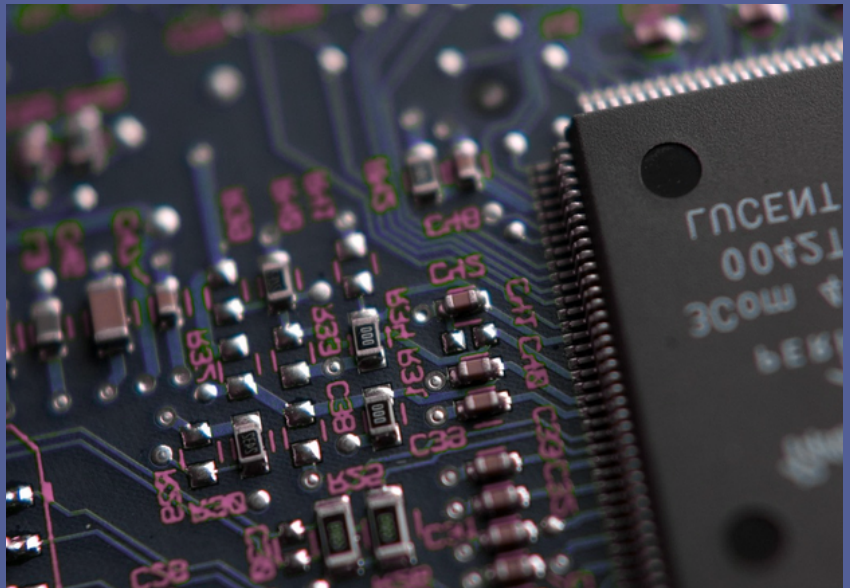


perspektywy
ryzyka
kategorie



Sektor technologiczny od podstaw.

Tytuł:

Sektor technologiczny od podstaw. Perspektywy, ryzyka, kategorie.

Autorka:

Emilia Banek

Opiekun merytoryczny:

Grzegorz Kaliszuk

Data opracowania:

Wrzesień 2025

POLAK
inwestor

FINANSE
BEZ
FILTROW



TRAMPKI
NA GIEŁDZIE

KLAUZULA INFORMACYJNA

Ta publikacja jest informacyjna i edukacyjna. Nie jest rekomendacją inwestycyjną ani informacją rekomendującą lub sugerującą strategię inwestycyjną. W materiale nie sugerujemy ani nie doradzamy żadnej decyzji lub strategii inwestycyjnej. Materiał nie uwzględnia indywidualnej sytuacji finansowej, potrzeb i celów inwestycyjnych klienta. Nie jest też ofertą sprzedaży ani subskrypcji. Nie jest zaproszeniem do nabycia, reklamą ani promocją jakichkolwiek instrumentów finansowych. Niniejszą Publikację przygotowaliśmy starannie i obiektywnie. Przedstawiamy stan faktyczny znany autorom w chwili tworzenia dokumentu. Nie umieszczamy w nim żadnych elementów oceniających. Informacje i badania oparte na historycznych danych lub wynikach oraz prognozy nie stanowią pewnego wskaźnika na przyszłość.

Nie odpowiadamy za Twoje działania lub zaniechania, zwłaszcza za to, że zdecydujesz się nabyć lub zbyć instrumenty finansowe na podstawie informacji z tej publikacji.

Nie odpowiadamy też za szkody, które mogą wynikać z bezpośredniego czy też pośredniego wykorzystania tych informacji. Inwestowanie na rynkach finansowych może wiązać się z istotnym poziomem ryzyka i wystąpienia znacznych strat zainwestowanych środków finansowych. Inwestując możesz stracić całość zainwestowanych środków a niektórych przypadkach Twoje straty mogą przekroczyć wartość zainwestowanego kapitału.

1	<u>Wstęp</u>	4
2	<u>Kategorie</u>	5
	<u>Wyspecjalizowane oprogramowania, e-commerce</u>	5
	<u>Fintech</u>	6
	<u>Medtech i biotech</u>	7
	<u>Inne rozwiązania</u>	7
3	<u>Ryzyka i wyzwania</u>	8
	<u>Cyberbezpieczeństwo i dezinformacja</u>	8
	<u>Ochrona własności intelektualnej - patenty</u>	10
	<u>Finansowanie, komercjalizacja i skalowanie działalności</u>	11
	<u>Konieczność ciągłej adaptacji</u>	11
	<u>Inwestorzy - wysokie wyceny spółek technologicznych</u>	12
4	<u>Perspektywy</u>	13
	<u>Konkurencyjność</u>	13
	<u>Wzrost zależności i integracji między technologiami</u>	13
	<u>Personalizacja</u>	13
	<u>Cyberbezpieczeństwo</u>	14
	<u>Niższe koszty technologii</u>	14
	<u>Znaczenie w wojskowości</u>	15
	<u>Rozwój biotechnologii</u>	15
5	<u>Spoleczne koszty AI</u>	16
6	<u>Podsumowanie</u>	17
7	<u>Bibliografia</u>	18

Wstęp

Intensywny rozwój nowoczesnych technologii wpływa dziś niemal na każdy obszar gospodarki - **od tworzenia przełomowych rozwiązań zwiększających produktywność, przez napędzanie cyfryzacji i automatyzacji przemysłu oraz usług, aż po zmiany zachodzące na rynku pracy.**

Ich znaczenie podkreśla też coraz częściej używany termin “czwartej rewolucji przemysłowej”. **Odnosi się on do rosnącego połączenia między ludźmi, maszynami i systemami tworząc zintegrowaną sieć. Taka integracja pozwala na ułatwianie podejmowanie decyzji i optymalizację procesów, ale i większą przejrzystość.** Technologie takie jak analiza ogromnych zbiorów danych (Big Data), sztuczna inteligencja czy algorytmy są porównywane pod względem wpływu do wynalezienia maszyny parowej czy silnika elektrycznego.

Nowe narzędzia technologiczne mogą realnie usprawniać wiele procesów w firmach:

- Dzięki algorytmom badającym zachowania klientów, firmy są w stanie szybciej i trafniej dopasować ofertę do ich potrzeb, bez konieczności angażowania wielu zasobów.
- Łatwiejsza analiza danych pozwala szybciej dostrzegać trendy i przewidywać zmiany, co może przełożyć się na lepszą strategię marketingową i produktową.
- Dostępność informacji o zagranicznych rynkach, w tym ich regulacjach, czy narzędzi do automatycznego tłumaczenia, ułatwia ekspansję międzynarodową.
- Nowe technologie pomagają także już dzisiaj w efektywnym zarządzaniu finansami - od robo advisory, czyli algorytmowi pomocnemu w doradztwie inwestycyjnym, po automatyzację procesów selekcji i alokacji w asset management przedsiębiorstw (zarządzaniu aktywami firmy).
- Machine learning, czyli samouczenie się maszyn na bazie dużych zbiorów danych, zwiększa efektywność i wydajność m.in. przez wyszukiwanie zależności czy dostosowywanie się do zmieniających się warunków.

