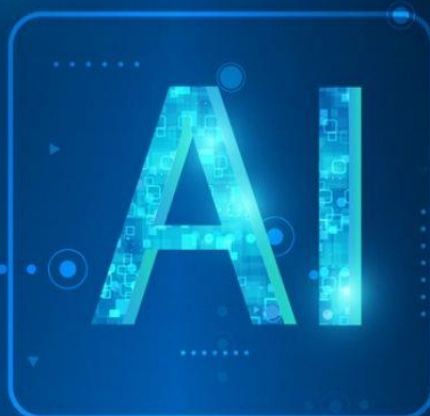


ZASTOSOWANIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W GOSPODARCE

PRZEGLĄD WYBRANYCH INICJATYW I TECHNOLOGII
Z REKOMENDACJAMI DLA PRZEDSIĘBIORCÓW

RAPORT TEMATYCZNY NR 3

Warszawa 2023



ZASTOSOWANIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W GOSPODARCE.
PRZEGLĄD WYBRANYCH INICJATYW I TECHNOLOGII
Z REKOMENDACJAMI DLA PRZEDSIĘBIORCÓW

Raport tematyczny nr 3

Redakcja merytoryczna:

Grzegorz Rzeźnik

Autorzy raportu

dr Kuba Piwowar, Uniwersytet SWPS

Zuzanna Jakubik, Grzegorz Rzeźnik, Uniwersytet SWPS

Joanna Czernicka, Adwokat

Współpraca

Krzysztof Buczek

Paweł Chaber

Redakcja techniczna

Grzegorz Banasik

Raport przygotowany przez ekspertów Uniwersytetu SWPS na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości w ramach projektu pozakonkursowego pn. Monitoring Krajowej Inteligentnej Specjalizacji (Program Operacyjny Inteligentny Rozwój, Poddziałanie 2.4.2). Projekt realizowany w partnerstwie Ministerstwa Rozwoju i Technologii oraz Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości.

Spis treści

Wstęp	4
I. Trendy i wyzwania sztucznej inteligencji w gospodarce	5
Czym jest sztuczna inteligencja?.....	5
Przegląd najważniejszych trendów w obszarze sztucznej inteligencji	6
Potencjalne korzyści płynące z zastosowania sztucznej inteligencji w gospodarce	10
Najważniejsze wyzwania związane z rozwojem sztucznej inteligencji	11
II. Zastosowania sztucznej inteligencji w obszarach specjalizacji KIS	14
Obszary specjalizacji KIS bezpośrednio związane z rozwojem AI (KIS 10 i KIS 11)	14
Obszary specjalizacji KIS pośrednio związane z rozwojem AI.....	17
KIS 1. Zdrowe społeczeństwo	17
KIS 2. Nowoczesne rolnictwo, leśnictwo i żywność.....	19
KIS 3. Zrównoważone (bio)produkty, (bio)procesy i środowisko	21
KIS 4. Zrównoważona energia	21
KIS 5. Inteligentne budownictwo zeroemisyjne	23
KIS 6. Transport przyjazny środowisku.....	25
KIS 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym	26
KIS 8. Zaawansowane materiały i nanotechnologia	28
KIS 9. Elektronika i fotonika.....	29
KIS 12. Przemysły kreatywne.....	31
KIS 13. Technologie morskie	35
III. Ochrona własności intelektualnej dla rozwiązań wykorzystujących sztuczną inteligencję w działalności gospodarczej	38
Regulacje prawne obowiązujące w Polsce dotyczące ochrony własności intelektualnej dla rozwiązań wykorzystujących sztuczną inteligencję	42
Podsumowanie	46
Najważniejsze wnioski.....	46
Rekomendacje dla przedsiębiorców	48

Wstęp

Raport tematyczny pt. „Zastosowania sztucznej inteligencji w gospodarce. Przegląd wybranych inicjatyw i technologii z rekomendacjami dla przedsiębiorców” został opracowany na potrzeby realizacji usługi infobrokeringu dla Krajowej Inteligentnej Specjalizacji (KIS) opracowanej przez ekspertów Uniwersytetu SWPS na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości¹.

Celem raportu jest charakterystyka wyzwań i działań związanych z rozwojem sztucznej inteligencji (ang. AI) oraz jej wpływem na realizację celów strategii KIS i prowadzenie działalności gospodarczej w Polsce. W raporcie zostały ujęte przekrojowe zagadnienia o charakterze technologicznym, gospodarczym i prawnym, aby ukazać złożoność zjawiska sztucznej inteligencji. Biorąc pod uwagę specyfikę tej tematyki, raport należy traktować jako autorski wybór poruszanych zagadnień, który powinien stanowić punkt wyjścia do dalszego zgłębiania poszczególnych tematów.

W pierwszym rozdziale zaprezentowano przegląd najważniejszych trendów w obszarze sztucznej inteligencji oraz jej dominujące zastosowania w działalności gospodarczej i domenie publicznej. W rozdziale drugim zawarto charakterystykę stosowanych rozwiązań w Polsce i na świecie, opartych na sztucznej inteligencji. Zastosowania AI zostały pokazane na przykładach firm i startupów wykorzystujących tę technologię m.in. do badań, produkcji, testowania produktów czy usług. Wybrane przekłady zostały przeanalizowane dla każdej specjalizacji, z rozróżnieniem na 13 obszarów technologicznych uwzględnionych w KIS. W trzecim rozdziale scharakteryzowano regulacje prawne obowiązujące w Polsce dotyczące ochrony własności intelektualnej dla rozwiązań wykorzystujących sztuczną inteligencję.

W podsumowaniu raportu przedstawiono wnioski i praktyczne wskazówki dla przedsiębiorców związane z wykorzystaniem i ochroną rozwiązań AI w działalności gospodarczej.

¹ G. Rzeźnik (red.), Raport otwierający *Usługi infobrokeringu na potrzeby monitorowania i ewaluacji krajowych inteligentnych specjalizacji (KIS)*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa, kwiecień 2022.

I. Trendy i wyzwania sztucznej inteligencji w gospodarce

Czym jest sztuczna inteligencja?

Sztuczna inteligencja (ang. *artificial intelligence*, AI) to **subdyscyplina nauk komputerowych (ang. *computer science*) zajmująca się tworzeniem systemów informatycznych, które potrafią uczyć się i działać autonomicznie**. Badania nad sztuczną inteligencją odniosły i nadal odnoszą duży sukces w opracowywaniu skutecznych technik rozwiązywania szerokiego zakresu problemów, od przemysłu i medycyny do rozwiązań społecznych i edukacji. Od momentu organizacji na Uniwersytecie Stanforda słynnego warsztatu na temat AI w Dartmouth („The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence”²) używamy obowiązującej do dzisiaj definicji sztucznej inteligencji. Wydarzenie to, poruszane na nim tematy oraz zaproszone osoby zdefiniowały początki badań nad AI w obrębie informatyki i matematyki. Od samego początku jednak badania nad AI są interdyscyplinarne i czerpią z dorobku innych dziedzin nauki: technicznych (np. fizyki, inżynierii) oraz społecznych i humanistycznych (np. socjologii, filozofii, etyki i kulturoznawstwa).

Na gruncie regulacji dotyczących ochrony własności intelektualnej nie istnieje prawna i wiążąca definicja sztucznej inteligencji obowiązująca zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym. Wynika to z faktu, że dynamika postępu technologicznego przyczynia się do szybkiej dezaktualizacji definicji pojęć ze świata technologii, wobec czego ustawodawcy unikają tworzenia definicji tego typu pojęć. Niemniej jednak powstało wiele innych definicji AI tworzonych przez jej badaczy, instytucje krajowe i międzynarodowe. Zasadniczo można przyjąć, że sztuczna inteligencja to zdolność maszyn do samodzielnego podejmowania decyzji, wykazująca elementy ludzkiej inteligencji, takie jak: rozumowanie, uczenie się, wnioskowanie i dostosowywanie. Tak zdefiniowana AI obejmuje m.in. sieci neuronowe, robotykę i tworzenie modeli zachowań inteligentnych oraz programów komputerowych symulujących te zachowania, włączając w to również uczenie maszynowe. Sztuczna inteligencja w praktyce może mieć formę: systemu komputerowego (oprogramowania), taką jak wirtualni asystenci, wyszukiwarki internetowe, systemy

² Więcej informacji na ten temat [w dokumencie na stronie Uniwersytetu Stanforda](#), dostęp: 20.05.2023.

rozpoznawania mowy i twarzy, oprogramowanie do analizy obrazu, lub bardziej fizyczną, w postaci samochodów autonomicznych, dronów, robotów czy internetu rzeczy.³

Przegląd najważniejszych trendów w obszarze sztucznej inteligencji

Najnowsze wydanie raportu *Artificial Intelligence Index Report*⁴ z 2023 roku wskazuje na 10 najważniejszych wątków dotyczących oddziaływania AI na gospodarkę, politykę i społeczeństwo. Znalazły się wśród nich takie kwestie jak: znaczący wpływ AI na rozwój nauki, wzrost zapotrzebowania na rynku pracy na osoby z kompetencjami związanymi ze sztuczną inteligencją oraz wykorzystanie AI do ograniczania kosztów i zwiększania zysków w przedsiębiorstwach. Rosnące znaczenie AI wywołuje także zjawiska negatywne, np.: wysokie koszty środowiskowe rozwijania AI, dodatkowe potrzeby energetyczne związane z zasilaniem maszyn obliczeniowych oraz przypadki nieetycznego wykorzystywania algorytmów w systemach informatycznych i aplikacjach. W efekcie obserwujemy zainteresowanie przedsiębiorców, decydentów i obywateli pojawiającymi się rozwiązaniami sztucznej inteligencji i ich ewolucją.

Aktualnie wśród najważniejszych podejść badawczych i technologicznych rozwijanych w dziedzinie sztucznej inteligencji wyróżnić można:

- 📌 **uczenie maszynowe** (ang. *machine learning*). Jest to dziedzina sztucznej inteligencji, która koncentruje się na opracowywaniu algorytmów, mogących uczyć się na podstawie danych. Algorytmy uczenia maszynowego są zwykle szkolone na dużych zbiorach danych, a następnie można ich używać do przewidywania lub podejmowania decyzji;
- 📌 **przetwarzanie języka naturalnego** (ang. NLP, *natural language processing*). Jest to dziedzina sztucznej inteligencji, która koncentruje się na zrozumieniu i generowaniu ludzkiego języka. Algorytmy NLP są wykorzystywane do rozpoznawania mowy, tłumaczenia maszynowego i streszczania tekstu;

³ Prawny wymiar definicji sztucznej inteligencji opracowała adwokat Joanna Czernicka, Szerzej: rozdział trzeci.

⁴ Institute for Human-Centered AI, Stanford University, „*The AI Index 2023 Annual Report*”, opracowany przez AI Index Steering Committee (Nestor Maslej, Loredana Fattorini, Erik Brynjolfsson, John Etchemendy, Katrina Ligett, Terah Lyons, James Manyika, Helen Ngo, Juan Carlos Niebles, Vanessa Parli, Yoav Shoham, Russell Wald, Jack Clark, and Raymond Perrault), Stanford, kwiecień 2023. Dostęp: 20.05.2023.

- 🕒 **wizja komputerowa** (ang. *computer vision*). Jest to dziedzina sztucznej inteligencji, która koncentruje się na zrozumieniu i interpretacji obrazów. Algorytmy widzenia komputerowego są wykorzystywane na przykład w autonomicznych pojazdach, rozpoznawaniu twarzy i analizie obrazów medycznych;
- 🕒 **uczenie głębokie** (ang. *deep learning*). Jest to dziedzina sztucznej inteligencji, która polega na nauczaniu komputerów myślenia i uczenia się w sposób zbliżony do ludzkiego mózgu. Uczenie głębokie jest stosowane w wielu dziedzinach, w tym w rozpoznawaniu obrazów, przetwarzaniu języka naturalnego, rozpoznawaniu mowy, tłumaczeniu języka i wielu innych. Często realizuje to za pomocą tzw. sieci neuronowych.
- 🕒 **sieci neuronowe** (ang. *neural networks*), czyli modele obliczeniowe, które są inspirowane strukturą mózgu i próbują naśladować jego sposób działania.

Analizy rynku AI wskazują także na inne obszary rozwoju sztucznej inteligencji, które w ostatnim czasie zyskały na znaczeniu. Obserwujemy **rozwój nowych aplikacji AI**. Sztuczna inteligencja jest wykorzystywana w coraz większej liczbie dziedzin, takich jak opieka zdrowotna, finanse czy produkcja. Rozwój ten podyktowany jest znaczącymi osiągnięciami w obszarze uczenia maszynowego (ang. *machine learning*, ML), uczenia głębokiego (ang. *deep learning*, DL) oraz sieci neuronowych. Na przykład, ChatGPT (*Generative Pre-trained Transformer*) to model języka naturalnego, który może generować tekst, odpowiadać na pytania, tworzyć rozmaite rodzaje kreatywnych treści czy tłumaczyć między językami. Jest to efekt pojawienia się **dużych modeli językowych (ang. LLM)**. LLM to modele AI, które były trenowane na ogromnych zbiorach danych tekstowych i kodu. Są one przykładem szerszego typu sztucznej inteligencji, zwanego generatywnym AI. To taki rodzaj algorytmów, które są w stanie tworzyć spójne, realistyczne treści. Oprócz wspomnianego Chat-GPT, do generatywnego AI należą m.in. takie aplikacje, jak Midjourney.com (tworząca obrazy na podstawie opisu w formie tekstu – tzw. „promptów”) oraz Pictory (służąca do tworzenia i edycji wideo).

Nie bez znaczenia jest **wpływ wykorzystywania sztucznej inteligencji na rynek pracy**, gdzie używana jest ona na różne sposoby, na przykład do automatyzacji zadań, dostarczania analiz i wspomagania podejmowania decyzji. Parlament Europejski szacuje jednak, że „14% miejsc pracy w krajach OECD można w wysokim stopniu zautomatyzować, a kolejne 32% może

stanąć w obliczu poważnych zmian”⁵. Niekoniecznie musi to oznaczać utratę pracy: badacze nie zaobserwowali spadku zatrudnienia lub zarobków na stanowiskach pracy i w obszarach, w których zaczęto wykorzystywać AI⁶. Jednocześnie ten sam think-tank Parlamentu Europejskiego szacuje, że wydajność pracy w związku z rozwojem sztucznej inteligencji wzrośnie pomiędzy 11 a 37%⁷.

Warto zwrócić uwagę na **potrzebę etyki w AI**. W miarę jak sztuczna inteligencja staje się coraz bardziej potężna, rozważanie etycznych implikacji jej wykorzystania zyskuje coraz większe znaczenie. Na przykład, AI może być wykorzystywana do tworzenia tzw. *deepfake'ów*⁸, które mogą służyć do rozpowszechniania dezinformacji. Aktualnie opracowywane są etyczne wytyczne dotyczące korzystania z AI, aby zapewnić jej uczciwe stosowanie. W swojej analizie firma doradczą Gartner wiąże wątki etyczne z rosnącym znaczeniem, jakie przypisuje się zarządzaniu, skuteczności czy też wiarygodności AI, ale też ochronie danych, które służą do jej trenowania⁹.

