP.Index** – jedyny oficjalny indeks rynku obligacji skarbowych w Polsce, jest indeksem dochodowym (uwzględnia zmiany kursów obligacji oraz dochody z tytułu odsetek i reinwestycji kuponów odsetkowych); w skład indeksu wchodzi obligacje zerokuponowe o stałym oprocentowaniu denominowane w złotych; wartość indeksu jest wyliczana na podstawie sesji fixingowych na rynku Treasury BondSpot Poland;
 - » **InvestorMS** – indeks zewnętrzny obliczany przez GPW na zlecenie; w skład indeksu wchodzi spółki o małej i średniej kapitalizacji rynkowej.

Wśród indeksów giełd na świecie warto wyróżnić kilka najważniejszych, które są powszechnie obserwowane i stanowią wyznacznik dla inwestorów przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych, również na rynku krajowym. Są one uznawane za barometry gospodarki w tych krajach. Należą do nich:

- **Dow Jones Industrial Average (DJIA)** – jest jednym z najpopularniejszych indeksów spółek amerykańskich. Jest najstarszym indeksem giełdowym w Stanach Zjednoczonych (notowany od 1896 r.). W skład indeksu wchodzi 30 spółek z Giełdy Papierów Wartościowych w Nowym Jorku (**New York Stock Exchange - NYSE**) oraz z nowojorskiej giełdy **NASDAQ**;
- **S&P 500** – indeks giełdowy rynku amerykańskiego, w którego skład wchodzi 500 przedsiębiorstw o największej kapitalizacji notowanych zarówno na NYSE jak i na NASDAQ;
- **FTSE 100** – indeks akcji 100 największych spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Londynie (**London Stock Exchange – LSE**);

- **DAX** – najważniejszy indeks giełdowy rynku niemieckiego, w którego skład wchodzi 30 spółek notowanych na giełdzie we Frankfurcie nad Menem;
- **Nikkei 225** – indeks akcji spółek z rynku japońskiego, w którego skład wchodzi 225 największych spółek z tego rynku.

5

NOWE TECHNOLOGIE NA RYNKU FINANSOWYM

Jakie są najważniejsze zmiany technologiczne w finansach i w jakich obszarach występują?

1

Ostatnie kilka, a może nawet kilkanaście lat przyniosło bardzo dynamiczne zmiany w finansach. Zmiany te wynikają przede wszystkim z innowacji technologicznych. W istotnym zakresie dotyczą rynku finansowego, a zatem również inwestycji finansowych. W tym podrozdziale przedstawimy te innowacje technologiczne, które mają najważniejsze znaczenie dla inwestycji i funkcjonowania rynku finansowego.

Często innowacje technologiczne w finansach określane są pojęciem „Fintech”. Pod tym pojęciem rozumiemy **„innowacyjne rozwiązania technologiczne, które doskonalą procesy finansowe”**.

Mnogość zmian technologicznych, jakie obserwujemy w ostatnich latach, wynika z dwóch fundamentalnych czynników. Są nimi:

- zwiększenie skali dostępnych danych;
- zwiększenie częstotliwości pozyskiwania danych.

Można podać podział zmian technologicznych, biorąc pod uwagę stosowane w praktyce narzędzia. Najbardziej ogólny podział wyróżnia dwa rodzaje innowacji technologicznych:

- innowacje typu „hard” (sprzętowe, hardware);
- innowacje typu „soft” (programowe, software).

Innowacje typu „hard” dotyczą przede wszystkim narzędzi informatycznych (zwłaszcza obliczeniowych) oraz narzędzi przesyłania informacji. Tutaj głównym kryterium rozwoju jest szybkość, zarówno przetwarzania informacji, jak również przesyłania informacji.

Innowacje typu „soft” (programowe) dotyczą wszelkiego rodzaju narzędzi dostarczania i przetwarzania informacji. Można tu wyróżnić:

- algorytmy analizy danych (w tym również tzw. Big Data), zaliczane do narzędzi w ramach szerszego obszaru, jakim jest sztuczna inteligencja;
- narzędzia implementacji przetwarzania danych, oparte na wspólnym użytkowaniu usług informatycznych, jakim jest „cloud computing” (chmura obliczeniowa);
- narzędzia raportowania zjawisk finansowych w zdecentralizowanej bazie danych, jaką jest technologia łańcucha bloków (blockchain);
- metody obrotu instrumentami finansowymi na rynkach;
- aktywa cyfrowe;
- narzędzia oferowania produktów finansowych;
- narzędzia zarządzania inwestycjami.