Znaczenie w rozwoju technologii mają nie tylko najbardziej znane giganty jak OpenAI, Alphabet czy Microsoft. Wiele przełomowych pomysłów rodzi się w małych, dynamicznych startupach, również w Polsce. Według zestawienia Deloitte 500 najszybciej rozwijających się firm z Europy, Afryki i Bliskiego Wschodu (2025), aż 32 miejsca zajęły polskie firmy.

Sektor technologiczny wiąże się jednak nie tylko ze sporym potencjałem, ale też specyficznymi ryzykami i wyzwaniem. Na początku warto przyjrzeć się, w jakich obszarach ten rozwój jest najbardziej widoczny.

Kategorie

Wyspecjalizowane oprogramowanie

Ten segment obejmuje m.in. **aplikacje, systemy bezpieczeństwa czy rozwiązania typu SaaS** (czyli "software as a service" - firma udostępnia klientowi aplikację, która jest dostępna przez np. stronę internetową). To branża **mocno konkurencyjna**, ale jednocześnie taka, która **pozwala na szybkie wdrażanie nowych rozwiązań technologicznych**, w tym dzięki chmurze i narzędziom opartym na AI.

Warto mieć na uwadze, że tworzenie oprogramowania to fundament wielu firm technologicznych. Tutaj jednak chodzi o spółki, których głównym produktem jest tworzenie dedykowanego oprogramowania na zamówienie.



Z polskich przykładów: Asseco i Comarch tworzą systemy IT dla takich sektorów jak m.in. bankowość, zarządzanie aktywami, ubezpieczenia czy ochrona zdrowia.



Innymi ciekawymi projektami są Eleven Labs, który umożliwia generowanie przez AI bardzo realistycznych głosów lektorskich, czy Smartlunch, platforma do łatwego zamawiania posiłków przez pracowników firm.

E-commerce

Często ściśle powiązany z branżą oprogramowania. E-commerce to po prostu handel w internecie. **Coraz łatwiejsze tworzenie stron i sklepów internetowych zachęca wielu przedsiębiorców do rozwijania swojej działalności również w strefie wirtualnej - co jest ogromną szansą na skalowanie działalności i dotarcie do większej liczby klientów.**

Główne modele budowania platform e-commerce:

- SaaS - gotowe rozwiązania w formie abonamentu (np. Shoper),
- dedykowane platformy - tworzone na zamówienie,
- open source - dające klientowi pełną możliwość modyfikacji i personalizacji strony.

W Polsce nie sposób pominąć Allegro - platformy, która łączy setki tysięcy sprzedających i kupujących. Można ją wręcz nazwać lokalnym odpowiednikiem Amazon czy eBay, która zdobywa rynek w ekspresowym tempie nie tylko dzięki technologii e-commerce, ale też usługom finansowym i logistycznym - wprowadzając Allegro Pay, abonament Allegro Smart czy własną sieć punktów odbioru Allegro One.



Fintech

Fintech, czyli technologie finansowe, to **innowacje zmieniające sposób działania sektora finansowego**. Pod tym pojęciem kryją się również firmy, które tworzą rozwiązania dla tej branży. Fintechy mogą działać w różnych obszarach - od płatności i zarządzania finansami osobistymi czy firmowymi, po dostarczanie oprogramowania dla innych instytucji finansowych.

Ich przewagą nad tradycyjną bankowością jest **szybsze i bardziej efektywne wykorzystanie algorytmów oraz zintegrowanych danych**. Dzięki temu są w stanie lepiej dopasować ofertę do użytkownika, co w dobie rosnących oczekiwań klientów wobec personalizacji usług ma ogromną wartość.

Coraz większą popularność zyskuje także **InsurTech - technologie wspierające sektor ubezpieczeniowy**. Umożliwiają one m.in. **lepsze wykorzystanie danych o stanie zdrowia klientów czy usprawnianie underwritingu**, czyli szacowania ryzyka ubezpieczeniowego i warunków umowy.

Technologia wkracza też do **asset management i doradztwa inwestycyjnego - robo advisory**. Już teraz dostępne są aplikacje i platformy, które automatyzują zarządzanie kontami inwestycyjnymi - za opłatą analizują sytuację klienta, dostosowują rekomendacje i ułatwiają podejmowanie decyzji. **Sprawia to, że obowiązki związane z prowadzeniem kont mogą stać się o wiele mniejsze.**

W Polsce rynek fintechów rozwija się wyjątkowo dynamicznie. Liczba kont osobistych w bankach wynosi obecnie ok. 42 mln, a liczba aktywnych kont mobilnych - czyli używanych przynajmniej raz w miesiącu - to już 28 mln. Co więcej, aż 19 mln klientów korzysta wyłącznie ze smartfonów ("mobile only"), co pokazuje wyraźny trend odchodzenia nie tylko od placówek stacjonarnych, ale nawet komputerowych przeglądarek internetowych. **W tym zakresie Polska wyróżnia się na tle Europy wysokim poziomem cyfryzacji bankowości - zarówno pod kątem liczby użytkowników, dostępnych możliwości oraz różnorodności ofert.**

Polskie fintechy to nie tylko aplikacje bankowe. To również kantory online czy platformy crowdfundingu, jak zrzutka.pl, która pozwala w prosty sposób zbierać środki na różne cele.

Na szczególną uwagę zasługuje **Blik - polski system płatności, który całkowicie zmienił sposób dokonywania przelewów i płatności telefonem**. W pierwszej połowie 2025 roku realizowano średnio 7,7 mln transakcji dziennie, co przełożyło się na 1,4 mld transakcji we wspomnianym okresie. Aktywnie korzystało z niego wtedy ok. 19,4 mln użytkowników. Dobrym przykładem jest także Płatności24, system pozwalający realizować przelewy z wielu banków w jednym miejscu - pokazuje to, jak łączenie dostępnych możliwości i ich upraszczanie może znacząco wpłynąć na wygodę użytkowników.

Medtech i biotech

Medycyna i biotechnologia to kolejne branże, które mocno zmieniają się pod wpływem nowych technologii. **Ich połączenie z nauką i cyfrową transformacją przyspiesza diagnostykę, usprawnia konsultacje, ułatwia kontrolę stanu pacjentów i wspiera ich rehabilitację. Przekłada się to na szybsze wykrywanie chorób, sprawniejsze leczenie i bardziej dopasowane rozwiązania.**

Do polskich innowacji w tym obszarze należą m.in. elastyczny biomateriał kośćcozastępczy stworzony przez firmę Medical Inventi oraz rozwiązania Infermedica, które pomagają we wstępnej ocenie objawów.

