Załącznik do uchwały nr …

Rady Ministrów z dnia …

**Polityka dla rozwoju**

**Sztucznej Inteligencji**

**w Polsce**

**od roku 2020**

**Wstęp**

**Polityka AI w Polsce w relacjach do dokumentów strategicznych**

Niniejsza Polityka dla Rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce od 2020 roku, zwana dalej „Polityką AI”, jest zaprojektowana w konsekwencji i w spójności z kierunkowymi działaniami państwa, Unii Europejskiej (UE), a także z dokumentami strategicznymi organizacji międzynarodowych jak Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), których Polska jest członkiem, a które zostały przyjęte dotychczas przez te organizacje. W szczególności Polityka AI uwzględnia cele zdefiniowane w następujących dokumentach strategicznych.

Program otwierania danych publicznych[[1]](#footnote-2)), Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju[[2]](#footnote-3)), Program „Od papierowej do cyfrowej Polski”, Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki „Dynamiczna Polska 2020”[[3]](#footnote-4)), Komunikat KE „Skoordynowany Plan dla AI”[[4]](#footnote-5)), Stanowisko Grupy Wyszehradzkiej dotyczące Sztucznej Inteligencji[[5]](#footnote-6)), oraz rekomendacje HLEGAI dla Komisji Europejskiej w formie Przewodnika Etycznego dla Godnej Zaufania AI[[6]](#footnote-7)) oraz zaleceń dla Polityki i Inwestycji w Godną Zaufania Sztuczną Inteligencję[[7]](#footnote-8)), a także rekomendacje OECD dla Polityki i Zarządzania Godną Zaufania Sztuczną Inteligencją[[8]](#footnote-9)), Strategia Polskiej Polityki Zagranicznej oraz Memorandum na rzecz rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce[[9]](#footnote-10)).

Oczekiwane są w przyszłości dodatkowo rekomendacje Rady Europy oraz UNESCO, aktualnie projektowane w gronie państw członkowskich, a których wyniki mogą być podstawą dla przyszłych traktatów i umów międzynarodowych dotyczących Sztucznej Inteligencji, a także aktualizacja przez KE „Skoordynowanego Planu dla AI” jak również inicjatywy dotyczące ram prawnych dla AI.

Polityka AI bezpośrednio stanowi część projektowanej nowej polskiej Strategii Produktywności oraz Strategii Nowoczesne Państwo 2030.

Niniejsza Polityka AI nie obejmuje działań państwa w obszarze bezpieczeństwa i obrony narodowej, jednakże, zakłada współpracę sektora cywilnego z sektorem wojskowym, w obszarach użytecznych dla potrzeb obronności Państwa.

**Spis treści**

[Streszczenie 5](#_Toc47962650)

[Wprowadzenie 8](#_Toc47962651)

[Dlaczego AI jest ważna? 8](#_Toc47962652)

[Osiągnięcia Polski 9](#_Toc47962653)

[Potencjał AI 12](#_Toc47962654)

[Źródła finansowania AI 14](#_Toc47962655)

[1. AI i społeczeństwo 21](#_Toc47962656)

[Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i społeczeństwo: 21](#_Toc47962657)

[Cele krótkoterminowe (do 2023 r.) 22](#_Toc47962658)

[Cele średniookresowe (do 2027 r.) 24](#_Toc47962659)

[Cele długoterminowe 25](#_Toc47962660)

[2. AI i innowacyjne firmy 27](#_Toc47962661)

[Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i innowacyjne firmy: 28](#_Toc47962662)

[Cele krótkoterminowe (do 2023 r.) 28](#_Toc47962663)

[Cele średnioterminowe (do 2027 r.) 30](#_Toc47962664)

[Cele długoterminowe 32](#_Toc47962665)

[3. AI i nauka 34](#_Toc47962666)

[Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i nauka: 35](#_Toc47962667)

[Cele krótkoterminowe (do 2023 r.) 35](#_Toc47962668)

[Cele średnioterminowe (do 2027) 36](#_Toc47962669)

[Cele długoterminowe 37](#_Toc47962670)

[4. AI i edukacja 39](#_Toc47962671)

[Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i edukacja: 39](#_Toc47962672)

[Cele krótkoterminowe (do 2023 r.) 40](#_Toc47962673)

[Cele średnioterminowe (do 2027) 42](#_Toc47962674)

[Cele długoterminowe 42](#_Toc47962675)

[5. AI i współpraca międzynarodowa 44](#_Toc47962676)

[Strategiczni partnerzy krajowi realizacji celów w obszarze AI i współpraca międzynarodowa: 44](#_Toc47962677)

[Cele krótkoterminowe (do 2023 r.) 45](#_Toc47962678)

[Cele średniookresowe (do 2027 r.) 46](#_Toc47962679)

[Cele długoterminowe 47](#_Toc47962680)

[6. AI i sektor publiczny 50](#_Toc47962681)

[Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i sektor publiczny: 50](#_Toc47962682)

[Cele krótkoterminowe (do 2023 r.) 51](#_Toc47962683)

[Cele średnioterminowe (do 2027 r.) 53](#_Toc47962684)

[Cele długoterminowe 54](#_Toc47962685)

[Wnioski i dalsze działania 55](#_Toc47962686)

[Załącznik nr 1: Definicja AI 57](#_Toc47962687)

[Załącznik nr 2: Polski Ekosystem AI 59](#_Toc47962688)

# Streszczenie

Dokument Polityka Sztucznej Inteligencji dla Polski opisuje działania i cele, które Polska powinna wdrożyć i osiągnąć w perspektywie krótkoterminowej (do 2023 r.), średnioterminowej (do 2027 r.) i długoterminowej (po 2027 r.), mające służyć rozwojowi polskiego społeczeństwa, polskiej gospodarki i polskiej nauki w obszarze Sztucznej Inteligencji (ang. *Artificial Intelligence*, zwana dalej także „AI”).

Wszystkie cele i narzędzia podzielone są na sześć obszarów:

1. **AI i społeczeństwo** – działania, które mają uczynić z Polski jednego z większych beneficjentów gospodarki opartej na danych, a z Polaków społeczeństwo świadome konieczności ciągłego podnoszenia kompetencji cyfrowych.
2. **AI i innowacyjne firmy** – działania, których celem jest wsparcie polskich przedsiębiorstw AI, tworzenie mechanizmów finansowania ich rozwoju, zwiększenia ilości zamówień, współpracy startupów z rządem i nowych, prorozwojowych regulacji (sandbox’ów).
3. **AI i nauka** – działania wspierające polskie środowisko naukowe i badawcze w projektowaniu interdyscyplinarnych wyzwań lub rozwiązań w obszarze AI, z uwzględnieniem nauk humanistycznych i społecznych, tworzenie katedr AI oraz kształcenie doktorantów, granty dla badaczy i inne działania mające na celu przygotowanie kadry ekspertów zdolnych do wytworzenia rozwiązań AI z uwzględnieniem ram etycznego i bezpiecznego wykorzystania tej technologii, z pożytkiem dla gospodarki i dobrobytu obywateli.
4. **AI i edukacja** –działania podejmowane od kształcenia podstawowego, przez ponadpodstawowy, aż do poziomu uczelni – programy kursów dla osób zagrożonych utratą pracy w wyniku postępującej automatyzacji i wdrażania nowych technologii, granty edukacyjne, które mają pomóc w przygotowaniu najlepszych kadr dla polskiej gospodarki związanej z AI.
5. **AI i współpraca międzynarodowa** –działania na arenie międzynarodowej, które wesprą promocję polskiego biznesu w zakresie AI oraz rozwój technologii AI z poszanowaniem godności człowieka i jego praw podstawowych, zgodnie ze standardami UE i OECD.
6. **AI i sektor publiczny** – działania, które mają wesprzeć sektor publiczny w realizacji zamówień na rzecz AI, lepszej koordynacji działań oraz dalszym rozwoju, takich programów jak GovTech Polska. Kolejnymi narzędziami będą tak zwane data trusty (czyli inicjatywy w postaci zaufanych przestrzeni danych), Rządowa Chmura Obliczeniowa[[10]](#footnote-11)), oraz otwieranie i udostępnianie do wykorzystania jak największej ilości danych publicznych dla obywateli i firm.

Celem Polityki AI jest wsparcie społeczeństwa, firm, przedstawicieli nauki oraz administracji publicznej w wykorzystaniu szans związanych z rozwojem AI, przy równoczesnym zapewnieniu ochrony godności człowieka oraz warunków dla uczciwej konkurencji w globalnej rywalizacji.

Niniejsza Polityka AI uwzględnia wymiar międzynarodowy, prawny, wymiar standardów techniczono-organizacynych, oraz w wymiar etyczny, kształtujący wymagania oraz warunki dla korzyści związanych z zastosowaniami AI oraz w całym jej cyklu życia AI obejmującym projektowanie, badanie, rozwój, wdrożenie, stosowanie, używanie, wyłączenie z obrotu i utylizacja.

Polska posiada potencjał dynamicznego przejścia z roli pretendenta do rozpoznawalnego na rynkach międzynarodowych lidera w obszarze AI[[11]](#footnote-12). Wykorzystanie tego potencjału zależy od **nas wszystkich** oraz tego, jak dobrze uda nam się skoordynować działania wszystkich uczestników polskiego ekosystemu AI.

