

prof. dr hab. Włodzimierz

Szpringer

Szkoła Główna Handlowa

w Warszawie|Kolegium Nauk

o Przedsiębiorstwie

Katedra Prawa Administracyjnego

i Finansowego Przedsiębiorstw

e-mail: wszpri@sgh.waw.pl

ORCID: 0000-0003-3874-8906

Modele podstawowe AI – nowe dylematy platformizacji w gospodarce cyfrowej

AI Foundation Models – New Platformization Dilemmas in the Digital Economy

Słowa kluczowe:

sztuczna inteligencja,
platformy cyfrowe, bigtechy,
transformacja cyfrowa,
zarządzanie technologią,
regulacja, konkurencja

Streszczenie: Celem artykułu jest zbadanie wpływu modeli podstawowych AI na siłę rynkową bigtechów, platformizację w gospodarce cyfrowej i nowe wyzwania dla regulacji. Metody badawcze to studia literaturowe, ekonomiczna analiza prawa i ocena skutków regulacji. Bigtechy wykorzystują swój zbiorowy monopol na moc obliczeniową, dane i wiedzę techniczną, a także chmur obliczeniowych, wyszukiwarek czy przeglądarek, aby zyskać przewagę w zakresie wielkoskalowych podstawowych modeli AI (foundation models – FM, general purpose models – GPM). Modele podstawowe (rynek upstream) są następnie dostrajane do różnych zastosowań (rynek downstream), co nasila zagrożenia kartelizacją lub koncentracją pionową (wertikalną) i sprzyja platformizacji. Mniejsze firmy, nie mające dostępu do tych ograniczonych zasobów, w celu uzyskania dostępu do nich podpisują umowy z większymi graczami (lub są przez nich przejmowane). Buduje się teorię „moligopolu”, która zakłada, że bigtechy współistnieją zarówno jako monopole, jak i firmy oligopolowe, które konkurują ze sobą w środowisku znacznej niepewności i dynamiki gospodarczej, technologii uzupełniających (startupy) napędzających kooperację z bigtechami itp. Kluczowe są w szczególności dwa obszary: egzekwowanie polityki konkurencji i dodatkowe obowiązki regulacyjne nałożone w DMA i DSA na dominujących „strażników dostępu”, a w AI Act – na dostawców modeli podstawowych AI.

Keywords:

Artificial Intelligence, Digital Platforms, Bigtechs, Digital Transformation, Technology Management, Regulation, Competition

Abstract: The aim of this article is to examine the impact of AI foundation models on bigtech market power, platformization in the digital economy, and new challenges for regulation. The research methods include literature studies, Law&Economics, and regulatory impact assessment. Bigtechs use their collective monopoly on computing power, data, and technical knowledge, as well as cloud computing, search engines, and browsers, to gain an advantage in large-scale AI foundation models of AI (general purpose models). The foundation models (upstream market) are then fine-tuned for different applications (downstream market), which increases the threats of cartelization or vertical concentration and promotes platformization. Smaller companies, not having access to these limited resources, sign contracts with (or are acquired by) larger players in order to gain access to them. A theory of “mologopoly” is being built, which assumes that bigtechs coexist both as monopolistic and oligopolistic firms that compete with each other in an environment of significant uncertainty and economic dynamics, complementary technologies (startups) driving cooperation with bigtechs, etc. Two areas in particular are key issues: enforcement of competition policy and additional regulatory obligations imposed in the DMA and DSA on dominant “gatekeepers” and in the AI Act – on suppliers of AI foundation models.

JEL:

K2, L1, O3, G4

Wprowadzenie

Trwa debata związana z pozycją rynkową dużych platform cyfrowych (bigtechów), które pełnią funkcję strażników dostępu, kontrolując całe ekosystemy. Bigtechy niszczą lub przejmują potencjalnych konkurentów („drapieżne” innowacje, „zabójcze” przejęcia), wznoszą bariery wejścia. Bigtechy są wprawdzie bardzo innowacyjne, mogą wszakże działać na szkodę dobrobytu. Następuje rozwój ekosystemów biznesowych, które wykorzystują swoich komplementariuszy i zamykają klientów, wykorzystując „wąskie gardła” w architekturach biznesowych. Powstają nowe asymetrie władzy, gdzie „pole” konkurencji nie jest właściwym rynkiem produktowym, jak to zwykle ma miejsce w prawie konkurencji, ale ekosystemem różnych komplementarnych produktów i firm powiązanych. Bigtechy działają najczęściej na rynkach dwu- (wielu) stronnych, które wymagają innego podejścia, z uwzględnieniem barier wejścia (dostępu) np. w kwestii informacji, siły finansowej, kosztów zmian, pośrednictwa, własności intelektualnej i przemysłowej. Technologie cyfrowe i modułowe metody produkcji doprowadziły do pojawienia się nowej generacji bigtechów, które ugruntowują swoją pozycję rynkową poprzez integrację ekosystemów, oferując im nowe sposoby tworzenia i przechwytywania wartości,

przekraczają granice istniejących sektorów. Ich modele biznesowe, innowacyjne, oparte na wartościach niematerialnych, takich jak kod oprogramowania i dostęp do danych, wspierają ekspansję prawie bezkosztowo. Rodzi to nowe wyzwania dla prawa konkurencji, np. czy potrzebne są szczególne rozwiązania dla bigtechów.

Powstaje problem związków pomiędzy strategiami bigtechów a modelami podstawowymi AI. Luka badawcza dotyczy wpływu badań i rozwoju modeli podstawowych AI na strategię, pozycję konkurencyjną i władzę rynkową bigtechów, a tym samym – platformizację w gospodarce cyfrowej. Wymaga to nowego spojrzenia, reinterpretacji instrumentarium polityki i prawa konkurencji, renesansu koncepcji optymalnej intensywności konkurencji w obszarze „szerokich oligopoli” (triada SCP – market structure – conduct – performance), syntezy pewnych cech monopolii i oligopoli (koncepcja „mologopolu”). Dynamika układu „zwycięzca bierze wszystko” wpływa na strategię, takie jak integracja pionowa lub dywersyfikacja na produkty komplementarne, w jaki sposób platforma jako „hub” koordynuje tworzenie i przechwytywanie wartości w całym ekosystemie [Rietveld, Schilling, 2024].

Charakterystyka modeli podstawowych AI (FM)

Modele podstawowe AI, a zwłaszcza generatywnej AI (GenAI), wyszkolone na ogromnych ilościach danych – to duże sieci neuronowe głębokiego uczenia, które zmieniły sposób podejścia do uczenia maszynowego (ML). Zamiast rozwijać AI od podstaw, naukowcy zajmujący się danymi wykorzystują FM jako punkt wyjścia do opracowywania modeli ML, które zasilają nowe aplikacje szybciej i bardziej ekonomicznie. Termin „model podstawowy” został ukuty przez badaczy w celu opisanie modeli AI/ML trenowanych na szerokim spektrum danych i zdolnych do wykonywania szerokiej gamy zadań, takich jak rozumienie języka, generowanie tekstu i obrazów oraz konwersacja w języku naturalnym. Cechą FM jest ich adaptowalność. Modele te mogą wykonywać szeroki zakres różnych zadań z wysokim stopniem dokładności na podstawie danych wejściowych. FM mogą pomóc firmom i osobom fizycznym w poprawie komunikacji, analizowaniu danych i automatyzacji zadań.