Wymienione powyżej innowacje – zwłaszcza dotyczy to innowacji programowych – występują w różnych obszarach rynku finansowego. Są to przede wszystkim następujące obszary:

1. Systemy płatności między uczestnikami rynku.

Migracja płatności do kanałów online i mobilnych jest istotna, przede wszystkim z powodu szybkości, na której zależy uczestnikom, dzięki czemu pojawiło się wiele nowych podmiotów, oferujących konkurencyjne rozwiązania.

2. Produkty bankowe.

Nowe kanały dystrybucji, które są konkurencyjne w porównaniu z tradycyjnymi kanałami.

3. Produkty ubezpieczeniowe (tzw. Insurtech).

Nowe kanały dystrybucji oraz nowe podmioty, oferujące kompleksowe i dopasowane do potrzeb klientów rozwiązania.

4. Pożyczki.

Platformy umożliwiające dostęp do pożyczek dla tych klientów, którzy nie mają dostępu do sektora bankowego.

5. Crowdfunding.

Sektor finansowania przedsięwzięć poprzez pozyskiwanie niewielkich sum pieniężnych od dużej liczby osób, co jest relatywnie proste w warunkach stosowania nowych technologii.

6. Segment regulacji finansowych (Regtech).

Rozwiązania umożliwiające automatyczne przetwarzanie informacji na potrzeby raportowania dla nadzoru finansowego.

7. Infrastruktura rynku finansowego.

Oferowanie nowych platform obrotu instrumentami finansowymi, jak również na ciągła elektronizacja tradycyjnych produktów.

8. Inwestycje.

Wprowadzanie automatycznego zarządzania inwestycjami, w postaci tzw. robodoradztwa, czyli częściowego zastąpienia doradcy przez program komputerowy. Oprócz tego wprowadzana jest automatyzacja procesów wykonywanych przez ludzi obsługujących inwestycje.

W dalszej części omówimy trzy spośród przedstawionych powyżej innowacji, które w istotnym stopniu odnoszą się do inwestowania. Są nimi:

- algorytmy analizy danych, zaliczane do tzw. sztucznej inteligencji;
- handel algorytmiczny;
- aktywa cyfrowe.

Co to są metody sztucznej inteligencji i gdzie można je wykorzystać?