Istotne są także **globalne przesunięcia w sektorach gospodarczych**. Kraje takie jak Stany Zjednoczone, Chiny czy Korea Południowa inwestują znaczne środki w rozwój AI, co może prowadzić do przesunięć w globalnej równowadze gospodarczej. Na przykład Chiny dominują w instalacji robotów przemysłowych. Według ekspertów z Uniwersytetu Stanforda „w 2013 roku Chiny wyprzedziły Japonię jako kraj instalujący najwięcej robotów przemysłowych. Od tego czasu różnica między całkowitą liczbą robotów przemysłowych zainstalowanych przez Chiny a drugim najbliższym krajem zwiększyła się. W 2021 roku Chiny zainstalowały więcej robotów przemysłowych niż reszta świata razem wzięta”¹⁰. Warto jednak zwrócić uwagę na fakt, że jeśli chodzi o inwestycje w AI w ogóle, przodują w nich Stany Zjednoczone. W 2022 r. „47,4 mld USD zainwestowane w USA było mniej więcej 3,5-krotnością kwoty zainwestowanej w drugim co do wielkości inwestycji kraju, Chinach

⁵ Więcej zob., Parlament Europejski, [Sztuczna inteligencja: szanse i zagrożenia](#), dostęp: 20.05.2023.

⁶ Więcej zob., OECD, [The impacts of artificial intelligence on the Workplace](#), dostęp: 20.05.2023.

⁷ Więcej zob., Parlament Europejski, [Sztuczna inteligencja: szanse i zagrożenia](#), 2020, dostęp: 20.05.2023.

⁸ Dokument Parlamentu Europejskiego definiuje *deepfake* jako „zmanipulowane lub syntetyczne media dźwiękowe lub wizualne, które sprawiają wrażenie autentycznych, przedstawiające ludzi, którzy wydają się mówić lub robić coś, czego nigdy nie powiedzieli ani nie zrobili, wyprodukowane przy użyciu technik sztucznej inteligencji, w tym uczenia maszynowego i głębokiego uczenia”, por. [Tackling deepfakes in European policy](#), dostęp: 5.06.2023.

⁹ Por. [What are the Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2023?](#), dostęp: 20.05.2023.

¹⁰ Institute for Human-Centered AI, Stanford University, [„The AI Index 2023 Annual Report”](#), dostęp: 20.05.2023.

(13,4 mld USD). Stany Zjednoczone nadal przodują pod względem całkowitej liczby nowo finansowanych firm zajmujących się sztuczną inteligencją, 1,9 razy więcej niż Unia Europejska i Wielka Brytania liczone łącznie oraz 3,4 razy więcej niż Chiny¹¹.

Istotne zmiany zachodzą także w strukturze **modeli biznesowych**. AI umożliwia tworzenie innowacyjnych modeli, takich jak rozwój rekomendacji produktów opartych na analizie danych klientów. Na przykład, serwis Netflix.com korzysta z algorytmów AI, aby polecać użytkownikom filmy i seriale, które są dla nich najbardziej interesujące¹². Wśród innych przemian w obszarze modeli biznesowych wykorzystujących sztuczną inteligencję warto zwrócić uwagę na obszar obsługi klienta (odpowiadanie na pytania, rozwiązywanie problemów i dostarczanie spersonalizowanych rekomendacji), co może mieć znaczący wpływ na satysfakcję i lojalność klientów. Według danych serwisu branżowego Techcrunch.com zastosowanie rozwiązań sztucznej inteligencji w systemach obsługi zamówień e-commerce może spowodować nawet 3,5-krotnie wzrost satysfakcji użytkowników i klientów¹³.

Sztuczna inteligencja jest wykorzystywana także do personalizowania komunikatów marketingowych, kierowania odpowiednio spersonalizowanych reklam do odbiorców i mierzenia skuteczności kampanii marketingowych. Wykorzystanie AI w kampaniach reklamowych w internecie jest już powszechne, ułatwia nie tylko precyzyjne docieranie z komunikatem do niewielkich grup konsumentów, ale też umożliwia zwiększenie zwrotu z inwestycji przy optymalizacji kosztów ponoszonych na marketing¹⁴. Dzięki zaawansowanej personalizacji¹⁵ AI pomaga wykrywać oszustwa finansowe w różnych branżach¹⁶, takich jak bankowość i handel detaliczny, a także opracowywać nowe produkty i usługi, spełniające potrzeby nawet wąskich grup konsumentów.

¹¹ Tamże, s. 171.

¹² Więcej zob., [Opis działania algorytmu na stronie Netflix.com](#), dostęp: 20.05.2023.

¹³ Por. [How AI brings customer service to the next level](#), dostęp: 20.05.2023.

¹⁴ Więcej zob., [Przykład narzędzi firmy Google LLC. dostępnych w serwisie google.com](#), dostęp: 20.05.2023.

¹⁵ Zob. J. Bell, [Designing the Future: How AI is Revolutionising Product Design](#), dostęp: 20.05.2023.

¹⁶ Zob., [Przykład usług AI opracowanych przez firmę IMB Corp.](#), dostęp: 20.05.2023.

Potencjalne korzyści płynące z zastosowania sztucznej inteligencji w gospodarce

Firma doradcza PwC w 2018 r. oszacowała, że na skutek rozwoju technologii sztucznej inteligencji do 2030 roku globalne PKB może wzrosnąć nawet do 14%¹⁷. Zmiana ta będzie rezultatem szeregu **ulepszeń i optymalizacji**, które możliwe są dzięki wykorzystaniu AI. Mowa tu przede wszystkim o **automatyzacji procesów** biznesowych, szczególnie rutynowych i powtarzalnych zadań, co pozwoli na efektywniejsze wykorzystanie zasobów i zwiększenie produktywności. Odnosi się to także do **optymalizacji decyzji** biznesowych: dzięki AI możliwe jest analizowanie ogromnych ilości danych w krótkim czasie i generowanie wartościowych informacji biznesowych, możliwych do wykorzystania w strategii, marketingu, sprzedaży czy też zaopatrzeniu. Szerokie zastosowanie AI powoduje, że podobne usprawnienia wdrażane są w takich obszarach, jak planowanie przestrzenne, zarządzanie nieruchomościami, czy też procesy inwestycyjne¹⁸.

Nie bez znaczenia jest oczywiście wspomniana wcześniej **personalizacja i lepsza obsługa klienta**, wpływająca nie tylko na wyższą satysfakcję klientów, ale także na sprawniejsze zarządzanie bazą konsumentów, tworzenie dopasowanych propozycji produktów i usług, oferowanych w odpowiednim czasie i we właściwy, przekonujący sposób – na masową skalę. Bez wykorzystania olbrzymich zbiorów danych i algorytmów AI, które mogą je przetworzyć i wyciągnąć wnioski, nie byłoby to możliwe. Ciekawym przykładem wykorzystania AI w personalizacji relacji z klientem jest polska marka modowa NAOKO¹⁹, która przy użyciu AI projektuje kształt kolekcji, w oparciu o dane dostarczone przez klientki sklepu²⁰.

Sztuczna inteligencja ma też istotny wpływ na **prognozowanie** trendów rynkowych, popytu na produkty lub cen surowców, a w związku z tym odpowiednie **planowanie** produkcji, zapasów, strategii marketingowej i innych aspektów operacyjnych, aby się lepiej przygotować na zmienne warunki rynkowe.

Dodatkowo warto nadmienić o tym, że AI ma wpływ na **zwiększenie efektywności** (na skutek wspomnianej automatyzacji). Dobrym przykładem zwiększenia efektywności jest amerykańska firma General Electric Inc., która wykorzystywała AI w produkcji silników

¹⁷ PwC, [The macroeconomic impact of artificial intelligence](#), 2018; [What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?](#), 2021, dostęp: 20.05.2023.

¹⁸ Zob. Deloitte, [Sztuczna inteligencja \(AI\) a usprawnienie planowania przestrzennego, zarządzania nieruchomościami i procesu inwestycyjnego. Zastosowanie zaawansowanych narzędzi analitycznych na potrzeby miast przyszłości](#), 2022, dostęp: 20.05.2023.

¹⁹ Por. [NAOKO](#), dostęp: 20.05.2023.

²⁰ Zob. [Sztuczna inteligencja w modelu biznesowym polskiej marki](#), dostęp: 20.05.2023.

odrzutowych, skracając proces planowania o połowę, zużycie paliwa o 7%²¹. Zwiększenie efektywności poprzez optymalizację zużycia energii w różnych sektorach gospodarki dotyczy także branży energetycznej. Analiza danych i dynamiczne zarządzanie zasobami energetycznymi pomoże zmniejszyć koszty i negatywny wpływ na środowisko.


Ważnym aspektem zastosowania AI w biznesie jest także **zmniejszenie kosztów**, czy to poprzez optymalizację dotychczasowych inwestycji, czy też uszczelnienie przepływu pieniędzy. Interesującym przykładem polskiej firmy, która dostarcza takie rozwiązania, jest firma Nethone sp. z o.o.²², specjalizująca się w rozwiązaniach antyfraudowych opartych na sztucznej inteligencji. Firma wykorzystuje zaawansowane algorytmy uczenia maszynowego i analizę zachowań użytkowników, aby wykrywać i zapobiegać oszustwom online. Dzięki zastosowaniu AI firma jest w stanie skutecznie zidentyfikować podejrzane działania, analizować transakcje, a także oceniać ryzyko oszustw. W podobnym celu wykorzystywana jest sztuczna inteligencja w Allegro, której serwis płatności – Allegro Pay – wykorzystuje modele uczenia maszynowego w ocenie ryzyka²³.

Przykład amerykańskiej sieci sklepów wielobranżowych Walmart Inc. wskazuje także, w jaki sposób wykorzystanie AI może wpłynąć na **lepsze zarządzanie zasobami**. Wykorzystując spore zainteresowanie zakupami online (w tym również zakupami spożywczymi), firma zbudowała algorytm głębokiego uczenia, który proponuje klientom produkty zastępcze, gdy te, których szukają, nie są dostępne. Dzięki tej zmianie udało się doprowadzić do akceptowalności sugestii na poziomie 95%²⁴.

Więcej przykładów zastosowania AI w poszczególnych obszarach specjalizacji KIS zostało omówionych w rozdziale drugim raportu.

Najważniejsze wyzwania związane z rozwojem sztucznej inteligencji

Do najważniejszych wyzwań związanych z rozwojem AI należą:

-  **etyka AI:** rozwój AI stawia przed nami wiele dylematów etycznych, takich jak odpowiedzialność za decyzje podejmowane przez systemy AI, potencjalne dyskryminacje wynikające z algorytmów uczących się na podstawie danych

²¹ Zob. [GE Says It's Leveraging Artificial Intelligence To Cut Product Design Times In Half](#), dostęp: 20.05.2023.

²² Zob. [Nethone](#), dostęp: 20.05.2023.

²³ Por. [Allegro.tech podcast](#) z dn. 22 września 2022, dostęp: 20.05.2023.

²⁴ Zob. [How Walmart is Using A.I. To Make Smarter Substitutions in Online Grocery Orders](#), dostęp: 20.05.2023.

historycznych czy kwestie związane z tworzeniem i udostępnianiem fałszywych informacji (ang. *deepfake*);

- ❶ **prywatność i bezpieczeństwo danych:** AI może wykorzystywać ogromne ilości danych, co stawia przed nami wyzwania związane z ochroną prywatności i bezpieczeństwem informacji. Konieczne jest opracowanie adekwatnych regulacji oraz zabezpieczeń, które będą chronić dane osobowe przed nieautoryzowanym dostępem i wykorzystaniem;
- ❷ **zmiany na rynku pracy:** jak wspomniano wcześniej, AI może prowadzić do automatyzacji niektórych zawodów, zwłaszcza tych powtarzalnych i rutynowych, a także rzuca wyzwanie zajęciom kreatywnym (poprzez sukcesy na polu generatywnej sztucznej inteligencji). Istnieje potrzeba przekształcenia rynku pracy poprzez inwestycje w szkolenia i edukację, aby przygotować ludzi do pracy w nowym, zautomatyzowanym środowisku;
- ❸ **inwestycje w infrastrukturę i edukację:** rozwój AI wymaga znaczących inwestycji w infrastrukturę, taką jak sieci komunikacyjne, centra danych czy sprzęt komputerowy. Ponadto istotne jest również inwestowanie w edukację, szczególnie w dziedzinach związanych z informatyką, matematyką czy naukami przyrodniczymi, aby stworzyć dobrze wykształconą bazę pracowników, zdolną do pracy z nowymi technologiami;
- ❹ **regulacje prawne:** w miarę jak AI staje się coraz bardziej wszechobecna, istnieje potrzeba opracowania regulacji prawnych, które będą regulować stosowanie AI i zabezpieczać interesy społeczne. Na przykład należy rozważyć wprowadzenie regulacji dotyczących odpowiedzialności za decyzje podejmowane przez systemy AI, czy zasad regulujących zastosowanie technologii rozpoznawania twarzy;
- ❺ **środowisko naturalne:** złożony wpływ AI na środowisko wynika z wzięcia pod uwagę szeregu czynników, takich jak energochłonność wielkich modeli czy też powstawanie i utylizacja odpadów elektronicznych. Dla przykładu, emisja dwutlenku węgla powstała na skutek wyszkolenia jednego modelu przetwarzania języka porównać można do emisji potrzebnej do zbudowania i utrzymania 5 samochodów benzynowych przez 20 lat²⁵;

²⁵ Por. [Training a single AI model can emit as much carbon as five cars in their lifetimes](#), dostęp: 5.06.2023.

- ② **równość dostępu wszystkim państw do AI** : istnieje ryzyko, że rozwój AI może prowadzić do nierówności społecznych i gospodarczych, zwłaszcza jeśli tylko nieliczne, bogate kraje będą miały dostęp do zaawansowanych technologii AI. Dążenie do równego dostępu do AI oraz wspieranie globalnej współpracy w tej dziedzinie może pomóc w zmniejszeniu tego ryzyka;
- ② **wykluczenie**: sztuczna inteligencja wytrenowana na zniekształconych danych może generować zniekształcone wyniki bazujące na algorytmach opartych na stereotypach społecznych. Może to pogłębić istniejące podziały i nierówności społeczne, prowadzić do dyskryminacji grup marginalizowanych;
- ② **bezpieczeństwo człowieka**: nieodpowiednie zaprojektowanie aplikacji sztucznej inteligencji, szczególnie takich, które mają kontakt z ludzkim ciałem, może stanowić poważne zagrożenie dla człowieka. Nieprzetestowana technologia może wyrządzić szkodę nie tylko ze względu na sam błąd w projektowaniu, ale też w efekcie niewłaściwego użytkowania, utraty lub przejęcia kontroli nad urządzeniem wspomagającym AI.

II. Zastosowania sztucznej inteligencji w obszarach specjalizacji KIS

Na potrzeby niniejszego raportu dokonano przeglądu wybranych twórców i technologii opartych na rozwiązaniach sztucznej inteligencji. W artykule wskazano przykłady firm i osób o istotnym wpływie na każdy z obszarów specjalizacji KIS.

Na listę Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS) składa się obecnie 13 branż gospodarczych i obszarów technologicznych. Ich dobór wskazuje na kluczowe w zapewnieniu rozwoju innowacyjnych rozwiązań społeczno-gospodarczych zwiększenie wartości dodanej gospodarki i podniesienie jej konkurencyjności na arenie międzynarodowej²⁶.

Do pierwszej grupy specjalizacji zaliczono twórców i technologie bezpośrednio związane rozwojem AI. Są to obszary specjalizacji KIS 10 – „Technologie informacyjne, komunikacyjne oraz geoinformacyjne” i specjalizacji KIS 11 – „Automatyzacja i robotyka”, z różnych branż i sektorów gospodarki.

Do drugiej grupy zaliczono pozostałe obszary specjalizacji KIS pośrednio związane z rozwojem i wykorzystaniem sztucznej inteligencji.