Tradycyjne modele biznesowe często zmagają się ze złożonością nowoczesnych łańcuchów dostaw i sieci partnerskich. Problemy takie jak brak przejrzystości, nieefektywna alokacja zasobów i niezdolność do szybkiego dostosowywania się do zmian rynkowych utrudniają skuteczność operacyjną. Zapewnienie wydajności, adaptacyjności i przejrzystości w ramach tych systemów ma kluczowe znaczenie dla utrzymania przewagi konkurencyjnej i budowania zaufania wśród interesariuszy. Jednak wyzwania, takie jak problemy ze skalowalnością, ograniczenia adaptacyjności i brak możliwości śledzenia, utrudniają optymalizację tych ekosystemów. Aby sprostać tym przeszkodom, na czele badań nad

AI pojawiły się dwie przełomowe koncepcje: modele FM i agenci AI. Modele wprowadzają modułową (konfigurowalną) architekturę, która zwiększa elastyczność i umożliwia efektywne ponowne wykorzystanie komponentów, podczas gdy agenci AI zapewniają autonomię i zdolność do ciągłego uczenia się. Razem te innowacje mają na celu zdefiniowanie na nowo sposobu działania firm w ekosystemach [Ladd, 2024; LSVF, 2024].

Twórcy oprogramowania FM mogą zdecydować się na opracowanie i udostępnienie go w formie otwartego lub zamkniętego kodu źródłowego. Model FM typu open source może być szeroko udostępniany i jest darmowy, pod warunkiem posiadania licencji (choć licencja może zabraniać użytku komercyjnego). Licencjobiorcy można udostępnić oryginalny kod FM, architekturę modelu, dane treningowe, a potencjalnie nawet wagi i odchylenia, co pozwala mu na odzwierciedlenie procesu treningowego i/lub dostrojenie FM bez konieczności przechodzenia przez proces wstępnego treningu. Model FM o zamkniętym kodzie źródłowym jest rozwijany prywatnie. Dostęp do modelu jest zazwyczaj ograniczony i kontrolowany przez osoby w firmie, np. zamiast udostępniać na zewnątrz, te modele są prawdopodobnie wykorzystywane do własnych inicjatyw i operacji firmy.

Istnieje już wiele obszarów, w których modele FM są lub prawdopodobnie zostaną włączone do rynku downstream. Przedsiębiorstwa na rynku downstream mogą uzyskać dostęp do FM poprzez:

- Tworzenie i rozwijanie FM wewnątrz firmy w celu wspierania potrzeb i celów firmy. Podczas gdy ta opcja oferuje firmom pełną kontrolę nad FM, techniczny, kosztowny i czasochłonny proces rozwoju oznacza, że jest ona niewykonalna dla wielu firm.
- Współpracę z uznanym zewnętrznym dostawcą FM w celu opracowania istniejącego FM. Może to umożliwić firmie dostrojenie FM za pomocą własnych danych i przejęcie własności nad dostrojonym FM. Byłoby to tańsze rozwiązanie, ale nadal wymagałoby od firm zainwestowania pieniędzy, czasu i wiedzy fachowej w rozwój FM.
- Zakup dostępu do interfejsu programowania aplikacji (API) do FM i narzędzi wdrażania FM należących do strony trzeciej. Ta opcja jest często znacznie tańsza i szybsza do wdrożenia niż opracowywanie FM wewnątrz firmy. Jednak firmy nie będą miały możliwości dostosowania FM do potrzeb biznesowych i będą uzależnione od produktu strony trzeciej.
- Oferowanie wtyczki FM innej firmy w celu ulepszenia usług i rozszerzenia funkcjonalności. Na przykład firma może zdecydować się na udostępnienie wtyczki, która umożliwia użytkownikom korzystanie z usług opartych na FM, takich jak ChatGPT. Jest to bardzo dostępna opcja dla firm, które chcą czerpać korzyści z włączania FM do swoich produktów i usług bez kosztów, wiedzy specjalistycznej i czasu wymaganego przez inne opcje.

Modele podstawowe AI a ryzyko systemowe

AI Act identyfikuje dwie kategorie modeli FM: ogólne modele FM i „systemowe” modele FM. Te ostatnie to modele, które ze względu na „ryzyko systemowe”, jakie mogą powodować na poziomie europejskim, podlegają bardziej ścisłym regulacjom niż modele ogólne. Należy zauważyć, że Francja i Niemcy zaproponowały określoną kategorię modelu podstawowego podlegającą samoregulacji przez operatorów. Parlament, w pewnym stopniu wspierany przez Komisję, zaproponował zamiast tego wiążące obowiązki. Komisja odpowiedziała systemem regulacyjnym, opartym na rozróżnieniu między operatorami ogólnymi i systemowymi, zapożyczonym z ustawy o usługach cyfrowych (DSA), w której większe platformy (tzw. „bardzo duże platformy internetowe” – VLOP) podlegają bardziej rygorystycznym przepisom niż platformy ogólne, ze względu na ryzyko systemowe związane z tymi większymi operatorami.

Jednakże podczas gdy w przypadku DSA ustalenie parametrów (obrót, liczba użytkowników) służących do identyfikacji VLOP nie stanowiło większego problemu ze względu na fakt, że rynek platform internetowych jest wystarczająco znany i skonsolidowany, to ta sama operacja okazała się trudniejsza w przypadku AI Act, która dotyczy sektora, w którym nawet główni gracze technologiczni i ich wpływ na rynek są wciąż stosunkowo nowym zjawiskiem. Dlatego niełatwo było zdefiniować warunek, w którym model FM może być uważany za tak „duży”, że implikuje nadmierne ryzyko w stosunku do pozostałych graczy. Ostatecznie AI Act powierza wyznaczanie systemowych modeli FM procedurze zarządzanej wyłącznie przez KE, która działa na podstawie dość niejasnych kryteriów wskazanych w rozporządzeniu i które mogą być dostosowywane przez samą KE w miarę upływu czasu [Smith i in., 2024; Srikumar i in., 2024].

Powstaje pytanie, czym jest ryzyko systemowe na poziomie europejskim? W świetle AI Act ryzyko systemowe na poziomie UE oznacza ryzyko specyficzne dla możliwości wywierania dużego wpływu przez uniwersalne modele AI, które ze względu na swój zasięg wywiera istotny wpływ na rynek wewnętrzny oraz powoduje rzeczywiste lub racjonalnie przewidywalne negatywne skutki dla zdrowia publicznego, bezpieczeństwa, ochrony praw podstawowych lub społeczeństwa jako całości i które może rozprzestrzenić się na dużą skalę w całym łańcuchu wartości. Jest to tautologia, co można również wywnioskować z koncepcji możliwości wywierania dużego wpływu, czyli najważniejszej cechy służącej do oceny, czy FM ma charakter systemowy, czy nie. Możliwości o dużym wpływie w modelach FM oznaczają możliwości, które dorównują lub przewyższają możliwości odnotowane w najbardziej zaawansowanych, podstawowych modelach AI. Innymi słowy, znajdujemy się w obszarze, w którym KE, która ma za zadanie identyfikować, za pośrednictwem Europejskiego Biura ds. AI, systemowe modele FM, będzie miała wysoce dyskrecyjną władzę. Będzie zatem w stanie prowadzić politykę przemysłową, po prostu decydując, które FM można określić jako systemowe, a które nie.