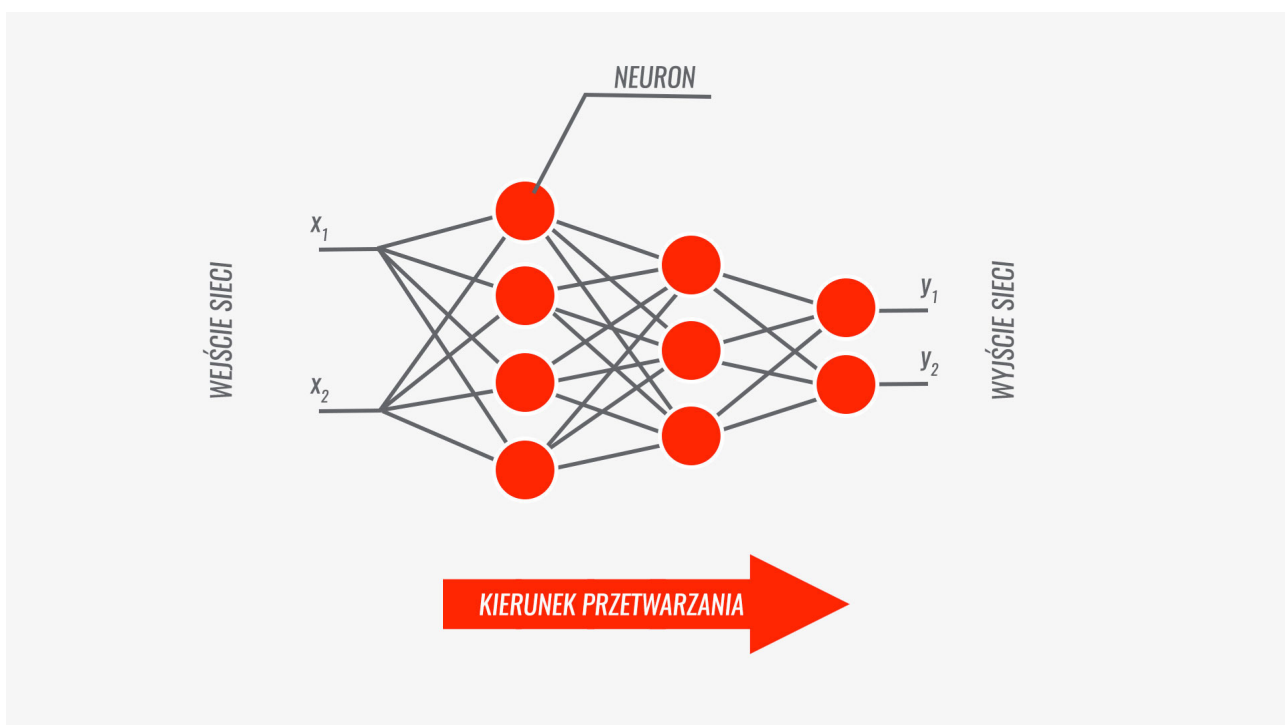
2

Pod pojęciem **sztucznej inteligencji** dziś rozumie się systemy komputerowe wykonujące zadania wcześniej wymagające ludzkiej inteligencji. Służą do tego skomplikowane algorytmy, które pozwalają na wykonanie zadań obliczeniowych znacznie szybciej i precyzyjniej niż czyni to człowiek.

Narzędzia sztucznej inteligencji mające potencjalne zastosowanie w finansach są rozwijane od ponad trzydziestu lat. Dość dużą popularność zdobyły tzw. sztuczne sieci neuronowe. Ich działanie oparte jest na takiej samej zasadzie jak działanie sieci neuronów w ludzkim mózgu. Oznacza to,

że sztuczna sieć neuronowa przetwarza informacje wprowadzane na wejściu w wyniki na wyjściu. Rysunek 5.1 przedstawia uproszczony schemat sztucznej sieci neuronowej.

Rysunek 5.3. Schemat sztucznej sieci neuronowej



Na rysunku przedstawiony jest bardzo uproszczony schemat sztucznej sieci neuronowej, przetwarzającej informacje wejściowe w dane wyjściowe.

Rysunek zawiera:

- informacje na wejściu;
- trzy warstwy neuronów;
- połączenia między neuronami warstwy poprzedniej i neuronami warstwy następnej;
- dane na wyjściu.

Z formalnego punktu widzenia sztuczna sieć neuronowa jest to dość skomplikowana nieliniowa funkcja, w której wartość symbolizowana przez neuron kolejnej warstwy powstaje jako funkcja zależna od wartości

symbolizowanych przez neurony warstw poprzedzających, a dodatkowo wartość uzyskiwana na wejściu do danego tego neuronu, jest transformowana za pomocą odpowiedniej funkcji w celu otrzymania wartości uzyskiwanej na wyjściu z tego neuronu.

Sztuczne sieci neuronowe mają zastosowanie w dwóch typach zagadnień pojawiających się w inwestycjach finansowych, są nimi **klasyfikacja** oraz **predykcja**.

Zagadnienie **klasyfikacji** dotyczy podziału pewnego zbioru obiektów na klasy, w taki sposób, aby:

- obiekty należące do tej samej klasy były jak najbardziej podobne;
- obiekty należące do różnych klas były jak najmniej podobne.

Przykładowe sytuacje na rynku finansowym, w których pojawia się potrzeba klasyfikacji, to:

- podział instrumentów dłużnych ze względu na ryzyko niedotrzymania warunków przez emitenta;
- wyodrębnienie spółek podobnych do analizowanej spółki przy wycenie akcji metodą mnożnikową;
- podział klientów banku ze względu na ryzyko kredytowe.

Zagadnienie **predykcji** dotyczy prognozowania wartości pewnej zmiennej finansowej. Najczęstsza sytuacja, w której potencjalnie mogą być wykorzystane sztuczne sieci neuronowe, to prognoza ceny akcji, kursu walutowego, czy też ceny towaru w obrocie giełdowym.