Warto też wspomnieć o DocPlanner, znanym w Polsce jako ZnanyLekarz, który stworzył największą na świecie platformę ułatwiającą kontakt pacjentów z lekarzami. Firma dostarcza również rozwiązania IT dla placówek medycznych i pośredniczy w umawianiu około 22 milionów wizyt miesięcznie. To świetny przykład tego, jak technologia może zintegrować opiekę zdrowotną na dużą skalę i realnie usprawnić cały system.

Inne rozwiązania

Do przykładów technologii, które realnie zmieniają codzienność, warto zaliczyć również rozwiązania oferowane przez InPost. To jedna z najbardziej rozpoznawalnych polskich firm logistyczno-technologicznych, która staje się liderem dostaw przesyłek w wielu krajach. Automatyzuje swoje procesy z wykorzystaniem AI, od sortowania paczek, przez optymalizację tras, aż po obsługę Paczkomatów. **Pokazuje, jak technologia może usprawnić i upraszczać życie - umożliwiła odbiór paczek o dowolnej porze dnia, przez aplikację, szybko i w bardziej ekologiczny sposób.**

Z kolei po stronie instytucji publicznych, ważnym narzędziem cyfryzacji jest aplikacja mObywatel. To przykład przeniesienia wielu procesów administracyjnych do strefy online. **Dzięki temu zamiast stać w kolejkach czy odwiedzać urzędy, obywatele mogą mieć wiele usług pod ręką, w telefonie. Rozwiązanie to upraszcza kontakt z państwem, pozwala oszczędzić czas i ogranicza zużycie papieru oraz potrzebę fizycznych wizyt w instytucjach.** Innym programem w tym zakresie jest rządowy projekt GovTech - inicjatywa wspierająca wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w polskiej administracji publicznej. Jej celem jest również ułatwienie współpracy między administracją, innowatorami i inwestorami.

Ryzyka i wyzwania

Cyberbezpieczeństwo i dezinformacja

Cyberbezpieczeństwo to prawdopodobnie jedno z największych wyzwań związanych z rozwojem technologii. **Coraz większa złożoność systemów, wynikająca z ich ciągłego rozwoju, oznacza więcej potencjalnych słabych punktów, a co za tym idzie, konieczność bardziej złożonych metod obrony.** W przeciwnym razie wycieki danych czy paraliż systemów mogą stawać się coraz bardziej powszechne i uciążliwe.

Strefa wirtualna staje się również przestrzenią wojny hybrydowej, zwłaszcza w okresach zwiększonych napięć międzynarodowych. Dla zobrazowania skali: w Polsce w 2020 roku odnotowano około 10 500 potwierdzonych naruszeń, natomiast w 2024 roku było ich już ponad 111 000 - niemal dziesięciokrotnie więcej. Znaczna część z nich związana jest z rosyjskimi atakami hybrydowymi na Polskę. Ponieważ coraz większa część gospodarki przenosi się do strefy wirtualnej, staje się ona atrakcyjnym celem działań destabilizujących - zarówno pod kątem państwowego bezpieczeństwa, jak i ciągłości łańcuchów dostaw czy funkcjonowania gospodarki.

Są też branże szczególnie podatne na ataki hackerskie:

→ Przemysł

Przez swoje kluczowe znaczenie gospodarki, **sparaliżowanie firm przemysłowych może prowadzić do przestojów i poważnych strat finansowych.** Dodatkowo, ich bazy danych często zawierają poufne informacje - o pracownikach, procesach czy planach produkcyjnych.

Szczególne znaczenie ma tu **przemysł obronny**, w którym przejęcie dokumentów strategicznych, projektów czy planów produkcji może zostać wykorzystane do szpiegowstwa przemysłowego i kradzieży technologii.

→ Energetyka

Ataki w tym sektorze mogą mieć na celu wywołanie chaosu społecznego i gospodarczego poprzez odcięcie kluczowych usług, takich jak energia czy łączność. Popularną metodą jest ransomware, czyli szyfrowanie plików i uniemożliwienie dostępu do nich, paraliżując działanie przedsiębiorstw.

→ Transport

Cyberataki mogą obejmować **zakłócenia w ruchu kolejowym, ataki na infrastrukturę sterującą, wieże kontrolne lotnisk czy inne punkty krytyczne dla właściwego funkcjonowania systemów transportowych.**

Sektor wyjątkowo wrażliwy, bo **skutki ataku mogą obejmować nie tylko kradzież danych, ale też straty finansowe**. Z kolei osłabienie zaufania klientów do instytucji finansowych spowodowane takimi wypadkami może mieć długofalowe skutki.

→ **Finanse**

Strony sklepów internetowych są rozbudowane, a złożoność i różnorodność procesów zwiększa liczbę potencjalnych luk. Utrata danych kart płatniczych lub tożsamości klientów może skutkować utratą zaufania i wizerunkowymi problemami.

→ **E-commerce**

Sektor nadal w trakcie cyfrowej transformacji, co zwiększa liczbę potencjalnych luk w zabezpieczeniach. Celem ataków mogą być dane wrażliwe pacjentów lub paraliż systemu, co w przypadku tego krytycznego sektora może mieć poważne skutki, również dla zdrowia wielu osób.