AI Act wskazuje ponadto kryterium ilościowe, oparte na mocy obliczeniowej modelu, służące identyfikacji ryzyka systemowego, gdy skumulowana ilość obliczeń użytych do jego szkolenia, mierzona w operacjach zmiennoprzecinkowych (FLOP-ach), jest większa niż 10^{25} . Jest to jednak proste założenie, które można obalić zarówno pozytywnie, jak i negatywnie, zgodnie z uznaniem KE. Z drugiej strony, istnieje przekonanie, że w przyszłości moc modeli FM niekoniecznie będzie zależeć wyłącznie od mocy obliczeniowej.

Istnieje również obowiązek zapewnienia przestrzegania praw autorskich. Nie podjęto ostatecznej decyzji, czy wykorzystanie danych chronionych prawem autorskim może prowadzić do obowiązku wynagradzania posiadaczy praw, czego domagają się niektórzy z nich. Decyzja ta będzie musiała zostać podjęta w przyszłości w ramach możliwej rewizji prawa autorskiego UE. W tej chwili można jednak stwierdzić, że obowiązek ustanowienia polityki w tym celu przez modele FM wskazuje, że temat jest godny uwagi. Należy zauważyć, że w przypadku modeli FM z wolną i otwartą licencją oczekuje się łagodniejszych regulacji, chyba że te modele są „systemowe”. Dlatego jeśli obowiązki mają zastosowanie do przypadków open source, pojawia się problem identyfikacji zobowiązanego podmiotu, biorąc pod uwagę, że czasami mamy do czynienia ze społecznością, a nie konkretnym dostawcą.

Systemowe modele FM podlegają tym samym obowiązkom, co podstawowe modele FM, a także dodatkowym. W rzeczywistości muszą one: (a) przeprowadzać ocenę modelu zgodnie ze znormalizowanymi protokołami i narzędziami, które odzwierciedlają stan wiedzy, w tym przeprowadzać i dokumentować „testy kontradiktoryjne” w celu identyfikacji i łagodzenia ryzyka systemowego; (b) oceniać i łagodzić możliwe ryzyka systemowe na poziomie UE, w tym ich źródła, które mogą wynikać z rozwoju, wprowadzania do obrotu lub stosowania modeli AI o charakterze ogólnym obciążonych ryzykiem systemowym; (c) śledzić, dokumentować i zgłaszać bez zbędnej zwłoki Europejskiemu Urzędowi ds. AI, a w stosownych przypadkach właściwym organom krajowym, odpowiednie informacje o poważnych incydentach i możliwych środkach naprawczych w celu ich rozwiązania; oraz (d) zapewniać odpowiedni poziom ochrony cyberbezpieczeństwa w odniesieniu do modelu i jego infrastruktury fizycznej. AI Act stanowi, że do czasu opublikowania zharmonizowanych norm europejskich obie kategorie modeli FM – ogólne i systemowe – mogą polegać na „kodeksach dobrych praktyk”, aby wykazać zgodność ze swoimi obowiązkami. Przez „kodeksy dobrych praktyk” rozumiemy dokumenty techniczne, które raportują normy sektora technologicznego. Przestrzeganie kodeksów tworzy domniemanie przestrzegania obowiązków wynikających z AI Act.

Korzyści płynące z korzystania z modeli FM nie są pozbawione ryzyka. Wiele z nich ma podwójne zastosowanie, ponieważ można je wykorzystywać zarówno w celach korzystnych, jak i szkodliwych, a wewnętrzne działanie takich modeli wykracza poza ludzkie pojmowanie. Dlatego należy mądrze zrównoważyć cenne korzyści modeli podwójnego

zastosowania z ostrożnym optymizmem i opracować ramy, takie jak te określone w NIST AI 8000-1, aby pomóc w zarządzaniu powiązanymi z nimi różnymi rodzajami ryzyka [Lechuga i in., 2024]. Naukowcy biją na alarm w sprawie podwójnego zastosowania AI w sektorze militarnym. W miarę jak modele FM są coraz częściej testowane i wdrażane zarówno w sektorze cywilnym, jak i wojskowym, rozróżnianie między tymi zastosowaniami staje się bardziej złożone, co może prowadzić do nieporozumień i niezamierzonych eskalacji między państwami. Szerokie możliwości modeli FM obniżają koszty ponownego wykorzystania modeli cywilnych do celów wojskowych, co utrudnia rozróżnienie intencji innego państwa stojącego za opracowywaniem i wdrażaniem tych modeli.

Regulacje AI Act będą miały zastosowanie do firm spoza UE (np. z USA), które chcą działać na rynku UE. Przepisy te obejmują kilka obowiązków specyficznych dla najbardziej zaawansowanych i najpotężniejszych modeli AI, które AI Act klasyfikuje jako modele FM. W tej grupie modeli znajduje się jeszcze bardziej ukierunkowana kategoria modeli FM o dużym wpływie, klasyfikowanych jako modele FM o potencjalnym ryzyku systemowym. Traktowanie przez UE takich modeli o dużym wpływie pokrywa się z wymogami sprawozdawczymi, które Stany Zjednoczone stworzyły w 2023 r. dla „modeli podstawowych AI podwójnego zastosowania”; jednak początkowe progi dla objętych regulacją modeli różnią się w USA i w UE, a dokładne standardy identyfikacji ryzyka są niejasne dla obu tych jurysdykcji [Bommasani i in., 2024; Genna, 2024; Moloney, Browne, 2024].

Dominacja bigtechów w badaniach i rozwoju AI

Rosnąca cyfryzacja społeczeństwa doprowadziła do szybkiego rozwoju dużych firm technologicznych (bigtechów), które zgromadziły ogromne bogactwa i wpływy dzięki posiadaniu infrastruktury i platform cyfrowych. Uruchomienie ChatGPT i szybka popularyzacja GenAI stanowią wydarzenie skupiające uwagę na dalszym przyspieszeniu koncentracji władzy w rękach bigtechów [Khanal i in., 2024]. Ze względu na skalę i ilość wymaganej pamięci, danych i sprzętu, modele podstawowe są opracowywane głównie przez bigtechy. Te niemal monopole w dziedzinie AI są wzmacniane poprzez partnerstwa ze „start-upami”, np. Amazon i Anthropic lub Microsoft i OpenAI [Vranken, 2023]. W miarę jak bigtechy zwiększają wydatki na AI, inwestorzy martwią się, czy koszty sztucznej inteligencji się zwrócą [Buchanan, 2024]. Organy ochrony konkurencji muszą zaakceptować to, że bigtechy będą odgrywać kluczową rolę w AI. Jednak aby zmaksymalizować korzyści płynące z AI, twórcy modeli podstawowych (FM) – czyli modeli, które można wykorzystać do wielu różnych zadań – będą potrzebować presji konkurencyjnej, aby ich modele były jak najszerszej dostępne. A nowe firmy AI będą potrzebować zachęt do dążenia do przełomowych innowacji, a nie tylko innowacji,

które wzmacniają modele biznesowe obecnych graczy. Rynek AI już pozwala zaliczyć producenta chipów Nvidia do nowych bigtechów, a wiele dzisiejszych startupów AI ma potencjał, aby stać się potężnymi graczami. Jednak duże firmy technologiczne mogą mimo wszystko nadal odgrywać ważną rolę w tym sektorze [Meyers, 2024; Çavuş, 2024]. Banki są coraz bardziej zaniepokojone rosnącą zależnością od AI bigtechów w usługach finansowych. Sztuczna inteligencja wymaga znacznej mocy obliczeniowej, a wiele banków uważa, że samodzielne operowanie AI będzie dla nich trudne. Banki uznają za niepraktyczne samodzielne rozwijanie tak dużej mocy obliczeniowej, jaka jest wymagana dla technologii AI, istnieje zatem ryzyko uzależnienia od dostawcy [Infoworld, 2024].

