

ADRIAN ŻĄDŁO\*

## Prawne implikacje wykorzystywania sztucznej inteligencji w handlu algorytmicznym na rynku kapitałowym

### Streszczenie

Artykuł koncentruje się na badaniu prawnej regulacji wykorzystania sztucznej inteligencji w handlu algorytmicznym na rynkach kapitałowych. Celem opracowania jest znalezienie odpowiedzi na pytania, czy: 1) istniejące przepisy prawa odnoszące się do handlu algorytmicznego z powodzeniem mogą regulować takie wykorzystania; 2) hipotetyczne rozszerzenie zakresu projektu aktu o sztucznej inteligencji i uznanie algorytmów sztucznej inteligencji wykorzystywanych w tym obszarze za systemy wysokiego ryzyka przyniosłoby zwiększenia poziomu bezpieczeństwa i stabilności rynku kapitałowego; 3) regulacja rynku kapitałowego może być wzorem dla innych sektorowych regulacji wykorzystywania sztucznej inteligencji. Metodą badań przyjętą w opracowaniu jest analiza obowiązujących unijnych aktów ustawodawczych i wykonawczych projektu aktu o sztucznej inteligencji, a także praktyki organów nadzorczych – Komisji Nadzoru Finansowego i Europejskiego Urzędu Nadzoru Bankowego. W artykule sformułowano wnioski *de lege ferenda*.

**Słowa kluczowe:** sztuczna inteligencja, handel algorytmiczny, rynek kapitałowy.

**JEL:** K24, K23, K00, G18

### Legal Implications of Using Artificial Intelligence in Algorithmic Trading in the Capital Market

#### Abstract

The article is focused on the use of artificial intelligence in algorithmic trading in capital markets. The purpose of the study is to answer the questions of whether 1) the existing laws relating to algorithmic trading can successfully regulate such uses; 2) the hypothetical extension application of the draft Artificial Intelligence Act and the recognition of the use of artificial intelligence in algorithmic trading as a high-risk system would increase the safety and stability

---

\* Adrian Żądło – student, Uniwersytet Warszawski, Wydział Prawa i Administracji, ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa, Polska. ORCID: 0000-0002-4720-5682.

of the capital market; 3) capital markets law can be a model for other sectoral regulations on the use of artificial intelligence. The research method adopted in the article is the analysis of binding EU legislative and executive acts, the draft of the Act on Artificial Intelligence, as well as the practice of supervisory authorities – the Financial Supervision Authority and the European Banking Authority. The article formulates conclusions *de lege ferenda*.

**Keywords:** Artificial Intelligence, algorithmic trading, capital market.

## Wprowadzenie

Nowe technologie aplikowane są dzisiaj w większości dziedzin gospodarki, co powoduje dynamiczne i ciągłe zmiany w każdej branży. Dlatego też w literaturze przedmiotu przyjmuje się, że mamy do czynienia z przechodzeniem gospodarki „analogowej” na model gospodarki cyfrowej opartej na danych, jako głównym obiekcie wymiany, i wykorzystującej do ich obróbki zaawansowane algorytmy i inne narzędzia cyfrowe.

Celem artykułu jest przedstawienie zarysu unijnych regulacji prawnych dotyczących prowadzenia handlu algorytmicznego (dalej HA) w Unii Europejskiej, w tym obowiązków nałożonych na podmioty wykorzystujące sztuczną inteligencję (dalej SI) oraz obowiązków płynących z, będącego obecnie w trakcie procesu legislacyjnego, projektu rozporządzenia PE i Rady ustanawiającego przepisy dotyczące sztucznej inteligencji i zmieniającego niektóre akty ustawodawcze Unii<sup>1</sup> (dalej akt o SI). Porównanie aktów dotyczących HA z jednej strony oraz aktu o SI z drugiej, przyjętych w tych aktach sposobów i metod normowania oraz zakresu obowiązków z nich wypływających pozwoli na sformułowanie odpowiedzi na pytania będące przedmiotem artykułu. Pierwsze pytanie dotyczy tego, czy wykorzystywanie SI w HA powinno być objęte zakresem zastosowania obowiązków nałożonych na systemy wysokiego ryzyka w myśl aktu o SI. Natomiast drugim jest pytanie, jakimi metodami normuje się aspekty prawne SI oraz który z dwóch modeli – ustalania twardej regulacji w aktach normatywny czy miękkich norm tworzonych przez regulatorów – sprawdza się lepiej.

Wybór do analizy w tym artykule unijnych rynków kapitałowych oraz HA prowadzonego na terenie Unii Europejskiej motywowany jest kilkoma przesłankami. Przede wszystkim, rynek kapitałowy ze względu na swą specyfikę stanowi dobry przykład struktury regulacji, łączącej w sobie elastyczne normy wynikające z *hard law* – unijnych aktów ustawodawczych i wykonawczych, jak również te tworzone w praktyce działania regulatorów i wydawanych przez nich wytycznych,

<sup>1</sup> Wniosek ws. Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (Akt w sprawie sztucznej inteligencji) i zmieniającego niektóre akty ustawodawcze Unii 2021/0106(COD) – wersja kompromisowa (pobrano: 13.05.2022).

wypowiedzi – *soft law*. Po wtóre, HA jest coraz szerzej prowadzony na rynkach kapitałowych, co przekłada się na wzrost jego oddziaływania na stabilność rynku i większą szansę na potencjalne zmaterializowanie się zagrożeń dla tego obszaru. Funkcjonowanie HA oddziałuje na cały rynek kapitałowy, wpływając na kondycję sektora finansowanego. Po trzecie zaś, omawiany obszar ze względu na bardzo wysoki udział czynnika technologicznego jest odpowiednim i obiecującym obszarem do wdrażania algorytmów SI. Rywalizacje podmiotów zajmujących się HA określa się jako „technologiczny wyścig zbrojeń”.