Ważnym działem sztucznej inteligencji jest **uczenie maszynowe**. Pod tym pojęciem rozumie się tworzenie takiego algorytmu przetwarzania danych, który pozwala na możliwość modyfikowania tego algorytmu w miarę pojawiania się nowych danych. Mówiąc potocznie, algorytm „uczy się” w miarę pojawiania się nowych informacji i przez doświadczenie może stać się bardziej skuteczny w praktycznych zagadnieniach. W tym celu dane

podlegające analizie dzielone są na dwie części, tzw. zbiór uczący i zbiór testowy. W przypadku zbioru uczącego algorytm dopasowuje tworzone funkcje do danych. Następnie algorytm jest weryfikowany na zbiorze testowym.

Należy pamiętać, że uzyskane algorytmy (w tym sztuczna sieć neuronowa) mają z reguły bardzo skomplikowaną postać, co w zasadzie uniemożliwia ich interpretację. Z punktu widzenia użytkownika algorytm ma postać „czarnej skrzynki”, co oznacza, że znane są dane wyjściowe i wyniki wyjściowe, zaś nieznana (bądź nieprzejrzysta) jest struktura algorytmu. Inną wadą może być to, że algorytm zbyt dokładnie dopasuje funkcje do danych zbioru uczącego, co w efekcie spowoduje negatywną weryfikację na zbiorze testowym.

Dwa podstawowe sposoby uczenia maszynowego to uczenie z nauczycielem (nadzorowane) i uczenie bez nauczyciela (nienadzorowane).

W **uczeniu z nauczycielem** algorytm komputerowy korzysta z danych wejściowych i danych wyjściowych, które są zidentyfikowane, tzn. danym wejściowym przyporządkowane są odpowiednie dane wyjściowe. Algorytm w procesie uczenia tworzy funkcję, która transformuje dane wejściowe w dane wyjściowe. Może to być na przykład funkcja, która charakterystryki akcji spółki, takie jak: wskaźnik P/E czy stopa dywidendy, transformuje w cenę akcji. Tak utworzona funkcja jest zastosowana w odniesieniu do danych wejściowych zbioru testowego, w celu uzyskania danych wyjściowych, np. prognozy ceny akcji spółki zbioru testowego.

W **uczeniu bez nauczyciela** nie ma przyporządkowania danych wyjściowych do danych wejściowych. Jest to zadanie algorytmu, który tworzy takie przyporządkowanie, a następnie na tej podstawie tworzony jest algorytm transformowania danych wejściowych w dane wyjściowe.

Algorytmy sztucznej inteligencji, w tym algorytmy uczenia maszynowego są wykorzystywane w analizie często dziś występujących zbiorów danych, tzw. **Big Data**. Są to duże, zmienne i różnorodne zbiory danych, których przetwarzanie i analiza są trudne, ale która to analiza może prowadzić do zdobycia nowej wiedzy o badanych zjawiskach. W języku angielskim często dla Big Data stosowany jest skrót 3V (Volume – duże, Variety – różnorodne, Velocity – zmienne), co oznacza, że jest bardzo duża liczba badanych

obiektów i bardzo duża liczba zmiennych różnego rodzaju. Te zmienne są bardzo niejednorodne, gdyż mogą to być dane tekstowe, w postaci liczb, dane w postaci plików wideo, dane z urządzeń posiadających sensory.

W analizie Big Data pomocne mogą być algorytmy sztucznej inteligencji, zwłaszcza uczenia maszynowego. Wynika to z następujących faktów:

- algorytmy sztucznej inteligencji mogą przetwarzać duże zbiory danych bardzo szybko;
- algorytmy sztucznej inteligencji mogą analizować niejednorodne dane, np. liczbowe i tekstowe;
- algorytmy sztucznej inteligencji mogą rozwiązywać złożone problemy, których analiza jest praktycznie niemożliwa za pomocą klasycznych metod.

Wykorzystanie algorytmów sztucznej inteligencji w analizie Big Data może znaleźć zastosowanie w podejmowaniu decyzji w zakresie inwestycji finansowych. Dotyczy to na przykład inwestycji w akcje spółki. Bardzo pomocna w podjęciu decyzji o zakupie spółki może być analiza popytu na produkty wytwarzane przez spółkę. Takie informacje można uzyskać poprzez Big Data, które zawierają dane o odwiedzinach na konkretnych stronach internetowych.