Obszary specjalizacji KIS bezpośrednio związane z rozwojem AI (KIS 10 i KIS 11)

Szczegółowy opis specjalizacji KIS 10 i KIS 11 wprost odwołuje się do wykorzystania sztucznej inteligencji w gospodarce, nauce i działalności innowacyjnej. W tej części raportu zostały przedstawione wybrane innowacyjne firmy z Polski i świata zajmujące się technologiami informacyjnymi, komunikacyjnymi, geoinformacyjnymi oraz automatyzacją i robotyką z różnych branż i sektorów gospodarki.

Jedną z najbardziej rozpoznawalnych w ostatnim czasie firm zajmujących się sztuczną inteligencją jest amerykański startup OpenAI Inc.²⁷. Firma działa od 2015 roku i skupia się na działalności badawczo-wdrożeniowej sztucznej inteligencji. Ich flagowymi produktami są usługi: ChatGPT, Dall-E oraz Whisper. Zgodnie z deklaracją firmy, jej misją jest zbudowanie i dostarczenie rozwiązań AI, które będą przynosiły korzyści dla społeczeństwa. W 2023 r. OpenAI zostało ogłoszone liderem rankingu 50 najbardziej innowacyjnych firm świata

²⁶ Więcej informacji na [stronie Smart](#), dostęp: 20.05.2023.


²⁷ [OpenAI](#), dostęp: 20.05.2023.

opracowanego przez Fast Company²⁸. Globalny rynek generatywnej sztucznej inteligencji w 2022 r., tuż przed wprowadzeniem na rynek usług firmy OpenAI (chatbota GPT), został wyceniony na 10,63 mld USD i oczekiwano, że do 2030 roku wzrośnie o ok. 34,2%²⁹.

Aktualnie, w maju 2023 r., sytuacja na rynku technologii AI jest na tyle dynamiczna, że nie można potwierdzić tych prognoz i spodziewane są wielokrotnie większe wzrosty.

Jednym z bardziej rozpoznawalnych polskich startupów w branży technologicznej jest Synerise S.A. Spółka dostarcza platformę dla dużych organizacji, która umożliwia podejmowanie działań w zakresie zautomatyzowanego marketingu, systemów typu *omnichannel* i nowatorskich rozwiązań z zakresu przetwarzania danych. Łączy gromadzenie i analizę różnorodnych danych w czasie rzeczywistym z automatycznymi decyzjami wspomaganymi przez AI. Z kolei na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego powstał technologiczny spin-off – MIM SOLUTIONS. Zespół pomaga ustalać organizacjom, jak mogą wykorzystać i wdrożyć sztuczną inteligencję do swojej działalności poprzez dostarczenie właściwej strategii, odpowiednich umiejętności i oprogramowania. Naukowcy opracowali algorytmy AI do identyfikowania i rozwiązywania problemów, z jakimi borykają się organizacje z branży opieki zdrowotnej, *e-commerce*, motoryzacji, bezpieczeństwa i sektora publicznego.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 10 i KIS 11 warto zaliczyć także:

-  brytyjski startup Builder AI³⁰ (Engineer.ai Global Ltd.). Firma opracowała platformę do projektowania i testowania aplikacji AI. Rozwiązanie to wykorzystuje sztuczną inteligencję i pozwala na tworzenie aplikacji mobilnych bez umiejętności technicznych i kodowania. Klienci mogą skorzystać z szablonów, dobierając potrzebne funkcjonalności, a następnie platforma zasilana sztuczną inteligencją dopasowuje wszystkie elementy do siebie. Po stworzeniu projektu projektanci i programiści oferują personalizację aplikacji pod konkretne potrzeby klientów;

²⁸ Fast Company, [THE WORLD'S MOST INNOVATIVE COMPANIES OF 2023](#), dostęp: 20.05.2023.

²⁹ Polaris Market Research, [Generative AI Market Share, Size, Trends, Industry Analysis Report, By Component \(Software and Services\); By Technology; By End-Use; By Region; Segment Forecast, 2023 - 2032](#), dostęp: 17.05.2023.

³⁰ [Builder AI](#), dostęp: 20.05.2023.

- 🔴 Landing AI LLC³¹ to amerykański startup założony w 2017 roku. Firma specjalizuje się w rozwoju i wdrażaniu produktów opartych na AI w różnych branżach i sektorach. Oferuje usługi w zakresie doradztwa w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz projektowania i wdrażania rozwiązań AI. Wprowadza systemy wizyjne w liniach produkcyjnych oparte na technologii *machine learning*, optymalizację analizy danych w medycynie i rozwiązania ML dla autonomicznych pojazdów;
- 🔴 Neptune.ai (Neptune Labs Sp. z o.o.)³² to polski startup, który rozwija platformę wspomagającą zarządzanie budową modeli sztucznej inteligencji. Firma specjalizuje się w rozwiązaniach integrujących *machine learning* dla programistów i inżynierów systemów informatycznych;
- 🔴 brytyjski startup GoodVision Ltd.³³ Firma opracowała narzędzia do sterowania ruchem i planowania urbanistycznego. Goodvision wykorzystuje AI i analizę dużych zbiorów danych do tworzenia inteligentnych rozwiązań sterowania ruchem, dzięki czemu można uniknąć powstawania zatorów komunikacyjnych i ograniczyć emisję spalin do środowiska;
- 🔴 firma Slamcore Ltd.³⁴ z Wielkiej Brytanii stworzyła oprogramowanie pn. „Slamcore SDK”, które wykorzystuje dane z wielu czujników, aby pomóc produktom w automatycznym rozpoznawaniu otoczenia oraz w poruszaniu się po nim. Oprogramowanie działa w różnych produktach, m.in. w autonomicznych robotach i dronach;
- 🔴 Nomagic Sp. z o.o.³⁵ to polski startup technologiczny. Firma projektuje oprogramowanie i elementy konstrukcyjne robotów, które wykonują uciążliwe i powtarzalne czynności w centrach logistycznych. Zastosowana technologia pozwala robotom na rozpoznawanie przedmiotów, podnoszenie i umieszczanie w wybranym miejscu. Produktami firmy są: ramię robotyczne, system oparty o AI do rozpoznawania przedmiotów oraz system chmurowy do zarządzania robotami;
- 🔴 polski startup technologiczny AGICortex Sp. z o.o.³⁶ powstał w 2020 roku. Spółka opracowała energooszczędne oprogramowanie AI dla robotów, dronów, systemów

³¹ [Landing.ai](#), dostęp: 20.05.2023.

³² [Neptune.ai](#), dostęp: 16.05.2023.

³³ [Goodvision Ltd.](#), dostęp: 16.05.2023.

³⁴ [Slamcore Ltd.](#), dostęp: 16.05.2023.

³⁵ [Nomagic Sp. z o.o.](#), dostęp: 16.06.2023.

³⁶ [AGICortex Sp. z o.o.](#), dostęp: 17.05.2023.

monitorujących i analitycznych. Technologię tę wyróżnia funkcja uczenia nienadzorowanego³⁷, która pozwala na automatyczne, odnawialne modelowanie przestrzeni otaczającej robota, dzięki czemu może on być wykorzystywany w wielu różnych zastosowaniach i dla różnych urządzeń, nieznanymi na etapie programowania.

Obszary specjalizacji KIS pośrednio związane z rozwojem AI

KIS 1. Zdrowe społeczeństwo

Obszar specjalizacji KIS 1 obejmuje szeroki obszar technologii wpływających na rozwój zdrowego społeczeństwa, m.in. nowe produkty i technologie, leki, diagnostykę i terapię chorób oraz wytwarzanie produktów. W dziedzinie **nowych produktów i technologii medycznych** sztuczna inteligencja jest coraz częściej i powszechniej wykorzystywana w procesie tworzenia nowych produktów i technologii leczniczych. Mechanizm pozwalający na analizę dużej ilości danych z różnych źródeł (dane pacjentów, z badań naukowych, dane genetyczne i kliniczne) pozwala przyspieszyć i zoptymalizować proces tworzenia nowych i bardziej efektywnych produktów, w tym leków. Rozwiązania wykorzystujące sztuczną inteligencję wpływają na **rozwój diagnostyki i terapii chorób** m.in. poprzez diagnostykę obrazową (rezonans i tomografię), wykorzystując technologie (ang. *image recognition*)³⁸, dzięki którym algorytmy AI potrafią wskazać zmianę chorobową w badanej próbce. Algorytmy AI pozwalają także na **opracowywanie innowacji w kosmetologii**, np. indywidualnych programów pielęgnacji skóry, przewidywanie skuteczności poszczególnych składników kosmetyków i projektowanie nowych produktów.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 1 warto zaliczyć:

- 📍 startup polskiego badacza, dr. Konrada Krawczyka, założyciela NaturalAntibody S.A.³⁹. Naukowiec ten opracował sposób na skrócenie czasu i zmniejszenie kosztów produkcji leków opartych o przeciwciała. Z jego rozwiązania korzystają największe

³⁷ K. Dobroszek, My Company Polska, [AGICortex tworzy sztuczną inteligencję na nowo. Polski deeptech z kolejnym finansowaniem](#), dostęp: 17.05.2023.

³⁸ Więcej informacji o technologii image recognition w [artykule](#), dostęp: 13.05.2023.

³⁹ [Naturalantibody.com](#), dostęp: 12.05.2023.

koncerny farmaceutyczne na świecie (m.in. koncern farmaceutyczny AstraZeneca plc). Innowacyjność rozwiązania polega na wykorzystaniu własnych algorytmów uczenia maszynowego oraz danych zgromadzonych przez naukowców na przestrzeni ostatnich 40 lat⁴⁰;

- ❶ brytyjską firmę Volta Labs Inc.,⁴¹ zajmującą się opracowywaniem rozwiązania mającego na celu usprawnienie przepływu pracy poprzedzającej sekwencjonowanie genomu. Zespół opracowuje na nowo wszystkie elementy – sprzęt, oprogramowanie, chemię i biologię, tak aby stworzyć prostą i rewolucyjną aplikację w zakresie przygotowywania próbek;
- ❷ Arterys Inc.⁴², firmę zmieniającą rynek diagnostyki opartej na AI. Jest to amerykańskie przedsiębiorstwo założone przez studentów Uniwersytetu Stanforda. Startup opracował platformę sztucznej inteligencji do obrazowania medycznego, m.in. narzędzie Breast.AI do wykrywania raka piersi, Chest.MSK.AI do wykrywania złamań czy zwichnięć i Neuro.AI pozwalające na wykrywanie udaru w tomografii komputerowej;
- ❸ polski startup Radiato.ai, specjalizujący się w rozwijaniu diagnostyki z wykorzystaniem AI⁴³. (Medical Image Dataset Annotation Service sp. z o.o.). Firma została założona przez zespół naukowców z Politechniki Gdańskiej. Opracowała system wspierający diagnostykę guzów nerek na podstawie zdjęć jamy brzusznej z tomografu komputerowego z wykorzystaniem uczenia maszynowego (pn. TITAN) oraz spersonalizowane narzędzie do tworzenia i zarządzania zestawami danych medycznych, służących do uczenia maszynowego, głębokiego czy dowolnej formy badań statystycznych (pn. MIDAS);
- ❹ ModiFace Inc., przedsięwzięcie będące przykładem zastosowania rozszerzonej rzeczywistości i sztucznej inteligencji w branży kosmetycznej. Ta kanadyjska firma opracowała rozwiązanie, które pozwala na diagnostykę i analizę stanu skóry oraz stworzenie spersonalizowanej rutyny pielęgnacyjnej w oparciu o dane z badań naukowych i algorytm AI. Modiface.com udostępniło także wirtualną przymiarękę

⁴⁰ Więcej informacji w [artykule](#), dostęp: 12.05.2023.

⁴¹ [voltalabs.com](#), dostęp: 18.05.2023.

⁴² [Arterys.com](#), dostęp: 13.05.2023.

⁴³ [Radiato.ai](#), dostęp: 13.05.2023.

kosmetyków, dając możliwość konsumentom bardziej świadomych i dopasowanych wyborów produktów⁴⁴.

KIS 2. Nowoczesne rolnictwo, leśnictwo i żywność

Specjalizacja KIS 2 obejmuje obszary technologiczne, procesy i produkty rozwijane w sektorze rolno-spożywczym i przemyśle leśno-drzewnym. Specjalizacja ta opisuje m.in. takie zagadnienia, jak: nowoczesne rolnictwo, wykorzystujące innowacyjne działania na rzecz poprawy żyzności i produktywności gleb, zrównoważone i nowoczesne leśnictwo, stosujące technologie pozwalające na wykorzystanie drewna, oraz kwestie związane z wysokiej jakości żywnością⁴⁵.

Rozwiązania oparte o sztuczną inteligencję pomagają w podejmowaniu decyzji dotyczących optymalizacji i użycia zasobów naturalnych i nawozów. AI może być wykorzystany w rolnictwie precyzyjnym do analizy danych z wielu źródeł, pozwalając na tworzenie szczegółowych map wilgotności gleby, poziomów składników odżywczych upraw, czy ich ogólnej kondycji. Dzięki zastosowaniu wizji komputerowej rolnicy mogą szybciej i bardziej skutecznie walczyć ze szkodnikami czy chorobami atakującymi ich uprawy, a także przewidywać plony, wykorzystując analizę danych dotyczących wzorców pogodowych i warunków glebowych. Pomocne w ich pracy mogą być również autonomiczne maszyny napędzane AI, pozwalające na zautomatyzowane sadzenie, pielienie i zbiór plonów.

Nowoczesne leśnictwo może być natomiast wspierane przez teledetekcję⁴⁶, która dostarcza danych analizowanych przy wsparciu AI w czasie rzeczywistym. Pozwala to wspierać ochronę i równowagę ekologiczną w lasach np. poprzez identyfikację wieku, stanu czy gęstości drzewostanów. Podobnie jak w rolnictwie, AI znajduje również zastosowanie w monitorowaniu stanu zdrowia, optymalizacji zalesiania, ochronie i monitorowaniu bioróżnorodności czy zarządzaniu zasobami leśnymi.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 2 warto zaliczyć:

⁴⁴ [ModiFace L'oreal.com](https://www.modiface.com), dostęp: 14.05.2023.

⁴⁵ [Krajowe Inteligentne Specjalizacje](#), dostęp: 14.05.2023.

⁴⁶ A. Lausch, S. Erasmi i in., [Understanding Forest Health with Remote Sensing. Part I - A Review of Spectral Traits, Processes and Remote-Sensing Characteristics](#). Remote Sensing. 8. 1029. 2016, dostęp: 20.05.2023

- ☉ polską firmę SmokeD Sp. z o.o.⁴⁷, która opracowała system do automatycznego wykrywania pożarów, w którym kamery monitorują obszar poszukując dymu i automatycznie informują o pojawieniu się pożaru. Z rozwiązania korzysta ponad 80 nadleśnictw w Polsce;
- ☉ izraelski startup AgroScout Ltd.⁴⁸, który rozwija oprogramowanie i narzędzia AI na potrzeby monitorowania upraw. Firma wykorzystuje sztuczną inteligencję, drony oraz zdjęcia satelitarne do monitorowania stanu upraw i wykrywania anomalii na wczesnym ich etapie. Dane analizowane z różnych źródeł zasilają platformę, z pomocą, której rolnicy mogą planować i optymalizować proces zarządzania uprawami, równocześnie zwiększając wydajność oraz minimalizując ryzyko, koszty i wpływ na środowisko;
- ☉ firmę Descartes Labs Inc. (USA), zajmującą się automatyzowaniem danych geoprzestrzennych, pozwalając na lepsze poznanie świata fizycznego. Opracowane rozwiązanie pozwala na monitorowanie wylesiania dostarczając ilościowych danych obrazujących postępy w realizacji zobowiązań dotyczących wylesiania i emisji⁴⁹;
- ☉ amerykańską firmę Lark Health Inc.⁵⁰, która opracowała spersonalizowany wirtualny program dostępny online w oparciu o badania i algorytmy zasilane sztuczną inteligencją. Rozwiązanie wspiera leczenie cukrzycy, nadciśnienia i naukę zwyczajów prowadzących do ogólnego dobrostanu społeczeństwa. Dzięki cyfrowemu trenerowi Lark użytkownicy uczą się, jak lepiej jeść, zwiększyć swoją aktywność fizyczną, mniej stresować i tym samym budują zdrowy styl życia, działając prewencyjnie w celu uniknięcia przyszłych chorób przewlekłych;
- ☉ aplikację Foodvisor⁵¹, będącą przykładem rozwiązania wykorzystującego AI do rozpoznawania obrazu w celu analizy składników i wartości odżywczych w posiłkach. Na podstawie zdjęć posiłków aplikacja jest w stanie rozpoznać produkty spożywcze, oszacować ich ilość i podać informacje o wartościach odżywczych. Platforma zapewnia indywidualny coaching żywieniowy pozwalający użytkownikom osiągać cele w zakresie zdrowia i dobrego samopoczucia.