Główną tezę artykułu jest twierdzenie, że hipotetyczne rozszerzenie zakresu zastosowania aktu o SI na prowadzenie HA nie zwiększy zauważalnie poziomu bezpieczeństwa tego sektora. Obecne regulacje omawianego sektora płynące z rozporządzeń i dyrektyw unijnych, mimo że nie były projektowane tylko z myślą o algorytmach SI, ustanawiają odpowiednie standardy wobec personelu i jego umiejętności, zabezpieczeń i procedur postępowania na wypadek ziszczenia się ryzyk. W zakresie nawet nieuregulowanym w przepisach sektorowych, projektowany akt o SI ze swej ogólności nie sprawdzi się dobrze w tworzeniu przejrzystych i odpowiednich obowiązków bezpieczeństwa dla HA i szerzej – tak swoistych sektorów, jak rynek kapitałowy.

Metoda badań przyjęta w opracowaniu to analiza obowiązujących unijnych aktów ustawodawczych i wykonawczych, projektów aktu o SI, a także praktyki organów nadzorczych – Komisji Nadzoru Finansowego i Europejskiego Urzędu Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych. Artykuł zajmuje się kwestią definicji SI i HA, omawia znaczenie i zagrożenia płynące z HA oraz odnośne ramy prawne. Przedstawia rozwiązania zawarte w akcie o SI. W podsumowaniu odpowiada na pytania badawcze oraz przedstawione tezy.

## 1. Sztuczna inteligencja – definicja

W literaturze przedmiotu określa się SI jako „wzajemne interakcje trzech obszarów: danych, środowiska oraz ludzi, uwypuklając jednocześnie, że współdziałanie tych komponentów rozszerza w efekcie ludzkie możliwości” (Skowroński, 2019, s. 6). Na potrzeby artykułu nie jest konieczne szersze wyjaśnienie samej istoty SI. Najistotniejsze wydaje się omówienie definicji zaproponowanej w akcie o SI, która wskazuje jakie systemy będą wchodziły w jego zakres zastosowania. Art. 3 pkt 1 projektu aktu o SI stanowi, że „system sztucznej inteligencji” to taki system, który „otrzymuje dane lub wkład pochodzące z maszyny lub człowieka” (art. 3 pkt 1 lit. i), „wnioskując, jak osiągnąć dany zestaw celów zdefiniowanych przez człowieka, wykorzystując uczenie się, rozumowanie lub modelowanie wdrażane za pomocą technik i podejść wymienionych w załączniku I”

(art. 3 pkt 1 lit. ii) oraz „generuje dane wynikowe w postaci treści, przewidywań, zaleceń lub decyzji, które mają wpływ na środowiska, z którymi wchodzi w interakcje” (art. 3 pkt 1 lit. iii). W załączniku I projektu wymieniono mechanizmy uczenia maszynowego, w tym uczenie nadzorowane, nienadzorowane i uczenie przez wzmocnienie, z wykorzystaniem szerokiej gamy metod, „podejścia oparte na logice i wiedzy, w tym reprezentacji wiedzy, programowania indukcyjnego (logicznego), baz wiedzy, silników wnioskowania i dedukcji, rozumowania (symbolicznego) i systemów eksperckich” oraz „podejść statystycznych, estymacji bayesowskiej, metody wyszukiwania i optymalizacji”.

Ustawodawca unijny nie stara się wytlumaczyć istoty SI, co z perspektywy prawnej nie jest wydane konieczne (Chłopecki, 2018, s. 5), a raczej przyjmuje strategię wymienienia sposobów funkcjonowania („mechanizmy uczenia maszynowego”; zał. I lit. a) i wyników ich działania („generuje [...] treści, przewidywania, zalecenia”; art. 3 pkt 1 lit. iii). Kompetencje do zmian wykazu technik i podejść, z powodu „rozwoju sytuacji rynkowej i rozwoju technologicznego”, za pomocą aktów delegowanych posiada Komisja Europejska (art. 4). Należy więc stwierdzić, że definicja zaproponowana w akcie o SI ma być szeroka, by objąć zakresem zastosowania wiele przypadków zastosowań algorytmów, przejrzysta – przez użycie wyliczeń, a także elastyczna, by można ją było dostosować do zmian technologicznych.

## 2. Handel algorytmiczny w Unii Europejskiej – definicja

HA definiuje się w literaturze jako „handel elektroniczny, którego parametry zależą od ścisłego przestrzegania wcześniej określonych zasad mających na celu uzyskanie konkretnych wyników z transakcji” (Gorczyńska, 2014). Normatywna definicja HA znajduje się w art. 4 ust. 2 pkt 39 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie rynków instrumentów finansowych oraz zmieniająca dyrektywę 2002/92/WE i dyrektywę 2011/61/UE<sup>2</sup> (dalej MIFiD II). Jest to obrót instrumentami finansowymi, w którym algorytm komputerowy ustala indywidualne parametry i koordynuje sposób zarządzania zleceniem, od warunków uruchomienia i cenę po ilości instrumentów. Ma się to dziać przy ograniczonym lub zerowym udziale człowieka. Oznacza to, że na podstawie wcześniej określonych parametrów zautomatyzowany system podejmuje decyzje na etapie tworzenia, przekierowywania, wykonywania zleceń lub

<sup>2</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie rynków instrumentów finansowych oraz zmieniająca dyrektywę 2002/92/WE i dyrektywę 2011/61/UE (wersja przekształcona) (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz. Urz. UE L 173/349 z 12.6.2014 r.).

wycen w odniesieniu do procesów zlecenia i optymalizacji jego wykonywania oraz opracowania wycen<sup>3</sup>. Z tej definicji wyłączony jest obrót, w którym algorytm jedynie przetwarza transakcje.

### 2.1. Rozpowszechnienie handlu algorytmicznego i zagrożenia wynikające z jego wykorzystywania

Z jednej strony, stosowanie algorytmów do transakcji zmieniło rynek kapitałowy, otworzyło nowe możliwości gospodarcze, przyspieszyło przeprowadzanie transakcji, stworzyło nowe strategie i sposoby inwestowania funduszy oraz inwestorów prywatnych, a także umożliwiło uzyskanie wyników finansowych wyższych od osiąganych przez ludzkich maklerów. Obecnie HA jest wykorzystywany w większości transakcji giełdowych (Beverungen, 2019, s. 81; Fox-Skelly i in., 2020, s. 21).