# Wprowadzenie

## Dlaczego AI jest ważna?

Proces transformacji cyfrowej społeczeństwa oraz gospodarka z udziałem algorytmów są wielkim wyzwaniem rozwojowym XXI wieku. Usługi publiczne i komercyjne oraz przemysł muszą być głęboko nasycone danymi, aby wejść w erę Sztucznej Inteligencji. W ciągu ostatnich lat dane stały się jednym z najważniejszych czynników produkcji. Pozyskiwanie, gromadzenie, analiza, przetwarzanie i świadome wykorzystywanie danych oraz stały rozwój algorytmów AI staje się fundamentalną kompetencją gospodarek i państw. Kompetencja ta przesądza o ich miejscu w globalnym łańcuchu dostaw i wartości dodanej związanej z przetwarzaniem danych w dziedzinach zastosowaniem Sztucznej Inteligencji.

Gospodarka oparta na danych zmienia dotychczasowe zasady rozwoju. Jest to wielka szansa dla polskich firm i polskiej gospodarki, ponieważ te nowe rozwiązania i usługi są opracowywane i wdrażane od niedawna. Znacząco łatwiej jest budować swoją pozycję w nowej, dopiero co rodzącej się branży. Oznacza to, że polskie społeczeństwo może w tej nowej dziedzinie przestać być jedynie konsumentem tego, co wymyślają inni, a stać się państwem twórców i kreatorów nowych rozwiązań.

Jest to również okazja na kolejny skok rozwojowy i przesunięcie Polski z grupy krajów o średnich dochodach do tych o najwyższych. Jeśli Polacy mają stać się społeczeństwem zamożnym, muszą wykorzystać wszystkie szanse i korzyści związane z rozwojem AI, a równocześnie mieć wpływ na tworzenie regulacji i prawa dotyczącego działania robotów i urządzeń samouczących się. Te ostatnie będę miały coraz większe znaczenie w naszym życiu, pracy, uczeniu się i spędzaniu czasu wolnego. Również globalne trendy i zagrożenia, takie jak pandemia wirusa SARS-CoV-2, w znacznym stopniu wpływają na przyspieszenie cyfryzacji wielu obszarów naszego życia. Sposób i zakres wykorzystania technologii opartych na AI wymaga zatem pilnej dyskusji opartej na merytorycznej debacie z udziałem zarówno ekspertów od nowych technologii, jak i specjalistów z zakresu etyki oraz nauk humanistycznych i społecznych.

AI będzie mieć także kluczowy wpływ na energetykę, klimat i środowisko - rozwiązania AI w inteligentnych sieciach pozwolą̨ m.in. na integrację oraz stabilizację pracy generacji rozproszonej oraz odnawialnych źródeł energii, efektywne zarzadzanie poborem energii elektrycznej, a poprzez zwiększenie elastyczności i sterowalności systemu elektroenergetycznego wprowadzenie dynamicznych formuł cenowych oraz wzrost poziomu niezawodności dostaw oraz jakości energii elektrycznej dostarczanej do odbiorców.

W gospodarce algorytmicznej najistotniejsze jest to, że duża część prac będzie w przyszłościwykonywana przez roboty przy minimalnym udziale człowieka. Przewaga Polski ze względu na konkurencyjność płacową wobec krajów wysokorozwiniętych przestanie być ważna. Jeśli Polska i polskie firmy nie będą inwestować i rozwijać rozwiązań z zakresu AI, robotyki, tworzenia nowoczesnego hardware’u i software’u, to zrobią to w tym czasie inne państwa. Skutkiem będzie to, że przestaniemy być konkurencyjni nie tylko na rynku europejskim, ale również na światowym. Dla przykładu: fabryka, która kiedyś zatrudniała 500 osób, będzie mogła produkować to samo będąc obsługiwana tylko przez 5 osób. Usługi typu telefoniczne centra obsługi, księgowość, biura turystyczne, laboratoria diagnostyczne oraz doradztwo finansowe już obecnie są w coraz większym stopniu wspierane rozwiązaniami opartymi na sztucznej inteligencji, a co za tym idzie – tradycyjne miejsca pracy sukcesywnie są zastępowane przez inteligentne oprogramowanie.

Rozwój nowych technologii komunikacyjnych, takich jak 5G, jeszcze bardziej zdynamizuje proces automatyzacji i robotyzacji. Przez ostatnie lata taką rewolucyjną przemianę przeszła komunikacja. Współczesny telefon jest zupełnie innym urządzeniem niż jeszcze 15 lat temu. Taka sama skala transformacji czeka nie tylko takie urządzenia jak licznik energii elektrycznej czy samochody, ale całe gałęzie gospodarki, jak energetyka, transport, edukacja i obronność. W inteligentnych sieciach energetycznych, logistyce i transporcie, rolnictwie, autonomicznych samochodach i inteligentnych miastach rozwiązania AI będą odgrywały centralną rolę, a ich znaczenie będzie stale wzrastać.

Społeczeństwa, które będą tworzyć nowe rozwiązania, zwłaszcza w obszarze Sztucznej Inteligencji, będą efektywniejsze i bogatsze od tych, które będą je jedynie wykorzystywać na zasadach odtwórczych. Kluczowe jest również, żeby tworzone rozwiązania AI zawsze służyły człowiekowi, na pierwszym miejscu stawiając godność człowieka i jego prawa. Dlatego tak ważne jest, żeby polski głos był słyszany w światowej debacie na temat etyki Sztucznej Inteligencji i sposobie działania autonomicznych agentów (np. robotów dozorujących lub autonomicznych samochodów).

W najbliższym czasie czeka nas radykalny wzrost zastosowań rozwiązań AI właściwie we wszystkich dziedzinach życia i gospodarki. Jest to równocześnie pierwsza rewolucja przemysłowa, w której możemy wziąć udział jako suwerenne państwo i wolni obywatele. To od nas wszystkich zależy, w jakim stopniu skorzystamy z szans związanych z obecną rewolucją przemysłową, aby zwiększyć zasobność Polaków i ich rolę w gospodarce światowej.

## Osiągnięcia Polski

Mamy już pierwsze światowe sukcesy, które mogą sprawić, że Sztuczna Inteligencja stanie się lokomotywą rozwojową polskiej gospodarki. Dotychczasowy potencjał intelektualny Polaków i ich osiągnięcia są fundamentem, na którym powinniśmy budować dalszy rozwój technologii.

AI jest dziedziną, w której Polska ma realne szanse stać się jednym z wiodących krajów na arenie międzynarodowej, z wkładem większym niż mógłby wynikać z wielkości polskiego PKB lub liczby ludności w stosunku do całej gospodarki i ludności światowej. Jest to rynek, na którym głównym zasobem jest *know-how*, własność intelektualna i umiejętności twórcze. Są to zasoby, które nasz kraj posiada.

Polska ma jedne z najlepszych wyników PISA (międzynarodowe badanie koordynowane przez OECD). W dziedzinie **rozumowania matematycznego** polscy piętnastolatkowie i piętnastolatki uzyskali wynik 516 punktów, co daje przewagę o 27 punktów więcej od średniej dla krajów OECD (w roku 2015 były to 504 punkty). Oprócz krajów azjatyckich wynik wyższy od Polski uzyskały tylko dwa państwa europejskie: Estonia i Holandia.

Obraz zawierający zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 1. Wyniki uczniów z matematyki w badaniu PISA 2018 z raportu „Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów PISA – Wyniki badania 2018 w Polsce”[[12]](#footnote-13))

Polska jest jednym z uznawanych liderów tworzenia gier komputerowych – dziedziny nowych technologii wykorzystującej wiele spośród kompetencji służących rozwojowi AI. W obu dziedzinach kluczowe są umiejętności programistyczne, dynamicznie zmieniające się standardy i kreatywność pracowników, a także współpraca osób z wielu różnych dziedzin. Bardzo dobrym przykładem może być gra pn. „Wiedźmin”. Jest ona znana na całym świecie: zyskała ponad 250 tytułów najlepszej gry roku. Stała się też narzędziem polskiej dyplomacji.Ponad 150 milionów osób grało w gry, czytało książki lub oglądało serial osadzony w świecie „Wiedźmina”.

Polacy są również współautorami działań stanowiących kluczowe osiągnięcia i postępów w dziedzinie Sztucznej Inteligencji. Poniżej podane są przykłady rozwiązań AI, które są znane przez wszystkich specjalistów AI na świecie i były tworzone lub współtworzone przez Polaków:

* OpenAI[[13]](#footnote-14)) – jedna z najważniejszych na świecie organizacji zajmującej się rozwojem Sztucznej Inteligencji,
* PyTorch[[14]](#footnote-15)) – biblioteka do sztucznych sieci neuronowych, obliczeń numerycznych w języku Python (druga pod względem popularności w zastosowaniach aplikacyjnych, pierwsza – w badawczych),
* FastText[[15]](#footnote-16)) – algortym pozwalający maszynom zrozumieć znaczenie słów. Jest on jednym z algorytmów stworzonych z myślą o językach fleksyjnych (jak np. język polski),
* Flo[[16]](#footnote-17)) – aplikacja wykrywająca za pomocą zaawansowanych algorytmów obecność chorób ginekologicznych,
* Inception-v3[[17]](#footnote-18)) – architektura głębokiej sieci neuronowej, najlepsza sieć do rozpoznawania obrazu w roku 2016,
* AlphaStar[[18]](#footnote-19)) – samoucząca się sieć, która gra w grę strategiczną StarCraft II na poziomie arcymistrzów.