⁴⁷ [Smokedetectionsystem.com](https://smokedetectionsystem.com), dostęp: 14.05.2023.

⁴⁸ [AgroScout](https://agroscout.com), dostęp: 14.05.2023.

⁴⁹ [Descartes Labs](https://descarteslabs.com), dostęp: 14.05.2023.

⁵⁰ [Lark](https://larkhealth.com), dostęp: 17.05.2023.

⁵¹ foodvisor.io, dostęp: 20.05.2023.

KIS 3. Zrównoważone (bio)produkty, (bio)procesy i środowisko

Rozwój nowych zrównoważonych bioproduktów, bioprocessów i ochrona środowiska są jedną z kluczowych inteligentnych specjalizacji, mających wpływ na walkę z postępującymi zmianami klimatycznymi poprzez ograniczenie negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko. Sztuczna inteligencja w obszarze KIS 3 może być wykorzystywana jako narzędzie przewidywania, projektowania, analizy i testowania w celu uzyskania nowych materiałów, które są bezpieczne dla środowiska⁵². Trend rozwoju zrównoważonych bioproduktów jest coraz silniejszy, a od producentów oczekują tego już nie tylko konsumenci, ale również inwestorzy czy rządy⁵³.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 3 warto zaliczyć:

- ❶ amerykańską firmę Ecovative Design LLC⁵⁴ zajmującą się technologią produkcji grzybni, która projektuje i hoduje zrównoważone materiały. Firma stworzyła odlewnię wspomaganą AI⁵⁵, pozwalającą na szybkie i tanie testowanie nowych produktów na bazie grzybów⁵⁶.
- ❷ brytyjską firmę Greyparrot AI Ltd.⁵⁷, która stworzyła oparte na sztucznej inteligencji rozwiązanie do analizy składu odpadów w sortowniach odpadów. System wizyjny, posługujący się sztuczną inteligencją, analizuje w czasie rzeczywistym strukturę i zawartość odpadów, ze wskaźnikiem błędów poniżej 1%. System jest także zaliczany do rozwiązań istotnych dla rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym (KIS 7).

KIS 4. Zrównoważona energia

Specjalizacja KIS w obszarze zrównoważonej energii obejmuje technologie związane z wysokosprawnymi, niskoemisyjnymi i zintegrowanymi układami do wytwarzania, przesyłu

⁵² Więcej informacji [AI for Sustainable Molecules and Materials](#), dostęp: 20.05.2023.

⁵³ Szczegóły w artykule: [The third wave of biomaterials: When innovation meets demand](#), McKinsey&Company, dostęp: 17.05.2023.

⁵⁴ [Ecovative](#), dostęp: 17.05.2023.

⁵⁵ [The Mycelium Foundry](#), Ecovative, dostęp: 18.05.2023.

⁵⁶ [Building the World's First Mycelium Biomaterial Research Platform](#), Orkan Telehan, Medium, dostęp: 18.05.2023.

⁵⁷ [greyparrot.ai](#), dostęp: 18.05.2023.

i dystrybucji energii cieplnej i elektrycznej. W zakresie oddziaływania strategii KIS w specjalizacji nr 4 są innowacyjne metody pozyskiwania produktów energetycznych⁵⁸.

Grupa Robocza ds. Sztucznej Inteligencji (GRAI), działająca przy Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, opracowała raport *Jak sztuczna inteligencja może przyspieszyć transformację sektora energetycznego w Polsce?*⁵⁹, opisujący praktyczny wymiar transformacji cyfrowej tej branży. Autorzy wskazują, że „na rozwiązania sztucznej inteligencji w sektorze energii elektrycznej można spojrzeć z perspektywy ich ulokowania w łańcuchu tworzenia wartości: generacji, przesyłu, dystrybucji i sprzedaży”. W ramach technologii zasilanych algorytmami AI, które wspierają branżę energetyczną, autorzy wymieniają m.in.: Predictive maintenance, Digital Twin, Vision AI, Smart BHP, SUPER SCADA, Smart metering w chmurze, systemy prognozowania pogody, Meter Data Management Analytics czy Marketing automation. Wszystkie te metody mogą wesprzeć operatorów energii na etapie wytwarzania, przesyłania, dystrybucji i sprzedaży.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 3 warto zaliczyć:

- 🔴 brytyjską firmę Octopus Energy Ltd., która według portalu AI Startups⁶⁰ jest liderem rynku wśród firm rozwijających sztuczną inteligencję na rzecz efektywności energetycznej. Przedsiębiorstwo to zajmuje się dostarczaniem energii odnawialnej m.in. w Wielkiej Brytanii, Niemczech, USA czy Nowej Zelandii. Od 2022 roku firma funkcjonuje w ramach globalnego kolektywu Octopus Energy Group, w skład którego wchodzi 10 firm zajmujących się działaniami na rzecz zrównoważonej energii. Jednym z ich produktów jest Kraken⁶¹ – platforma obsługi klienta dla energii, wody i łączny szerokopasmowych, których rozwiązania zasilane są algorytmami AI;
- 🔴 Connectpoint sp. z o.o.⁶², polski startup specjalizujący się w rozwiązaniach wykorzystujących AI dla energetyki. Firma stworzyła produkt Smartvee⁶³.

⁵⁸ [Krajowe Inteligentne Specjalizacje](#), dostęp: 18.05.2023.

⁵⁹ Raport Obserwatorium Transformacji Cyfrowej THINKTANK, [Jak sztuczna inteligencja może przyspieszyć transformację sektora energetycznego](#), dostęp: 18.05.2023.

⁶⁰ [Top 10 Startups developing AI for Energy efficiency](#), AI Startups, dostęp: 19.05.2023.

⁶¹ [Kraken.tech](#), dostęp: 20.05.2023.

⁶² [Connectpoint](#), dostęp: 20.05.2023.

⁶³ [Smartvee](#), dostęp: 20.05.2023.

Jest to aplikacja do zbierania, weryfikacji, korygowania i organizowania danych z liczników prądu. Zastosowanie rozwiązania pozwala m.in. na eliminację błędów ludzkich i systemów odczytowych, automatyzację procesu zarządzania danymi z liczników czy raportowanie nieprawidłowości;

- 🔴 startup S-Labs Sp. z o.o.⁶⁴, również działający w branży energetyki. Firma opracowała sensory wykorzystania energii zasilane zaawansowaną analityką przetwarzania danych w chmurze obliczeniowej pn. „Smart Energy”. Połączenie urządzeń pomiarowych, instalowanych w mieszkaniach, z oprogramowaniem, pozwala na analizę zachowań związanych z konsumpcją energii i dzięki temu umożliwia tworzenie rozwiązań i produktów dla sektora energii, deweloperów oraz telekomunikacji.

KIS 5. Inteligentne budownictwo zeroemisyjne

W obszarze KIS 5 rozwijane są technologie dla zrównoważonego, zeroemisyjnego budownictwa, związane z materiałami i technologiami zmniejszającymi ślad ekologiczny branży budowlanej. Są to m.in.: wysokosprawne systemy energetyczne i zasilania budynków, maszyny i urządzenia, aplikacje i oprogramowania optymalizujące proces inwestycyjny i funkcjonowanie budynków. Istotnym trendem wpływającym na popularność AI w tym sektorze jest projektowanie całego cyklu życia budynków i integrowanie ich z inteligentnymi narzędziami do zarządzania dostawami energii, ze wskazaniem ich oddziaływania na środowisko. Według autorów raportu *Zerowy ślad węglowy budynków. Mapa drogowa dekarbonizacji budownictwa do roku 2050* budynki odgrywają kluczową rolę w reagowaniu na kryzys klimatyczny oraz dekarbonizację, a przemysł budowlany odpowiedzialny jest za ok. 38% wszystkich światowych emisji dwutlenku węgla⁶⁵. Sztuczna inteligencja może pomóc w opracowaniu bardziej ekologicznych materiałów, w projektowaniu zielonych i zrównoważonych budynków, w rozwijaniu systemów inteligentnego zarządzania domem czy w tworzeniu odnawialnych źródeł energii dla domów.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 5 warto zaliczyć:

⁶⁴ S-Labs, dostęp: 20.05.2023.

⁶⁵ Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego, *Zerowy ślad węglowy budynków. Mapa drogowa dekarbonizacji budownictwa do roku 2050*, dostęp: 20.05.2023.

- ❶ fiński startup Carbonide Oy⁶⁶, zajmujący się opracowaniem technologii VTT Varbonaide do mniej niż zeroemisyjnej produkcji betonu konstrukcyjnego. Metoda karbonatyzacji umożliwia wiązanie dwutlenku węgla w blokach betonowych za pomocą zautomatyzowanego systemu pod ciśnieniem atmosferycznym;
- ❷ belgijską firmę Shayp SA⁶⁷, dostarczającą rozwiązanie do automatycznego wykrywania wycieków wody i zdalnego śledzenia jej zużycia w budynkach prywatnych i publicznych. Opracowany algorytm AI wykrywa wycieki i anomalie, dzięki czemu do administratorów sieci wodociągowej w czasie rzeczywistym dociera informacja o wyciekach, a użytkownicy mogą monitorować zużycie wody i unikać jej marnotrawstwa. W styczniu 2022 roku firma dołączyła do międzynarodowej społeczności firm wykorzystujących biznes jako platformę pozytywnego wpływu na środowisko i społeczeństwo (B Corp)⁶⁸;
- ❸ usługę Buildings Sustainability Manager⁶⁹ opracowaną przez amerykańską firmę Honeywell Inc. Rozwiązanie to jest przykładem technologii wspomagających osiągnięcie neutralności klimatycznej. Pomysł ten pozwala na zmniejszenie wpływu budynków na środowisko przy jednoczesnej optymalizacji jakości powietrza w pomieszczeniach. Skalowalna, niezależna od systemu platforma wykorzystuje sztuczną inteligencję i algorytmy uczenia maszynowego (ML) oprogramowania Honeywell Forge⁷⁰ do zarządzania wydajnością przedsiębiorstwa, aby pomóc w realizacji celów zrównoważonego rozwoju;
- ❹ polski startup Quantifier Sp. z o.o., który stworzył platformę cyfrową Envirly⁷¹, służącą do wspierania firm w zarządzaniu śladem węglowym. Opracowana przez nich platforma umożliwia mierzenie, analizowanie i przeprowadzanie symulacji w celu redukcji emisji dwutlenku węgla. Firma niedawno nawiązała współpracę z Polskim Funduszem Rozwoju oraz Krajową Agencją Poszanowania Energii, w ramach której dostarcza firmom wiedzę i narzędzia niezbędne do redukcji śladu węglowego i osiągnięcia zrównoważonego rozwoju⁷²;

⁶⁶ [Carbonaide](#), dostęp: 20.05.2023.

⁶⁷ [Shayp](#), dostęp: 20.05.2023.


⁶⁸ [bcorporation.net](#), dostęp: 20.05.2023.

⁶⁹ [Building Sustainability Manager](#), Honeywell, dostęp: 20.05.2023.

⁷⁰ [Honeywell Forge](#), dostęp: 20.05.2023.

⁷¹ [Envirly](#), dostęp: 20.05.2023.

⁷² Mam Startup, [Envirly rozpoczyna współpracę z Polskim Funduszem Rozwoju](#), dostęp: 20.05.2023.

-  polski startup AMS AI sp. z o.o., który opracował Sunmetric⁷³, usługę wykorzystującą sztuczną inteligencję do przeprowadzania precyzyjnej i zautomatyzowanej analizy danego obiektu czy terenu w celu oceny wydajności potencjalnej instalacji fotowoltaicznej.

KIS 6. Transport przyjazny środowisku

Specjalizacja KIS w obszarze transportu przyjaznego środowisku zdefiniowała wyzwania technologiczne związane ze zmniejszeniem energochłonności, emisyjności, poprawą ekonomiki czy bezpieczeństwa pojazdów i sieci transportowych. Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe mogą wspierać wymienione przemysły na wielu płaszczyznach, od projektowania, poprzez budowę i testowanie do optymalizacji procesów. Przykładem może być zarządzanie ilością zużywanego paliwa, budowa autonomicznych pojazdów czy zapewnianie przepustowości dróg i pozostałych sieci transportowych.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 6 warto zaliczyć:

-  singapurski startup Venti Technologies Pte. Ltd.⁷⁴, który pozyskał finansowanie w wysokości prawie 30 mln USD na rozwój działalności związanej z pojazdami autonomicznymi dla branży logistycznej i łańcucha dostaw⁷⁵. Firma od trzech lat rozwija autonomiczne pojazdy w jednym z największych portów kontenerowych, dzięki czemu stała się światowym liderem nowoczesnej logistyki dla globalnego łańcucha dostaw i węzłów przemysłowych: portów, lotnisk, fabryk i magazynów. Ich rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji poprawiają wydajność i bezpieczeństwo oraz zapewniają automatyzację załadunków i rozładunków;
-  polską spółkę Nevomo Sp. z o.o.⁷⁶, rozwijającą koncepcję szybkiej kolei magnetycznej MagRail, która oparta jest na zjawisku lewitacji magnetycznej pojazdu i autonomicznych systemach sterowania. Opracowana technologia MagRail pozwala na to, aby pojazd szynowy poruszał się z prędkością do 550 km/h na istniejących już torach kolejowych. Następnym etapem w rozwoju innowacji ma być kolej próżniowa

⁷³ Sunmetric, dostęp: 20.05.2023.

⁷⁴ Venti Technologies, dostęp: 24.05.2023.

⁷⁵ Reuters, [Self-driving startup Venti raises \\$28.8 mln to speed up growth](#), dostęp: 24.05.2023.

⁷⁶ Nevomo.tech, dostęp: 24.05.2023.