Podkreśla się trzy szczególne zagrożenia dla konkurencji na rynku FM [Moir, 2024]:

1. Skoncentrowana kontrola kluczowych danych wejściowych. Opracowywanie modeli podstawowych AI wymaga między innymi specjalistycznych układów scalonych, znacznej mocy obliczeniowej, danych na dużą skalę i specjalistycznej wiedzy technicznej. Niewielka liczba firm może *wykorzystać istniejące lub pojawiające się wąskie gardła w całym stosie AI i mieć nieproporcjonalnie duży wpływ na przyszły rozwój tych narzędzi*, w tym ograniczyć zakres lub kierunek innowacji kosztem konkurencji.
2. Ugruntowanie lub rozszerzenie siły rynkowej na rynkach związanych ze sztuczną inteligencją. Punkt zwrotny w technologii AI nadchodzi w czasie, gdy już bigtechy cieszą się znaczną siłą rynkową. Rola, jaką odgrywają one w rozwoju AI, może doprowadzić do umocnienia tej siły, na przykład poprzez podjęcie kroków w celu ochrony przed zakłóceniami spowodowanymi przez AI lub kontrolowanie kanałów dystrybucji usług związanych z AI.
3. Porozumienia z udziałem kluczowych graczy mogą zwiększać ryzyko. Zwraca się uwagę na partnerstwa i inwestycje finansowe między firmami opracowującymi modele podstawowe AI. W niektórych przypadkach *partnerstwa te i inwestycje mogą być wykorzystywane przez duże firmy do zagrożeń konkurencyjnych i sterowania wynikami rynkowymi na swoją korzyść kosztem społeczeństwa*.

Grupa bigtechów wykorzystuje swój zbiorowy monopol na moc obliczeniową, dane i wiedzę techniczną, aby zyskać przewagę w zakresie wielkoskalowych podstawowych modeli AI. Mniejsze firmy, nie mające dostępu do tych ograniczonych zasobów, w celu uzyskania dostępu do nich podpisują umowy z większymi graczami (lub są przez nich przejmowane). Przejęcie Deepmind przez Google oraz partnerstwo OpenAI z Microsoftem – to najbardziej znane przykłady. Powstaje pytanie, czy takie partnerstwa realizowane przez dominujące przedsiębiorstwa nasilają ryzyko zakłócenia innowacji i naruszania konkurencji [Holland, 2024]. Bigtechy dominują także na wielu innych rynkach (w tym w wyszukiwarkach, przetwarzaniu w chmurze i przeglądarkach), które mogą wykorzystać, aby zablokować użytkowników we własnych modelach i usługach sztucznej inteligencji. W miarę jak coraz więcej osób dostarcza dane do kilku modeli i usług AI, efekty sieciowe i korzyści skali jeszcze bardziej zwiększą tę znaczną począ-

kową przewagę. W żargonie ekonomistów jest to rynek podatny na przechyły. Skoncentrowany rynek modeli FM umożliwiłby garstce dominujących korporacji sterowanie kierunkiem i szybkością innowacji na rynku AI oraz umożliwiłby im wykorzystywanie, wymuszanie i manipulowanie wieloma przedsiębiorstwami, twórcami, pracownikami i konsumentami zależnymi od ich usług i infrastruktury.

Organy ochrony konkurencji muszą wykorzystać swoje istniejące uprawnienia do kontrolowania fuzji i przejęć, karteli i nadużywania pozycji dominującej, aby zapobiec nadużyciom cyfrowych strażników dostępu (w terminologii DMA) w pogoni za coraz większymi zyskami. Wymaga to obecnie zbadania porozumień między bigtechami a startupami zajmującymi się AI oraz uniemożliwienia cyfrowym strażnikom dostępu wykorzystywania swojej kontroli nad dominującymi platformami, takimi jak wyszukiwanie i przetwarzanie w chmurze, w celu umocnienia swojej kontroli nad AI. Należy jednak przyznać, że nawet na konkurencyjnym rynku liczba dostawców modeli FM będzie ograniczona, biorąc pod uwagę zasoby wymagane do szkolenia i wdrażania takich modeli. Szkody dla konkurencji i konsumentów mogą być znaczące, gdy wynikają z modelu podstawowego AI ze względu na kaskadowe skutki na dalsze zastosowania. Dlatego uprzedzenia, błędy, dyskryminacja, manipulacje lub arbitralne decyzje stwarzają szczególne ryzyko na poziomie modeli FM.

Można wskazać nowy pogląd na rynki cyfrowe i bigtechy. Proponuje się alternatywne wyjaśnienie, ponieważ klasyczna teoria monopolu nie ma zastosowania. Prowadzi to do tezy o „mologopolu”. Zakłada ona, że duże przedsiębiorstwa technologiczne utrzymują monopol na swoich głównych rynkach, jednocześnie angażując się w oligopolistyczną konkurencję na innych rynkach. Dlatego bigtechy skutecznie atakują inne duże rynki technologiczne poprzez pośrednie wejście, tj. koncentrując się na nowym rynku powiązanim z głównym. Zalecenia dla organów ochrony konkurencji mają na celu ograniczenie rent monopolistycznych na rynkach zdominowanych, nie interweniując jednocześnie na innych rynkach, na których konkurują bigtechy, z wyjątkiem sytuacji, gdy spełnione są pewne warunki. Celem jest stymulowanie innowacji i wartości, jakie z pewnością przynosi wejście bigtechów na nowe rynki [Petit, 2021; Andrychuk, 2024].

Partnerstwa zamiast koncentracji (dylematy kontroli karteli i fuzji na rynku AI)

Rozwój AI zapoczątkował nową erę współpracy między bigtechami a startupami AI, zmieniając dynamikę konkurencji. Partnerstwa AI, tj. umowy między bigtechami a startupami AI, stanowią wyzwanie dla prawa konkurencji. Istniejące instrumenty prawa konkurencji, od art. 101 i 102 TFUE po rozporządzenie UE w sprawie kontroli łączenia przedsiębiorstw, mają trudności z uwzględnieniem niuansów tych nowych

sposobów organizacji działalności gospodarczej. Na przykładzie partnerstwa Microsoft – OpenAI podkreśla się potrzebę zrównoważenia zachęt do innowacji z obawami dotyczącymi ograniczeń konkurencji. Partnerstwa AI można postrzegać jako strategiczną odpowiedź zapobiegającą schumpeterowskiej twórczej destrukcji, integrującą powstające technologie z istniejącymi ramami regulacji. Takie partnerstwa mogą być postrzegane jako trampolina dla startupów AI wymagających dostępu do kluczowych danych wejściowych w celu realizacji swoich celów biznesowych [Groza, Wierzbicka, 2024].

Decydenci wyrażają obawy, że garstka bigtechów może zdominować rynek. Istnieją obawy, że polityka konkurencji nie będzie w stanie odpowiednio monitorować rynku AI. Jest to scenariusz, w którym kilka bigtechów mogłoby wznieść bariery rynkowe, ograniczyć dostęp do niezbędnych danych wejściowych, stłumić nowych uczestników rynku i wiązać użytkowników ze swoimi ekosystemami. Rynki AI wykazują pewne oznaki konkurencji na wszystkich poziomach łańcucha wartości. Regulacje dotyczące konkurencji mogą rozwiązać potencjalne problemy związane z konkurencją [Carugati, 2024]. W zakresie ewaluacji fuzji lub przejęć oraz partnerstw należy mieć na uwadze, że granica między ochroną konkurencji a szkodą dla innowacji wynikającą z nadmiernej restrykcyjnego egzekwowania przepisów dotyczących fuzji jest bardzo cienka. Niełatwo jest rozróżnić transakcje prokonkurencyjne – w których innowacyjne i odnoszące sukcesy startupy, które nie mogą wejść na giełdę, są narażone na przejęcie przez bigtechy – od transakcji, które mogą wiązać się tylko ze zwiększeniem siły rynkowej bigtechów [Blanquez, 2024].