→ **Opieka zdrowotna**

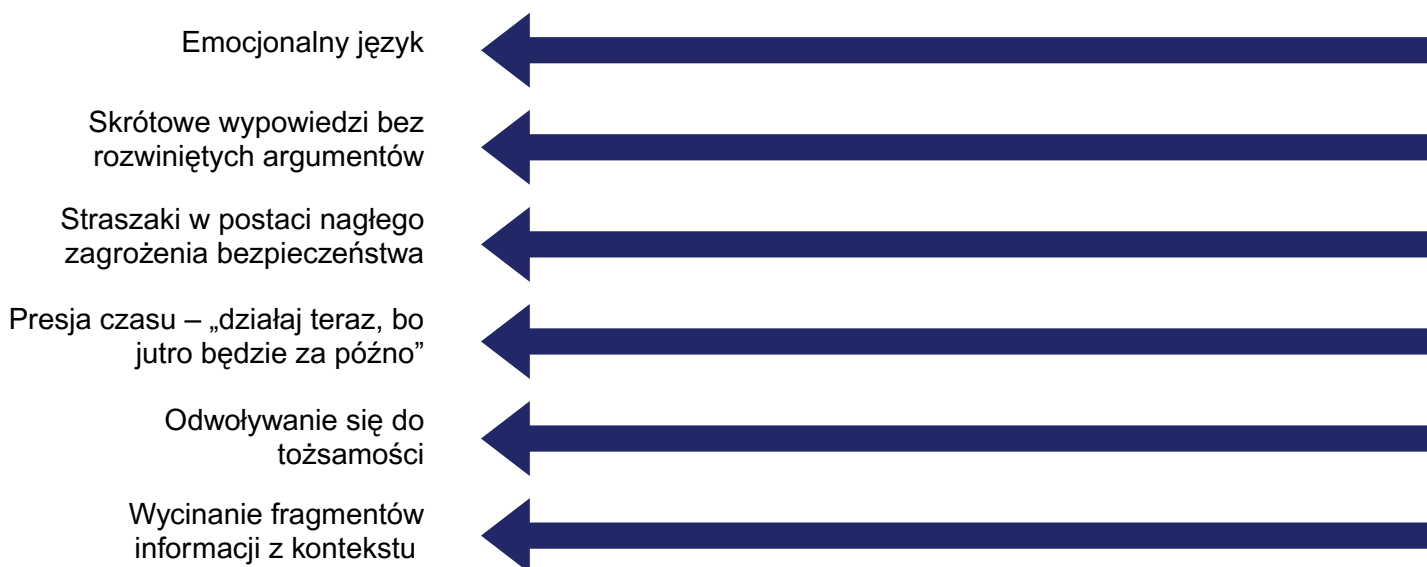
Systemy administracji państwowej są szczególnie czułe z punktu widzenia bezpieczeństwa narodowego. **Oprócz kradzieży danych, ataki mogą mieć też charakter czysto destabilizujący, jak przeciążenia systemów czy ich czasowe unieruchomienie**. Ataki na infrastrukturę technologiczną są często traktowane jako część prowadzenia wojny hybrydowej.

→ **Instytucje rządowe**

Niektóre państwa wykorzystują ataki nie tylko do destabilizacji, ale także **pozyskiwania środków finansowych**. Szacuje się, że w latach 2015-2019 Korea Północna pozyskała kilkadziesiąt milionów dolarów przez nielegalne działania tylko w obszarze kryptowalut.

Równocześnie szczególnie wschodnie kraje NATO mierzą się z nasilającą się falą dezinformacji. Warto znać pojęcie **farm botów** - tysiące smartfonów i zautomatyzowane algorytmy generują komentarze w mediach społecznościowych, udając prawdziwych użytkowników. **W taki sposób szerzone są fake newsy, często oparte na emocjach - strachu, lęku, poczuciu zagrożenia** ("zaraz wybuchnie wojna", "jesteśmy bezbronni")

Panika to jedno z najskuteczniejszych narzędzi dezinformacji. Dlatego nie warto ufać przypadkowym komentarzom w Internecie, szczególnie jeżeli są krótkie i emocjonalne. Dobrym przykładem była sytuacja po wtargnięciu rosyjskich dronów w polską przestrzeń powietrzną - w mediach natychmiast pojawiła się lawina fałszywych treści, mających na celu wywołanie paniki lub popularyzację spekulacji co do ich pochodzenia. **Z tego powodu przed podaniem znalezionej informacji dalej najlepiej sprawdzić ją w kilku źródłach i poczekać na oficjalne komunikaty władz.**



Ochrona własności intelektualnej - patenty

Tworzenie nowych technologii wiąże się z koniecznością ich odpowiedniego zabezpieczenia. Bez zastrzeżenia patentowego pomysły mogą zostać po prostu skopiowane, i to legalnie, przez inne firmy. Może to prowadzić do realnych strat - rynkowych i finansowych, w tym braku pokrycia kosztów przeznaczonych na badania.

Finansowanie

Technologiczne startupy, zwłaszcza na początku swojej działalności, **mogą odczuwać problemy z pozyskiwaniem finansowania**. Jednym z popularnych źródeł są **fundusze venture capital (VC)**, które inwestują w młode, innowacyjne firmy. Minusem jest jednak możliwa presja na szybkie osiągnięcie przychodów, co niekiedy prowadzi do pochopnych decyzji biznesowych czy produktowych. Dla startupów jest to jednak nadal ciekawa i często kluczowa opcja. **Alternatywą są fundusze private equity, które - w przeciwieństwie do VC - inwestują w bardziej dojrzałe spółki**, działające już od dłuższego czasu na rynku i generujące regularne przychody.

Oprócz tego, sam okres między prototypowaniem a komercjalizacją produktu (czyli jego wprowadzeniem na rynek) bywa również problematyczny. Na tym etapie często brakuje środków potrzebnych na testy rynkowe, certyfikacje, budowanie zespołu czy spełnienie wymagań legislacyjnych.

W szerszej perspektywie może to prowadzić do sytuacji, w której wiele innowacyjnych projektów nigdy nie zostanie skomercjalizowane, bo nie udało im się zdobyć odpowiedniego finansowania. Nie tylko blokuje to rozwój konkretnych firm, ale może też zniechęcać twórców do kontynuowania badań czy rozwijania prototypów.

Komercjalizacja i skalowanie działalności

Nawet jeśli uda się zdobyć środki, sam proces komercjalizacji i skalowania działalności stanowi często ogromne wyzwanie. Inwestowanie w technologię, która nie została jeszcze rynkowo zweryfikowana, wiąże się z dużym ryzykiem, m.in. brakiem realnego popytu, co ostatecznie może prowadzić do strat.

Sam proces przejścia od prototypu do produktu dostępnego na większą skalę jest złożony i kosztochłonny, wymaga bowiem wielu prób, testów, badań i wersji. To zajmuje czas, zasoby i nie daje gwarancji osiągnięcia celu.

Konieczność ciągłej adaptacji

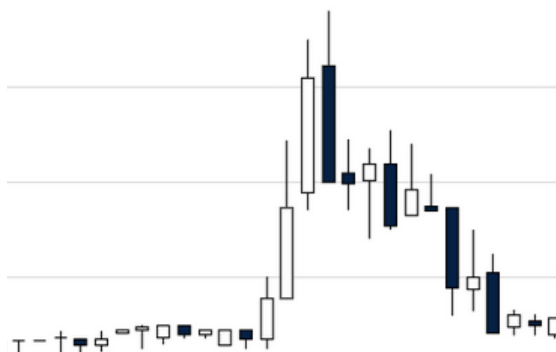
Sektor technologiczny zmagają się ze sporą konkurencją i dużą dynamiką pojawiania się nowych rozwiązań. Bez nadążania za technologią i potrzebami użytkowników stworzenie produktu, który znajdzie wystarczająco odbiorców, może być bardzo trudne. Często oznacza to konieczność dostosowywania się do nowych systemów albo integracji z innymi rozwiązaniami, a to z kolei generuje dodatkowe koszty.