Z drugiej strony, wykorzystywanie algorytmów i SI na szeroką skalę, przez wiele dużych podmiotów inwestujących, w połączeniu z zawodnością tychże rozwiązań może prowadzić do potęgowania zagrożeń płynących z korzystania z HA, w tym destabilizacji rynku (Motylska-Kuźma, 2014, s. 237–239) oraz do powstania nowych niekorzystnych skutków dla bezpieczeństwa, płynności, stabilności i transparentności rynku kapitałowego, m.in. poprzez powstawanie zakłóceń i baniek spekulacyjnych na rynku, większą możliwość popełniania nadużyć (Fox-Skelly i in., 2020, s. 21). Wykorzystywanie omawianego narzędzia może być również przyczyną występowania błyskawicznych krachów (*flash crash*) poprzez nieodpowiednie reagowanie algorytmów na nagłe i nieoczekiwane ruchy cenowe<sup>4</sup>.

Zagrożenia i niebezpieczeństwa, które powstają lub intensyfikują się poprzez stosowanie SI w omówionych powyżej obszarach można podzielić na celowo wywołane przez stronę trzecią oraz wywołane bezpośrednio i pośrednio przez błąd ludzki. Do pierwszej grupy należy zaliczyć wszelkie czyny przestępne, związane z naruszeniem bezpieczeństwa serwerów, systemów i kodu algorytmu w wyniku ataków hakerskich. Do pośrednich zagrożeń wywołanych przez błąd ludzki należą skutki błędów popełnionych w czasie tworzenia danego algorytmu, brak przejrzystości działania i przesłanek podejmowania przez algorytm decy-

<sup>3</sup> Art. 18 rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2017/565 uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE w odniesieniu do wymogów organizacyjnych i warunków prowadzenia działalności przez firmy inwestycyjne oraz pojęć zdefiniowanych na potrzeby tej dyrektywy (Dz. Urz. UE L 2017 Nr 87, str. 1).

<sup>4</sup> Motyw 64 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie rynków instrumentów finansowych oraz zmieniająca dyrektywę 2002/92/WE i dyrektywę 2011/61/UE (wersja przekształcona) (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz. Urz. UE L 173/349 z 12.6.2014 r.).

zji, wykorzystywanie niskiej jakości danych (niereprezentatywnych dla rzeczywistego funkcjonowania danego zjawiska w rzeczywistości, danych dyskryminujących grupy czy jednostki z pewnymi cechami, wynikających z niedokładności lub wad narzędzi pomiarowych czy statystycznych). Do grupy zagrożeń bezpośrednich należą niebezpieczeństwa wynikłe z niepoprawnego używania algorytmów i interpretowania ich wyników przez osoby nieposiadające dostatecznej wiedzy i przeszkolenia w tym obszarze.

## 2.2. Ramy prawne dla handlu algorytmicznego wynikające z dyrektywy 2014/65/UE

Najważniejszym aktem dla regulacji HA jest MIFiD II. Prawodawca dostrzega zagrożenia wynikające z coraz szerszego wykorzystania technologii, wskazując na konieczność zastosowania środków i mechanizmów kontroli szczególnego ryzyka wobec firm, które wykorzystują omawiane techniki (motyw 63 dyrektywy 2014/65/UE), konieczność zidentyfikowania i rozróżnienia zleceń wynikających z różnych algorytmów oraz rekonstruowania strategii uczestników rynku korzystających z omawianych technik (motyw 67 dyrektywy 2014/65/UE). Obowiązki nałożone w art. 17 MIFiD II na firmy inwestycyjne (dalej firmy) zajmujące się HA odnoszą się przede wszystkim do przeciwdziałaniu powstawania zaburzeń rynkowych (art. 17). Należą do nich posiadanie skutecznych systemów i mechanizmów kontroli ryzyka, odpowiednich dla prowadzonej działalności, zapewniających odporność, wydajność systemów transakcyjnych, odpowiednich progów i limitów transakcyjnych, uniemożliwiających wysyłanie błędnych zleceń i wykorzystanie systemów transakcyjnych do celów sprzecznych z rozporządzeniem PE i Rady (UE) nr 596/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie nadużyć na rynku (rozporządzenie w sprawie nadużyć na rynku) oraz uchylające dyrektywę 2003/6/WE PE i Rady i dyrektywy Komisji 2003/124/WE, 2003/125/WE i 2004/72/WE, a także skutecznych rozwiązań w zakresie ciągłości działania, które sprostają awariom systemów. Firmy mają również testować i właściwie monitorować swoje systemy w zakresie spełniania powyższych wymogów (art. 17 ust. 1). W art. 17 ust. 2 MIFiD II wprowadzono obowiązki informacyjne dotyczące strategii HA, mechanizmów kontroli przestrzegania przepisów i kontroli ryzyka oraz procesów testowania systemów, a także prowadzenia odpowiednich rejestrów, umożliwiających monitorowanie zgodności działań firmy z wymogami dyrektywy. Ustęp piąty przywoływanego przepisu dotyczy firm zapewniających bezpośredni dostęp elektroniczny, nakładając na nie dodatkowe wymogi w zakresie monitorowania transakcji w celu wykrycia aktywności, które może się wiązać z nadużyciami na rynku. KE może przyjmować regulacyjne standardy techniczne uszczegóławiające wymogi dotyczące powyższych wymagań (art. 17 ust. 7 dyrektywy 2014/65/UE).

Prawodawca kształtuje obowiązki podmiotów regulowanych przez wymienienie obszarów i działań mających być przez nie podejmowane, posługując się klauzulami generalnymi („skuteczne systemy i mechanizmy”; art. 17 ust. 1 dyrektywy 2014/65/UE), „skuteczne rozwiązania w zakresie ciągłości”, „odpowiednie dla prowadzonej działalności”). Wskazuje równocześnie na cele wprowadzania wymagań („aby zapewnić odporność i wystarczającą wydajność”; art. 17 ust. 1 dyrektywy 2014/65/UE), które są wskaźnikami przy procesie ich interpretacji w przez sądy oraz organy państwowe. Tak ustalone przepisy nadal mogą z powodzeniem regulować wykorzystywanie SI w tej dziedzinie, mimo że jest ona jakościowo na innym poziomie niż proste „nieinteligentne” programy. Także ustanowienie kompetencji dla organu unijnego zapewnia przepisom wymaganą stabilność w obrocie prawnym. Wątek ten zostanie szerzej omówiony poniżej.