Reasumując, Polska ma duży potencjał w dziedzinie Sztucznej Inteligencji z następujących powodów:

1. wysokich wyników edukacyjnych z matematyki i nauk przyrodniczych polskich uczniów;
2. wprowadzenia nauki programowania dla wszystkich uczniów i na wszystkich etapach edukacji szkolnej oraz ukierunkowania edukacji na rozwiązywanie problemów i rozwijanie myślenia komputacyjnego;
3. międzynarodowego sukcesu pokrewnej dziedziny do AI, jaką jest tworzenie współczesnych gier komputerowych;
4. tworzenia znanych i wykorzystywanych na arenie międzynarodowej rozwiązań tworzonych przez Polki i Polaków, którzy wnoszą kluczowy wkład w rozwój AI na świecie;
5. dużej liczby firm i zespołów, które już podjęły działania w obszarze AI.

## Potencjał AI

Obecnie na świecie trwa wyścig związany z AI. Konkurencyjność gospodarek przodujących w budowie rozwiązań zaawansowanych technologicznie, w tym AI, ściśle koreluje z poziomem ich innowacyjności. Szacuje się, że PKB krajów budujących AI będzie rosło średnio o 1,5% szybciej niż tych, które tego zaniechają lub się spóźnią.[[19]](#footnote-20))

W ciągu kilku ostatnich dekad w błyskawicznym tempie rozwinęła się nowa rzeczywistość gospodarcza, w której kluczową rolę odgrywają już nie surowce, wielkość siły roboczej czy nawet kapitał finansowy, ale wiedza i wartości niematerialne. W tej nowej gospodarce zasadniczej zmianie uległa natura inwestycji w aktywa niematerialne, czyli zdigitalizowane informacje i modele ich przetwarzania (dane i algorytmy), własność intelektualną (badania, rozwój, projektowanie) czy kompetencje gospodarcze (budowanie relacji sieciowych i kooperacji, rozumienie rynku, szkolenie czy reinżynieria procesów biznesowych). Dzięki Sztucznej Inteligencji możliwy będzie też radykalnie nowy dostęp do dziedzictwa kulturowego i nowa jakość kształcenia.

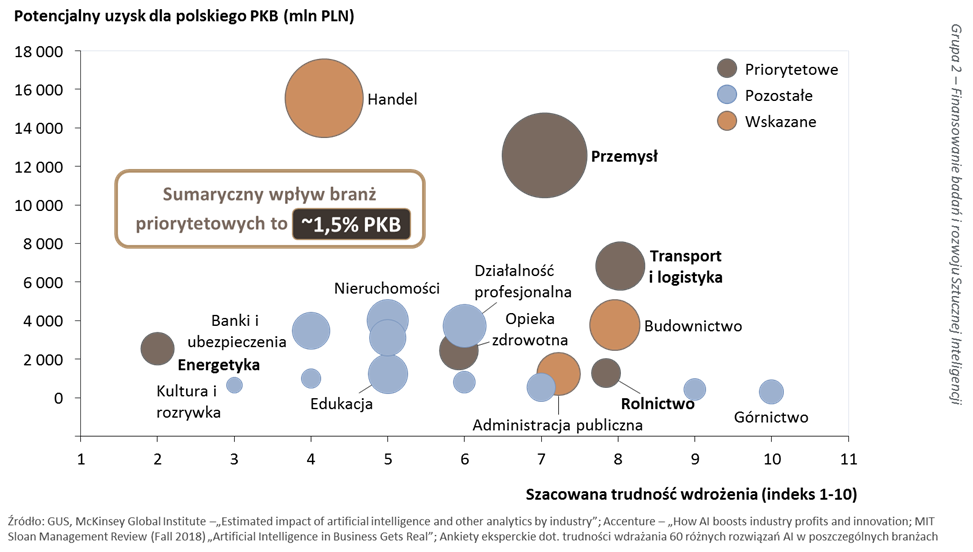
Sztuczna Inteligencja coraz intensywniej będzie wykorzystywać dane i ludzkie talenty, a w coraz mniejszym stopniu czynniki produkcji znane dotychczas z epoki przemysłowej.

Korzyści odnoszone przez Polskę z rozwoju AI zależą jednak nie tylko od zdolności firm i specjalistów do dostarczania rozwiązań. Dobrze funkcjonujący rynek potrzebuje także licznych i świadomych klientów zgłaszających popyt na dane produkty, co jest szczególnie ważne w momencie, w którym lista zastosowań AI rośnie z każdym miesiącem. A już dzisiaj trudno jest wskazać branżę, która może nie być dotknięta wpływem Sztucznej Inteligencji.

Jesteśmy jako kraj w dogodnej sytuacji, ponieważ nasza gospodarka oparta jest na gałęziach, które są bardzo podatne na korzyści wynikające z wdrażania Sztucznej Inteligencji**.** Do priorytetowych sektorów trzeba zaliczyć:

* administrację państwową,
* budownictwo (w szczególności *smart building*),
* cyberbezpieczeństwo,
* energetykę,
* handel i marketing,
* medycynę,
* przemysł,
* rolnictwo,
* transport i logistykę.

Dla priorytetowych sektorów gospodarki korzyści z wdrażania AI to około 2,65% PKB.



Rysunek 2. Potencjalny uzysk dla polskiego PKB z wdrożenia AI.

Źródło: Grupa 2 przy MC, Finansowanie badań i rozwoju, Założenia strategii AI w Polsce, Warszawa, 2018.

Sztuczna Inteligencja połączona z automatyką będzie miała również duży wpływ na rynek pracy:

1. szacuje się, że w miejsce 100 dotychczasowych miejsc pracy pojawi się 130 nowych[[20]](#footnote-21));
2. aż 49% czasu pracy w Polsce może zostać zautomatyzowane do 2030 r. przy wykorzystaniu już istniejących technologii. Oznacza to z jednej strony szansę na wzrost produktywności, z drugiej zaś stawia, szczególnie przed systemem edukacji młodzieży i dorosłych, wyzwania związane z dostosowaniem pracowników i ich kompetencji do nowego rynku pracy[[21]](#footnote-22));
3. w perspektywie krótkoterminowej zastosowanie rozwiązań opartych na Sztucznej Inteligencji może doprowadzić do spadku zatrudnienia w niektórych sektorach, natomiast w perspektywie długoterminowej – do wzrostu zatrudnienia ogółem i zwiększenia jego jakości (tj. miejsc pracy wyższej jakości)[[22]](#footnote-23)).

Spośród istotnych czynników wpływających na potencjał naszego kraju w kontekście tworzenia rozwiązań AI można wskazać m.in. na następujące sprzyjające Polsce okoliczności:

* polska gospodarka jest silnie uzależniona od przepływu danych elektronicznych (46% PKB)[[23]](#footnote-24)). Jest to okoliczność sprzyjająca dla tworzenia algorytmów przetwarzających dane i generujących wartość dodaną dla międzynarodowych łańcuchów wartości związanych z przetwarzaniem danych;
* wg Global Creativity Index[[24]](#footnote-25)) Polska ma ponad 33% udział populacji klasyfikowany jako tzw. creative class. To wyżej niż USA, Hiszpania, a nawet Japonia i jest porównywalne z Włochami czy Izraelem. Ten potencjał jest do wykorzystania w niszach możliwych badań i zastosowań AI;
* wysoka jakość edukacji szkolnej – wyniki testu PISA plasują Polskę na poziomie krajów Europy Północnej. Mamy rocznie ponad 110 tys. absolwentów kierunków naukowo-technicznych, co daje 4. miejsce w UE – na poziomie krajów Europy Północnej[[25]](#footnote-26)).

## Źródła finansowania AI

Światowymi liderami wydatków na rozwiązania AI są Stany Zjednoczone, Chiny, Francja i Wielka Brytania. Chiny — jako jeden z pierwszych krajów na świecie — już w lipcu 2017 r. ogłosiły swoją strategię AI pod nazwą Next Generation Artificial Intelligence Development Plan. Istotnym elementem chińskiego planu były inwestycje w rodzime startupy – w ciągu dwóch lat przeznaczono na ten cel ponad 1 miliard dolarów, skupiając się na rozwiązaniach z zakresu opieki zdrowotnej[[26]](#footnote-27). Francja ogłosiła swoją strategię w marcu 2018 r. pod nazwą *AI for Humanity*. Jej celem jest uczynienia z Francji światowego lidera w dziedzinie Sztucznej Inteligencji. Francuska strategia zakładała przeznaczenie na realizację tego celu 1.5 miliardów euro i skupienia się na czterech obszarach: opieka zdrowotna, ochrona środowiska, transport i obronność. W Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii głównymi inwestorami w rozwiązania AI są firmy prywatne.