Inwestorzy - wysokie wyceny spółek technologicznych

Miejsce, gdzie notowana jest największa liczba spółek technologicznych, są giełdy amerykańskie - przede wszystkim NASDAQ (z indeksem NASDAQ-100 skupiającym największe firmy technologiczne), ale też NYSE. Spółki z tego sektora obecne są również na rynkach europejskich (m.in. niemiecki DAX, Euronext czy indeks WIGtechTR z warszawskiej GPW) oraz azjatyckich (tokijski Nikkei, Hang Seng Tech z Hong Kongu czy giełda w Szanghaju). Wiele innowacyjnych firm trafia też na mniejsze parkiety - w Polsce takim rynkiem jest NewConnect.

Z punktu widzenia inwestora warto pamiętać, że spółki technologiczne nierzadko są wysoko wyceniane. Nie ma w tym nic złego.... dopóki firma dowozi swoje cele i spełnia rynkowe oczekiwania. Jeśli jednak zwiedzie, np. opóźni produkt albo rozczaruje wynikami, kurs może gwałtownie spaść. Ryzyko w tym sektorze, szczególnie na mniejszych parkietach, jest więc wyraźnie większe.

Dodatkowym zagrożeniem jest tzw. **pump and dump**, częsty przede wszystkim na kursach małych spółek o niskiej płynności. Polega ono na sztucznym podbijaniu ceny akcji poprzez rozpowszechnianie fałszywych informacji. Gdy kurs wzrośnie, organizatorzy sprzedają swoje akcje po zawyżonej cenie, a po spadku popytu kurs nagle się załamuje, zostawiając pozostałych inwestorów ze znacznymi stratami.



Patrząc na historię:

→ w latach 90 sektor przeżywał boom, zakończony bańką dot-com - indeks Nasdaq Composite (jeden z głównych indeksu tej giełdy, przedstawiony na grafice poniżej) urósł w latach 1995-2000 o 400%. Następnie rynek NASDAQ spadł do 2002 roku o 77%, powodując znaczne załamania na rynku technologii

→ po względnej stabilizacji w latach 2000, w kolejnej dekadzie branża eksplodowała dzięki rozwojowi firm takich jak Apple, Microsoft czy Google, co rozpędziło notowania sektora technologicznego

→ lata '20 przyniosły kolejną szansę - pandemia zwiększyła zapotrzebowanie na usługi cyfrowe i pracę zdalną. Dziś główną rolę odgrywają nie tylko wspomniani wcześniej giganci technologiczni, ale też Nvidia czy Amazon

Wniosek? Sektor technologiczny ma ogromny potencjał wzrostu, ale towarzyszą mu wysokie oczekiwania inwestorów i podatność na wahania wycen.



Perspektywy

Konkurencyjność

Każda branża będzie przekształcana przez sztuczną inteligencję i jej narzędzia. **Przedsiębiorstwa, które nie będą wystarczająco szybko wdrażać nowych rozwiązań, mogą stracić przewagę konkurencyjną.** Inne firmy, które z nich skorzystają, będą mogły pozwolić sobie m.in. na większą produktywność czy automatyzację wielu procesów. Oczywiście nie jest to pewna reguła, ale bez implementacji nowoczesnych rozwiązań wiele firm może po prostu zostać w tyle.

Wzrost zależności i integracji między technologiami

Rozwój nowych technologii często prowadzi do powstania coraz większej zależności między nimi. Może to czasami powodować problemy z interoperacyjnością, czyli współdziałaniem różnych generacji systemów i narzędzi, co czasem wiąże się z dodatkowymi kosztami lub koniecznością przebudowy systemów.

Personalizacja

Jednym z kluczowych trendów związanym z rozwojem technologii jest personalizacja ofert. **Algorytmy i sztuczna inteligencja już teraz pozwalają firmom dostarczać treści dopasowane do odbiorców,** jak dzieje się to np. w mediach społecznościowych. Ten proces może się jeszcze pogłębić: firmy będą próbowały jeszcze bardziej dopasować się do klienta - zarówno pod względem produktu, jak i sposobu jego prezentowania czy zakupu.

Cyberbezpieczeństwo

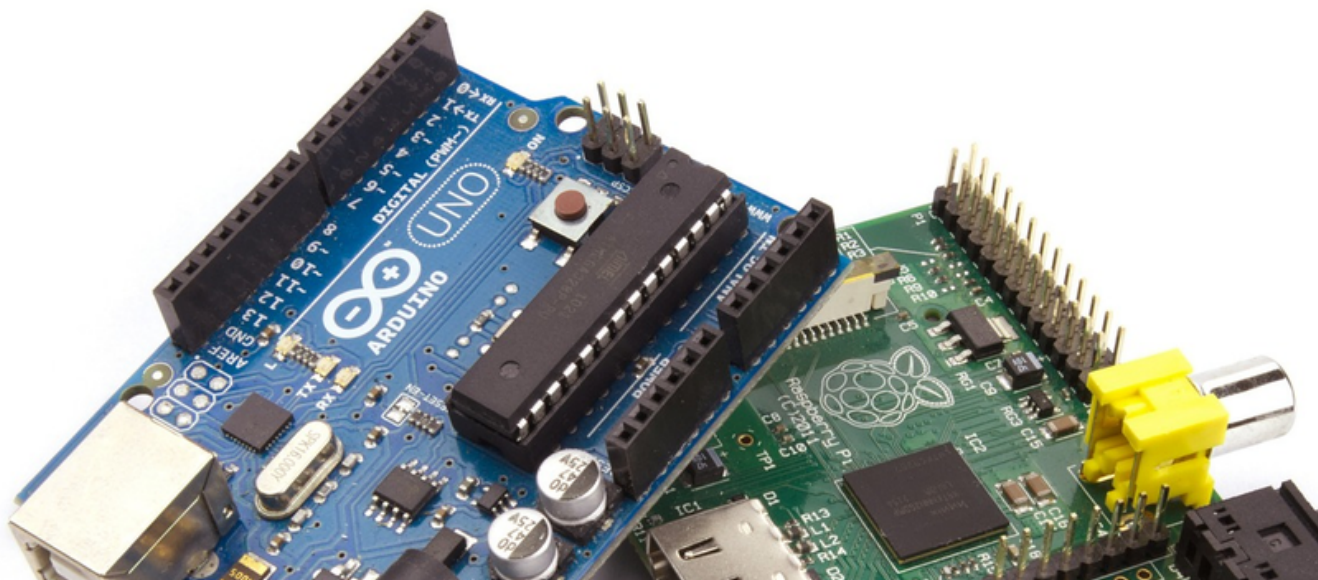
Kluczowe będzie tworzenie nowych, bardziej zaawansowanych systemów zabezpieczeń, które pozwolą ochronić coraz bardziej rozbudowaną infrastrukturę systemów. Bez odpowiednich środków bezpieczeństwa, rozwój nowych narzędzi może być narażony na zakłócenia, np. w wyniku ataków hackerskich, co bezpośrednio przełoży się na ciągłość działania firm czy instytucji.