### 2.3. Ramy prawne dla handlu algorytmicznego wynikające z rozporządzenia 2017/589

Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) nr 2017/589 z dnia 19 lipca 2016 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE w odniesieniu do regulacyjnych standardów technicznych określających wymogi organizacyjne dla firm inwestycyjnych prowadzących handel algorytmiczny (dalej rozporządzenie 2017/589) precyzuje obowiązki z art. 17 MiFID II. Wskazuje na obowiązki firm dotyczące personelu, który musi posiadać przynajmniej ogólne pojęcie na temat działania systemów HA i utrzymywać stały kontakt z osobami posiadającymi szczegółową wiedzę techniczną w tym zakresie (art. 2). Kładzie nacisk na umiejętności i wiedzę techniczną pracowników firm odnośnie do systemów transakcyjnych, ich monitorowania, testowania i zobowiązań prawnych (art. 3).

Cały rozdział drugi rozporządzenia 2017/589 poświęcony jest odporności systemów transakcyjnych. Reguluje metodyki opracowywania i testowania systemów (art. 5), sprawdzanie ich zgodności z systemami obrotu i usługami bezpośredniego dostępu (art. 6) pod względem odpowiedniości przetwarzania danych (art. 6 ust. 2 pkt b), wyznacza wymogi dotyczące momentu testowania (art. 6 ust. 1) i środowisk testowych, na których algorytmy są faktycznie stosowane (art. 7). Sekcja II odnosi się do corocznej walidacji i samooceny w zakresie systemów, ram zarządzania, rozwiązań w zakresie ciągłości działania i ogólnej zgodności firmy z art. 17 MiFID II (art. 9 ust. 1 a–d). Systemy HA muszą być przygotowane na wahania liczby zleceń (art. 10). Szczególnie ciekawa ze względu na przedmiot artykułu jest sekcja III, w której prawodawca wskazał, jak firmy mają zapewniać odporność systemów. Do takich środków należą: możliwość natychmiastowego anulowania zlecenia (art. 12), posiadanie zautomatyzowanego systemu nadzoru wykrywającego manipulacje na rynku (art. 13) utrzymywanego w należytym stanie poprzez sprawdzanie zgodności z wymogami, okresowo ocenianego, który

pozwała także na odtworzenie zgromadzonych danych (art. 13 ust. 1–9). Ciągłość działania mają zapewniać odpowiednie procedury, tworzenie możliwych niekorzystnych scenariuszy, możliwość przenoszenia systemu do lokalizacji zapasowej, odpowiednie przeszkolenie personelu oraz możliwość wyłączenia systemu bez zakłóceń obrotu (art. 14). Firmy mają obowiązek monitorowania systemu w czasie rzeczywistym (art. 16) oraz sprawdzania następczego (art. 15). Rozporządzenie 2017/589 ustawia również wymogi w zakresie bezpieczeństwa i cyberbezpieczeństwa informacji i systemów firm (art. 18), które zapewniają jednocześnie „poufność, integralność, autentyczność i dostępność danych oraz niezawodność i solidność działania systemów informacyjnych” (art. 18 ust. 2). Również te systemy muszą być utrzymywane w odpowiedniej jakości poprzez stosowanie testów penetracyjnych i symulowanie cyberataków (art. 18 ust. 4). O wszelkich naruszeniach firmy zawiadamiają regulatorów (art. 18 ust. 3). Kolejne rozdziały odnoszą się do bezpośredniego dostępu, obowiązków firm działających w charakterze ogólnych uczestników rozliczających i treści i format rejestrów zleceń.

#### 2.4. Działalność regulatorów w Unii Europejskiej

W tym artykule nie ma miejsca na choć pobeżne przedstawienie *soft law* odnoszącego się do HA, tworzonych przez unijny Europejski Urząd Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych oraz regulatorów z państw członkowskich UE. Można ogólnie stwierdzić, że regulatorzy, w praktyce swojej działalności, skupiają się na uszczegółowianiu klauzul z aktów wyższego rzędu. Organy regulacyjne poprzez aplikowanie generalnych pojęć do indywidualnych przypadków naruszeń i niewypełniania obowiązków przez uczestników rynku wykładają i tworzą rozumienie tychże klauzul. W *soft law* regulatorzy również tłumaczą szerzej w jakim sposób rozumieć dane obowiązki oraz jak je wypełniać. Przykładem takich aktów mogą być nieobowiązujące już wytyczne ESMA (2012a) w sprawie systemów i mechanizmów kontroli w zautomatyzowanym środowisku obrotu dla platform obrotu, firm inwestycyjnych oraz właściwych organów<sup>5</sup>, czy też stanowiska Urzędu Komisji Nadzoru Finansowego. Przykładowo, w stanowisku z 2020 r.<sup>6</sup> wskazano, że „testowanie powinno obejmować nie tylko prawidłowość działania technologicznego, ale również ocenę, czy zaprojektowana metodologia (np. ocena odpowiedniości, analiza instrumentów finansowych) jest odpowiednia, algorytm jest prawidłowo skonstruowany, a wykorzystywane dane są wiary-

<sup>5</sup> Wytyczne ESMA w sprawie systemów i mechanizmów kontroli w zautomatyzowanym środowisku obrotu dla platform obrotu, firm inwestycyjnych oraz właściwych organów (ESMA/2012/122).

<sup>6</sup> Stanowisko Urzędu Komisji Nadzoru Finansowego w sprawie świadczenia usługi robo-doradztwa, 2020.



godne i rzetelne” (pkt 5.10). Zapewnia to elastyczność regulacji i jej stabilność, a także możliwość szybkiego dostosowywania wykładni do nowych rozwiązań technologicznych, problemów i trendów na rynku.