(ang. *hyperloop*) osiągająca prędkość do 1200 km/h. Wprowadzenie tego rozwiązania wymaga zaprojektowania nowej infrastruktury kolejowej, na początek na odcinkach testowych. Pod koniec 2022 roku firma uzyskała dofinansowanie w wysokości 5 mln EUR na dalszy rozwój swojej technologii⁷⁷;

🔴 polski startup z Gliwic, Blees Sp. z o.o.⁷⁸, który zajmuje się opracowaniem zrównoważonych rozwiązań dla transportu publicznego. Od 2019 roku firma rozwija projekt autonomicznego minibusa „na żądanie”, którego produkcja ma się zacząć w roku 2023. Zgodnie z deklaracją firmy celem inwestycji jest opracowanie bezpiecznego pojazdu, który będzie poruszał się w pełni samodzielnie (z opcją przejęcia kontroli przez kierowcę). Zespół przygotowuje innowacyjną technologię przy współpracy z firmą technologiczną oraz z uczelniami – Politechniką Śląską i Politechniką Krakowską. Firma oferuje również rozwiązanie aktywnego monitoringu, opartego na inteligentnej analizie obrazu z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji pn. „City Eye”. Produkt pozwala na automatyczną detekcję zdarzeń niebezpiecznych oraz w razie potrzeby, na uruchomienie alarmu w czasie rzeczywistym.

KIS 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym

Priorytetem specjalizacji KIS nr 7 jest rozwój i doskonalenie rozwiązań cyrkularnych. GOZ w kontekście strategii KIS to model produkcji i konsumpcji, który polega na dzieleniu się, pożyczaniu, ponownym użyciu, naprawie, odnawianiu i recyklingu istniejących materiałów i produktów tak długo, jak to możliwe⁷⁹. Definicja KIS 7 wskazuje szczegółowe obszary innowacyjnych prac badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych, związanych ze zrównoważonym zagospodarowaniem zasobów odnawialnych i nieodnawialnych.

W odpowiedzi na wyzwanie, w jaki sposób sztuczna inteligencja może wspomóc tworzenie nowych systemów opartych na zasadach GOZ, można przytoczyć przykład organizacji pozarządowej Ellen MacArthur Foundation (USA). Fundacja ta, wspólnie z firmą technologiczną Google LLC i firmą doradczą McKinsey & Company, opublikowała analizę

⁷⁷ Mam startup, [Nevomo pozyskało 5 mln euro w ramach rundy pomostowej](#), dostęp: 24.05.2023.

⁷⁸ [Bless.co](#), dostęp: 24.05.2023.

⁷⁹ Parlament Europejski, [Gospodarka o obiegu zamkniętym: definicja, znaczenie i korzyści \(wideo\)](#), dostęp: 25.05.2023.

wyjaśniającą zależności i możliwości pomiędzy AI i GOZ. Autorzy opracowania stwierdzili, że technologie AI mogą usprawnić cyrkularne modele biznesowe w trzech głównych obszarach: projektowaniu produktów, operacjach i prowadzeniu firmy (zarządzanie modelem biznesowym) oraz na potrzeby optymalizacji kosztów funkcjonowania infrastruktury technicznej i technologicznej⁸⁰.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 7 warto zaliczyć:

- ❶ norweskie przedsiębiorstwo Cycled Technologies AS⁸¹, które opracowało koszt i aplikację AI do sortowania odpadów nadających się do recyklingu. Dodatkowo aplikacja angażuje i motywuje użytkowników poprzez wprowadzenie systemu zbierania punktów i premii;
- ❷ indyjski startup Ishitva Robotic Systems⁸², także zajmujący się opracowywaniem rozwiązania wspierającego proces segregacji śmieci. NETRA (ang. Machine Vision System), SUKA (ang. AI Powered Air Sorting), YUTA (ang. AI Powered Robotic Sorting) i Smart Bin (ang. IoT Enabled Bins) to rozwiązania tej firmy, które umożliwiają efektywne działania na rzecz gospodarki cyrkularnej poprzez zautomatyzowane zbieranie, sortowanie i segregację suchych materiałów odpadowych;
- ❸ polski startup Bin-e Sp. z o.o.⁸³, który zaprojektował urządzenie wykorzystujące AI do ułatwienia recyklingu w miejscach publicznych. Produkt automatycznie sortuje i kompresuje odpady, kontroluje poziom zapełniania i analizuje dane w celu optymalizacji procesów logistycznych. Firma niedawno została uznana przez serwis branżowy The Recursive.com za lidera na polskim rynku climate-tech⁸⁴.
- ❹ polski startup Four Point Sp. z o.o.⁸⁵, który pracuje nad technologiami, mającymi w przyszłości zmniejszyć wpływ kopalni odkrywkowych na środowisko naturalne. TerraEye⁸⁶ to aplikacja pomagająca specjalistom ds. górnictwa w podejmowaniu

⁸⁰ Ellen MacArthur Foundation, *Artificial intelligence and the circular economy*, dostęp: 25.05.2023.

⁸¹ [Cycled.no](#), dostęp: 25.05.2023.

⁸² [Ishitva Robotic Systems](#), dostęp: 25.05.2023.

⁸³ [Bin-e](#), dostęp: 25.05.2023

⁸⁴ The Recursive, *Key Startups and Investors Who Will Be Leading Poland's Growing Climate Tech Scene*, dostęp: 25.05.2023.

⁸⁵ [Four Point](#), dostęp: 25.05.2023.

⁸⁶ [TerraEye](#), dostęp: 25.05.2023.

decyzji dzięki danym, zdjęciom satelitarnym i analityce z zastosowaniem algorytmów AI. Usługa ATP (ang. *Autonomus Transport Platform*)⁸⁷ to rozwiązanie do autonomicznej obsługi maszyn, przystosowane do pracy w określonym środowisku (np. w kopalniach odkrywkowych). Firma projektuje to rozwiązanie w oparciu o sztuczną inteligencję, sieci neuronowe oraz zaawansowane analizy obrazu i danych. Four Point realizuje również projekt SRE (ang. *Space Resource Extraction*) wykorzystujący wspomniane technologie (TerraEye i ATP) i mający na celu wydobycie w przyszłości zasobów kosmicznych przy użyciu specjalnej maszyny RESOMIN⁸⁸.

KIS 8. Zaawansowane materiały i nanotechnologia

Specjalizacja KIS 8 dotyczy rozwoju zaawansowanych materiałów inżynierskich, technologii procesów materiałowych i nanotechnologii. Szczegóły opis tej specjalizacji wskazuje 10 najbardziej innowacyjnych obszarów do aplikacji materiałów, w tym: zdrowie, budownictwo, energię, transport, gospodarstwa domowe i higienę osobistą, opakowania, tekstylia, rolnictwo, urządzenia elektroniczne oraz maszyny i środki produkcji. Wytwarzanie i przetwórstwo materiałów stoją u podstaw każdej gałęzi przemysłu⁸⁹. Sztuczna inteligencja może być wykorzystywana w tych obszarach m.in. przy projektowaniu nowych materiałów (np. do modelowania nowych rozwiązań o określonych właściwościach) oraz optymalizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych czy procesów badawczych⁹⁰.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 8 warto zaliczyć:

- 🇺🇸 amerykańską firmę Citrine Informatics Inc.⁹¹, dostarczającą platformę sztucznej inteligencji do badań i rozwoju w zakresie materiałów i chemikaliów. Produktem firmy jest usługa dostępna na platformie SaaS, która pozwala twórcom produktów, naukowcom i menadżerom korzystać z technologii uczenia maszynowego

⁸⁷ [Autonomous Transport Platform](#), dostęp: 25.05.2023.

⁸⁸ [Space Resource Extraction](#), dostęp: 25.05.2023.

⁸⁹ [Krajowe Inteligentne Specjalizacje](#), dostęp 26.05.2023

⁹⁰ Pyzer-Knapp, E.O., Pitera, J.W., Staar, P.W.J. et al. *Accelerating materials discovery using artificial intelligence, high performance computing and robotics*. *Comput Mater* 8, 84 (2022), dostęp: 26.05.2023.z

⁹¹ [citrine.io](#), dostęp: 26.05.2023.

i przetwarzania danych w celu przyspieszenia rozwoju materiałów i opracowywania nowych związków chemicznych;

- ☉ startup Kebotix Inc.⁹², który został wskazany przez magazyn MIT Technology Review jako firma projektująca jedną z najlepszych i przełomowych technologii w odkrywaniu molekułów z zastosowaniem AI⁹³. Firma zajmuje się tworzeniem nowych materiałów, wykorzystując sztuczną inteligencję, uczenie maszynowe i automatyzację laboratoriów. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii możliwe jest przyspieszenie procesu odkrywania, testowania i produkcji nowych molekułów oraz materiałów przy równoczesnym ograniczeniu produkcji niebezpiecznych substancji dla środowiska;
- ☉ projekt realizowany przez firmę Toyota Research Institute Inc. (TRI)⁹⁴, w którym wykorzystuje się sztuczną inteligencję do szybkiego opracowania i testowania nowych materiałów dla przemysłu. Celem przedsięwzięcia jest tworzenie materiałów neutralnych dla środowiska. Projekt TRI jest realizowany we współpracy z Uniwersytetem Northwestern w Chicago. Uczelnia ta dysponuje jedną z największych na świecie baz substancji nieorganicznych⁹⁵;
- ☉ QSAR Lab⁹⁶, spółkę (spin-off) Uniwersytetu Gdańskiego, która opracowuje program wykorzystujący sztuczną inteligencję do przewidywania toksyczności i właściwości nanocząsteczek tlenków metali. Dzięki testowanej aplikacji nanoQSAR Toolbox będzie można wirtualnie przeszukiwać miliony nieznanych do tej pory materiałów, tak aby wytypować te o najlepszych właściwościach, które są bezpieczne dla zdrowia i środowiska⁹⁷. Projekt otrzymał dofinansowanie z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w wysokości prawie 1,7 mln PLN⁹⁸.

KIS 9. Elektronika i fotonika

⁹² [Kebotix](#), dostęp: 26.05.2023.

⁹³ MIT Technology Review, [AI-discovered molecules](#), dostęp: 26.05.2023.

⁹⁴ [Toyota Research Institute](#), dostęp: 26.05.2023.

⁹⁵ Toyota Research Institute, [Sztuczna inteligencja zwiększy wydajność bezemisyjnych napędów – nowy projekt Toyota Research Institute](#), dostęp: 26.05.2023.

⁹⁶ [QSAR Lab](#), dostęp: 26.05.2023.

⁹⁷ Nauka w Polsce, [Sztuczna inteligencja zbada bezpieczeństwo i właściwości nieznanych nanocząstek](#), dostęp: 26.05.2023.

⁹⁸ [Mapa dotacji](#), dostęp: 26.05.2023.

Elektronika i fotonika to kluczowe dziedziny techniki dostarczające części i podzespoły do większości produkowanych obecnie maszyn i urządzeń. Technologie te są obecnie kluczowe dla współczesnej gospodarki, medycyny, badań naukowych, obronności i życia codziennego⁹⁹. Tak jak w przypadku pozostałych obszarów KIS, sztuczna inteligencja może usprawnić i ulepszyć procesy, m.in. poprzez automatyzację procesów produkcyjnych, usprawnienie konserwacji predykcyjnej pozwalającej na przewidywanie awarii i nieprawidłowości, przy optymalizacji procesu projektowania, w robotyce (np. w montażu części), czy przy produkcji półprzewodników. W opinii prezesa tajwańskiej firmy projektującej półprzewodniki IC Etron Technology i szefa AI on Chip Taiwan Alliance (ang. AITA) – Nicky'ego Lu: „sztuczna inteligencja będzie głównym czynnikiem napędzającym wzrost światowego rynku półprzewodników”¹⁰⁰. Wykorzystanie AI w procesach produkcyjnych pozwala na redukcję błędów popełnianych przez człowieka. Rozwiązania te zwiększają bezpieczeństwo osób i przyspieszają procesy podejmowania decyzji¹⁰¹.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 9 warto zaliczyć:

- 📍 południowokoreański startup Alsemy, który stworzył oprogramowanie AI do modelowania i symulacji półprzewodników¹⁰². Firma opracowała platformę do projektowania półprzewodników zaprojektowaną w celu zapewnienia technologii automatycznego modelowania, opartej na uczeniu maszynowym. Modele oparte na danych i fizyce poprawiają dokładność symulowanych urządzeń, dzięki czemu czas procesu się skraca, a ryzyko popełnienia błędów na etapie projektowania zmniejsza;
- 📍 tajwański startup Profet AI¹⁰³, tworzący oprogramowanie do automatycznego uczenia maszynowego dla producentów, pozwalający na tworzenie modeli predykcyjnych i przemysłowych aplikacji AI. Co ważne, użytkownicy nie muszą posiadać zaawansowanej wiedzy na temat uczenia maszynowego. Platforma AutoML Virtual

⁹⁹ [Krajowe Inteligentne Specjalizacje](#), dostęp: 14.05.2023.

¹⁰⁰ Elektronika B2B, [Sztuczna inteligencja przyszłym motorem wzrostu rynku układów scalonych](#), dostęp: 14.05.2023.

¹⁰¹ Sessa Gopal S, [Artificial Intelligence in the Field of Electrical Engineering](#), International Journal of Engineering Research & Technology, dostęp: 29.05.2023.

¹⁰² [Alsemy](#), dostęp: 14.05.2023

¹⁰³ [Profet.ai](#), dostęp: 14.05.2023

Data Scientist przeznaczona jest dla klientów z branży półprzewodników, elektronicznej, chemicznej i włókienniczej¹⁰⁴;

- Ⓞ startup z Wielkiej Brytanii Salienc Labs¹⁰⁵, utworzony przez naukowców z Uniwersytetu Oksfordzkiego i Uniwersytetu w Münster (Niemcy). Zespół buduje hybrydowy procesor fotoniczno-elektroniczny dla sztucznej inteligencji. Projektowana technologia pozwala na wykonywanie znacznie większej liczby obliczeń przy tym samym zapotrzebowaniu na energię, co obecnie, z wykorzystaniem powszechnie dostępnych procesorów. Zaproponowana zmiana oznacza, że przyszłe systemy AI w elektronice będą znacznie bardziej wydajne. Zespół stosuje swoje rozwiązania do opracowania nowego typu chipa, który wykorzystuje światło zamiast elektryczności;
- Ⓞ angielski startup iLoF – Intelligent Lab on Fiber¹⁰⁶, zajmujący się fotoniką i sztuczną inteligencją. Platforma iLoF zbiera i integruje ogromne ilości sygnałów optycznych, które przekształcają próbkę biologiczną w sygnaturę fenotypową, ułatwiając dobranie spersonalizowanej i precyzyjnej procedury medycznej. W efekcie powstała biblioteka optycznych odcisków palców oparta na AI i fotonice, dostępna w technologii chmurowej, która pozwala na rozwój medycyny spersonalizowanej;
- Ⓞ polską firmę In-Lab Sp. z o.o.¹⁰⁷, która jest producentem urządzeń technicznych i oprogramowania. Przedsiębiorstwo to opracowało inteligentne bateryjne sensory radiowe, służące do pomiaru wybranych parametrów, np. temperatury. Sensory stosowane są m.in. w pojazdach komunikacji miejskiej w Polsce.

KIS 12. Przemysły kreatywne

Przemysły kreatywne obejmują cztery podobszary biznesowe i technologiczne: 1) wzornictwo-projektowanie, 2) gry/gaming, 3) media/multimedia, 4) wirtualną rzeczywistość (XR). Sztuczna inteligencja jako metoda i narzędzie, może być wykorzystywana na praktycznie wszystkich etapach prac w wyżej wymienionych branżach, m.in. na potrzeby automatyzacji procesu, udostępniania i automatyzacji narzędzi wspierających kreatywność,

¹⁰⁴ Techcruch, *Profet AI helps manufacturers build prediction models and industrial AI software*, dostęp: 14.05.2023.

¹⁰⁵ [Saliencelabs.ai](https://saliencelabs.ai), dostęp: 15.05.2023.

¹⁰⁶ [iLoF - Intelligent Lab on Fiber](https://ilof.com), dostęp: 15.05.2023.