Coraz większe znaczenie będzie miała też ochrona przed dezinformacją i możliwość weryfikacji treści - szczególnie w kontekście doskonalenia narzędzi AI generujących obrazy, nagrania (np. deepfake) czy materiały audio oparte na próbkach głosów.

Dodatkowo, **internetowe boty zajmują coraz więcej medialnej przestrzeni, tworząc komentarze lub wpisy mające na celu polaryzację opinii publicznej.** Ze względu na łatwość i szybkość generowania treści, rośnie ryzyko zalewu internetu materiałami, które nie mają żadnej wartości merytorycznej lub są po prostu nieprawdziwe. W dłuższej perspektywie może to doprowadzić do spadku zaufania do cyfrowych źródeł.

Wytwarzanie codziennych technologii staje się coraz tańsze, głównie dzięki spadkowi kosztów produkcji. **Tanieją nie tylko same urządzenia, ale też narzędzia potrzebne do ich obsługi - od specjalistycznych programów, przez rozwiązania w chmurze, aż po AI.** Technologie te są dodatkowo skalowalne, co ułatwia ich wdrażanie zarówno w dużych firmach, jak i dostęp dla indywidualnych użytkowników. Sztuczna inteligencja coraz częściej wspiera też procesy serwisowe i automatyzuje obsługę systemów. **Wszystkie te czynniki mogą przyspieszyć cyfryzację i automatyzację w wielu krajach, szczególnie rozwijających się.**

Niższe koszty technologii



Znaczenie w wojskowości

Nowe technologie coraz mocniej zaznaczają swoją widoczność także w wojsku, również bezpośrednio na polu walki. Wojna w Ukrainie pokazała nowy trend: **masowe wykorzystanie dronów bezzałogowych do prowadzenia ataków**. Ale to nie wszystko, ponieważ technologie wspierają też rozwój broni nowej generacji, systemów obrony przeciwlotniczej czy rozpoznania.

Nowoczesne narzędzia zwiększają zdolności operacyjne armii - od analizy danych, przez wspomaganie decyzji, po logistykę i integrację systemów. Technologie kosmiczne czy cyfrowe mapowanie pola walki to tylko kilka z wielu przykładów, jak cyfryzacja wpływa na siły wojskowe. Coraz większe znaczenie zyskuje też ochrona infrastruktury - zarówno elektrycznej, pozwalającej na sprawne działanie wszystkich wykorzystywanych narzędzi, jak i przestrzeni cybernetycznej.

Rozwój technologii militarnych może być również narażony na szpiegostwo. Problemem może być także zbyt duże uzależnienie wojska od prywatnych firm, w tym serwisowania czy aktualizacji oprogramowania sprzętu. Z tego powodu, według raportu NATO Science & Technology Trends 2025–2045, podkreślone jest znaczenie współpracy naukowej, która jednak dba też o bezpieczeństwo badań i zabezpiecza ich przebieg przed niepożądanym dostępem lub wpływem. **Celem jest bowiem utrzymanie przewagi technologicznej, będącej kluczową w sytuacji kryzysowej.**

W dłuższej - i na razie jeszcze trochę futurystycznej - perspektywie pojawia się też temat inżynierii genetycznej w wojsku. Są to na razie domysły, ale tempo rozwoju biotechnologii sprawia, że tego typu scenariusze trudno dziś zupełnie wykluczyć.

Rozwój biotechnologii

Rozwój biotechnologii może dotyczyć zarówno tworzenia nowych materiałów, jak i rozwiązań wspierających funkcjonowanie żywych organizmów. **To otwiera ogromne możliwości, od poprawy zdrowia i jakości życia, po zastosowanie w leczeniu i diagnostyce.** Z drugiej strony, jak każda technologia, może zostać wykorzystana w negatywny sposób. Przykładem jest broń biologiczna, której wykorzystanie niesie ze sobą poważne zagrożenia.

Społeczne koszty AI

Oprócz licznych korzyści, które daje rozwój sztucznej inteligencji, coraz wyraźniej widoczne są również koszty społeczne.



Rynek pracy

Wraz z pojawieniem się coraz bardziej zaawansowanych programów wiele zawodów, szczególnie opartych na rutynowych czynnościach, może zostać wyparty. Stwarza to ryzyko wzrostu bezrobocia w wybranych sektorach.



Kreatywność

Generatywna AI jest coraz częściej wybierana jako zamiennik ludzkiej kreatywności. Może to nie tylko ograniczyć artystyczne zawody, ale też osłabiać naszą własną zaradność czy pomysłowość.



Szablonowość

Duże wykorzystanie algorytmów niesie ryzyko powielania schematów i szablonowym traktowaniem danych - w końcu działają one na bazie wzorców, na których zostały wytrenowane. Bez odpowiedniej kontroli mogą więc pomijać indywidualne przypadki.



Relacje międzyludzkie

Dostępność chatbotów sprawia, że część osób może traktować je jako zamiennik rozmowy z drugim człowiekiem. W skrajnych przypadkach grozi to izolacją oraz unikaniem konfrontacji i realnych kontaktów społecznych.



Monopolizacja

Największe tempo rozwoju AI jest w rękach kilku globalnych firm, które gromadzą kapitał, dane i wiedzę. To rodzi ryzyko dalszej koncentracji, kontroli rynku i ograniczenia konkurencji.