## 2.5. Handel algorytmiczny – podsumowanie

Omawiane regulacje szeroko i szczegółowo kształtują obowiązki firm, skupiając się na ochronie rynku, odnosząc się do kształtu procedur od opracowywania i testowania takich systemów, nakładając obowiązki dotyczące wiedzy i umiejętności kadry oraz wprowadzając rozwiązania niwelujące skutki niekorzystnego działania algorytmów, takie jak możliwość anulowania transakcji, monitorowanie systemów w czasie rzeczywistym, sprawdzanie wysokości transakcji oraz zarządzanie istotnymi zmianami. Omawiane akty nakładają wymogi dotyczące wiedzy i przeszkolenia personelu oraz odpowiedniego informowania klientów firm inwestycyjnych, a także zapobiegania wykorzystywania informacji poufnej w transakcjach dokonywanych za pomocą narzędzi HA. Jednocześnie, wymogi wyznaczane są za pomocą klauzul generalnych, odnoszących się do odpowiedniości, jakości oraz skuteczności. Ma to na celu zapewnienie, zważywszy na tempo zmian technologicznych, z jednej strony pewnego zakresu swobody przy działalności firm, a z drugiej zaś – luzu decyzyjnego dla regulatorów przy wykładni klauzul generalnych i ocenie zgodności działań podjętych przez firmy z wymogami prawnymi. Taki sposób regulacji można uznać za odpowiedni i korzystny dla regulowania wykorzystywania SI. Ze względu na dynamiczny rozwój i szybką zmianę parametrów technicznych algorytmów, wykorzystywanie zasad klauzul generalnych jest konieczne dla zapewnienia danym przepisów stałości i dłuższego funkcjonowania w obrocie prawnym.

## 3. Charakterystyka rozwiązań w projekcie aktu w sprawie sztucznej inteligencji

W kwietniu 2021 r. Komisja Europejska przedstawiła projekt aktu w sprawie sztucznej inteligencji. Jest on ukoronowaniem podejmowanych od dawna działań Unii Europejskiej w stosunku do rozwoju technologicznego i wykorzystywania algorytmów, w tym SI, w podmiotach sektora prywatnego i publicznego<sup>7</sup>. Obecnie znajduje się on w fazie pierwszego czytania w Radzie Unii Europej-

<sup>7</sup> Zob. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 6 października 2021 r. w sprawie sztucznej inteligencji w prawie karnym i jej stosowania przez policję i organy wymiaru sprawiedliwości w sprawach karnych (2020/2016(INI)), lub też Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20 stycznia 2021 r. w sprawie sztucznej inteligencji: kwestie wykładni i stosowania prawa międzynarodowego w zakresie, w jakim dotyczy ono UE, w dziedzinie zastosowań cywilnych i woj-

skiej<sup>8</sup>, która w listopadzie 2021 r. przedstawiła pierwszą wersję kompromisową projektu. Na pewno będzie on jeszcze wielokrotnie poddawany zmianom, aczkolwiek wydaje się, że zamysł i główne instytucje, które znajdują się w ostatecznej wersji aktu o SI zostały już ugruntowane.

Dzieli ona systemy SI na cztery grupy ryzyka pod względem sposobów i obszarów, w których są one wykorzystywane. Pierwsza grupa to praktyki zakazane, w ramach których wprowadzanie do obrotu, oddawanie do użytku lub wykorzystywanie systemu sztucznej inteligencji jest zakazane (art. 5 ust. 1 lit. a–c). Dotyczy to systemów stosujących m.in. techniki podprogowe zniekształcające zachowanie osób (art. 5 ust. 1 lit. a) i grup (art. 5 ust. 1 lit. b), systemów stosowanych do oceny lub klasyfikacji osób fizycznych na podstawie ich zachowań społecznych, znanych lub przewidywanych cech, gdy skutkuje to niekorzystnym traktowaniem osób lub grup (art. 5 ust. 1 lit. c), czy też identyfikacji biometrycznej w czasie rzeczywistym (z wyłączeniami).

Systemy wysokiego ryzyka to te, które są produktami, wobec których istnieje unijna harmonizacja, jeżeli wymaga się od nich przeprowadzenia oceny zgodności przez stronę trzecią w celu wprowadzenia tego produktu do obrotu lub oddania go do użytku (art. 6 ust. 1), takie, które mają być stosowane jako element bezpieczeństwa produktu objętego przepisami, o których mowa w art. 6 ust. 1 (art. 6 ust. 2) a także te, które są wykorzystywane w obszarach, o których mowa w załączniku III: biometrycznych systemów identyfikujących (pkt 1), infrastruktury krytycznej (pkt 2), edukacji i szkolenia zawodowego (pkt 3), zatrudnienia, zarządzania pracownikami i dostępu do samozatrudnienia (pkt 4), dostępu i korzystania z usług prywatnych oraz usług i świadczeń publicznych (pkt 5), egzekwowania prawa (pkt 6), zarządzania migracją, azylem i kontrolą graniczną (pkt 7), sprawowania wymiaru sprawiedliwości i procesów demokratycznych (pkt 8). Lista obszarów wymienionych w załączniku III ma być aktualizowana przez Komisję o systemy, które są wykorzystywane w obszarze wskazanym w załączniku III oraz stwarzają ryzyko dla zdrowia, bezpieczeństwa lub praw podstawowych, na tym samym poziomie, jak systemy już uwidocznione na liście (art. 7). W art. 7 ust. 2 aktu o SI znajdują się kryteria, pod względem których Komisja ocenia stopień ryzyka dla powyższych wartości. Należą do nich przeznaczenie systemu, zakres wykorzystywania i potencjalnej szkody oraz nierówności między wykorzystującym system SI a podmiotami, wobec których jest on wykorzystywany. Należy więc dojść do konkluzji, że rozszerzenie listy pod względem obszarów jest zarezerwowane dla drogi prawodawczej, a Komisja ma za zadanie „nasycać” obszary sposobami wykorzystania i praktykami wysokiego ryzyka.

skowych oraz kwestie kompetencji państwa poza wymiarem sprawiedliwości w sprawach karnych (2020/2013(INI)).

<sup>8</sup> Stan na 6.06.2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/HIS/?uri=CELEX:52021PC0206>.

Na liście obszarów wymienionych w załączniku III nie uwidoczniło się rynków finansowych, w tym także rynku kapitałowego, choć są one podstawą funkcjonowania gospodarki, a ich bezpieczeństwo i zapobieganie zagrożeniom omówionym w poprzedniej części artykułu jest szczególnie istotne dla funkcjonowania obrotu gospodarczego. Z tych względów są one często zaliczane do krajowej infrastruktury krytycznej.