¹⁰⁷ [In-Lab.pl](https://in-lab.pl), dostęp: 15.05.2023.

testowania użyteczności czy planowania finansów osobistych. Zastosowanie narzędzi zasilanych algorytmami AI pozwala na znaczne skrócenie czasu potrzebnego na szukanie nowych informacji¹⁰⁸. Jednymi z bardziej rozpoznawalnych narzędzi AI dla projektantów są: ChatGPT¹⁰⁹, DALL-E¹¹⁰, Magician¹¹¹, Notion AI¹¹², Kraftful¹¹³ i Midjourney¹¹⁴.

Zastosowanie nowych technologii w gamingu i projektowaniu gier pozwala na stworzenie bardziej realistycznych scenariuszy i radykalne skrócenie czasu produkcji gry. Sztuczną inteligencję wykorzystuje się m.in. przy kreowaniu NPC (ang. *non-player character*), czyli w tworzeniu sztucznych postaci, które zachowują się tak jakby były kontrolowane przez gracza-człowieka. Ich decyzje kierowane są właśnie przez algorytmy zasilane sztuczną inteligencją, wykorzystujące często drzewa decyzyjne. AI stosowany jest także przy tworzeniu grafiki i krajobrazu gry, podejmowaniu decyzji, generowaniu treści czy dostosowywaniu scenariuszy do zachowań gracza. Dodatkowo rozwiązania AI pozwalają firmom i projektantom śledzić zachowania graczy i dostosowywać przyszłe produkty pod konkretne potrzeby konsumentów¹¹⁵.

Światowa wartość AI na rynku mediów i rozrywki w 2021 roku została wyceniona na 10,87 mld USD i szacuje się, że w latach 2022-2030 będzie rosła w skumulowanym rocznym wskaźniku wzrostu (CAGR) w tempie 26,9%¹¹⁶. Nie sposób krótko wymienić poszczególnych zastosowań AI w multimediami, ze względu na to, że są one stosowane w praktycznie wszystkich obszarach i skutecznie wypierają konkurencję. Algorytmy AI wykorzystywane są m.in. do kreacji treści – obrazu, tekstu i dźwięku, rozpoznawania obiektów i zachowań, dostosowywania usług dla odbiorców, w tym personalizacji czy analizy zachowań odbiorców.

¹⁰⁸ N. Gallardo, UX Collective, *The birth of the superhuman UX designer: how AI is changing the game*, dostęp: 4.05.2023.

¹⁰⁹ [ChatGPT](https://openai.com), openai.com, dostęp: 4.05.2023.

¹¹⁰ [DALL-E2](https://openai.com), openai.com, dostęp: 4.05.2023.

¹¹¹ [Magician](https://magician.ai), dostęp: 4.05.2023.

¹¹² notion.so, dostęp: 4.05.2023.

¹¹³ [Kraftful](https://kraftful.com), dostęp: 4.05.2023.

¹¹⁴ [Midjourney](https://midjourney.com), dostęp: 2.06.2023.

¹¹⁵ Engati Simply Intelligent, *AI in Gaming | 5 Innovations Changing The Future of Gaming*, dostęp: 4.05.2023.

¹¹⁶ Grand View Research, *AI In Media & Entertainment Market Size, Share & Trends Analysis Report By Solution (Hardware/Equipment, Services), By Application (Gaming, Personalization), And Segment Forecasts, 2022 - 2030*, dostęp: 4.05.2023.

Rzeczywistość rozszerzona (XR)¹¹⁷ i sztuczna inteligencja (AI) to dwie różne, nowe dziedziny technologii. Pomimo odmiennych źródeł i celów ich połączenie może być odpowiedzią na obecne wyzwania technologiczne. Kombinacja technologii XR-AI najczęściej stosowana jest w: samochodach autonomicznych, robotyce, wojsku, szkoleniach medycznych, diagnostyce nowotworów, rozrywce, grach, zaawansowanych metodach wizualizacji, inteligentnych domach czy szkoleniu i edukacji kierowców. AI wspiera XR w treningach i symulacjach, nadawaniu inteligencji oraz w interpretacji danych wygenerowanych przez XR¹¹⁸.

Najbardziej rozpoznawalne rozwiązania w tym obszarze to: HoloLens¹¹⁹ (Microsoft Corporation), Google Lens¹²⁰ (Google LLC) czy Apple ARKit¹²¹ (Apple Inc.).

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 12 warto zaliczyć:

- ❶ brytyjską firmę Stability AI Ltd.¹²², opracowującą modele AI stosowane w obrazowaniu, języku, kodzie, audio, wideo, treściach 3D, projektowaniu, biotechnologii i w innych badaniach naukowych. Jednym z ich produktów jest DreamStudio¹²³ – rozwiązanie pozwalające na generowanie obrazu na podstawie tekstu;
- ❷ francuską firmę Meero¹²⁴, dostarczającą rozwiązanie oparte na AI i ML dla fotografów na całym świecie. Ich produkt edytuje dostarczone treści (zdjęcia i wideo) na takim poziomie jak zrobiliby to eksperci. Dodatkowo firma oferuje platformę do zarządzania pracą fotografów: znajdowania zleceń, fakturowania, postprodukcji i dostawy;

¹¹⁷ Rzeczywistość rozszerzona obejmuje wszystkie typy technologii: AR (rzeczywistość rozszerzona), VR (rzeczywistość wirtualna), MR (rzeczywistość mieszana). Więcej informacji w [artykule](#), dostęp: 2.06.2023

¹¹⁸ Reiners D, Davahli MR, Karwowski W and Cruz-Neira C (2021), *The Combination of Artificial Intelligence and Extended Reality: A Systematic Review. Front. Virtual Real*, dostęp: 5.05.2023.

¹¹⁹ [Microsoft HoloLens](#), dostęp: 5.05.2023.

¹²⁰ [Google Lens](#), dostęp: 5.05.2023.

¹²¹ [Apple ARKit](#), dostęp: 5.05.2023.

¹²² [Stability.ai](#), dostęp: 5.05.2023.

¹²³ [Dreamstudio.ai](#), dostęp: 5.05.2023.

¹²⁴ [Meero](#), dostęp: 5.05.2023.

- ❶ polski startup Esports Lab Sp. z o.o.¹²⁵, który zajmuje się opracowaniem narzędzi wykorzystujących AI dla e-sportu. ELAB dostarcza platformę analityczną, pozwalającą zrozumieć graczom od czego zależy ich indywidualny poziom wydajności. Celem rozwiązania jest rozwój samoświadomości graczy, metodologii pracy trenerów oraz *know-how* organizacji e-sportowych. Twórcy łączą naukę, AI, wiedzę profesjonalnych graczy e-sportowych, analityków, trenerów i menedżerów. Projekt otrzymał dofinansowanie od Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz z Funduszy Europejskich;
- ❷ warszawską spółkę GGPREDICT Sp. z o.o.¹²⁶, zajmującą się szkoleniem i treningiem graczy CS:GO. Opracowany przez nich produkt GGPredict to bazujący na sztucznej inteligencji system, który przy użyciu danych pozyskanych z rozgrywek dopasowuje treningi, pozwalając na wydobycie potencjału gracza;
- ❸ amerykańską firmę RCT STUDIO Inc.¹²⁷, która dostarcza rozwiązania sztucznej inteligencji dla branży gier i buduje Metaverse z treściami generowanymi przez AI. Dzięki zastosowaniu technologii, głównie uczenia głębokiego (*deep learning*) i uczenia przez wzmacnianie (*reinforcement learning*), firma tworzy rzeczywiste i dynamiczne doświadczenia dla graczy;
- ❹ amerykański startup Attestiv Inc.¹²⁸, który opracował narzędzie wykorzystujące sztuczną inteligencję do wykrywania podrabianych oraz nielegalnie kopiowanych obrazów, filmów czy dokumentów. Ich rozwiązanie pozwala na ustalenie czy media cyfrowe nie zostały zmienione lub naruszone. Attestiv wspiera firmy i media w zwalczaniu dezinformacji i *fake newsów*;
- ❺ polską spółkę SentiOne Sp. z o.o.¹²⁹, dostarczającą narzędzia do monitorowania internetu i mediów społecznościowych. Firma opracowała dwa narzędzia z wykorzystaniem sztucznej inteligencji: SentiOne Listen – AI online listening do monitorowania dyskusji online na temat wybranej marki, dzięki czemu firmy mogą w pełni zarządzać swoim wizerunkiem oraz SentiOne Automate – AI Customer Service Automation, boty konwersacyjne AI do komunikacji marki;

¹²⁵ [Esports Lab](#), dostęp: 5.05.2023.

¹²⁶ [GGPREDICT](#), dostęp: 5.05.2023.

¹²⁷ [rct.ai](#), dostęp: 5.05.2023.

¹²⁸ [Attestiv](#), dostęp: 5.05.2023.

¹²⁹ [Sentione](#), dostęp: 5.05.2023.

- ☐ angielską firmę Synthesia Ltd., zajmującą się dostarczaniem technologii do tworzenia spersonalizowanych wideo opartych na sztucznej inteligencji. Ich technologia generuje obrazy, które tworzą realistyczne wideo¹³⁰.
- ☐ amerykańskie przedsiębiorstwo Niantic Inc.¹³¹, które dostarcza technologie łączące świat cyfrowy i fizyczny. Startup stworzył m.in. grę Pokémon GO, jedną z najbardziej dochodowych i popularnych na rynku aplikacji AR. Niantic Research¹³² to międzynarodowy i multidyscyplinarny zespół badawczy działający w ramach przedsiębiorstwa, skupiający swoją działalność badawczą na kwestiach związanych z uczeniem maszynowym, AI, wizją komputerową i grafiką komputerową.

KIS 13. Technologie morskie

Specjalizacja KIS 13 dotyczy innowacyjnych technologii morskich, w takich obszarach jak: jednostki pływające, morska energetyka wiatrowa, konstrukcje morskie i przybrzeżne oraz logistyka i przemysł morski. Sztuczna inteligencja w tej branży najczęściej służy automatyzacji zadań, optymalizacji operacji czy podejmowaniu lepszych decyzji w oparciu o dane.

AI stosowana jest m.in. do planowania i układania harmonogramu tras statków, organizacji i układania kontenerów na statkach/w portach, planowania podróży i prognozowania tras, optymalizacji zużycia paliwa i redukcji emisji CO₂, czy przy autonomicznych statkach¹³³.

Wykorzystanie sztucznej inteligencji rewolucjonizuje nadzór i monitorowanie morskie za pomocą szybszego korzystania z danych satelitarnych. Satelity i odbiorniki danych wyposażone w AI mogą wykrywać i śledzić statki na rozległych obszarach w czasie rzeczywistym, dzięki czemu transport wodny staje się bezpieczniejszy¹³⁴.

Do firm i startupów istotnych dla rozwoju technologii AI w obszarze specjalizacji KIS 13 warto zaliczyć:

¹³⁰ [Synthesia](#), dostęp: 5.05.2023.

¹³¹ [Niantic](#), dostęp: 7.05.2023.

¹³² [Niantic Research](#), dostęp: 7.05.2023.

¹³³ Dorota Owczarek, *AI in Maritime Industry: How Artificial Intelligence Solutions Benefit the Shipping Sector*, Nexocode, dostęp: 7.05.2023.

¹³⁴ Marcin Frąckiewicz, *Zalety sztucznej inteligencji w satelitarnym monitorowaniu i nadzorze morskim*, TS2 SPACE, dostęp: 8.05.2023.

- ☉ amerykańską firmę Nautilus Labs Inc.¹³⁵, która stworzyła platformę wspierającą wydajność i zrównoważony rozwój sektora morskiego. Opracowane rozwiązanie do zarządzania flotą wykorzystuje zaawansowaną analizę danych i uczenie maszynowe, dostarczając informacji pozwalających na optymalizację tras, zarządzanie flotą czy optymalizację zużycia paliwa;
- ☉ izraelski startup Orca AI¹³⁶, wykorzystujący sztuczną inteligencję do zwiększenia bezpieczeństwa żeglugi i zmniejszenia liczby wypadków na wodzie. Opracowany system zintegrowany jest z istniejącymi sensorami statku oraz wykorzystuje dodatkowe kamery do rozpoznawania obrazu czy identyfikowania innych jednostek na morzu, które są niewidoczne dla ludzkiego oka przy złych warunkach pogodowych. Dzięki efektywnemu wykorzystaniu danych z sensorów i zastosowaniu AI do analizy danych firma dostarcza rozwiązania możliwe do stosowania w czasie rzeczywistym, dzięki czemu poprawia bezpieczeństwo żeglugi morskiej;
- ☉ amerykański startup Bearing AI (Bearin Inc.)¹³⁷, który usprawnia operacje żeglugi morskiej, wykorzystując AI do zmniejszenia zużycia paliwa oraz zarządzania flotą. Firma dostarcza rozwiązanie będące odpowiedzią na wymagania środowiskowe (tzw. CII – Carbon Intensity Indicator), polegające na obowiązku raportowania intensywności emisji dwutlenku węgla przez statki towarowe i statki wycieczkowe powyżej 5000 GT. Rozwiązanie oparte na danych pozwala na optymalizację procesów, minimalizację zużycia paliwa oraz podejmowanie decyzji na podstawie danych;
- ☉ Navdec Sp. z o.o.¹³⁸ – system wspomaganie decyzji, pomagający statkom unikać kolizji na morzu, który został opracowany przez zespół z Akademii Morskiej w Szczecinie. System integruje się z istniejącymi systemami na pokładzie statku i wykorzystuje z nich dane do analizy i prognozowania sytuacji na wodach wokół statku. W przypadku wykrycia potencjalnej sytuacji kolizyjnej automatycznie generuje alarm dla załogi statku. Dodatkowo system oferuje automatyczne planowanie tras i rekomendacje dotyczące trasy pod kątem zużycia paliwa czy wykonywanych manewrów w celu uniknięcia potencjalnej kolizji.

¹³⁵ [Nautiluslabs](#), dostęp: 9.05.2023.

¹³⁶ [Orca-ai.io](#), dostęp: 17.05.2023.

¹³⁷ [Bearing Inc.](#), dostęp: 17.05.2023.

¹³⁸ [Navdec](#), dostęp: 9.05.2023.

Podsumowując, do dziedzin gospodarki i nauki najaktywniej wykorzystujących rozwiązania sztucznej inteligencji należą:

- ❶ automatyka i robotyka, w której AI jest używana do sterowania robotami przemysłowymi, dronami i samochodami autonomicznymi;
- ❷ medycyna i usługi zdrowotne, w których AI jest używana do przewidywania chorób, analizy wyników badań, pomocy w diagnozowaniu, personalizacji leczenia i monitorowania stanu zdrowia pacjentów;
- ❸ w obszarze e-handlu AI automatyzuje i rozszerza zakres personalizacji i formułowania rekomendacji produktów oraz usług dla klientów na podstawie ich dotychczasowych zachowań zakupowych i preferencji;
- ❹ w dziedzinie cyberbezpieczeństwa AI jest używana do wykrywania i reagowania na zagrożenia cybernetyczne, takie jak ataki *malware* i *phishing*;
- ❺ w branży finansowej AI jest używana do analizy rynków finansowych, prognozowania trendów, zarządzania ryzykiem i automatyzacji handlu. W efekcie powstała nowa branża: fintech;
- ❻ w marketingu AI pomaga w analizie danych klientów, prognozowaniu trendów, optymalizacji kampanii reklamowych i personalizacji treści;
- ❼ branża edukacyjna wykorzystuje rozwiązania AI do personalizacji procesu nauczania, monitorowania postępów uczniów i dostarczania interaktywnych materiałów do nauki;
- ❽ technologie szybkiego przetwarzania danych wspierają się algorytmami AI do analizy obrazów i wideo, wykrywania obiektów, twarzy, emocji, aktywności, a nawet generowania nowych obrazów i wideo w czasie rzeczywistym, na podstawie poleceń (ang. *prompt*);
- ❾ w dziedzinie nauki wdrożenie rozwiązań AI pomaga w przyspieszeniu odkryć naukowych, przewidywaniu wyników badań, analizie dużych zbiorów danych oraz symulacji złożonych systemów i testowania rozwiązań w wirtualnych laboratoriach.