Kategoryzacja tzw. „modeli AI z ryzykiem systemowym” powinna zostać uwzględniona w analizie prawa konkurencji UE. Modele AI z ryzykiem systemowym – to kategoria systemów AI zdefiniowana na mocy AI Act jako modele podstawowe AI (FM) o dużym wpływie. Próg możliwości „dużego wpływu” jest ustalany na podstawie technicznego progu obliczeniowego, a mianowicie gdy do trenowania modelu używa się więcej niż 10^{25} operacji zmiennoprzecinkowych (miara mocy obliczeniowej). Komisja jest uprawniona do przyjęcia tego progu za pośrednictwem aktów delegowanych, co umożliwi na przyszłość sposób regulowania powstających technologii. Dostawcy takich systemów z ryzykiem systemowym będą bardzo silni, niezależnie od ich obrotów lub czegokolwiek innego. Ponadto między firmami toczy się wyścig o czerpanie korzyści z bycia pierwszym graczem i ustanowienie dominacji jako wiodącej dostawcy takich systemów.

Jednym ze sposobów zintegrowania progu ryzyka systemowego z prawem konkurencji byłoby wymaganie wcześniejszej zgody na działania, które mogą potencjalnie stanowić pakietowanie lub wyłączność przez dostawców modeli AI z ryzykiem systemowym. Takie działania mogłyby obejmować zmiany w kapitale własnym (poniżej progów większości) i wyłączne umowy dotyczące świadczenia usług w chmurze i integracji z aplikacjami (pakietowanie). Innym podejściem byłoby wymaganie strukturalnego rozdzielania,

zakazujące firmom kontrolowania zarówno modeli FM, jak i innych technologii/platform, które umożliwiają angażowanie się w nieuczciwe praktyki lub nadużycia. Takie rozdzielanie powinno uwzględniać zarówno kontrolę pionową, jak i poziomą. Kontrolę należy rozumieć szerzej niż tylko stanowienie większościowych udziałów. Strukturalne rozdzielanie mogłoby opierać się na już istniejących koncepcjach w prawie konkurencji UE, takich jak pakietowanie i umowy wyłączności. Ponadto, aby skutecznie monitorować i interweniować w rozwój rynku w łańcuchu dostaw AI, Komisja musi ocenić inne kluczowe aspekty oprócz udziałów i obrotów. Próg obliczeniowy AI Act jest jednym z takich aspektów. Pozwoliłoby to Komisji lepiej uwzględnić łańcuch dostaw AI w egzekwowaniu prawa konkurencji.

Fetch.ai, Ocean Protocol i SingularityNET sfinalizowały fuzję Artificial Superintelligence Alliance (ASI). Ta historyczna unia symbolizuje nową erę AI i ustanawia zdecentralizowaną alternatywę dla projektów AI zdominowanych przez bigtechy. Zamknięcie tej fuzji oznacza realizację zdecentralizowanej infrastruktury AI na niespotykaną dotąd skalę. Łącząc badania, marki, technologie i produkty Fetch.ai, SingularityNET i Ocean Protocol, tworzy się podwaliny pod otwarty, skalowalny ekosystem AI [Fetch, 2024; Crawley, Reback, 2024]. FM typu open source pozostają ważną siłą wpływającą na konkurencję i innowacje, wspierając dostęp do FM dla użytkowników nieposiadających dostępu do kluczowych danych wejściowych wymaganych do zbudowania FM od podstaw, umożliwiając szerszemu gronu programistów używanie, budowanie i wdrażanie systemów AI po obniżonych kosztach. Można wskazać pewien trend łagodzenia przewagi bigtechów w rozwoju AI. Podobnie jak w przypadku innych towarów, rynki mogą pomóc nam w efektywnym wytwarzaniu AI. Proponuje się rynek, na którym AI jest wyceniana przez inne systemy w trybie peer-to-peer za pośrednictwem Internetu. Uczestnicy oceniają się nawzajem, ucząc sieci neuronowe. Wyniki gromadzą się w cyfrowej księdze, w której uczestnicy są nagradzani. Projekt Bittensor to zdecentralizowana sieć blockchain, która pozwala współtwórcom na tworzenie, a także rozwijanie modeli neuronowych [Yuma, 2023; Steeves i in., 2023].

Modele podstawowe AI a rynek ich zastosowań

Trzy rodzaje rynków sztucznej inteligencji

Relacje pionowe (upstream – downstream) odgrywają znaczącą rolę na rynkach AI. Nawet w ramach tej samej szerszej kategorii rynku, mogą pojawić się różne dynamiki konkurencyjne pomiędzy poszczególnymi rynkami. Na przykład dostęp do obliczeń jest powszechnie uzyskiwany za pośrednictwem własnego centrum danych uczestnika rynku, publicznie dostępnego superkomputera lub za pośrednictwem dostawcy obliczeń

w chmurze. Centra danych są kosztowne w budowie i obsłudze, a ograniczona liczba dużych firm technologicznych jest głównym dostawcą usług obliczeń w chmurze, co sugeruje, że podaż obliczeń jest ograniczona. Z drugiej strony dane (kluczowy wkład do rozwoju AI) są ogólnie dostępne dla programistów AI w wystarczających ilościach ze źródeł publicznych, co sugeruje, że są łatwo dostępne przy stosunkowo niskich kosztach. Jednak niektóre badania wskazują, że publiczne zestawy danych dostępne do szkolenia dużych modeli językowych (LLM) mogą zostać wyczerpane w nadchodzących latach, co zwiększa popyt na zastrzeżone zestawy danych i sugeruje, że podaż danych może być bardziej ograniczona w niedalekiej przyszłości.

Można wyróżnić trzy kategorie rynków AI:

1. Rynki infrastruktury AI: dostarczanie danych wejściowych do narzędzi AI i rozwoju, takich jak zasoby obliczeniowe (lub zasoby obliczeniowe niezbędne do rozwoju technologii AI), układy scalone AI, superkomputery, centra danych i dane.
2. Rynki rozwoju AI: dostarczanie modeli, algorytmów lub architektury sztucznej inteligencji, które mogą być wykorzystane w produkcie końcowym lub usłudze lub zintegrowane z nimi.
3. Rynki wdrożeń AI: dostawa finalnych produktów lub usług AI [Stevenson, 2024; Saad, 2024].

Z perspektywy konkurencji obawy można podzielić na trzy kategorie:

- Znane obawy dotyczące konkurencji pojawiające się na nowych rynkach AI (np. bariery wejścia spowodowane ograniczonym dostępem do obliczeń lub danych).
- Wykorzystanie AI jako nowego narzędzia ułatwiającego tradycyjne zachowania antykonkurencyjne (np. używanie narzędzi AI do prowadzenia wprowadzających w błąd kampanii marketingowych i zachowań „drapieżnych”).
- Nowe obawy wynikają z unikatowych możliwości technologii AI (np. zdolność decydentów AI do algorytmicznego zawierania niedozwolonych porozumień z konkurentami).