W Polsce, ponieważ jest mała liczba dużych firm prywatnych, w finansowanie projektów AI konieczne jest zaangażowanie sektora publicznego i największych spółek Skarbu Państwa. Tablica 1. poniżej przedstawia główne programy wspierające rozwój innowacji i innowacyjnych firm. W ich ramach możliwe jest również finansowanie projektów związanych z rozwojem i wdrażaniem rozwiązań AI.

Tabela 1. Wykaz programów finansujących wdrożenia i rozwój innowacji w Polsce.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa Instytucji finansującej** | **Nazwa Programu/ projektu/ inicjatywy** | **Krótki opis Programu/ projektu/ inicjatywy** | **Do kogo Program jest skierowany?** | **Dostępne środki (w milionach złotych)** |
| Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej | Wsparcie dla Innowacji sprzyjających oszczędnej i niskoemisyjnej gospodarce. | Program dotyczy rozwoju innowacyjnych technologii środowiskowych, które będą służyć ograniczeniu oddziaływania zakładów/ instalacji/ urządzeń na środowisko. | Przedsiębiorcy/ jednostki samorządu terytorialnego/ podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego. | 2 000  na całość programu |
| Narodowe Centrum Badań i Rozwoju | Szybka Ścieżka 1/1.1.1/2020 | Konkurs ukierunkowany na badania przemysłowe i/lub eksperymentalne prace rozwojowe, których efektem jest opracowanie innowacyjnego rozwiązania możliwego do wdrożenia w działalności gospodarcze. | Przedsiębiorcy, konsorcja przedsiębiorstw, konsorcja naukowo-przemysłowych. | 1 200 |
| Narodowe Centrum Badań i Rozwoju | Program INFOSTRATEG | Celem Programu INFOSTRATEG jest rozwijanie polskiego potencjału badawczego nad wybranymi problemami uczenia maszynowego, które mają potencjał rozwoju na szerszą skalę. | Podmioty gospodarcze, jednostki naukowe, jednostki administracji publicznej. | 840 |
| Narodowe Centrum Badań i Rozwoju | BRIdge Alfa (1.3.1 POIR) | BRIdge Alfa skierowany jest do pomysłów znajdujących się w fazie *seed*, gdzie ryzyko niepowodzenia inwestycyjnego jest największe, ale można je zweryfikować relatywnie niedużym kosztem. | Dla zespołów projektowych lub/i młodych spółek technologicznych, które mają innowacyjny pomysł i potrzebują środków na jego sfinansowanie. | 400 |
| Narodowe Centrum Badań i Rozwoju | BRIdge VC: PFR NCBR CVC. Fundusze SpeedUp Energy Innovation oraz EEC Magenta | Fundusze uruchomione przez Fundusz Funduszy PFR NCBR CVC inwestują w spółki technologiczne w fazie wzrostu i/lub ekspansji. | Młode spółki technologiczne. | 110 |
| Narodowe Centrum Badań i Rozwoju | LIDER | Głównym celem programu jest poszerzenie kompetencji młodych naukowców w samodzielnym planowaniu, zarządzaniu oraz kierowaniu własnymi zespołami badawczymi, podczas realizacji projektów naukowych, których wyniki mogą być wdrożone w gospodarce. | Młodzi naukowcy | 100 |
| Narodowe Centrum Badań i Rozwoju | Projekty Aplikacyjne 2/4.1.4/2020 | Konkurs ukierunkowany na badania przemysłowe i/lub eksperymentalne prace rozwojowe, których efektem jest opracowanie innowacyjnego rozwiązania. W ramach KIS (dla AI jest to KIS 10). | Przedsiębiorstwa, konsorcja naukowo-przemysłowych. | 150 |
| Narodowe Centrum Badań i Rozwoju | BRIdge VC – fundusz TDJ Pitango Ventures | Polsko-izraelski fundusz Venture Capital skoncentrowany na inwestycjach w technologiczne startupy. | Startupy | 40 |
| Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości | POPW1.1.2 Rozwój startupów w Polsce Wschodniej | Dofinansowanie rozwoju startupów na początkowej fazie działalności. Wprowadzenie produktu na rynek krajowy lub zagraniczny oraz systematyczne zwiększanie jego sprzedaży. | Małe przedsiębiorstwa, które zakończyły proces akceleracji i otrzymały rekomendację do dalszego rozwoju. | 300 |
| Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości | POIR Działanie 2.5 Programy akceleracyjne | Wzrost zaangażowania dużych i średnich przedsiębiorstw w rozwój startupów poprzez skierowanie własnych zasobów finansowych, osobowych i technicznych w proces akceleracji, zdobycie doświadczenia i stworzenie ram prawnych takiej współpracy | Akceleratory technologiczne | 133 |
| Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości | POIR Działanie 2.4.1 Pilotaż Poland Prize | Celem konkursu Poland Prize jest zachęcenie zagranicznych startupów do prowadzenia biznesu w Polsce . | Startupy z zagranicy | 30 |
| Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości | POIR działanie 2.4.1 Pilotaż GovTech inno\_LAB | Celem pilotażu jest podniesienie kompetencji jednostek samorządu terytorialnego w zakresie wdrażania innowacji, w szczególności stosowania przez jednostki samorządu terytorialnego dialogu technicznego oraz trybu konkursowego określonych w PZP. | Przedsiębiorcy i JST | 5 |
| Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości | Norweski Mechanizm Finansowy 2014-2021, Schemat technologie poprawiające jakość życia – Welfare technology; | Opracowanie i wprowadzenie na rynek nowych lub znacząco ulepszonych produktów lub usług opartych o nowoczesne technologie, które poprawią jakość życia najbardziej wrażliwych grup społeczeństwa, w szczególności będą odpowiadać na potrzeby i poprawę jakości życia osób starszych. | MŚP | 79 |
| Ministerstwo Cyfryzacji | Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych (AI Tech) | Projekt Akademii Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych składa się z szeregu działań, które mają wesprzeć proces kształcenia II stopnia i najwyższej klasy specjalistów w zakresie Sztucznej Inteligencji, uczenia maszynowego i cyberbezpieczeństwa. | Studenci kierunków związanych z AI, uczelnie. | 81 |
| Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego | Doktorat wdrożeniowy II – Sztuczna Inteligencja | Wspieranie działalność naukową w zakresie wykorzystania Sztucznej Inteligencji w procesach technologicznych lub społecznych, w tym związanych z cyberbezpieczeństwem. | Przedsiębiorcy i doktoranci | 47 |
| Polski Fundusz Rozwoju | PFR Starter FIZ, PFR Biznes FIZ, PFR Otwarte Innowacje FIZ, PFR KOFFI FIZ, PFR NCBR CVC | Program obejmuje wsparcie funduszy VC inwestujących w nowoczesne technologie zarówno na wczesnym jak i późniejszym etapie | Przedsiębiorstwa zarówno na etapie startupu jak i późniejszym | Około 2500 |
| GovTech Polska | Konkursy GovTech Polska | Konkursy organizowane w ramach Programu GovTech Polska są programem łączącym najbardziej innowacyjne firmy prywatne z sektorem publicznym. Zaprezentowane i sfinansowane w nich rozwiązania pomagają unowocześnić administrację publiczną przy wykorzystaniu najnowszych technologii. | Przedsiębiorstwa | 145 na całość Programu |
| Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości |  |  |  | 160 |
| Huby Innowacji Cyfrowych (DIH) w Polsce |  |  |  | 30 |
| Europejskie Huby Innowacji Cyfrowych (DIH) |  |  |  | 520 |

Powyższe narzędzia, choć już teraz służą rozwojowi AI w Polsce, będą cyklicznie ewaluowane pod kątem dopasowania do specyfiki polskiego rynku AI oraz wystarczającego uwzględnienia inwestycji w Sztuczną Inteligencję w ich przyznawaniu. W dialogu z rynkiem, niektóre z nich mogą być przeprojektowane by lepiej wspierać między innymi:

1. inwestycje w kapitał ludzki – kompetencje zarówno kadr zarządzającej, specjalistów i pozostałych pracowników mających styczność z rozwiązaniami wykorzystującymi AI;
2. pozyskiwanie odpowiedniego sprzętu oraz oprogramowania, w tym służącego do cyfryzacji procesów produkcyjnych i biznesowych;
3. inwestycje w badania i rozwój;
4. transfer wyników badań do środowisk produkcyjnych;
5. inwestycje w strategiczne projekty infrastrukturalne;
6. tworzenie i udostępnianie danych oraz oprogramowania na otwartych licencjach, a także darmowe udostępnianie swoich produktów na potrzeby rozwoju AI w Polsce.

Poza środkami krajowymi Polska zamierza zabiegać na arenie międzynarodowej o ambitne podejście do finansowania rozwoju Sztucznej Inteligencji.

To podejście będzie się objawiać między innymi aktywnym domaganiem się przez Polskę szczególnego uwzględnienia finansowania AI w konstrukcji wieloletniej perspektywy finansowej Unii Europejskiej (*Multiannual Financial Framework*) na lata 2021-2027. W tym celu Polska będzie postulować uwzględnienie wyodrębnionych instrumentów wspierających działania w obszarze zarówno badań, jak i wdrożeń AI w ramach:

* Funduszu Spójności,
* Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego,
* Europejskiego Funduszu Społecznego Plus

oraz programów:

* Cyfrowa Europa (*Digital Europe Programme – DEP*),
* Horyzont Europa (*Horizon Europe*),
* Łącząc Europę (*Connecting Europe Facility*).