Jeszcze jeden obszar zastosowania narzędzi sztucznej inteligencji w finansach to **robodoradztwo**. Ta działalność jest zaliczana do szerszego obszaru, jakim jest **automatyzacja**, polegająca na zastępowaniu przez automat człowieka w wykonywanych przez niego czynnościach. Mowa tutaj o procesach myślowych człowieka, w których zastępuje go program komputerowy.

Robodoradztwo dotyczy zwykle osoby indywidualnej (lub gospodarstwa domowego). Wdrażane jest za pomocą platformy cyfrowej, która realizuje automatycznie usługi w zakresie doradztwa finansowego (w tym w zakresie inwestowania). Robodoradztwo, podobnie jak klasyczne doradztwo finansowe w zakresie inwestycji polega na połączeniu dwóch elementów: profilu inwestora (cele, ograniczenia, sytuacja finansowa, poziom awersji do ryzyka) i możliwości inwestycyjnych na rynku finansowym (akcje, obligacje, depozyty, nieruchomości itp.). Decyzja inwestycyjna jest to efekt dopasowania tych dwóch elementów, tzn. zaproponowania właściwej decyzji inwestycyjnej dla inwestora przy uwzględnieniu jego profilu oraz inwestycji dostępnych na rynku.

Robodoradztwo może być realizowane na dwa sposoby:

- bez udziału człowieka, wtedy algorytm pozyskuje dane, a następnie automatycznie inwestuje środki;
- z udziałem człowieka (jest to tzw. hybrydowe robodoradztwo), wtedy algorytm dostarcza przetworzone informacje, często w postaci możliwych scenariuszy i na tej podstawie inwestor, często przy udziale człowieka – doradcy finansowego, podejmuje decyzję inwestycyjną.

3

Co to jest handel algorytmiczny?

Najbardziej dynamicznie rozwijającym się sposobem obrotu na rynku finansowym, zwłaszcza na rynku akcji, jest tzw. **handel algorytmiczny** (algo trading). Ocenia się, że na rynku amerykańskim w systemie handlu algorytmicznego dokonuje się nawet do 75% transakcji.

Algorytm rozumiany jest tutaj jako sekwencja operacji wykonywana dla osiągnięcia pewnego celu. Handel algorytmiczny polega na dokonywaniu transakcji w sposób automatyczny przez komputer, a nie przez człowieka. Jest to możliwe dzięki algorytmowi opracowanemu przez człowieka, a wykonywanemu przez komputer. Wiadomo, że algorytm komputerowy może przetwarzać duże ilości informacji wielokrotnie szybciej niż człowiek. Oznacza to możliwość uzyskania znacznej przewagi konkurencyjnej na rynku. Ponadto, zaawansowane algorytmy mogą rozwiązywać bardzo skomplikowane zagadnienia, których rozwiązanie przekracza możliwości człowieka.

Wyróżnia się dwa rodzaje algorytmów stosowanych w handlu algorytmicznym na rynku:

- algorytmy wykonywania dużych transakcji;
- algorytmy handlu wysokiej częstotliwości (HFT – High Frequency Trading).

Algorytmy wykonywania dużych transakcji polegają na podzieleniu dużych zleceń (kupna bądź sprzedaży) na mniejsze części i wykonywaniu ich w nieregularnych odstępach, tak, aby duże zlecenie pochodzące od jednego uczestnika nie zostało wykryte przez innego uczestnika rynku. Dzięki temu można uzyskać korzystne ceny w kolejnych transakcjach.

Algorytmy handlu wysokiej częstotliwości, jak nazwa wskazuje, są stosowane w celu wykonywania dużej liczby transakcji w krótkim czasie. Dane o transakcjach tego typu są to dane wysokiej (lub nawet ultrawysokiej) częstotliwości, pojawiające się nawet co kilka mikrosekund (mikrosekunda to jedna milionowa sekundy).

Algorytmy stosowane w HFT wykorzystują zarówno informacje rynkowe, np. cenę sprzed kilku mikrosekund, jak i informacje fundamentalne, do których jest natychmiastowy dostęp, a milisekundy opóźnienia mogą oznaczać utratę kapitału znacznej wielkości. Jak łatwo się domyślić, tego typu operacje nie są możliwe do wykonania przez człowieka.