Prawa autorskie

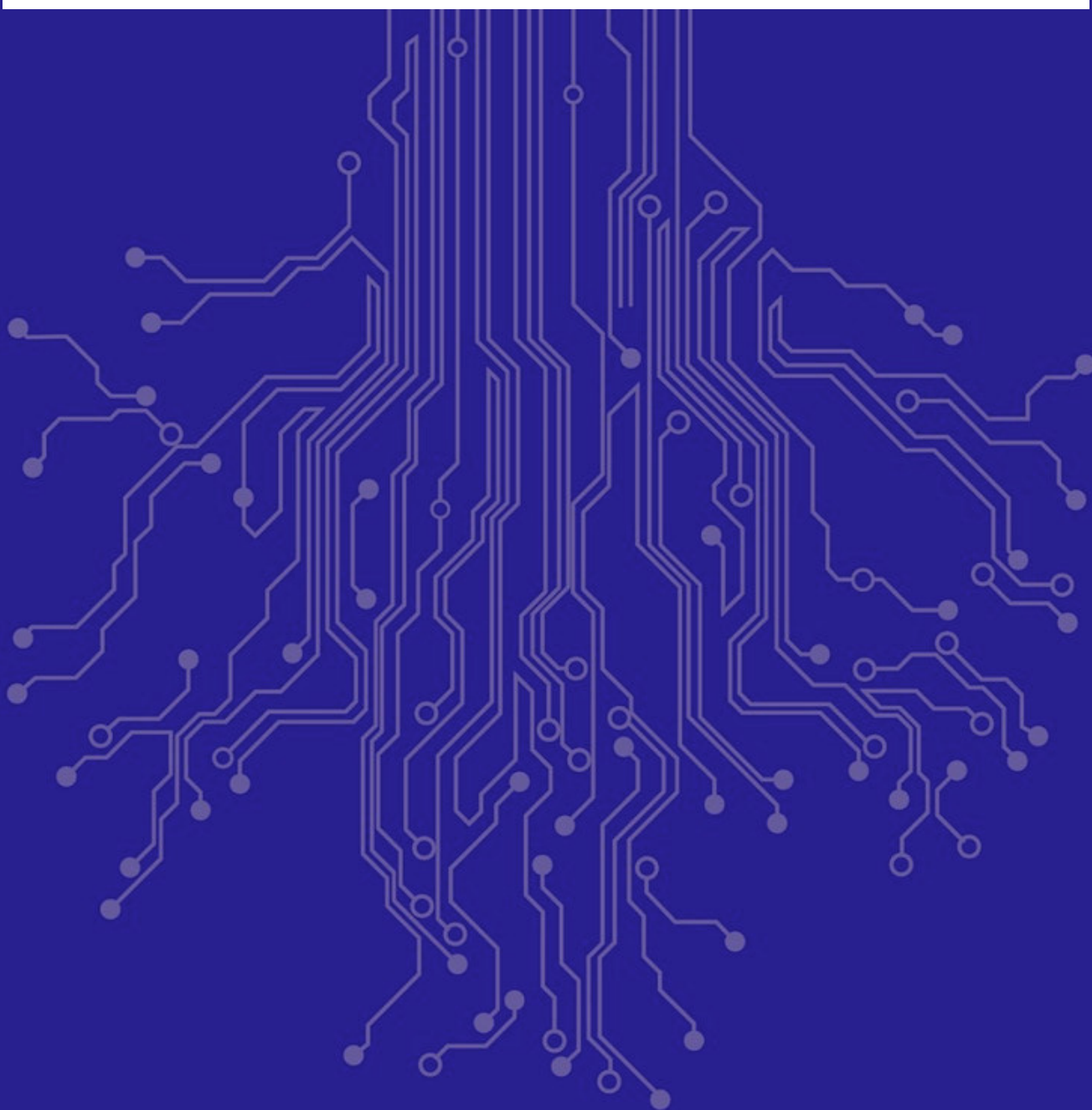
Algorytmy uczą się na ogromnych zbiorach danych, które obejmują cudze prace - teksty, obrazy, muzykę - bez zgody ich autorów. Jest to wątpliwe pod kątem prawa własności intelektualnej i moralnych aspektów takiego wykorzystywania treści.

Podsumowanie

Sektor technologiczny to dziś jeden z głównych motorów innowacji - pozwalając na większą efektywność, automatyzację i personalizację działań niemal w każdej branży. Tak jak każdy obszar, niesie ze sobą charakterystyczne ryzyka - kluczowe z nich to zapewnienie odpowiedniego cyberbezpieczeństwa, które w dobie coraz bardziej rozbudowanych systemów staje się podstawą.

Wyzwań nie brakuje także na polu finansowania. Wiele ciekawych projektów może po prostu nie rozwinąć się bez odpowiedniego wsparcia kapitałowego.

Przyszłość nowych technologii to ciągle niewiadoma, ale już teraz widać kierunki dynamicznego rozwoju: większa integracja systemów, personalizacja produktów, rosnące znaczenie w wojsku czy rozkwit biotechnologii. Może okazać się również, że pojedyncze wynalazki znacząco wpłyną na dalszy los cywilizacji.