Polska popiera również tworzenie osobnych, dedykowanych mechanizmów finansowego wsparcia rozwoju AI w krajach członkowskich, opowiadając się jednocześnie za tym, by w ich ramach środki rozdzielane były proporcjonalnie do wielkości gospodarki danego państwa, co pozwoli zmaksymalizować liczbę beneficjentów i zapewnić zrównoważony rozwój w ramach UE.

***Zanim czegoś dokonamy,***

***zawsze wydaje się to czymś niemożliwym.***

Nelson Mandela



# AI i społeczeństwo

Sztuczna Inteligencja redefiniuje wiele zawodów przez automatyzację oraz optymalizację procesów, a co się z tym wiąże, powoduje zastąpienie rutynowej i powtarzalnej pracy maszynami na niespotykaną wcześniej skalę. Skutkuje to ryzykiem pogłębienia problemów w regionach wykluczonych społecznie i ekonomicznie, zwiększeniem bezrobocia lub pogłębieniem różnych form nierówności i dyskryminacji. Skutki automatyzacji będą prawdopodobnie różne dla różnych grup społecznych. Oddziaływania będą mieć charakter nie tylko gospodarczy, ale także społeczny i polityczny.

Jedną z cech robotyzacji jest wyręczenie ludzi w pracach żmudnych, powtarzalnych i ciężkich. Jest też sposobem na zrekompensowanie braku siły roboczej z powodu niekorzystnego rozwoju demograficznego w krajach rozwiniętych. W związku z tym należy wspomóc rozwój ludzkich możliwości w kierunku bardziej kreatywnej pracy i przygotować pracowników zagrożonych zawodów do nowych wyzwań.

Zachodzące zmiany społeczne winny być analizowane z wykorzystaniem potencjału naukowych metod modelowania procesów społecznych.

Aby włączyć w tworzenie nowych zawodów gospodarki opartej na danych całe społeczeństwo, zadaniem państwa jest stworzenie warunków do podnoszenia kompetencji w dziedzinach kompatybilnych z trendami rynkowymi osobom zagrożonym utratą pracy w związku z wdrażaniem AI. Przygotowanie się na te zmiany będzie również wymagać zmian w prawie. Organizacje międzynarodowe, takie jak UE czy ONZ, już pracują nad etyką i regulacjami dotyczącymi AI. Dokumenty te również mówią o zapewnieniu braku wyłączenia społecznego oraz unikaniu przypadkowej dyskryminacji. Polscy przedstawiciele powinni kontynuować swój udział w tych pracach, a nawet go zintensyfikować, zwracając uwagę na godność człowieka i jego prawa. Rozwój Sztucznej Inteligencji będzie priorytetowym kierunkiem planu działań w ramach Zintegrowanej Strategii Umiejętności 2030.

W celu rozwinięcia i pełnego wykorzystywania potencjału Sztucznej Inteligencji, należy przede wszystkim elastycznie i stale reagować na rozwój technologii poprzez ustanowienie przyjaznego prawodawstwa w zakresie badań i rozwoju, tworzenie nowych modeli ekonomicznych, usuwanie przeszkód i wzmacnianie gotowości prawnej do zmian rynkowych. Polska musi również zadbać o swoją zdolność zachowywania wysoko wyspecjalizowanej kadry z obszaru AI oraz przyciągania specjalistów z zagranicy – przedsiębiorców, badaczy i pracowników. Wszystko to oczywiście przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiego poziomu ochrony praw podstawowych człowieka. Dlatego też należy te zmiany wprowadzać zgodnie z europejskim podejściem do godnej zaufania Sztucznej Inteligencji ukierunkowanej na człowieka, które umożliwia jak najszersze wykorzystanie i dostęp do rozwiązań i korzyści płynących z rozwiązań AI.

## Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i społeczeństwo:

1. Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji;
2. Ministerstwo Cyfryzacji;
3. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego;
4. Ministerstwo Edukacji Narodowej;
5. Ministerstwo Obrony Narodowej;
6. Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej;
7. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi;
8. Ministerstwo Klimatu;
9. Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego;
10. Główny Urząd Statystyczny;
11. Urzędy Wojewódzkie;
12. Urzędy Marszałkowskie;
13. Organizacje pozarządowe (NGO).

## Cele krótkoterminowe (do 2023 r.)

1. Skuteczna prewencja i przeciwdziałanie negatywnym konsekwencjom rozwoju Sztucznej Inteligencji dla rynku pracy. Wdrożenie w dialogu z rynkiem działań osłonowych dla rynku pracy, poprzedzonych analizą społeczno-ekonomiczną. Narzędzia:
2. określenie, które zawody są potencjalne zagrożone zniknięciem w najbliższym czasie i przygotowanie programów rekwalifikacyjnych dla osób wykonujących te zawody;
3. regularne przygotowywanie i udoskonalanie prognoz sektorowych i tematycznych w celu oszacowania potencjalnych zagrożeń i możliwości tworzenia nowych miejsc pracy;
4. systematycznie aktualizowana analiza ryzyka dla rynku pracy związanego z inteligentną automatyzacją;
5. metodyczne podejście do monitorowania wpływu zmian technologicznych na rynek pracy przez tworzenie raportów i publikowanie wyników;
6. promowanie świadomych wyborów kariery przystosowanych do warunków gospodarki przyszłości;
7. skuteczne doradztwo zawodowe, coaching, edukacja, ukierunkowane dotacje, pożyczki uprzywilejowane lub amortyzacja podatkowa;
8. przygotowanie kadr do nowych zawodów związanych z zastosowaniem rozwiązań opartych na Sztucznej Inteligencji;
9. przygotowanie prawa pod kątem elastycznych form pracy, wirtualizacji środowiska pracy (praca zdalna).
10. Analiza etycznych skutków implementacji AI. Narzędzia:
11. wspieranie badań nad etyką AI w formie grantów, konkursów i innych instrumentów finansowych;
12. przygotowanie i konsultowanie przyszłych regulacji związanych z tym zakresem: zasady minimalizacji danych, problematyki przechyłu algorytmicznego oraz transparentności zastosowanych algorytmów i sposobów ich działania, a także monitorowanie pojawiających się rekomendacji i regulacji OECD, ONZ, UE w zakresie etyki AI;
13. zainicjowanie ścieżki grantów badawczych na badania z zakresu transparentności zastosowań algorytmów AI.
14. Zapewnienie bezpieczeństwa oraz zbudowanie zaufania społecznego i gotowości do wykorzystywania rozwiązań AI połączonych z demokratyzacją dostępu do AI.

Narzędzia:

* 1. promowanie wiedzy o Sztucznej Inteligencji i jej wpływie na społeczeństwo poprzez media, w tym media internetowe;
  2. walka z dezinformacją oraz nieprawdziwymi informacjami dotyczącymi funkcjonowania AI oraz szans i zagrożeń wynikających z automatyzacji;
  3. kampanie podnoszące świadomość społeczeństwa oraz firm na temat sposobu postępowania z danymi – w szczególności w kontekście wykorzystania złożonych algorytmów;
  4. stworzenie w Polsce warunków sprzyjających ściąganiu wysoko wykwalifikowanych kadr z obszaru AI;
  5. programy i systemy zachęt przeciwdziałające odpływowi wykwalifikowanych specjalistów AI z Polski.

1. Uruchomienie kampanii przygotowujących społeczeństwo na zmiany związane z przyjmowaniem modelu gospodarki opartej na danych (gospodarki algorytmicznej). Narzędzia:
   1. kampanie informacyjne o możliwościach, które niesie ze sobą Sztuczna Inteligencja i tym, jak radzić sobie w kontekście powstawania nowych zawodów i zmiany sposobu wykonywania pracy (np. w sposób zdalny);
   2. kampanie informacyjne o możliwościach, które niesie ze sobą Sztuczna Inteligencja dla administracji państwowej i spółek z udziałem Skarbu Państwa;
   3. kampanie promujące interdyscyplinarne kierunki studiów, kursy internetowe i indywidualne zdobywanie wiedzy.
2. Uczynienie z Polski kraju atrakcyjnego dla wysoko wykwalifikowanej siły roboczej z obszaru AI. Narzędzia:
3. ułatwienia prawne, technologiczne i informacyjne dla rodzimych firm oraz mieszkańców państw trzecich chcących prowadzić w Polsce działalność gospodarczą z obszaru AI;
4. współpraca z wiodącymi ośrodkami akademickimi na świecie i promowanie Polski jako miejsca realizacji zawodowej w obszarze AI;
5. bezpośrednia współpraca ze środowiskiem biznesowym nad okresowym przeglądem istniejącego systemu ułatwień i zachęt dla ściągania do Polski wysoko wykwalifikowanych pracowników z obszaru AI.