Do trzeciej grupy należą inne wykorzystania systemów SI, które podlegają tylko szczątkowym obowiązkom. Do czwartej grupy należą wszystkie inne wykorzystania algorytmów niewchodzące w zakres powyższych grup, ale spełniające definicję systemu SI. Nie będą one objęte obowiązkami z aktu o SI.

Dalsza część artykułu skupia się na przedstawieniu obowiązków nałożonych na użytkowników i dostawców systemów wysokiego ryzyka. Wymogi z rozdziału 2 tytułu III dotyczą szerokiego zakresu działań. Przyświeca im kilka nadrzędnych założeń. Przede wszystkim, kluczowe jest zapobieganie samemu powstawaniu naruszeń. Realizowane jest to przez tworzenie i wdrażanie systemów zarządzania ryzykiem polegających na ciągłym i aktualizowanym monitorowaniu i ocenie ryzyka, a także jego eliminowaniu, ograniczaniu i kontroli (art. 9). Podobną funkcję spełnia wymóg odpowiedniej jakości i zarządzania danymi, za których pomocą trenuje się dany algorytm (art. 10). Dane podlegają praktykom dotyczącym gromadzenia, odpowiednich decyzji i założeń projektowych oraz uprzedniej oceny dostępności, ilości i przydatności zbiorów danych (art. 10 ust. 2). Zbiory muszą być również adekwatne, reprezentatywne, wolne od błędów, kompletne oraz uwzględniać wszelkie aspekty zachodzące w danym zjawisku. Innymi obowiązkami ustalonymi w dalszych przepisach są tworzenie odpowiedniej dokumentacji (art. 11) i rejestrów zdarzeń (art. 12).

Strategią twórców aktu o SI jest również wskazywanie pożądanych cech i właściwości systemów SI poprzez używanie niedookreślonych klauzul, które mogą być następnie elastycznie uszczegóławiane wraz z rozwojem technologicznym w praktyce działania odpowiednich organów i orzecznictwie sądowym. Przykładem takiego zabiegu jest art. 15, który stanowi, że systemy muszą osiągać „odpowiedni poziom dokładności, solidności i cyberbezpieczeństwa”.

Nie mniej ważna jest ochrona praw podstawowych obywateli Unii Europejskiej oraz założenie kontroli człowieka nad działaniem systemu SI. W art. 13 aktu o SI ustanowiono wymóg projektowania omawianych systemów „w sposób zapewniający wystarczającą przejrzystość ich działania, umożliwiającą użytkownikom interpretację wyników działania systemu i ich właściwe wykorzystanie”. W art. 13 ust. 2 i 3 aktu o SI nałożono obowiązki informacyjne wobec użytkowników dotyczące m.in. dostawcy, cech systemu, jego możliwości i skuteczności działania oraz sposobów sprawowania kontroli przez człowieka. Skupiają się one na zagwarantowaniu użytkownikowi prawa do możliwie szerokiej informacji, by mógł on jak najlepiej wykorzystać system SI, odpowiednio interpretować

tworzone wyniki, wiedział jak chronione są jego prawa oraz gdzie zwrócić się w wypadku ich naruszenia.

Inną wartością stojącą u podstaw aktu o SI jest kontrola człowieka nad systemem SI sprawowana przez cały okres jego wykorzystywania, zmierzająca do zapobiegania lub minimalizowania ryzyka dla zdrowia, bezpieczeństwa lub praw podstawowych (art. 14). Prowadzenie nadzoru jest realizowane za pomocą odpowiedniego zaprojektowania systemu (art. 14 ust. 3), umożliwienie zrozumienia prawidłowego działania i odstępstw od tegoż, wskazywanie na występowanie *automation bias*<sup>9</sup>, a przede wszystkim na istnienie możliwości zdecydowania w każdym czasie o niekorzystaniu z systemu, ręcznej zmianie lub odwrócenia wyników, a także możliwości ingerowania i przzerwania przez człowieka działania systemu.

Rozdział 3 tytułu III zawiera obowiązki dostawców systemów i ich użytkowników. Firmy jako osoby prawne zamawiające opracowanie systemu SI i oddające go do użytku pod własną nazwą handlową lub znakiem towarowym są jego dostawcami (art. 3 pkt 2), natomiast korzystając z takiego „pod swoją kontrolą”, są jego użytkownikami (pkt 4). W przypadku włączenia takich sposobów wykorzystania systemów w zakres SI wysokiego ryzyka firmy musiałyby wypełnić wymogi ustanowione w rozdziale 2 i 3 tytułu III aktu o SI.

Dostawcy muszą dbać o przestrzeganie wymogów ustanowionych w rozporządzeniu, spełniać podobne obowiązki do ustanowionych w rozdziale 2 tytułu III (art. 16 lit. a–d; art. 18), obowiązki rejestracyjne (art. 16 lit. f), mają podejmować niezbędne działania naprawcze, jeżeli system SI wysokiego ryzyka nie spełnia wymogów (art. 16 lit. g), w tym wycofać go z rynku lub od użytkowników (art. 21). Dostawcy współpracują również z organami krajowymi (art. 16 lit. h, j) poprzez przekazywanie informacji, dokumentów i udostępniania rejestrów (art. 23) oraz zgłaszanie poważnych incydentów związane z systemami (art. 62). Są zobowiązani do wprowadzania systemu zarządzania jakością, które zapewniają zgodność z aktem o SI (art. 17). Obowiązki użytkowników skupiają się na zapewnieniu adekwatności danych wejściowych do przeznaczenia systemu (art. 29 ust. 3), monitorowaniu (art. 29 ust. 4 zd. 1) i zgłaszaniu poważnych incydentów (art. 29 ust. 4 zd. 2).

Akt o SI spełnia z jednej strony wiele celów przyświecających unijnemu prawodawcy – szerokości i całościowości regulacji, pewności prawa oraz stworzeniu jasnych wymogów dla przedsiębiorców. Z drugiej zaś – przez objęcie jego zakresem wielu obszarów, w których wykorzystywane są (lub mogą być) systemy SI, często zupełnie odrębnych i dzielących mało punktów wspólnych, rozwiązania w nim zawarte muszą cechować się ogólnością i neutralnością wobec specyfik

<sup>9</sup> Tendencja do „automatycznego polegania lub nadmiernego polegania na wyniku działania systemu sztucznej inteligencji”.

danych dziedzin. Skutkuje to niedostatecznymi, z punktu widzenia wartości chronionych, obowiązkami nałożonymi na podmioty dostarczające i użytkujące systemy SI w tych odrębnych dziedzinach.