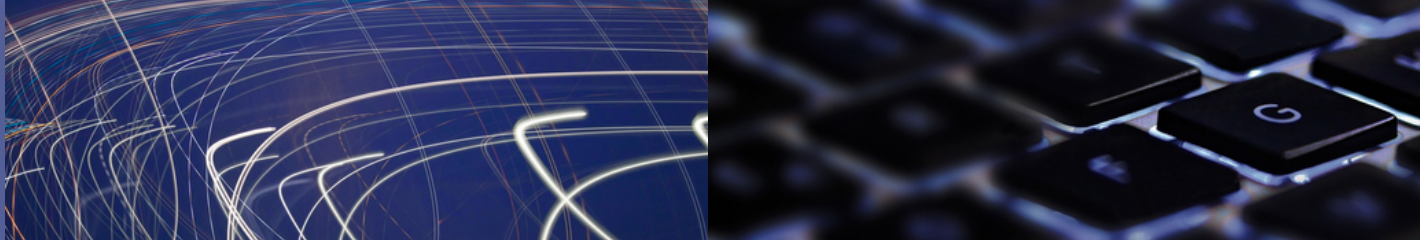


Bibliografia

- "Sektor ICT." Polska Agencja Inwestycji i Handlu S.A., www.paih.gov.pl/inwestycje/sektory/ict.
- Marcin Stądnik. "Ranking Platform E-commerce: Najlepsze Rozwiązania Na 2025 Rok." swiatcyfrowy.pl/blog/ranking-platform-e-commerce-najlepsze-rozwiazania-na-2025-rok.
- "Fintech – Nowoczesne Rozwiązania Finansowe." Wealhton, 24 Mar. 2025, wealhton.com/blog/fintech-nowoczesne-rozwiazania-finansowe.
- "Polska Technologia Się Rozpędza. 32 Firmy W TOP500 Najszybciej Rosnących Przedsiębiorstw." Bankier.pl, 15 July 2025, www.bankier.pl/wiadomosc/Polska-technologia-sie-rozpedita-32-firmy-w-TOP500-najszybciej-rosnacych-przedsiębiorstw-8979113.html.
- "Health Tech of the Week: Polskie Medtechy W Ofensywie - 12 Innowacji, Które Zmieniają Przyszłość Ochrony Zdrowia - Anita Kijanka." Anita Kijanka, 7 May 2025, www.anitakijanka.pl/business/health-tech-of-the-week-polskie-medtechy-w-ofensywie-12-innowacji-kture-zmieniaja-przyszlosc-ochrony-zdrowia.
- Monika Brokking. "Dynamiczna Ewolucja Polskiego MedTech." 7 Aug. 2024, tek.info.pl/article/4049/dynamiczna_ewolucja_polskiego_medtech.
- "Cyberbezpieczeństwo W 2024: Trendy, Zagrożenia i Rekomendacje." Simplicity, 13 May 2024, simplicity-poland.pl/blog/cyberbezpieczenstwo-w-2024.
- "Raport „Krajobraz Bezpieczeństwa Polskiego Internetu W 2021 Roku” - Baza Wiedzy - Portal Gov.pl." Baza Wiedzy, www.gov.pl/web/baza-wiedzy/raport-krajobraz-bezpieczenstwa-polskiego-internetu-w-2021-roku.
- Albert Mazurek. "Ataki Hakerskie W Polsce 2025 – Przegląd Zagrożeń i Prognozy." SecurityBsides, 11 June 2025, securitybsides.pl/ataki-hakerskie-w-polsce-2025.
- "DocPlanner Wart Ponad Miliard Dolarów. Oto Pierwszy Polski Jednorozec." Money.pl - Portal Finansowy, 6 Mar. 2024, www.money.pl/gospodarka/docplanner-wart-ponad-miliard-dolarow-to-moze-byc-pierwszy-polski-jednorozec-6683811769371616a.html.
- "Czwarta rewolucja przemysłowa i jej wpływ na rynek pracy." PARP, www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Czwarta-rewolucja-przemyslowa_200730.pdf.
- "Przemysł 4.0 – Czym Jest Czwarta Rewolucja Przemysłowa?" Nexelem - Oprogramowanie Do Zarządzania Produkcją, 21 Oct. 2024, nexelem.com/blog/przemysl-4-0.
- Oprogramowanie Jako Usługa. 17 Oct. 2008, Ac: 17.07.2025 pl.wikipedia.org/wiki/Oprogramowanie_jako_us%C5%82uga.
- Asseco Data Systems S.A. "O Nas | Asseco Data Systems." Asseco Data Systems S.A., www.assecods.pl/o-nas.
- Najważniejsze Trendy Technologiczne Według NATO – Science and Technology Trends Report 2025–2045 - PARP - Centrum Rozwoju MŚP. www.parp.gov.pl/component/content/article/88593:najwazniejsze-trendy-technologiczne-wedlug-nato-science-technology-trends-report-2025-2045.
- Gen. Bryg. Dr Hab. Inż. Mariusz M. Fryc. "Nowoczesne Technologie Kształtujące Rozwój Sił Zbrojnych i Ich Operacyjne Użycie Do 2039 Roku." Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa, Polska, <https://doi.org/10.59800/bn/170903>, <https://www.bezpieczenstwo-narodowe.pl/pdf-170903-94520?filename=Nowoczesne+technologie.pdf>.
- "Co To Jest Uczenie Maszynowe – Inteligentna Analiza Danych? - Centralny Ośrodek Informatyki – POPC Wsparcie - Portal Gov.pl." Centralny Ośrodek Informatyki – POPC Wsparcie, www.gov.pl/web/popcwsparcie/co-to-jest-uczenie-maszynowe--inteligentna-analiza-danych.
- Wojciech Boczoń. "Pięć Banków Obsługuje 70 Proc. Rachunków Osobistych W Kraju." Bankier.pl, 29 Aug. 2025, www.bankier.pl/wiadomosc/Liczba-kont-osobistych-w-bankach-II-kwartal-2025-8998419.html.
- Wojciech Boczoń. "Elektroniczni Liderzy. W Tych Bankach Najchętniej Obsługujecie Konto Online." Bankier.pl, 14 Apr. 2025, www.bankier.pl/wiadomosc/Elektroniczni-liderzy-W-tych-bankach-najchetniej-obslugujecie-konta-online-8924236.html.
- "Ransomware – Jedno Z Najpoważniejszych Zagrożeń W Cyberprzestrzeni - Baza Wiedzy - Portal Gov.pl." www.gov.pl/web/baza-wiedzy/ransomware-jedno-z-najpowazniejszych-zagrozen-w-cyberprzestrzeni.
- Albert Mazurek. "Ataki Hakerskie W Polsce 2025 – Przegląd Zagrożeń i Prognozy." SecurityBsides, 11 June 2025, securitybsides.pl/ataki-hakerskie-w-polsce-2025.
- Agnieszka Marcela Kamińska, Nicolas Levi. Cyberarmia Korei Płn. Wykradła Miliony Dolarów, Teraz Wzięła Na Cel Szczepionkę. Ekspert: Atakują Od Lat, Też W Polsce. PolskieRadio24.radiokierowcow.pl/artykul/2632182,cyberarmia-korei-pln-wykrad%C5%82a-miliony-dolarow-teraz-wzie%C5%82a-na-cel-szczepionke-ekspert-atakują-od-lat-tez-w-polsce.
- "GovTech - GovTech Polska." GovTech Polska, www.gov.pl/web/govtech.
- "The Late 1990s Dot-Com Bubble Implodes in 2000." Goldman Sachs, 5 Apr. 2019, www.goldmansachs.com/our-firm/history/moments/2000-dot-com-bubble.

Użyte zdjęcia:

- <https://pixabay.com/pl/photos/deweloper-oprogramowania-6521720/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/warkot-technologia-ekwipunek-8188144/>
- https://cdn.pixabay.com/photo/2018/01/05/01/14/cpu-3061923_1280.jpg
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/matryca-kod-matrycowy-kontrola-1274888/>
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/t%C5%82o-matryca-kod-dane-komputer-7123256/>
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/okr%C4%85%C5%BCenie-technologia-p%C5%82ytag%C5%82%C3%B3wna-7122938/>
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/gie%C5%82da-papier%C3%B3w-warto%C5%9Bciowych-9795773/>
- <https://pixabay.com/pl/vectors/wy%C5%BCywienie-%C5%BCeton-okr%C4%85%C5%BCenie-158973/>
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/technologia-procesor-komputer-5543892/>
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/robot-technologia-android-maszyna-9532508/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/lekki-ruch-streszczenie-linie-1834289/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/arduino-malinowa-pi-elektroniczny-4753005/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/technologia-klawiatura-785742/>
- Użyte wykresy: Bankier.pl, TradingView



O autorce

Emilia Banek



(ur. 10 stycznia 2008 r.) uczennica II Liceum Ogólnokształcącego w Tarnowie w klasie z programem matury International Baccalaureate. W ramach redakcji Finanse bez Filtrów zajmuje się głównie tworzeniem edukacyjnych ebooków oraz raportów (m.in. na temat perspektyw polskich spółek w scenariuszu zakończenia wojny w Ukrainie). W ramach redakcji prowadzi także wywiady i bierze udział w konferencjach ekonomicznych.

Interesuje się rynkami finansowymi, ekonomią i geopolityką. Śledzi sytuację na warszawskiej giełdzie i uwielbia analizować, jak wydarzenia na świecie wpływają na biznes.