## Cele średniookresowe (do 2027 r.)

1. Analiza i eliminacja barier legislacyjnych i obciążeń administracyjnych dla nowych przedsiębiorstw zajmujących się Sztuczną Inteligencją. Narzędzia:
   1. tworzenie warunków do zwiększenia elastyczności rynku pracy przez odpowiednią legislację i konsultację z pracodawcami w tym zakresie;
   2. przygotowanie nowych typów licencji dla algorytmów, rozwiązań teleinformatycznych umożliwiających wykorzystywania technologii AI (wytworzonych z pieniędzy publicznych) do otwartego wykorzystywania przez sektor publiczny;
   3. przygotowanie i aktualizowanie prawa pod kątem praktycznych wdrożeń Sztucznej Inteligencji, które dotyczą nie tylko algorytmów, ale również przetwarzania danych w chmurze obliczeniowej, wykorzystania rozwiązań Internetu Rzeczy (IoT) w kontekście przemysłu, gromadzenia danych publicznych, a także bezpieczeństwa danych obywateli i dzielenia się danymi przemysłowymi;
   4. konsultacje ze środowiskiem akademickim i biznesowym w celu wypracowania i regularnej aktualizacji kierunków promocji, legislacji i działań w tym zakresie w dynamicznie zmieniającym się środowisku.

### Podejmowanie działań w określonych obszarach związanych z rozwojem Sztucznej Inteligencji, w szczególności w celu wydajnego i szybkiego dostępu do danych i ich wykorzystywania przez wszystkich uczestników życia gospodarczego bez względu na wielkość instytucji. Narzędzia:

1. promowanie rozwiązań związanych z otwartością danych, między innymi poprzez rozwój Cyfrowej Piaskownicy Administracji[[27]](#footnote-28)), portalu Otwarte Dane[[28]](#footnote-29)), repozytoriów cyfrowych tworzonych w sektorze kultury, oraz rozwiązań komercyjnych i akademickich opartych na otwartych danych;
2. umożliwienie dostępu do rozwiązań szybkiej infrastruktury – między innymi centrów obliczeniowych i łączy szerokopasmowych (w tym opartych na sieci 5G lub nowszej), na której mogą być wykonywane obliczenia.

### Wsparcie programów przygotowujących społeczeństwo do zmian wywołanych rozwojem gospodarki algorytmicznej w Polsce. Narzędzia:

1. stworzenie nowych i agregacja istniejących baz wiedzy i materiałów edukacyjnych w ramach jednego punktu kontaktowego dla osób chcących przekwalifikować się w kierunku branży nowoczesnych technologii;
2. Kontynuacja rozbudowy oferty kursów, kierunków studiów oraz interdyscyplinarnych programów naukowo-badawczych (w tym online oraz hybrydowych, czyli takich, które łączą edukację stacjonarną z edukacją online) organizowanych we współpracy z praktykami biznesu i połączonych z elementami doradztwa zawodowego i budowy sieci kontaktów branżowych.

### Zapobieganie bezrobociu i elastyczne tworzenie nowych miejsc pracy na rynku pracy dla grup w niekorzystnej sytuacji. Narzędzia:

1. programy informacyjne, edukacyjne i przekwalifikowujące ukierunkowane na przeciwdziałanie powstawaniu bezrobocia;
2. kursy doszkalające i przekwalifikowujące dla reprezentantów najbardziej zagrożonych zawodów, w tym zachęcające do zdobywania kwalifikacji i rozwoju umiejętności z dziedziny nowoczesnych technologii m.in. poprzez rozwój kwalifikacji rynkowych ujętych w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

### Zdefiniowanie stałych programów wspierania działalności artystycznej i kreatywnej w obszarze AI. Narzędzia:

* 1. współorganizowanie wystaw działających w trybie ciągłym z dzieł tworzonych i współtworzonych przy pomocy AI;
  2. uregulowanie kwestii własności intelektualnej utworów powstałych przy użyciu AI;
  3. organizacja międzynarodowych konkursów na dzieła tworzone przy pomocy AI, oraz wsparcie polskich artystów zwyciężających w konkursach organizowanych za granicą.

## Cele długoterminowe

### Polska jest jednym z większych beneficjentów gospodarki opartej o dane (gospodarki algorytmicznej).

1. Polacy są świadomi szans i zagrożeń wywołanych przez rozwój nowoczesnych technologii oraz dokonują w oparciu o nie wyborów kariery, korzystając z bogatej oferty materiałów edukacyjnych i dedykowanych programów nauczania.
2. Polska znajduje się w pierwszej dziesiątce krajów najbardziej gotowych do wdrożenia AI (AI Readiness Index[[29]](#footnote-30)).

### Polacy mają kulturę uczenia się przez całe życie oraz zdolności do szybkiej zmiany kwalifikacji.

***Nie tworzy się nic bardziej wartościowego bez większego wysiłku.***

***Unikanie wysiłków to spadanie w dół w życiu cywilizacyjnym.***

Władysław Grabski w książce „Dwa lata pracy u podstaw państwowości naszej (1924-25)”



# AI i innowacyjne firmy

Zamożność Polski zależy od rozwoju polskiej gospodarki i sukcesów polskich firm. Rozwiązania oparte na Sztucznej Inteligencji są szansą, którą należy wykorzystać, aby dołączyć do grupy najzamożniejszych państw na świecie. W tym celu należy wesprzeć proces tworzenia polskich firm AI, wykorzystywać rozwiązania AI w życiu codziennym oraz promować współdziałanie firm prywatnych i sektora publicznego w obszarze badań i wdrożeń pilotażowych. Kluczowe jest również wzmocnienie strony popytowej (liczba zamówień i projektów) na rozwiązania AI w sektorze publicznym, spółkach Skarbu Państwa i Wojsku Polskim.

Obecnie systemy oparte na AI można znaleźć w wielu różnych aplikacjach od smartfonów, przez systemy CRM (ang. *Customer Relationship Management*), aż do giełdy papierów wartościowych. Szeroki zakres wykorzystania aplikacji biznesowych opartych na AI obejmuje m.in. ocenę ryzyka finansowego, optymalizację cen, ukierunkowanie na klienta i personalizację usług, diagnostykę medyczną, systemy rekomendacji i wirtualnych asystentów.

Aby móc stawić czoła szybkiemu rozwojowi tej technologii, określeniu, jak najlepiej wykorzystać jej potencjał i uniknąć ryzyka, powinniśmy się przygotować do wykonania konkretnych działań z wyprzedzeniem.

Dobrym przykładem połączenia w jednym produkcie wielu rozwiązań AI są pojazdy autonomiczne (samochody samobieżne). Pojazdy takie łączą w sobie różne czujniki odbierające sygnały z otoczenia, takie jak skanowanie laserowe, sonar, radar, GPS, drogomierz i inercyjne jednostki pomiarowe. Ponadto pojazdy są wyposażone w widzenie maszynowe (ang. *machine vision*), które jest obecnie jedną z najbardziej znanych i powszechnych technologii AI.

Sztuczna inteligencja ma także ogromny potencjał wykorzystania w kinematografii: przy rekonstrukcji cyfrowej, zakresie prac automatycznego tłumaczenia filmów, przygotowania dubbingu, czy też w dobieraniu muzyki do scen filmowych, jak i kontroli jakości czy montażu filmów. Pozwala także na ponowne włączenie w społeczny obieg materiałów filmowych z ubiegłego wieku w celu uatrakcyjnienia ich dla odbiorców.

Co jest istotną korzyścią w tym zakresie to to, że systemy oparte na Sztucznej Inteligencji wykorzystywane w transporcie autonomicznym mogą znacznie zmniejszyć liczbę wypadków, a w konsekwencji ograniczyć liczbę ofiar śmiertelnych. W opiece zdrowotnej z kolei systemy AI mogą przyczynić się do wysokiej jakości usług medycznych oraz optymalizacji czasu, kosztów i skuteczności leczenia. AI w opiece zdrowotnej to również możliwość korzystania z narzędzi przewidujących rozwój sytuacji epidemiologicznej czy wykrywających nadużycia. Z kolei wdrożenie prostej robotyki w przedsiębiorstwach może prowadzić do zauważalnych oszczędności i efektywności produkcji. Sama gospodarka oparta na danych powoduje zatem powstawanie nowych produktów, usług i w konsekwencji firm.

Jest to szansa dla polskiej gospodarki i polskich firm, bowiem dużo prościej konkuruje się z innymi w dziedzinach i obszarach stosunkowo nowych. Z powodów historycznych w Polsce nie ma zbyt wielu firm o globalnym zasięgu, dlatego AI jest szansą dla wszystkich małych i średnich firm, które dużymi dopiero chcą się stać. Dla innowacyjnych firm kluczowe jest, żeby Polska była najbardziej możliwie otwartym krajem na wdrażanie i wykorzystywania rozwiązań AI.

Polska ze względu na szerokie spektrum możliwości zastosowania AI w energetyce, ochronie granicy zewnętrznej UE, ochronie środowiska naturalnego, retencji wody, opiece zdrowotnej i senioralnej oraz infrastrukturze komunikacyjnej i mieszkaniowej, jest doskonałym miejscem na różnego rodzaju piloty i testy nowych rozwiązań, modeli organizacyjnych i form współpracy. Zwiększenie ilości takich projektów pilotażowych oraz zwiększenie strony popytowej dla rozwiązań AI jest jednym z głównych celów Polityki AI w tym obszarze.

## Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i innowacyjne firmy:

1. Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji;
2. Ministerstwo Aktywów Państwowych;
3. Ministerstwo Cyfryzacji;
4. Ministerstwo Finansów;
5. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej;
6. Ministerstwo Klimatu;
7. Ministerstwo Obrony Narodowej;
8. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi;
9. Ministerstwo Rozwoju;
10. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego;
11. Ministerstwo Zdrowia;
12. GovTech Polska;
13. Organizacje branżowe przedsiębiorców;
14. Główny Urząd Statystyczny;
15. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju,
16. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości;
17. Polska Agencja Inwestycji i Handlu;
18. Platforma Przemysłu Przyszłości;
19. Polski Fundusz Rozwoju.

## Cele krótkoterminowe (do 2023 r.)

1. Zwiększenie popytu na rozwiązania AI. Narzędzia:
   1. umieszczanie wymogu rozwiązań AI w specyfikacjach innych strategicznych inwestycji (lub w ich szeroko rozumianym otoczeniu) finansowanych ze środków publicznych (np. program przywracania komunikacji autobusowej na terenie całej Polski, program „Czyste Powietrze”, Via Carpathia i Via Baltica, rozbudowa sieci gazowej i inne);
   2. kontynuowanie procesu otwierania danych administracji publicznej, które mogą być wykorzystywane do testowania algorytmów[[30]](#footnote-31)). Wsparcie tworzenia aplikacji otwarto-źródłowych (ang. *open-source*), udostępniania interfejsów użytkownika (np. API) oraz dzielenia się posiadanymi rozwiązaniami przez jednostki publiczne (usługi wspólne). Tworzenie zachęt do udostępniania danych przez podmioty niepubliczne i instytucje kultury;
   3. wykorzystywanie rozwiązań AI do stałego monitorowania i poprawy środowiska naturalnego Polski.
2. Zwiększenie podaży wytworzonych w Polsce rozwiązań AI. Narzędzia:
3. uruchomienie nowych i rozwój istniejących mechanizmów finansowania na przykład w formie kredytów i pożyczek z gwarancjami publicznymi na budowę innowacyjnych rozwiązań AI zwłaszcza w rolnictwie, miastach (rozwiązania Smart City), energetyce (rozwiązania Smart Grid), przemyśle (m.in. inteligentne fabryki), w transporcie (m.in. rozwiązania dla programu Centralny Port Komunikacyjny) i dla spółdzielni energetycznych;
4. dostosowanie obecnie stosowanych mechanizmów podatkowych dla przedsiębiorstw inwestujących w rozwiązania innowacyjne do potrzeb wytwórców technologii Sztucznej Inteligencji;
5. stworzenie możliwości testowania naziemnych, wodnych i powietrznych pojazdów i statków autonomicznych w wyznaczonych do tego strefach (odcinki dróg, akweny publiczne, mniejsze miejscowości, dzielnice większych miast) i na określonych warunkach. Testy te mają pomóc określić granice w prawnej odpowiedzialność twórcy algorytmu, pojazdu i osoby nim sterującej;
6. ciągła analiza stosowanych za granicą rozwiązań wspierających zakładanie nowoczesnych firm technologicznych pod kątem możliwości wprowadzenia ich w Polsce.
7. Zwiększenie liczby polskich spółek Skarbu Państwa realizujących projekty z obszaru AI.

Narzędzia:

* 1. wymóg posiadania strategii AI oraz tworzenia i wdrażania rozwiązań AI przez spółki Skarbu Państwa;
  2. definiowanie przez Rady Nadzorcze celów związanych z wdrażaniem rozwiązań AI dla Zarządów spółek Skarbu Państwa;
  3. stworzenie wyspecjalizowanych interdyscyplinarnych komórek w spółkach Skarbu Państwa zajmujących się wykorzystaniem i wdrożeniem AI. Komórki powinny stworzyć sieć wymiany wiedzy, kompetencji w ramach spółek Skarbu Państwa;
  4. wypracowanie mechanizmów promowania i nagradzania decydentów, których cechuje odwaga, kreatywność i otwartość w tworzeniu i wdrażaniu rozwiązań AI, przykładowo poprzez udział w Programie GovTech Polska.

1. Zwiększenie wykorzystania nowoczesnych technologii z obszaru sztucznej inteligencji przez działające w Polsce przedsiębiorstwa: Narzędzia:
   1. wytworzone dla instytucji komercyjnych standardy i zachęty do otwierania danych szanujące zasady tajemnicy przedsiębiorstwa;
   2. szczególne uwzględnienie AI na przejrzystych zasadach przy naliczaniu ulgi B+R, ulgi Innowacyjnej, Innovation Box i innych instrumentów wsparcia przedsiębiorców.
2. Wyłanianie talentów, a zwłaszcza zespołów, które tworzą innowacyjne rozwiązania AI.

Narzędzia:

* 1. organizacja przez podmioty sektora publicznego konkursów promujących pracę zespołową (np. hackathony, Service Jamy, Game Jamy) w ramach Programu GovTech Polska lub w oparciu o wypracowane przez Program standardy;
  2. zwiększenie wydatków sektora obronności i bezpieczeństwa na AI. Zapewnienie startupom, firmom z sektora MŚP oraz zespołom uczelnianym większej możliwości uczestnictwa w zamówieniach publicznych;
  3. programy grantów finansowych i gwarancji bankowych dla zespołów inżynierskich, które wygrywają międzynarodowe konkursy, chcą rozwijać prace nad nowymi produktami lub systemami oraz które charakteryzuje duży potencjał we wdrażaniu rozwiązań innowacyjnych;
  4. ułatwienia w zakładaniu i prowadzeniu firmy („wirtualizacja pracy”), np. na wzór Estonii. Wprowadzenie zachęt dla zakładania w Polsce innowacyjnych firm przez podmioty zagraniczne oraz przenoszenia działalności do naszego kraju;
  5. promowanie wykorzystania AI w dyscyplinach kreatywnych, w tym tworzonych przy pomocy AI gier komputerowych, rozwiązań architektonicznych, produkcji audiowizualnej i rozrywkowej etc.

1. Tworzenie baz wiedzy i dobrych praktyk wdrażania i wykorzystywania rozwiązań AI. Narzędzia:
   1. zapewnienie polskiej kadrze zarządczej źródła rzetelnej wiedzy na temat sposobów przystosowania swojej firmy do wymogów gospodarki opartej na danych;
   2. uruchomienie mechanizmów finansowej gratyfikacji dla firm, które dzielą się wiedzą i doświadczeniem z Platformą Przemysłu Przyszłości oraz innymi publicznymi podmiotami.

## Cele średnioterminowe (do 2027 r.)

1. Zwiększenie ilości firm dostarczających rozwiązania AI, w tym notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Narzędzia:
   1. eliminowanie barier prawnych dla rozwoju AI poprzez regularne monitorowanie istniejącej legislacji wspierającej inwestycje w spółki technologiczne oraz wspierające je fundusze pod kątem przydatności dla przedsiębiorstw z branży AI;
   2. kontynuowanie programów tworzenia funduszy inwestycyjnych i dalszy rozwój polskiego ekosystemu Venture Capital;
   3. promocja zmian technologicznych przedsiębiorstw na oparte o dane (ang. data – driven enterprise). Opracowanie mechanizmów wdrażania strategii danych w przedsiębiorstwach oraz promocja tych rozwiązań w przedsiębiorstwach;
   4. zabieganie o budowę międzynarodowych projektów poświęconych rozwojowi produktów opartych o AI w celu wymiany doświadczeń z firmami zagranicznymi;
   5. tworzenie laboratoriów badawczych i poligonów testowych – zarówno fizycznych jak również laboratoriów w chmurze – odzwierciedlających wirtualnie rzeczywiste obiekty, w ramach których mogłyby być przygotowywane i testowane na odwzorowanych realnych danych rozwiązania wykorzystujące sztuczną inteligencję, które następnie mogłyby być implementowane w realnym środowisku;
   6. wypracowanie uproszczonego mechanizmu stałego lub czasowego (np. udział w konferencjach) ściągania do Polski zagranicznych talentów w celach naukowych lub komercyjnych związanych z AI;
   7. promowanie polskiego ekosystemu AI za granicą w celu zwiększenia możliwości eksportowych polskich przedsiębiorstw.
2. Postrzeganie Polski jako lidera w prowadzeniu projektów wdrożeniowych i badań naukowych w rolnictwie i sektorze spożywczym. Narzędzia:
   1. bieżące mapowanie wpływu i sposobu wykorzystywania nowoczesnych technologii na rolnictwo i sektor spożywczy;
   2. wspieranie projektów związanych ze zbieraniem danych i ich wykorzystaniem w celu zwiększenia wydajności działalności rolniczej.
3. Postrzeganie Polski jako wytwórcy systemów AI poza granicami kraju. Narzędzia:
4. zwiększenie skuteczności promocji polskich firm AI przez polskie placówki dyplomatyczne oraz Polską Agencję Inwestycji i Handlu;
5. zwiększenie udziału polskich specjalistów z sektora AI w spotkaniach eksperckich, przynajmniej tych najważniejszych, na których wypracowuje się strategię i rozwiązania przyszłości;
6. zabieranie przedstawicieli polskich firm AI w skład delegacji rządowych, zwłaszcza do krajów, w których sektor publiczny jest dominujący (większość krajów Bliskiego Wschodu, Afryki i Azji) w celu promowania ich rozwiązań oraz rozbudowywania współpracy międzynarodowej w zakresie Sztucznej Inteligencji.
7. Podniesienie kompetencji polskiej kadry menadżerskiej w obszarze AI. Narzędzia:
   1. nowe mechanizmy umożliwiające finansowanie szkoleń dla kadry zarządczej w najlepszych światowych ośrodkach AI ukierunkowanych na zarządzanie zmianą, adaptację nowych technologii oraz wsparcie pracowników w przekwalifikowywaniu się;
   2. program szkoleń dla członków zarządów firm, utworzony w sposób analogiczny do istniejących programów rządowych i unijnych, którego celem jest wsparcie finansowe udziału w targach lub ekspansja zagraniczna.