Algorytmy wykorzystywane w handlu wysokiej częstotliwości mogą mieć różny charakter. Często wykorzystują one **strategie arbitrażowe**. Są to strategie generujące dochód i praktycznie wolne od ryzyka. Często w tych strategiach wykorzystuje się fakt dużego powiązania cen różnych instrumentów finansowych. Najprostsza strategia arbitrażowa polega na wykorzystaniu różnic w cenach tych samych instrumentów na różnych rynkach.

W praktyce wykorzystuje się również **arbitraż statystyczny**, który ma u podstaw korelację cen między instrumentami w przeszłości. Jeśli analiza wskazuje na możliwość zmiany tej korelacji, jest to prawdopodobnie okazja do przeprowadzenia transakcji w oczekiwaniu zmian tendencji na rynkach.

Przykładowe strategie tego typu są następujące:

- Arbitraż indeksowy, wykorzystujący oczekiwania zmian korelacji między ceną akcji spółki a wartością indeksu sektora, do którego należy ta spółka.

5. Nowe technologie na rynku finansowym

- Strategie oparte na spreadzie, który jest rozumiany jako różnica między dwoma cenami, można wyróżnić:
 - a) spread wewnątrzrynkowy, polegający na jednoczesnym zakupie kontraktu terminowego z jednym terminem wygaśnięcia i sprzedaży takiego samego kontraktu terminowego, ale z innym terminem wygaśnięcia;
 - b) spread międzyrynkowy, polegający na jednoczesnym zakupie kontraktu terminowego na jednym rynku i sprzedaży tego samego kontraktu terminowego z tym samym terminem wygaśnięcia na innym rynku.
- Strategie „powrotu do średniej”, mające u podstaw obserwowaną prawidłowość „powrotu” ceny do pewnej długookresowej przeciętnej wartości, jeśli cena spadnie bardzo nisko lub wzrośnie bardzo wysoko.

Coraz bardziej popularne są algorytmy typu **trading on news**. Polegają one na automatycznym uwzględnianiu w algorytmie takich informacji, jak wyniki ekonomiczne, nieoczekiwane zdarzenia pogodowe, wzrost napięcia politycznego itp. We wszystkich tych strategiach kluczową rolę odgrywa jednak czas, co nie zmienia faktu, że same algorytmy mogą być oparte na narzędziach sztucznej inteligencji.

4

Co to są aktywa cyfrowe i co to jest technologia łańcucha bloków?

Aktywa cyfrowe są to aktywa dane w postaci cyfrowej (binarnej) – a więc niematerialnej, w przypadku których istotne jest prawo do korzystania z tych aktywów. Jest wiele rodzajów aktywów cyfrowych, które dziś mają kluczowe znaczenie, takie jak: aplikacje na smartfony, strony internetowe, sklepy internetowe, media społecznościowe, a także coś tak niematerialnego jak zawartość, czyli treść (zwana również kontentem).

W tym fragmencie zajmujemy się jedynie finansowymi aktywami cyfrowymi, które stały się w ostatnich latach przedmiotem inwestowania.

W tym zakresie podstawowym rodzajem aktywów inwestycyjnych są tzw. **kryptowaluty**, czasem nazywane walutami cyfrowymi. Występują one w sieci, zazwyczaj są w pewien sposób zaszyfrowane, aby dostęp do danej waluty miał tylko jej posiadacz, dysponujący kluczem do odszyfrowania.

Pierwszą i najbardziej znaną walutą tego typu jest **Bitcoin**. Transakcje tego typu walutami nie wymagają pośrednika w rodzaju banku. Kryptowaluty mogą być emitowane przez osoby indywidualne oraz różnego rodzaju osoby prawne. Nie są one zabezpieczone gwarancjami państwa, jak to ma miejsce w przypadku walut emitowanych przez banki centralne.

Zdecydowana większość kryptowalut jest tworzona z zastosowaniem **technologii łańcucha bloków** (tzw. blockchain), inaczej zwaną (co jest pewnym uproszczeniem) **technologią rozproszonej bazy danych** (tzw. Distributed Ledger Technology). Fakt ten spowodował to, że **większość osób utożsamia technologię łańcucha bloków z kryptowalutami, co jest elementarnym błędem.**

Technologia łańcucha bloków znana jest od co najmniej 1991 roku, podczas gdy pierwsza kryptowaluta, Bitcoin, została wprowadzona w 2009 roku. Zastosowanie technologii łańcucha bloków może być znacznie szersze niż tylko kryptowaluty.