Łańcuch dostaw modeli podstawowych AI (upstream – downstream)

Intensywny pod względem zasobów charakter rozwoju modeli FM przyczynia się do ustanowienia współzależności między dostawcami FM (upstream) a firmami stosującymi te modele do aplikacji skierowanych do użytkownika końcowego (downstream). Ta relacja sprawia, że cykl życia modelu FM jest złożony i zależny od wielu aktorów, z których każdy odpowiada za różne komponenty tego samego procesu. Sytuację dodatkowo komplikuje fakt, że relacje między firmami z górnego i dolnego biegu łańcucha dostaw oraz poziom kontroli, jaką poszczególne podmioty mają nad modelem FM, zmieniają się zależnie od strategii przyjętej przez dostawców FM z górnego biegu łańcucha dostaw w celu dystrybucji swojego modelu i wprowadzenia go na rynek (obecnie głównie w for-

mie oprogramowania typu open source lub za pośrednictwem interfejsów API), czyli sposobu generowania wartości i monetyzacji modelu FM [Küspert i in., 2023; Sotiri, 2024; Hopkins, Ilyas, 2023].

Większość dynamicznego rozwoju w dziedzinie AI ma miejsce w dalszej części łańcucha dostaw AI. W łańcuchu dostaw AI modele FM i zestawy danych stanowią rynek „upstream” AI: dostarczają towary i usługi, z których korzystają inne firmy. Te inne firmy – które wykorzystują rynek upstream AI do określonych zastosowań – tworzą to, co nazywamy warstwami „midstream” i „downstream” łańcucha dostaw AI. Wzrost liczby produktów AI w midstream i downstream ma znaczenie. W miarę jak firmy spieszą się, aby wykorzystać możliwości potężnych, uniwersalnych modeli FM i zestawów danych do własnych celów, łańcuch dostaw AI będzie się nadal rozszerzał. Chociaż wzrost będzie prawie na pewno na poziomie midstream i downstream, sytuacja może być inna na rynku upstream (oligopol) [Kourinian, Brown, 2024; Gaske, 2023].

Podczas gdy każdy komponent w łańcuchu dostaw AI oferuje towary i usługi, istnieją pewne komponenty, które znajdują się wyżej w łańcuchu dostaw. Należą do nich modele podstawowe FM – takie jak GPT-4 firmy OpenAI, Claude firmy Anthropic i PaLM 2 firmy Google – a także duże zestawy danych, na których trenowane są modele FM. Mówiąc ogólnie, komponenty upstream mają kluczową cechę, że można je ponownie wykorzystać na wiele różnych sposobów. Dalej w dół łańcucha dostaw AI znajdują się komponenty, które nazywamy downstream AI. Te komponenty to zazwyczaj produkty, które bezpośrednio komunikują się z użytkownikami, takie jak narzędzie do rekrutacji oparte na AI lub aplikacja zakupowa. Istnieje ponadto wiele komponentów „pomiędzy”, które nazywamy midstream AI. Narzędzie do rekrutacji może na przykład zostać zbudowane na bazie midstream AI, który podsumowuje życiorysy. Albo aplikacja zakupowa może zbierać opinie klientów na temat midstream dataset strojów generowanych przez AI.

Łańcuchy dostaw AI sprawiają, że AI jest bardziej dostępna, tak bardzo, że produkty oparte na AI wkrótce staną się wszechobecne. Wynika to częściowo z tego, co pojawia się teraz w warstwach upstream. AI było wcześniej trudne do wykorzystania, wymagało znacznych zasobów, a także wiedzy specjalistycznej. Jednak wzrost modeli FM (upstream) i zestawów danych znacząco obniżył koszty rozwoju AI i obniżył bariery wejścia. Modele FM są trenowane jako modele ogólnego przeznaczenia, co pozwala modelom downstream uczyć się nowych koncepcji przy znacznie mniejszej ilości danych i obliczeń. Podobnie, zestawy danych bazowych dostarczają surowego materiału, którego selekcja od podstaw byłaby kosztowna. Komponenty midstream sprawiają, że upstream AI jest jeszcze bardziej dostępny. Pomagają one połączyć zaawansowane możliwości modeli upstream ze szczegółowymi, praktycznymi aplikacjami znajdującymi się na poziomie downstream. Na przykład narzędzie do rekrutacji może chcieć użyć modeli midstream, które wykonują zadania pośrednie (takie jak podsumowywanie życiorysów lub

generowanie pytań do rozmów kwalifikacyjnych), zamiast dowiedzieć się, jak używać GPT-4 do tych samych celów (co może wymagać dodatkowej wiedzy specjalistycznej, takiej jak szybka inżynieria). Łącznie te czynniki sprawiły, że coraz łatwiej jest rozwijać AI na rynku downstream. Ludzie mogą teraz wykorzystać moc AI również bez szkolenia technicznego, a koszt opracowania produktu opartego na AI istotnie spadł. Może to być przeciwwagą dla siły rynkowej bigtechów.

Modele podstawowe AI na rynku upstream jako kluczowy czynnik dla rynków downstream

Kwestia dostępu do modeli FM wymaga zniuansowanego podejścia do prawa konkurencji, które promuje duże inwestycje technologiczne na tym nowym rynku. Podejście to różni się od strukturalistycznych rozwiązań, które można by zastosować do utrwalonych pozycji na głównych rynkach bigtechów. Rynki downstream powstają wraz z rozwojem modeli FM. Jednak obecne relacje między modelami FM a rynkami downstream nie są proste. Firmy mogą uzyskiwać dostęp do modeli FM stron trzecich na kilka sposobów, a AI na rynkach downstream stale ewoluuje. Co więcej, modele typu open source zajmują istotną pozycję w środowisku modeli FM, gdyż małe modele typu open source mogą konkurować z większymi i zastrzeżonymi modelami, osiągając lepsze wyniki przy mniejszych rozmiarach, tj. będąc bardziej wydajnymi. Dlatego rozwiązania typu open source mogą odgrywać istotną rolę na rynkach niższego szczebla, zmniejszając potrzebę dostępu do dużych technologicznych modeli FM. Jednakże zależności ekonomiczne są przewidywalne, ponieważ na rynkach FM obowiązują rosące korzyści skali, efekty sieciowe i ekonomia zakresu. Te cechy są obecne, gdy przedsiębiorstwa konkurują o rynki, ponieważ promują przyjęcie swoich modeli FM jako standardu w logice „zwycięzca bierze wszystko”. Jeśli rynki FM „przechylają się” na korzyść zastrzeżonego rozwiązania, a AI staje się coraz ważniejsza w konkurencji na rynkach downstream, należy spodziewać się konfliktów związanych z dostępem do „niezbędnego” modelu FM. Jednak jeśli istnieją realne alternatywy, wtedy to rozumowanie nie ma zastosowania.