III. Ochrona własności intelektualnej dla rozwiązań wykorzystujących sztuczną inteligencję w działalności gospodarczej

Ochrona własności intelektualnej w kontekście sztucznej inteligencji obejmuje kilka pojęć, których wyjaśnienie jest kluczowe z punktu widzenia omawianego zagadnienia:

- ❶ Big Data. Są to ogromne zbiory danych, gromadzone, przetwarzane i analizowane przy użyciu zaawansowanych technik czy algorytmów AI. Pojęcie Big Data odnosi się do dużego wolumenu danych, różnorodności danych (takich jak dane tekstowe, obrazy, dźwięki itp.) oraz szybkości, z jaką dane są generowane i muszą być analizowane. AI w Big Data umożliwia wykorzystanie zaawansowanych technik uczenia maszynowego i głębokiego uczenia do analizy i wyciągania wartościowych informacji z tych ogromnych zbiorów danych. Pozwala to na identyfikację wzorców, przewidywanie zachowań, odkrywanie ukrytych zależności i podejmowanie lepszych decyzji w różnych dziedzinach, takich jak np. medycyna, finanse, marketing, transport i wiele innych.
- ❷ Prawo własności intelektualnej. Ta dziedzina prawa obejmuje różne działy prawa chroniące własność intelektualną (dobra niematerialne). Zasadniczo składa się z regulacji dotyczących prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej (patenty, znaki towarowe, wzory przemysłowe, wzory użytkowe i inne). Źródłem regulacji z zakresu praw własności intelektualnej są też inne ustawy, np. dotyczące baz danych, zwalczania nieuczciwej konkurencji (tajemnica przedsiębiorstwa i *know-how*), kodeks cywilny w zakresie ochrony dóbr osobistych, w tym twórczości.
- ❸ Prawo autorskie. Są to regulacje służące ochronie utworów – oryginalnych, twórczych dzieł o indywidualnym charakterze, będących wytworem działalności człowieka. Prawu temu podlegają również oprogramowanie AI, algorytmy i kody źródłowe, spełniające wskazane warunki. Głównym źródłem prawa autorskiego w Polsce jest ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Ochrona prawnoautorska powstaje automatycznie wraz z momentem ustalenia („utrwalenia”) danego utworu i nie jest uzależniona od spełnienia jakichkolwiek

formalności, czy też zarejestrowania utworu. Ochrona praw autorskich umożliwia twórcom AI kontrolowanie wykorzystania i reprodukcji ich dzieł.

Przykład: Firma OpenAI Inc. opublikowała i udostępniła w internecie ChatGPT, zaawansowany model generowania języka naturalnego, przy czym zachowała prawa autorskie do swojego kodu źródłowego, który podlega tym samym ochronie prawnoautorskiej.

- ❶ Patent. Jest to prawo ochronne, które można uzyskać na ochronę wynalazku. Patenty udzielane są na wynalazki, które są nowe, posiadają odpowiedni poziom wynalazczy i nadają się do przemysłowego zastosowania. W przypadku AI ochroną patentową mogą być objęte nowe techniki uczenia maszynowego, metody analizy danych lub unikalne systemy AI. W Polsce patenty są uregulowane w *ustawie z dnia 30 czerwca 2000 roku – Prawo własności przemysłowej*.
- ❷ Patent daje prawo do wyłącznego korzystania z wynalazku i dysponowania nim przez określony czas w sposób zarobkowy na określonym terytorium. W celu uzyskania patentu konieczne jest złożenie stosownego zgłoszenia i uiszczenie opłat urzędowych, a następnie uzyskanie decyzji wydanej przez kompetentny organ państwowy, regionalny lub międzynarodowy. W Polsce patenty przyznaje Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Czas trwania ochrony patentowej wynosi 20 lat. Przykład: Firma Google LLC. uzyskała wiele patentów związanych z AI, w tym na przykład patent na system rekomendacyjny, który wykorzystuje uczenie maszynowe do wyboru najlepszych propozycji dla użytkowników. Z kolei firma IBM Corp. posiada wiele patentów związanych z AI, w tym patent na system Watson, potężny system sztucznej inteligencji wykorzystywany w różnych dziedzinach, takich jak medycyna i biznes. Wobec tego, firmy te mają wyłączne prawo do korzystania ze swoich patentów na określonym terytorium (tj. w krajach i regionach, w których uzyskały ochronę patentową) i przez określony z góry czas (np. w UE przez okres 20 lat od dnia złożenia wniosku patentowego). Patenty zarejestrowane na terenie całej UE objęte są ochroną patentową również w Polsce. Polskie firmy chcąc korzystać z takich rozwiązań w okresie, w którym objęte są one ochroną muszą uzyskać stosowne zezwolenia (np. licencje) od ich właścicieli.
- ❸ Znak towarowy. To oznaczenie, które pozwala na odróżnienie produktów i usług jednej firmy od produktów i usług innych firm. Oznaczenia handlowe, takie jak

nazwa firmy, logo, slogan, nazwa produktu lub usługi mogą być chronione jako znaki towarowe. Usługi lub produkty oparte na AI mogą być oferowane przez firmy na rynku pod swoją marką, chronioną jako znak towarowy, co pozwala budować rozpoznawalność i zaufanie wśród odbiorców. W Polsce regulacje prawne dotyczące znaków towarowych znajdują się w *ustawie z dnia 30 czerwca 2000 roku – Prawo własności przemysłowej*.

Przykład: Firma IBM Corp. posiada zarejestrowane w różnych Państwach świata znaki towarowe obejmujące nazwę firmy i logo, co pozwala na odróżnienie jej produktów i usług od innych firm. IBM Corp. zarejestrowało swój znak towarowy również w Polsce. Wobec tego, analogicznie jak ma to miejsce w przypadku patentów, żadna firma działająca na terenie, na którym IBM Corp. zarejestrowało swój znak towarowy na wyłączność w zakresie oznaczania określonych kategorii towarów lub usług nie może, bez stosownego zezwolenia IBM Corp., korzystać z takiego zarejestrowanego znaku, w tym oznaczać swoich produktów lub usług, przez okres trwania tej ochrony.

- ❶ Tajemnica przedsiębiorstwa. Pojęcie to odnosi się do nieujawnionych do wiadomości publicznej informacji, które mają wartość gospodarczą dla przedsiębiorstwa i są objęte poufnością. Informacje te mogą mieć charakter np. techniczny, technologiczny lub organizacyjny. Kwestie związane z tajemnicą przedsiębiorstwa zostały uregulowane w Polsce w *ustawie z dnia 16 kwietnia 1993 roku o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji*. W przypadku rozwiązań opartych na AI, tajemnicą przedsiębiorstwa mogą być objęte modele uczenia maszynowego, algorytmy i dane treningowe wykorzystywane w danym modelu.

Przykład: Serwis Netflix.com wykorzystuje zaawansowane modele uczenia maszynowego, aby dostosowywać rekomendacje filmów i programów telewizyjnych dla każdego użytkownika swojej aplikacji, jednocześnie utrzymując swoje modele i algorytmy w poufności jako tajemnicę przedsiębiorstwa, w celu ochrony swoich interesów biznesowych.

- ❷ Licencja. Jest to umowa uprawniająca do korzystania z chronionej własności intelektualnej (ang. *intellectual property*, IP), w tym AI. Na jej podstawie licencjodawca (twórca lub inny podmiot posiadający prawa) upoważnia licencjobiorcę do korzystania z IP na określonych warunkach (w tym finansowych,

w odpowiednim zakresie, czasie, na określonym terytorium). Na gruncie polskich przepisów skuteczne udzielenie licencji nie wymaga zachowania formy pisemnej, niemniej jednak jest rekomendowaną formą, szczególnie w przypadku przedsiębiorców, mającą na celu zapewnienie bezpieczeństwa prowadzonego biznesu. W przeciwieństwie do sprzedaży licencja nie odbiera praw licencjodawcy, a jedynie upoważnia inny podmiot do korzystania z nich.

Przykład: Firma NVIDIA Inc. udziela licencji na swoje technologie GPU (Graphic Processing Unit) wykorzystywane w sztucznej inteligencji, umożliwiając innym firmom wykorzystanie ich potężnej mocy obliczeniowej w swoich rozwiązaniach AI.

- 🔴 Ochrona danych osobowych. W Polsce ochrona danych osobowych w kontekście korzystania z AI jest uregulowana głównie przez RODO (Rozporządzenie Ogólne o Ochronie Danych Osobowych) oraz ustawę z dnia 10 maja 2018 roku o ochronie danych osobowych. RODO i wyżej wymieniona ustawa wprowadzają zasady dotyczące korzystania i przetwarzania danych osobowych. W kontekście AI, ochrona danych osobowych jest kluczowa, szczególnie w przypadku zbierania, przetwarzania i wykorzystywania danych osobowych, w tym w procesie uczenia się (trenowania) AI. Przedsiębiorstwa są również zobowiązane do przestrzegania przepisów RODO prowadząc działalność na terenie państw UE oraz stosowania odpowiednich środków ochrony danych osobowych tak, aby zagwarantować prywatność i bezpieczeństwo użytkowników w kontekście korzystania z AI.

Przykład: Firma Google LLC. opracowała narzędzia i polityki prywatności, aby chronić dane użytkowników swoich usług, w których wykorzystywana jest AI, takich jak: asystent głosowy Google Assistant czy platforma Google Cloud. Google to firma amerykańska, jednakże chcąc oferować swoje produkty i usługi odbiorcom w UE jest zobowiązana przestrzegać regulacji obowiązujących na terenie UE, w tym RODO.

Regulacje prawne obowiązujące w Polsce dotyczące ochrony własności intelektualnej dla rozwiązań wykorzystujących sztuczną inteligencję

Analizując kwestie dotyczące ochrony praw własności intelektualnej w kontekście tworzenia i wykorzystywania AI, należy im się przyjrzeć na 3 płaszczyznach: (1) status prawny danych wykorzystywanych do trenowania AI (korzystanie z Big Data), (2) ochrona prawna samej AI (jej części składowych), (3) status prawny wytworów AI. Niniejsza analiza będzie dotyczyła wyłącznie drugiego i trzeciego zagadnienia – tj. ochrony prawnej AI jako takiej oraz jej wytworów. Aspekt statusu prawnego danych tworzących Big Data, wykorzystywanych do trenowania AI, a także ochrony prywatności i danych osobowych używanych przy tworzeniu AI wymaga znacznie szerszego omówienia ze względu na różnorodny charakter danych, które mogą być wykorzystywane w trakcie trenowania AI.

Ochrona prawna sztucznej inteligencji

Ochrona prawna sztucznej inteligencji stanowi interesujące zagadnienie w kontekście praw własności intelektualnej. Pomimo że żadne regulacje prawne nie odnoszą się wprost do ochrony AI jako takiej ani jej nie definiują, ze względu na strukturę AI, możliwe jest uzyskanie ochrony dla poszczególnych jej części składowych na gruncie znanych polskiemu porządkowi prawnemu rozwiązań i regulacji.

Zasadniczą część AI stanowi oprogramowanie, które może podlegać ochronie prawnej jako program komputerowy na podstawie *ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych*. Zgodnie bowiem z art. 1 ust. 1 i 2 pkt 2) ww. ustawy, jeżeli programy komputerowe stanowią przejaw działalności twórczej o indywidualnym charakterze, a tym samym stanowią utwór w rozumieniu ustawy, są objęte ochroną prawnoautorską. Powyższe oznacza, że zasadniczo wyłącznie podmiot uprawniony z tytułu praw autorskich do oprogramowania AI może z niego korzystać i nim rozporządzać, a także decydować, w jakim zakresie inni mogą z niego korzystać. Dodatkowo, jeżeli pewne elementy sztucznej inteligencji będzie można uznać za wynalazek podlegający ochronie patentowej na podstawie *ustawy z dnia 30 czerwca 2000 roku. Prawo własności przemysłowej*, twórca lub inny uprawniony podmiot będzie mógł również uzyskać prawo ochronne na wynalazek tj. patent. Pomimo że w wyżej wspomnianej ustawie nie istnieje legalna definicja wynalazku, uznaje się, że wynalazki mogą być przedmiotem patentu, jeżeli

mają tzw. zdolność patentową, tzn. są nowe, mają poziom wynalazczy i nadają się do przemysłowego stosowania, a jednocześnie nie są wyłączone spod ochrony patentowej. Programy komputerowe nie są obecnie uznawane w Polsce za wynalazki, które mogłyby podlegać patentowaniu, gdyż przyjmuje się, że *software* nie ma charakteru technicznego, o którym mowa w przepisach ustawy (art. 28 pkt 5 Prawa własności przemysłowej). Jednakże, pomimo że programy komputerowe, mogące stanowić elementy składowe sztucznej inteligencji jako takie nie mogą być patentowane, o tyle nie można wykluczyć, że sztuczna inteligencja będzie zawierać produkty, które będą mogły zostać objęte ochroną patentową (np. *hardware*) lub będą zawierać wynalazek wspomagany komputerowo. Możliwość patentowania wynalazków wspomaganych komputerowo została potwierdzona w praktyce orzeczniczej (np. Europejskiego Urzędu Patentowego w sprawie IBM, sygn. T-935/97), jednakże zakłada ona, że oprogramowanie musi w takim przypadku stanowić niezbędną część odpowiedzialną za funkcjonowanie stanowiącej wynalazek materialnej maszyny lub procesu o charakterze technicznym. Oczywiście nie zmienia to faktu, że w takim przypadku program komputerowy, stanowiący element sztucznej inteligencji, wciąż pozostaje poza ochroną patentową, jednakże ochronie takiej podlegać może patentowalne rozwiązanie techniczne, składające się na sztuczną inteligencję.

Jeżeli elementem składowym sztucznej inteligencji będą usystematyzowane zbiory danych, to te elementy sztucznej inteligencji będą z kolei mogły podlegać ochronie na gruncie *ustawy z dnia 27 lipca 2001 roku o ochronie baz danych*. Zgodnie z art. 2 ust. 1 pkt 1) ww. ustawy baza danych oznacza zbiór danych lub jakichkolwiek innych materiałów i elementów zgromadzonych według określonej systematyki lub metody, indywidualnie dostępnych w jakikolwiek sposób, w tym środkami elektronicznymi, wymagający istotnego, co do jakości lub ilości, nakładu inwestycyjnego w celu sporządzenia, weryfikacji lub prezentacji jego zawartości. Wobec tego zbiory danych i innych materiałów, które będą spełniać przesłanki ustawowe i będą stanowić element sztucznej inteligencji, będą podlegać ochronie prawnej na podstawie ustawy o ochronie baz danych, a producentowi takiej bazy będzie przysługiwało wyłączne prawo *sui generis*¹³⁹ do takiej bazy. Dodatkowo, jeżeli baza danych

¹³⁹ Prawo *sui generis* do bazy danych ma na celu ochronę praw podmiotu, który poniósł istotne inwestycje na stworzenie bazy danych, nawet jeżeli nie ma ona charakteru „twórczego” i nie podlega ochronie prawnoautorskiej.

będzie spełniała przesłanki dla uznania jej za utwór w rozumieniu Prawa autorskiego, to baza ta będzie podlegać równolegle ochronie prawnoautorskiej.