### 3.1. Wykorzystywanie SI w handlu algorytmicznym z perspektywy aktu o SI

Akt o SI to rozporządzenie ustawodawcze, co oznacza, że jest stosowane bezpośrednio w państwach członkowskich Unii Europejskiej. Zgodnie z zasadą „zajętego pola” nie będą one mogły w ustawodawstwie krajowym wchodzić w zakres regulacji objętych aktem o SI i tworzyć przepisów prawnych inaczej rozstrzygających kwestie SI regulowanych w akcie o SI.

Algorytmy SI wykorzystywane w HA wchodzić będą w zakres zastosowania aktu o SI, o ile takie algorytmy spełnią definicję systemów SI. Obecnie wydaje się jednak, że nie będą objęte obowiązkami z tego aktu, gdyż nie należą do trzech pierwszych grup przypadków użycia algorytmów (zob. wyżej).

## Wnioski

Na pytanie czy algorytmy SI na rynkach kapitałowych powinny zostać włączone w zakres systemów wysokiego ryzyka należy odpowiedzieć negatywnie. Niewskazane wydaje się rozciąganie pojęcia „systemów SI wysokiego ryzyka” na wykorzystywanie SI w HA, gdyż skutkowałoby to częściowym powtórzeniem obowiązków, które już w istocie są nałożone na firmy oraz zwiększyłoby jeszcze obciążenie sektora regulacjami, co mogłoby prowadzić do zmniejszenia dynamiki rozwoju oraz wykorzystywania nowych technologii w tym sektorze. Ze względu na specyfikę tego obszaru, niektóre zagadnienia, np. kwestie HA są uregulowane na tyle szeroko za pomocą klauzul niedookreślonych, że akt o SI z uwagi na swą ogólność i szeroki zakres nie przyniósłby zasadniczego podniesienia standardów w omawianym obszarze. Rynek kapitałowy ze względu na swoją specyfikę, ogniskującą się wokół ryzyk i zagrożeń występujących w tym sektorze i narzędzi na nim wykorzystywanych oraz odrębność wykorzystywaną SI w ramach transakcji na nim, w szczególności w omawianym szerzej HA, musi być poddany normom uwzględniającym jego charakterystykę. Dlatego też, jak wskazywano w podtytule 2.2.3. już obowiązujące przepisy w dużym stopniu mogą regulować, w sposób wystarczający, wykorzystywanie SI do HA. Wynika to z faktu odpowiedniej struktury całej regulacji rynku kapitałowego oraz kształtu omawianych przepisów. Zostały one stworzone z myślą o rynku kapitałowym, stanowiąc w dużym zakresie wynik praktyki organów regulacyjnych. Prawodawca posługuje się klauzulami generalnymi oraz wskazuje cele przyświecające

wprowadzeniu danych obowiązków. Pozwala to w procesie wykładni i praktyce działalności organów nadzorczych obejmować nowe wykorzystania narzędzi technologicznych, bez względu na to czy są to proste algorytmy, czy coraz bardziej zaawansowana SI, a także elastycznie kształtować wymogi wobec firm, pozostawiając im również pewien margines wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych. Wydaje się również, że przepisy odnoszące się do omawianego obszaru zapobiegają większości zagrożeń wynikających z zastosowania SI, wskazywanych w literaturze przedmiotu, gdyż nakładają obowiązki dotyczące m.in. testowania systemów i ochrony przeciwko cyberatakam, zautomatyzowanego nadzoru, wyszkolenia personelu w odniesieniu do wiedzy o algorytmach wykorzystywanych w HA, jakości wykorzystywanych danych czy kontroli i nadzoru człowieka nad działaniem algorytmu oraz tworzonymi wynikami.

Rozstrzygając kwestię, jaka metoda regulacji SI jest najbardziej korzystna, należy stwierdzić, że struktura i metoda regulacji rynku kapitałowego na poziomie europejskim może dobrze sprawdzić się w regulowaniu wykorzystywania SI w HA i, szerzej, rynku kapitałowego. Omawiana struktura składa się z rozporządzeń i dyrektyw ustawodawczych (twardego prawa) w sposób ramowy regulujących omawianą kwestię oraz szerokiego wykorzystywania klauzul generalnych. Obowiązki z nich wynikające doprecyzowywane są w aktach delegowanych, nadal zachowując wyznaczanie standardów za pomocą pojęć niedookreślonych, które są następnie uszczegóławiane i wykładane w praktyce działania unijnych i krajowych organów nadzorczych. Ważnym aspektem jest również włączanie osiągnięć regulatorów w postaci miękkiego prawa, np. wytycznych Europejskiego Urzędu Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych, do aktów ustawodawczych<sup>10</sup>. Pozwala to wykorzystać rozwiązania i zasady wypracowane w praktyce, najlepiej odnoszące się do rzeczywistości rynku oraz możliwości jego ochrony, potrzeb i realiów obrotu, dążeń podmiotów regulowanych oraz praw inwestorów. Takie ukształtowanie regulacji omawianego obszaru sprawia, że normy prawne są w stanie efektywnie regulować wykorzystanie coraz nowszych narzędzi i technologii, w tym również SI, mogą cieszyć się trwałością i stabilnie funkcjonować w obrocie poprzez wystarczający poziom ogólności, który zmniejsza częstotliwość zmian przepisów, a więc przekłada się również na pewność prawa dla podmiotów nadzorowanych i inwestorów. Pozwala również dość szybko dostosowywać rozumienie przepisów do dynamicznie zmieniającego się otoczenia technologicznego i warunków obrotu.