Chociaż związek między modelami FM a rynkami niższego szczebla jest złożony, można twierdzić, że modele FM stają się platformami cyfrowymi, na których twórcy i użytkownicy sztucznej inteligencji będą ze sobą wchodzić w interakcje, a koncentracja jest naturalnym rezultatem prowadzącym do problemów z dostępem. Zanim modele FM stały się powszechnie dostępne, twórcy AI musieli od podstaw stworzyć system AI, aby wdrożyć określoną aplikację AI. Jednak pojawienie się modeli FM pozwoliło stronom trzecim wykorzystać ich możliwości i dostosować je do zamierzonych zastosowań. Co więcej, ze względu na wysokie możliwości wstępnie wytrenowanych modeli FM, znaczenie precyzyjnego dostrajania może być względne i w tym zakresie wystarczy tzw. szybka inżynieria, co oznacza brak inwestycji w adaptację. Pomimo tych korzyści,

wydajność będzie oznaczać koncentrację branży, ponieważ tylko niektóre firmy posiadają niezbędne zasoby do opracowywania modeli FM, z wyjątkiem tych z otwartym kodem źródłowym. Koncentracja ułatwia wejście na rynki downstream, które w przeciwnym razie poniosłyby ogromne koszty rozwoju FM od podstaw. Jednak siła rynkowa wokół FM musi być pod lupą prawa konkurencji. Ponieważ opracowywanie modeli FM wymaga ogromnych zasobów, rynek modeli FM na rynku upstream wywołuje problemy dostępu. Jednak mogą istnieć przypadki, w których ta argumentacja nie ma zastosowania [Sevilla, 2024].

Chociaż wszystkie modele FM mają pewne cechy wspólne, rynek nie jest monolityczny. W tym względzie przedstawia się taksonomię modeli FM, opartą na ich dostępności i celu, aby zbadać ich naturę i opracować odpowiednie zalecenia. Ogólne modele służą każdemu użytkownikowi w szerokim zestawie zadań, są zwykle dostrajane do potrzeb określonych grup użytkowników. Dynamika konkurencji różni się w zależności od rodzaju użytego modelu. Istnieją bariery wejścia, które dają przewagę bigtechom. Wymagania dotyczące danych do wstępnego szkolenia ze względu na ich dostępność i rosnące poleganie na zastrzeżonych danych, zasoby obliczeniowe do wstępnego szkolenia i uruchomienia, niedobór i koncentracja wiedzy technicznej oraz dostęp do finansowania wyróżniają się jako motywy koncentracji rynku. Wyniki te pokazują, że kwestie prawa konkurencji dotyczące dostępu będą dotyczyć głównie ogólnych modeli FM. Modele FM można klasyfikować według strategii stosowanej przez odpowiednie bigtechy w celu konkurowania o rynek. Strategia zazwyczaj opiera się na kapitalizacji podstawowych kompetencji, konkurencyjnym ustalaniu cen, obniżaniu kosztów, podnoszeniu jakości. Są one ważne również w świecie opartym na wiedzy, ale tak samo ważne są inne strategie, które wykorzystują szczególną ekonomię pozytywnych sprzężeń zwrotnych.

Bigtechy mogą uruchomić zastrzeżone (zamknięte) i otwarte FM lub udostępnić otwarte FM w połączeniu z zastrzeżonymi usługami pomocniczymi jako propozycję wartości swojej platformy AI. W pierwszej grupie możemy znaleźć między innymi Open AI i Google budujące platformę AI poprzez kontrolowany dostęp do ich modeli FM, odpowiednio GPT i Gemini. W drugiej grupie widzimy Meta AI udostępniające swój model FM, LLaMA 2, jako model open source. Te strategie nie są zupełnie nowe. Możemy narysować paralelę z systemami operacyjnymi. Dlatego Open AI i Google odzwierciedlają strategię Apple z iOS, a Meta AI kopiuje strategię Google z Androidem. Strategie te znacząco wpłyną na problemy prawa konkurencji. Podczas gdy modele FM o zamkniętym kodzie źródłowym stwarzają problemy z dostępem dla konkurentów na rynkach downstream, brak tych obaw nie sprawia, że dostawcy FM o otwartym kodzie źródłowym są wolni od naruszeń prawa konkurencji, ponieważ przykład Google pokazuje, że twórca oprogramowania o otwartym kodzie źródłowym może znaleźć rozwiązania, aby chronić swoją dominującą pozycję przed konkurentami i w rezultacie powodować nadużycia dominacji rynkowej.

Podsumowanie i wnioski

Prawo konkurencji – jeśli będzie skutecznie egzekwowane – ma do odegrania główną rolę w walce z koncentracją rynku modeli podstawowych AI. Organy ochrony konkurencji muszą wykorzystać swoje istniejące uprawnienia do kontrolowania fuzji i przejęć, karteli i nadużywania pozycji dominującej, aby zapobiec nadużyciom ze strony strażników dostępu (w terminologii DMA). Alternatywne lub uzupełniające podejście wymagałoby wyznaczenia cyfrowych strażników dostępu (w rozumieniu DMA) – jako przedsiębiorstw użyteczności publicznej (lub „wspólnych przewoźników” w terminologii amerykańskiej) zobowiązanych do sprawiedliwego traktowania swoich klientów i zapewniania bezpieczeństwa operacyjnego. Ten status prawny można zastosować zarówno do podstawowych modeli, na których budowane są aplikacje AI, jak i do hostującej je infrastruktury przetwarzania w chmurze. Rozporządzenie DMA, które nakłada obowiązki prokonkurencyjne na dominujące bigtechy, jest jedną z potencjalnych dróg osiągnięcia tego celu. Bez znaczącej interwencji publicznej rynek AI będzie nagradzał i umacniał jedynie bigtechy, często kosztem społeczeństwa. Taka koncentracja tworzy także pojedyncze punkty awarii, co stwarza realne zagrożenia bezpieczeństwa. Niewielka liczba modeli i aktorów u podstaw ekosystemu AI stwarza ryzyko systemowe, w którym skutki pojedynczej awarii mogą się rozprzestrzeniać. Dla władzy rynkowej bigtechów istnieją wszakże zagrożenia ze strony modeli open source. Są to modele AI, które nie są własnością jednego podmiotu i zamiast tego mogą być rozwijane i uzupełniane przez każdego. Mogłyby one potencjalnie doprowadzić do powstania konkurencyjnych aplikacji AI bez ogromnej ilości zasobów, jakie są obecnie potrzebne. Nie jest to jednak działalność, która w ogóle nie wymaga kooperacji z bigtechami.

Bibliografia

- Andriychuk O. [2024], *Moligopoly as the coexistence of structural monopoly with cognitive oligopoly or an inquiry into the theory of the apologetic competition*, <https://chillingcompetition.com/moligopoly-as-the-coexistence-of-structural-monopoly-with-cognitive-oligopoly-or-an-inquiry-into-the-theory-of-the-apologetic-competition-by-oles-andriychuk/> (dostęp: 30.12.2024).
- Blanquez L. [2024], *Mergers & acquisitions, AI and antitrust: The new creative ways for big tech to enter the AI market and avoid HSR rules*, <https://www.theantitrustattorney.com/mergers-acquisitions-ai-and-antitrust-the-new-creative-ways-for-big-tech-to-enter-the-ai-market-and-avoid-hsr-rules/> (dostęp: 30.12.2024).
- Bommasani R., Hau A., Klyman K., Liang P. [2024], *Foundation models under the EU AI Act*, <https://crfm.stanford.edu/2024/08/01/eu-ai-act.html> (dostęp: 30.12.2024).