Najważniejszą cechą technologii łańcucha bloków jest to, że ma ona u podstaw koncepcję rozproszonej bazy danych, która powstaje jako efekt rozproszonej sieci powiązań. Jest to taka sieć, w której powiązania mogą występować między dowolnymi uczestnikami sieci, w przeciwieństwie do pozostałych dwóch typów sieci, w których dany uczestnik może być powiązany tylko z jednym centrum (sieć scentralizowana) lub z jednym spośród pewnej liczby centrów (sieć zdecentralizowana).

5. Nowe technologie na rynku finansowym

Sieć rozproszona umożliwia wykonywanie i raportowanie transakcji bezpośrednio między uczestnikami sieci, bez udziału centralnego „pośrednika”. W wyniku tego powstaje rozproszona baza danych. Łańcuch bloków może być właśnie traktowany jako rozproszona baza danych. Na łańcuch bloków składają się bloki. Każdy blok zawiera zbiór operacji, które powstały w ciągu (na przykład) 10 minut, po czym blok ten jest zamykany, zaś ostatni element bloku staje się pierwszym elementem kolejnego bloku.

Najbardziej istotne cechy łańcucha bloków są następujące:

- wprowadzone dane do bloku nie mogą być zmienione;
- występuje rozproszony dostęp do bloku;
- dostęp do danych w bloku jest bardzo szybki;
- dane w łańcuchu bloków są zaszyfrowane za pomocą operacji kryptograficznych, których odszyfrowanie przez niepożądaną osobę jest praktycznie niemożliwe;
- dostęp do łańcucha bloków ma każdy, kto otrzymuje tzw. klucz publiczny;
- dostęp do łańcucha bloków może być ograniczony, poprzez przydzielenie wybranym podmiotom tzw. kluczy prywatnych;
- technologia ta jest bardzo przejrzysta, identyfikuje dokonujących transakcji, jak również posiadacza aktywów w dowolnym momencie.

Jak już wspomniano, pierwsza kryptowaluta tworzona na podstawie technologii łańcucha bloków, to **Bitcoin**. Koncepcja Bitcoina została opisana w artykule z października 2008 roku, w którym autor (bądź autorzy, gdyż nie wiemy, kto kryje się pod pseudonimem Satoshi Nakamoto) opisał możliwość wykorzystania (znanej wcześniej) technologii łańcucha bloków do wprowadzenia na rynek cyfrowej waluty odpowiednio zaszyfrowanej.

Już w 2009 roku bitcoiny pojawiły się na rynku. W ciągu pierwszych lat Bitcoin był stosowany jako środek płatniczy. Sytuacja zmieniła się w okolicach końca pierwszego kwartału 2017 roku, kiedy zaczął budzić duże zainteresowanie jako aktywa cyfrowe, w które można inwestować. Wtedy zaczęła się bańka spekulacyjna, zaś Bitcoin z pożytecznego środka płatniczego stał się szkodliwym wehikułem inwestycyjnym.

Inne kryptowaluty, z których istotną część jest oparta na technologii łańcucha bloków, zaczęły się pojawiać w 2011 roku, ale zdecydowana większość wprowadzona została w ostatnich dwóch latach. Obecnie istnieją ponad 4 tysiące kryptowalut, którymi się handluje na ponad 7 tysiącach platform, na wyrost nazywanych kryptogieldami.

Spośród tej olbrzymiej liczby kryptowalut co najwyżej kilka jest godnych uwagi, np. Ethereum, Ripple, Litecoin. Cała reszta to aktywa o bardzo podejrzanej reputacji, którymi inwestor nie powinien się zajmować. Jak wiadomo, inwestowanie w aktywa, których się nie rozumie – a tak jest przy kryptowalutach, opartych na technologii łańcucha bloków, którą rozumie niewielu specjalistów – nie powinno mieć miejsca, gdyż z reguły prowadzi do strat. W inwestycjach sukcesy w dłuższym okresie odnoszą bowiem ci, którzy rozumieją fundamenty aktywów inwestycyjnych. Należy też dodać, że kursy rynkowe kryptowalut charakteryzują się dużą zmiennością, co oznacza duże ryzyko.