Akt o SI przez swój bardzo szeroki zakres zastosowania, obejmujący wiele obszarów wykorzystywania SI, często bardzo różnych i odrębnych, nie uwzględ-

<sup>10</sup> M.in. „Systemy i mechanizmy kontroli w zautomatyzowanym środowisku obrotu dla platform obrotu, firm inwestycyjnych oraz właściwych organów” (ESMA/2012/122) włączone do dyrektywy 2014/65/UE.

nia cech szczególnych niektórych obszarów. Powoduje to, że prawodawca powinien objąć wykorzystywanie SI przepisami już normującymi specyficzne dziedziny lub też, tworząc nowe przepisy, zdecydować się na sektorowe uregulowanie SI w odniesieniu do tych odrębnych obszarów gospodarki lub życia społecznego.

Niniejsze opracowanie koncentrowało się na zbadaniu kształtu i sposobu regulowania obowiązków nakładanych na podmioty używające sztucznej inteligencji w handlu algorytmicznym oraz kompetencji organów regulacyjnych w tym obszarze. Poza zakresem artykułu pozostają warte uwagi i odrębnej analizy zagadnienia odnoszące się do stosowania prawa, a także np. związane z właściwościami algorytmów i skutkami ich stosowania (m.in. aspekt przestrzegania przez algorytmny zasad etycznych).

## Bibliografia

- Beverungen, A. (2019). Algorithmic Trading, Artificial Intelligence and the Politics of Cognition. W A. Sudmann (red.), *The Democratization of Artificial Intelligence* (s. 77–94). transcript Verlag. <https://doi.org/10.1515/9783839447192-005>.
- Chłopecki, A. (2018). *Sztuczna inteligencja – szkice prawnicze i futurologiczne* (wyd. 1). C.H. Beck.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie rynków instrumentów finansowych oraz zmieniająca dyrektywę 2002/92/WE i dyrektywę 2011/61/UE (wersja przekształcona) Tekst mający znaczenie dla EOG, Dokument 32014L0065 (2014). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32014L0065>.
- ESMA. (2012a). *Systemy i mechanizmy kontroli w zautomatyzowanym środowisku obrotu dla platform obrotu, przedsiębiorstw inwestycyjnych oraz właściwych organów* (Wytyczne ESMA/2012/122 PL). [https://www.esma.europa.eu/system/files\\_force/library/2015/11/esma\\_2012\\_122\\_en.pdf?download=1](https://www.esma.europa.eu/system/files_force/library/2015/11/esma_2012_122_en.pdf?download=1).
- ESMA. (2012b). *Wytyczne w sprawie pewnych aspektów wymogów dyrektywy MiFID dotyczących odpowiedniości* (Wytyczne ESMA/2012/387 PL) [https://www.esma.europa.eu/system/files\\_force/library/2015/11/2012-387\\_pl\\_0.pdf?download=1](https://www.esma.europa.eu/system/files_force/library/2015/11/2012-387_pl_0.pdf?download=1).
- ESMA. (2017). *Zgłaszanie transakcji, przechowywanie danych dotyczących zleceń i synchronizacja zegarów w ramach MiFID II* (Wytyczne ESMA/2016/1452 PL) [https://www.esma.europa.eu/system/files\\_force/library/2016-1452\\_guidelines\\_mifid\\_ii\\_transaction\\_reporting\\_tc.pdf?download=1](https://www.esma.europa.eu/system/files_force/library/2016-1452_guidelines_mifid_ii_transaction_reporting_tc.pdf?download=1)
- Fox-Skelly, J., Bird, E., Jenner, N., Winfield, A., Weitkamp, E. & Larbey, R. (2020). *The ethics of artificial intelligence: Issues and initiatives*. European Parliament. <https://data.europa.eu/doi/10.2861/6644>.
- Gorczyńska, A. (2014). High frequency traders: destrukcyjna czy poprawiająca funkcjonowanie innowacja rynku finansowego? *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, (186 cz. 2), 188–187.
- Motyłska-Kuźma, A. (2014), Bańki spekulacyjne a handel algorytmiczny na rynkach finansowych. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, (65), 231–240.

- Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 6 października 2021 r. w sprawie sztucznej inteligencji w prawie karnym i jej stosowania przez policję i organy wymiaru sprawiedliwości w sprawach karnych (2020/2016[INI]), Dz.U. C 132/17 z 24.03.2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021IP0405>.
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2017/589 z dnia 19 lipca 2016 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE w odniesieniu do regulacyjnych standardów technicznych określających wymogi organizacyjne dla firm inwestycyjnych prowadzących handel algorytmiczny (Tekst mający znaczenie dla EOG), C/2016/4478 (2017). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32017R0589>.
- Rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2017/565 uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE w odniesieniu do wymogów organizacyjnych i warunków prowadzenia działalności przez firmy inwestycyjne oraz pojęć zdefiniowanych na potrzeby tej dyrektywy (Tekst mający znaczenie dla EOG), C/2016/2398 (2017). [https://eur-lex.europa.eu/eli/reg\\_del/2017/565/oj/?locale=pl](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2017/565/oj/?locale=pl).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 596/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie nadużyć na rynku (rozporządzenie w sprawie nadużyć na rynku) oraz uchylające dyrektywę 2003/6/WE Parlamentu Europejskiego i Rady i dyrektywy Komisji 2003/124/WE, 2003/125/WE i 2004/72/WE (Tekst mający znaczenie dla EOG), Dokument 32014R0596 (2014). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0596>.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (Akt w sprawie sztucznej inteligencji) i zmieniające niektóre akty ustawodawcze Unii, Wniosek 52021PC0206 (2021). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206&qid=1668522618917>.
- Skowroński, M., Gugala, A., Jurkiewicz, S., Ruiz, K., Zaklikocka, K., Morawska-Zakroczyńska Z., Widawski, P. & Brewiński, P. (2019). *Sztuczna Inteligencja. Dobre praktyki, aspekty prawne i zastosowania w sektorze finansowym*, Fundacja na rzecz Innowacji Finansowych. Accenture; FinTech Polska.
- UKNF. (2020). *Stanowisko Urzędu Komisji Nadzoru Finansowego w sprawie świadczenia usługi robo-doradztwa*, [https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Stanowisko\\_UKNF\\_ws\\_robo-doradztwa\\_projekt\\_\\_69671.pdf](https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Stanowisko_UKNF_ws_robo-doradztwa_projekt__69671.pdf).