- Buchanan N. [2024], *As big tech ramps up AI spending, investors worry whether AI costs will pay off*, <https://www.investopedia.com/as-big-tech-ramps-up-ai-spending-investors-worry-whether-costs-will-pay-off-8669532> (dostęp: 30.12.2024).
- Carugati Ch. [2024], *The generative AI challenges for competition authorities*, „Intereconomics”, vol. 59(1), <https://www.intereconomics.eu/contents/year/2024/number/1/article/the-generative-ai-challenges-for-competition-authorities.html> (dostęp: 30.12.2024).
- Çavuş Ç. [2024], *Prevent big tech's takeover of GenAI*, <https://www.somo.nl/prevent-big-techs-takeover-of-genai/> (dostęp: 30.12.2024).
- Crawley J., Reback S. [2024], *Three decentralized platforms to merge AI tokens, create AI alliance*, <https://www.coindesk.com/business/2024/03/27/three-decentralized-platforms-to-merge-ai-tokens-create-ai-alliance> (dostęp: 30.12.2024).
- Fetch [2024], *Artificial superintelligence alliance member Fetch.ai welcomes Alibaba Cloud as a cloud provider, paving the way for Web2 and Web3 integration*, <https://fetch.ai/blog/artificial-superintelligence-alliance-member-fetch-ai-welcomes-alibaba-cloud-as-a-cloud-provider-paving-the-way-for-web2-and-web3-integration> (dostęp: 30.12.2024).
- Gaske M.R. [2023], *Regulation priorities for artificial intelligence foundation models*, „Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law”, vol. 26(1), <https://scholarship.law.vanderbilt.edu/jetlaw/vol26/iss1/2/> (dostęp: 30.12.2024).
- Genna I. [2024], *The regulation of foundation models in the EU AI Act*, <https://www.ibanet.org/the-regulation-of-foundation-models-in-the-eu-ai-act> (dostęp: 30.12.2024).
- Groza T., Wierzbicka A. [2024], *Mergers by other means? AI partnerships and the frontiers of (post-) industrial organization*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4967357 (dostęp: 30.12.2024).
- Holland M. [2024], *FTC launches inquiry into generative AI partnerships*, https://www.techtarget.com/searchcio/news/366567856/FTC-launches-inquiry-into-generative-AI-partnerships?_gl=1*w2vl0u*_ga*MTU3NjQ3NDY3MC4xNzA2MDgyMDI2*_ga_TQKE4GS5P9*MTcwNjc3MDk4Mj4yLjEuMTcwNjc3MTgwMi4wLjAuMA (dostęp: 30.12.2024).
- Hopkins A., Ilyas A. [2023], *Downstream AI products benefit (and suffer) from access to upstream AI*, <https://aipolicy.substack.com/p/supply-chains-4> (dostęp: 30.12.2024).
- Infoworld [2024], *Does AI make us dependent on Big Tech?* <https://www.infoworld.com/article/2337616/does-ai-make-us-dependent-on-big-tech.html> (dostęp: 30.12.2024).
- Khanal S., Zhang H., Taeihagh A. [2024], *Why and how is the power of Big Tech increasing in the policy process? The case of generative AI*, „Policy and Society”, vol. 43(2), <https://academic.oup.com/policyandsociety/advance-article/doi/10.1093/polsoc/puae012/7636223> (dostęp: 30.12.2024).
- Kourinian A., Brown M. [2024], *Data security, professional perspective – regulation of AI foundation models*, <https://www.bloomberglaw.com/external/document/X56BA8BO000000/data-security-professional-perspective-regulation-of-ai-foundati> (dostęp: 30.12.2024).
- Küspert S. Moës N., Dunlop C. [2023], *The value chain of general-purpose AI*, <https://www.ada-lovelaceinstitute.org/blog/value-chain-general-purpose-ai/> (dostęp: 30.12.2024).
- Ladd V. [2024], *How AI agents and AI modular foundation models are transforming business ecosystems and traceability*, https://medium.com/@oracle_43885/how-ai-agents-and-ai-modular-foundation-models-are-transforming-business-ecosystems-and-supply-9c8ad16765b7 (dostęp: 30.12.2024).

-
- Lechuga M., Mangal H., Nair N., Rodriguez M., Sartorio D. [2024], *Managing misuse, in dual-use foundation AI models*, <https://www.datamanagementblog.com/managing-misuse-in-dual-use-foundation-ai-models/> (dostęp: 30.12.2024).
- LSVP [2024], *The remarkably rapid rollout of foundational AI models at the enterprise level: a survey*, <https://lsvp.com/stories/remarkably-rapid-rollout-of-foundational-ai-models-at-the-enterprise-level-a-survey/> (dostęp: 30.12.2024).
- Meyers Z. [2024], *Big tech rivalry could be the key to competition in AI*, <https://www.cer.eu/insights/big-tech-rivalry-could-be-key-competition-ai> (dostęp: 30.12.2024).
- Moir G. [2024], *AI foundation models: competition authorities release joint statement*, <https://www.wiggin.co.uk/insight/ai-foundation-models-competition-authorities-release-joint-statement/> (dostęp: 30.12.2024).
- Moloney M., Browne J. [2024], *How the AI Act regulates general purpose AI systems*, <https://cedpo.eu/publications/> (dostęp: 30.12.2024).
- Petit N. [2021], *Big tech and the digital economy: The moligopoly scenario*, <https://www.concurrences.com/en/review/issues/no-1-2021/livres/big-tech-and-the-digital-economy-the-moligopoly-scenario-nicolas-petit> (dostęp: 30.12.2024).
- Rietveld J., Schilling M.A. [2024], *Platform competition: A systematic and interdisciplinary review of the literature*, <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0149206320969791> (dostęp: 30.12.2024).
- Saad A. [2024], *Artificial intelligence, big tech and regulation: Connecting the dots*, https://www.americanbar.org/groups/antitrust_law/resources/newsletters/ai-big-tech-regulation/ (dostęp: 30.12.2024).
- Sevilla J.Z. [2024], *General-purpose AI models as essential inputs in downstream markets: The need for a strict standard regarding mandatory access*, „Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht International (GRUR Int.)”, vol. 73(10), <https://academic.oup.com/grurint/article/73/10/948/7742781> (dostęp: 30.12.2024).
- Smith G., Stanley K.D., Marcinek K., Cormarie P., Gunashekar S. [2024], *General-Purpose Artificial Intelligence (GPAI) models and GPAI models with systemic risk*, https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA3243-1.html (dostęp: 30.12.2024).
- Sotiri E. [2024], *AI Act explained: Demystifying GPAI, AI models, and AI systems*, <https://www.jurisconsul.com/post/ai-act-explained-demystifying-gpai-ai-models-and-ai-systems> (dostęp: 30.12.2024).
- Srikumar M., Chang J., Chmielinski K. [2024], *Risk mitigation strategies for the open foundation model value chain*, <https://partnershiponai.org/resource/risk-mitigation-strategies-for-the-open-foundation-model-value-chain/> (dostęp: 30.12.2024).
- Steeves J., Shaabana A., Hu Y., Luus F., Liu S.T., Tasker-Steeves J.-D. [2023], *Incentivizing intelligence: The bittensor approach*, <https://bittensor.com/academia> (dostęp: 30.12.2024).
- Stevenson T. [2024], *What's AI got to do with It? The Canadian Competition Bureau weighs in on the competitive impacts of artificial intelligence*, https://www.americanbar.org/groups/antitrust_law/resources/newsletters/whats-ai-got-to-do-with-it-canada/ (dostęp: 30.12.2024).
- Vranken B. [2023], *Big tech lobbying is derailing the AI Act*, <https://corporateeurope.org/en/2023/11/big-tech-lobbying-derailing-ai-act> (30.12.2024).
- Yuma R. [2023], *Bittensor: A peer-to-peer intelligence market*, <https://bittensor.com/whitepaper> (dostęp: 30.12.2024).
-