Inny rodzaj aktywów cyfrowych, ściśle związany z kryptowalutami, to tzw. Initial Coin Offering (ICO). Jest to proces, który powstał na wzór IPO (Initial Public Offering), czyli pierwszej oferty publicznej, w której emitenci akcji pozyskują kapitał na rynku publicznym. W procesie ICO występuje emisja tzw. cyfrowych żetonów (tokenów), za które inwestujący w te aktywa będą mogli w przyszłości nabyć produkty (lub usługi) emitenta. Jest to uważane za tańszy sposób pozyskiwania kapitału.

Technologia łańcucha bloków może mieć (a częściowo już ma) szerokie zastosowanie na rynku finansowym. Przede wszystkim w łańcuchu bloków mogą być rejestrowane transakcje na rynku finansowym, jak również na innych rynkach, na przykład rynku nieruchomości. Posiadanie klucza publicznego umożliwia natychmiastowy dostęp do informacji, jak również upraszcza rozliczanie transakcji.

5. Nowe technologie na rynku finansowym

Technologia łańcucha bloków może być zastosowana również do raportowania transakcji w sposób nieodwracalny i transparentny, co może oznaczać zmierzach tradycyjnych koncepcji rachunkowości.

Na zakończenie należy wyraźnie podkreślić, że ryzyko inwestowania w kryptowaluty i podobne aktywa cyfrowe jest duże, również z powodu niejasnej sytuacji prawnej tych aktywów.

STRESZCZENIE

W tym rozdziale przedstawione zostały podstawowe zasady organizacji rynku finansowego w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem rynku regulowanego i Giełdy Papierów Wartościowych. Ponadto przedstawione są najważniejsze nowe technologie, które są stosowane na rynkach finansowych.

Najważniejsze wnioski:

- Rynek pierwotny obligacji skierowany jest do inwestorów detalicznych (obligacje oszczędnościowe niebędące przedmiotem obrotu na rynku wtórnym) i inwestorów instytucjonalnych (obligacje hurtowe, które następnie mogą być przedmiotem obrotu na rynku wtórnym);
- Obrót wtórny obligacjami skarbowymi, korporacyjnymi, spółdzielczymi i samorządowymi odbywa się na dedykowanym rynku Catalyst;
- Inwestor, który nie chce samodzielnie zajmować się inwestycjami na rynku finansowym, może skorzystać z instytucji zbiorowego inwestowania;
- Fundusze inwestycyjne oferują strategię inwestycyjną o różnym poziomie ryzyka;
- Rynek giełdowy podzielony jest na rynek podstawowy i równoległy;
- Rodzaje zleceń giełdowych oraz ich warunki wykonania pozwalają inwestorom na zindywidualizowanie składanych zleceń;
- Sesje giełdowe odbywają się w systemie jednolitego kursu oraz w systemie notowań ciągłych;
- Indeks giełdowy może odwzorować koniunkturę na giełdzie;
- Zróżnicowanie indeksów giełdowych pozwala na ocenę sytuacji w poszczególnych segmentach rynku;
- Najważniejsze zmiany technologiczne na rynkach finansowych wiążą się z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, rozwojem handlu algorytmicznego oraz powstaniem aktywów cyfrowych;
- W większości kryptowalut jest wykorzystywana technologia łańcucha bloków;
- Inwestowanie w kryptowaluty charakteryzuje się dużym ryzykiem.

EUR/USD - 1,35379 - 00:00:00 14 giu (EEST)

EURUSD (Bid), Ticks, # 300 / 300



Order book (Bid) - Market 100

Order	Price
10000.0	15707.89
10000.0	8943.11
10000.0	8944.57
10000.0	10121.64
10000.0	7578.5
10000.0	4555.86
10000.0	8952.55
10000.0	11104.2
10000.0	474.96
10000.0	1387.262
10000.0	816.74
10000.0	745.516
10000.0	481.226
10000.0	10000.0

Gold, spot - 1,276,820 - 23:00:00 13 giu (CEST)

Gold, spot (Bid), 1 minute, # 159 / 300, Logarithmic, Heikin Ashi