Nie można także wykluczyć, że sztuczna inteligencja może zawierać elementy, które będą stanowić *know-how* jej twórcy lub podmiotu, który ją stworzył, bądź informacje poufne stanowiące tajemnicę przedsiębiorstwa. W takim przypadku twórcy sztucznej inteligencji lub jej właściciele, jeżeli będą chcieli chronić te elementy sztucznej inteligencji, będą zobowiązani chronić je jak tajemnicę, na podstawie stosownych zobowiązań umownych do zachowania poufności (zabezpieczonych np. karami umownymi). Dodatkowo informacje, stanowiące tajemnicę przedsiębiorstwa w rozumieniu przepisów *ustawy z dnia 16 kwietnia 1993 roku o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji*, będą podlegały ochronie na gruncie tej ustawy. Wobec tego twórcy sztucznej inteligencji, np. w zakresie funkcjonalności stworzonego programu komputerowego lub metod zastosowanych do stworzenia danego programu komputerowego, będą mogli zastosować ochronę prawną takich rozwiązań poprzez zawieranie umów zobowiązujących do zachowania poufności (ang. NDA).

Podsumowując, sztuczna inteligencja sama w sobie, a *de facto* elementy składające się na nią, najczęściej będzie podlegać ochronie prawnej, w tym na gruncie różnych reżimów prawa. Jednakże nie budzi wątpliwości, że proces rozporządzania takimi prawami (np. udzielanie licencji bądź ich sprzedaż) może stwarzać wiele wyzwań prawnych.

Ochrona prawna wytworów sztucznej inteligencji

Odmienne sytuacja prezentuje się w przypadku ochrony prawnej wytworów AI, tj. dzieł tworzonych przez sztuczną inteligencję, które w świetle obecnie obowiązujących przepisów (zarówno w Polsce, jak i na świecie) nie są objęte ochroną prawnoautorską, nawet jeśli miałyby charakter bardzo oryginalny i twórczy, gdyż utwór podlegający ochronie na gruncie Prawa autorskiego może stworzyć wyłącznie człowiek. To warunek konieczny dla uzyskania ochrony prawnej.

Tematem dyskusji pozostaje także kwestia autorstwa dzieł generowanych przez AI, jako że jak zostało już wcześniej wspomniane, na gruncie obecnie obowiązujących przepisów autorem może być wyłącznie człowiek. W tym zakresie pojawia się różnorodna argumentacja próbująca przyznać autorstwo wytworów AI np. użytkownikom AI, programistom AI, czy też

całkowicie pozbawiająca autorstwa takiego wytworu. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku ochrony patentowej wynalazków wygenerowanych przez AI. W celu opatentowania wynalazku (niezależnie czy w ramach procedur krajowych, regionalnych czy międzynarodowych) konieczne jest wskazanie osoby fizycznej (człowieka) jako wynalazcy. W przypadku wynalazków wygenerowanych przez AI takiej możliwości nie ma, wobec czego nie ma możliwości objęcia ich ochroną patentową. Przykładem jest precedensowa sprawa w Wielkiej Brytanii dotycząca nieudanej próby objęcia ochroną patentową dwóch wynalazków stworzonych przez sztuczną inteligencję, złożoną z sieci neuronowych o nazwie Dabus (w brytyjskim urzędzie patentowym UKIPO oraz europejskim EPO). Obecnie uznaje się, że wytwory AI stają się częścią domeny publicznej, a korzystanie z nich nie podlega jakimkolwiek ograniczeniom. Nie ulega jednak wątpliwości, że uregulowanie statusu prawnego wytworów AI to niewątpliwie wielkie ustawodawcze wyzwanie na najbliższe lata na całym świecie. Obecnie trwają bardzo intensywne prace w tym zakresie, na szczeblu UE, nad rozporządzeniem ws. sztucznej inteligencji (AI Act) i dyrektywą w sprawie odpowiedzialności za AI.

Podsumowanie

Najważniejsze wnioski

Sztuczna inteligencja znacząco zmienia sposób, w jaki funkcjonują przedsiębiorstwa, a tym samym jak kształtuje się rozwój gospodarki, jak zaspokajane są potrzeby konsumentów oraz jak konkurują ze sobą firmy. Rozwój technologii AI stawia przed jej użytkownikami wiele trudności, w tym związanych z ochroną własności intelektualnej. Wymaga to bez wątpienia dalszych dyskusji, modyfikacji przepisów prawa i dostosowania istniejących zasad do specyficznych wymagań AI.

Wykorzystanie AI w produkcji do automatyzacji zadań, poprawy kontroli jakości i optymalizacji procesów produkcyjnych prowadzi to do wzrostu produktywności i wydajności, jednocześnie wpływając na konkurencyjność firm produkcyjnych. W handlu detalicznym, dzięki coraz większej personalizacji doświadczeń zakupowych konsumentów, wykorzystywania silników rekomendacyjnych oraz automatyzacji obsługi klienta, obserwujemy znaczący wzrost zadowolenia i lojalności klientów. W końcu, w branży finansowej, wykrywanie oszustw, zarządzanie ryzykiem i podejmowanie decyzji inwestycyjnych wsparte algorytmami AI nie tylko zwiększa bezpieczeństwo i rentowność, ale też wpływa na czas spędzany na implementacji projektowanych rozwiązań na ogromną skalę. Sztuczna inteligencja pomaga także zautomatyzować zadania, które wcześniej wykonywali ludzie, pozwalając pracownikom skupić się na bardziej strategicznej i kreatywnej pracy. Usprawnia także podejmowanie decyzji, analizując duże ilości danych w celu identyfikacji wzorców i trendów, opracowuje nowe produkty i usługi, które są dopasowane precyzyjnie do ich potrzeb. Wszystko to wpływa na redukcję ponoszonych kosztów, pozytywnie wpływa na innowacje, które w rezultacie mogą zapewnić firmie przewagę konkurencyjną.

Korzystanie ze sztucznej inteligencji wiąże się z szeregiem wyzwań technologicznych i prawnych związanych z jej unikalnymi cechami. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć:

Autonomię rozwiązań technologicznych

Technologie AI, szczególnie w przypadku zaawansowanych systemów opartych na uczeniu maszynowym, mogą działać autonomicznie, bez udziału człowieka, podejmując decyzje na podstawie analizy danych i wzorców. Funkcjonalność ta generuje pytania dotyczące odpowiedzialności za działania podejmowane przez algorytm AI. W przypadku błędnych decyzji, szkód spowodowanych przez AI lub naruszeń prawnych, konieczne jest określenie, kto ponosi za nie odpowiedzialność - twórca AI, użytkownik, dostawca danych czy inny podmiot. Obecnie brak jest szczególnych regulacji prawnych w tym zakresie. Prawo powinno uwzględniać tę autonomię i muszą zostać opracowane i uregulowane odpowiednie zasady odpowiedzialności za działania autonomicznych systemów AI.

Zdolność uczenia się maszyn obliczeniowych

Technologie AI mają zdolność do samodzielnego uczenia się na podstawie danych i dostrajania swoich algorytmów. Może to prowadzić do nieprzewidywalnych i trudnych do kontrolowania zachowań AI. W przypadku systemów opartych na uczeniu maszynowym, trudno jest kontrolować proces uczenia się AI. Wyzwanie polega na opracowaniu mechanizmów monitorowania, nadzoru i kontroli, które zapewnią odpowiednie działanie AI i minimalizację ryzyka niepożądanych zachowań. W tym zakresie istotnym aspektem jest również takie projektowanie i trenowanie AI, aby systemy te nie wykazywały uprzedzeń, nie prowadziły do dyskryminacji i aby zapewnić uczciwość i równość w podejmowanych przez AI decyzjach.

Podmiotowość AI, czyli niejasne granice między twórczością ludzką a maszynową

Sztuczna inteligencja może generować oryginalne i innowacyjne utwory, takie jak obrazy, muzyka czy teksty, co rodzi pytania, czy AI może być traktowana jako podmiot posiadający prawa autorskie lub inne prawa własności intelektualnej. Niejasność polega na określeniu, czy AI może być uważana za twórcę tych dzieł, czy też jest wyłącznie narzędziem wykorzystywanym przez ludzi do ich tworzenia. Tradycyjnie prawa autorskie przypisywane są ludzkim twórcom, którzy wykazują kreatywność i oryginalność.

Dodatkowo, granice technologiczne i prawne między twórczością ludzką a maszynową są płynne i nieokreślone. Dostępne rozwiązania AI wykorzystują istniejące dane i wzorce,

co prowadzi do pytania, czy generowane przez nią twórcze dzieła są wystarczająco oryginalne, aby być chronione jako prawa autorskie. W niektórych przypadkach twórczość AI może być także wynikiem kombinacji twórczości ludzkiej i algorytmów, co dodatkowo utrudnia określenie, która część jest chroniona i komu przysługują prawa autorskie. Obecnie obowiązujące prawo nie jest dostosowane i nie uwzględnia ww. zagadnień. Interpretacja aktualnie obowiązujących przepisów, na całym świecie jak i w Polsce, prowadzi do wniosku, że twórczość maszynowa jest całkowicie poza ochroną prawa własności intelektualnej. Nawet jeżeli dzieło dokonane przez AI miałoby charakter twórczy, bardzo oryginalny i innowacyjny, a w przypadku rozwiązań o charakterze technicznym, nawet jeżeli spełniałoby wszelkie przesłanki do uzyskania ochrony patentowej, nie mogłoby zostać objęte ochroną na gruncie prawa własności intelektualnej, gdyż nie byłoby to dzieło człowieka. Jest to przesłanka pozbawiająca jakąkolwiek twórczość dokonaną przez AI ochrony prawnej. Przykładowo, w Wielkiej Brytanii obowiązują przepisy, które przyznają dziełom stworzonym przez komputer ochronę prawnoautorską, jednakże jest to zagadnienie budzące wiele dyskusji i kontrowersji. Niewątpliwie, obecnie jest to jedno z wyzwań, prawo musi dostosować się do tych nowych sytuacji i określić zasady dotyczące praw autorskich i własności intelektualnej w kontekście twórczości AI.

Rekomendacje dla przedsiębiorców

Na podstawie powyższej analizy można zaproponować zestaw rekomendacji dotyczących działań, jakie firmy lub wynalazcy mogą podejmować w kontekście ochrony swojej własności intelektualnej, w szczególności rozwiązań opartych na AI:

Zabezpiecz swoje prawa autorskie.

W przypadku stworzenia oryginalnego oprogramowania AI, które jest objęte ochroną prawa autorskiego, umieść odpowiednie oznaczenia praw autorskich na swoim oprogramowaniu (w tym np. w kodzie źródłowym, plikach projektowych lub na stronie internetowej). Udokumentuj proces twórczy, który w razie potrzeby pozwoli udowodnić proces kreacji danego rozwiązania oraz wprowadź odpowiednie zabezpieczenia techniczne (np. szyfrowanie, ograniczanie dostępu lub uwierzytelnianie), dzięki którym utrudnisz dostęp lub kopiowanie swojego IP przez nieuprawnione podmioty. Zadbaj o to, aby w umowach z pracownikami,

współpracownikami i kontrahentami były zapisane klauzule dotyczące praw autorskich do IP, w tym klauzule dotyczące przekazywania praw autorskich do tworzonych IP, tak aby wyeliminować wątpliwości i zabezpieczyć przynależność tych praw.

- 🔴 **Zabezpiecz swoje wynalazki.** Zgłoś swoje innowacje będące wynalazkami do odpowiednich urzędów patentowych, takich jak Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Dzięki temu otrzymasz ochronę patentową dla swoich unikalnych technologii AI. Patent pozwoli ci uzyskać wyłączne prawa do wykorzystania i eksploatacji swojego wynalazku opartego na AI przez określony czas (20 lat od dnia zgłoszenia) oraz licencjonowania go innym podmiotom. Zarejestrowanie patentu umożliwi udowodnienie twojego prawowitego właścicielstwa i daje możliwość łatwiejszego dochodzenia roszczeń na drodze prawnej w przypadku naruszenia.
- 🔴 **Chroń jako tajemnicę handlową.** Jeśli posiadane przez ciebie *know-how* jest trudne do opatentowania, możesz zastosować ochronę jako tajemnicę przedsiębiorstwa. Wprowadź odpowiednie środki bezpieczeństwa, takie jak umowy o zachowaniu poufności i zabezpieczenia technologiczne, aby chronić tajemnice handlowe związane z AI.
- 🔴 **Twórz umowy o zachowaniu poufności i umowy licencyjne.** W przypadku współpracy z innymi firmami, partnerami lub dostawcami technologii AI, zawieraj umowy o zachowaniu poufności (NDA) i umowy licencyjne. Umowy o zachowaniu poufności zapewnią ochronę przed ujawnieniem poufnych informacji dotyczących twojego rozwiązania AI, w tym stanowiącego tajemnicę przedsiębiorstwa, a umowy licencyjne uregulują warunki udzielenia licencji na technologie AI i zapewnią, że prawa własności intelektualnej będą odpowiednio chronione.
- 🔴 **Monitoruj i reaguj na naruszenia.** Ważne jest monitorowanie rynku, wyszukiwarek patentowych oraz mediów i sprawdzanie, czy chronione przez nas rozwiązanie AI nie jest nielegalnie wykorzystywane przez inne firmy. Jeśli podejrzewasz naruszenie swojej własności intelektualnej, skonsultuj się z prawnikiem specjalizującym się w prawie własności intelektualnej i podejmij odpowiednie kroki prawne w celu ochrony swoich praw.

- ❶ **Badania i rozwój wewnętrzny.** Właściwe zarządzanie procesem badawczo-rozwojowym w firmie może pomóc w zachowaniu tajemnicy przedsiębiorstwa i ochronie wynalazków opartych na AI. Zapewnij odpowiednie środki bezpieczeństwa, takie jak umowy o zachowaniu poufności dla pracowników i współpracowników, monitorowanie dostępu do wrażliwych informacji oraz zabezpieczanie danych i kodów źródłowych.
- ❷ **Prowadź badania rynku.** Regularnie monitoruj i badaj rynek, aby zidentyfikować potencjalne nowe technologie AI, które mogą mieć wpływ na twoje rozwiązania. Reaguj na zmiany rynkowe i dostosowuj swoje strategie ochrony IP w odpowiedzi na nowe trendy i konkurencję.
- ❸ **Monitoruj zmiany w prawie.** Środowisko prawne związane z AI i ochroną własności intelektualnej jest dynamiczne i stale się zmienia. Bądź na bieżąco i monitoruj zmiany przepisów w tym zakresie.
- ❹ **Edukuj pracowników i współpracowników.** Zapewnij odpowiednie szkolenia i edukację dla swoich pracowników oraz współpracowników dotyczące ochrony własności intelektualnej. Uświadom ich, jakie informacje są poufne i jak należy je chronić. Zawarcie odpowiednich klauzul poufności w umowach z pracownikami i współpracownikami jest również ważne.
- ❺ **Inwestycje w AI skonsultuj z prawnikiem specjalizującym się w IP.** Skorzystaj z porady prawnika specjalizującego się we własności intelektualnej i AI. Prawnik ten pomoże ci zrozumieć kompleksowe aspekty ochrony IP w kontekście AI i dostosować odpowiednie strategie ochronne.

Prześlij nam swoją opinię

Skontaktuj się z autorami raportu pod adresem:

pi@parp.gov.pl



Infolinia: 801 332 202

kontakt@parp.gov.pl