## Cele długoterminowe

1. Polska posiada co najmniej jedną firmę rozpoznawaną międzynarodowo, która działa w obszarze AI i ma swoją siedzibę w Polsce.
2. Istnieją polskie spółki technologiczne, notowane równocześnie na GPW i jednym z największych światowych indeksów giełdowych.
3. Polska gospodarka ma znaczący poziom inwestycji Venture Capital w Polsce zarówno ze środków prywatnych, jak i publicznych, obejmujących wszystkie stadia rozwojowe małych przedsiębiorstw.

***Nauka leży u podstaw każdego postępu,***

***który ułatwia życie ludzkie i zmniejsza cierpienie.***

Maria Skłodowska-Curie



# 3. AI i nauka

AI, tak jak inne technologie przyszłości jest nierozerwalnie połączona z nauką, która cały czas odkrywa nowe zastosowania tej technologii, oraz intensywnie pracuje nad wpisaniem jej w ramy etyczne, socjologiczne czy kulturowe. W przyszłości, zdolność zapewnienia wystarczająco kompetentnych kadr dla polskiej nauki określi w dużej mierze polską pozycję w globalnym wyścigu technologicznym. W ostatnich latach odnotowuje się wyraźny wzrost zainteresowania tematyką AI wśród studentów i kadry naukowej, co przejawia się większą liczbą publikacji, sukcesów na międzynarodowych olimpiadach i dedykowanych programów badawczych. Niemniej jednak wszystkie polskie uczelnie plasują się daleko poza czołówką w rankingach w dowolnych kryteriach badawczych[[31]](#footnote-32)). W przypadku AI zarówno Polska jako kraj, jak i polskie uczelnie oraz firmy, znajdują się daleko za krajami rozwiniętymi[[32]](#footnote-33)). Jest to rozbieżność typowa dla rejonu Europy Środkowo-Wschodniej[[33]](#footnote-34)). Celem działania w zakresie Sztucznej Inteligencji i nauki jest:

* popularyzacja wykorzystania AI jako narzędzia wspierającego pracę badawczą we wszystkich dziedzinach nauki,
* zapewnienie adekwatnego wsparcia studentom (w tym doktorantom) zainteresowanym zgłębianiem tematyki AI,
* stworzenie z Polski ośrodka przyciągającego wyspecjalizowaną kadrę naukową z innych państw oraz zagranicznych studentów,
* dostosowanie akademickich metod nauczania do potrzeb związanych z rozwojem AI,
* zwiększenie stopnia komercjalizacji wyników badań z obszaru AI i rozwój współpracy nauki z biznesem.

Kluczowe dla realizacji Polityki AI jest traktowanie tej dyscypliny jako przekrojowej – uwzględniającej poza naukami technicznymi i ścisłymi, także humanistyczne i społeczne, istotne dla określenia późniejszych ram wykorzystania AI w życiu społecznym i gospodarczym, a w szczególności ram etycznych. Tylko w ten sposób uda się zapewnić wykorzystanie AI w sposób akceptowalny dla społeczeństwa. Jednocześnie jednak, największy nacisk należy położyć na praktyczne zastosowania wyników badań, transfer technologii oraz komercjalizację technologii. Tylko dzięki zapewnieniu sprawnej współpracy środowiska akademickiego z biznesem możliwa będzie realizacja Polityki AI.

## Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i nauka:

1. Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji;
2. Ministerstwo Cyfryzacji;
3. Ministerstwo Edukacji Narodowej;
4. Ministerstwo Finansów;
5. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego;
6. Ministerstwo Obrony Narodowej;
7. Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej;
8. Narodowe Centrum Nauki;
9. Fundacja na rzecz Nauki Polskiej;
10. Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa;
11. Uczelnie, instytuty i inne jednostki naukowe prowadzące badania w obszarze AI;
12. Centrum Nauki Kopernik;

## Cele krótkoterminowe (do 2023 r.)

### Upowszechnienie praktycznej wiedzy o Sztucznej Inteligencji na wszystkich etapach edukacji.

### Narzędzia:

* 1. wprowadzenie w nauczaniu wczesnoszkolnym zajęć zwiększających świadomość zastosowań, zagrożeń i możliwości wykorzystywania Sztucznej Inteligencji w życiu codziennym. Zastosowanie w szkołach podstawowych w procesie nauczania narzędzi i rozwiązań AI do nauczania;
  2. rozwijanie metod kształtowania umiejętności i kompetencji w zakresie myślenia algorytmicznego i komputacyjnego;
  3. wzmocnienie na wszystkich etapach kształcenia roli statystyki oraz innych elementów wykorzystywanych przy tworzeniu rozwiązań AI w ramach nauczania matematyki;
  4. wprowadzenie mechanizmów zachęcających ekspertów z sektora prywatnego do angażowania się w proces kształcenia, w tym poprzez prowadzenie zajęć i tworzenie materiałów edukacyjnych;
  5. intensyfikacja wykorzystania w procesie kształcenia narzędzi systemów wbudowanych (ang. *embedded systems*) oraz kształcenie nauczycieli w zakresie ich wykorzystania w procesie dydaktycznym;
  6. prowadzenie na studiach różnych kierunków przedmiotów związanych z aspektami praktycznego wykorzystania Sztucznej Inteligencji (w tym na kierunkach humanistycznych, społecznych i artystycznych, gdzie Sztuczna Inteligencja staje się narzędziem do analizy oraz tworzenia. Również na kierunkach technicznych należy wskazywać korzyści z wykorzystania narzędzi AI, tworząc bazę dla generowania w przyszłości popytu na produkty i rozwiązania wykorzystujące AI);
  7. pilotażowe wprowadzenie w wybranych placówkach edukacyjnych języka Python[[34]](#footnote-35)) na lekcjach z zakresu informatyki, z interaktywnym środowiskiem, takim jak Jupyter Notebook, z powodu walorów zarówno dydaktycznych, jak i użytkowych. Częste aktualizowanie katalogu używanych języków i narzędzi pod kątem przydatności rynkowej;
  8. wprowadzenie do szkół podstawowych i ponadpodstawowych powszechnie stosowanych powszechnych, praktycznie używanych pakietów do uczenia maszynowego i sieci neuronowych, takich jak scikit-learn, PyTorch lub TensorFlow z interface Keras[[35]](#footnote-36));
  9. opracowanie mechanizmów wspierania nauczycieli i pracowników oświaty w podnoszeniu kwalifikacji i rozwijaniu umiejętności w obszarze AI i nowoczesnych technologii oraz nagradzania uczniów i ich nauczycieli za wybitne osiągnięcia w tych obszarach;
  10. wsparcie tworzenia na uczelniach kierunków interdyscyplinarnych, odzwierciedlających całe spektrum wiedzy niezbędnej do osiągnięcia sukcesu w dziedzinie nowoczesnych technologii oraz wprowadzenie nowoczesnych kryteriów przyjęć;
  11. promocja indywidualnych toków nauczania lub elastycznej struktury kierunków z dyscyplin STEAM (ang. *science, technology, engineering, art, mathematics*) na uczelniach.

### Rozwój projektów dostosowanych do polskich problemów i wyzwań, jak np. maszynowe przetwarzanie języka polskiego i jego tłumaczenia na języki obce, między innymi poprzez współpracę badawczą krajów języków słowiańskich oraz angażowanie osób władających językiem polskim na uczelniach zagranicznych. Narzędzia:

* 1. granty i stypendia Fundacji Nauki Polskiej, Narodowego Centrum Nauki i Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na projekty związane z przetwarzaniem języka polskiego opartego o wiodące na świecie algorytmy;
  2. eliminacja barier legislacyjnych dla eksploracji korpusów tekstów w języku polskim objętych ochroną prawno-autorską;
  3. premiowanie projektów udostępniających architektury i wytrenowane modele oraz zbiory danych treningowych do powszechnego użycia.

## Cele średnioterminowe (do 2027 r.)

1. Powiązanie nauki z biznesem. Narzędzia:
   1. ułatwienie firmom prywatnym finansowania działań uczelni i instytutów badawczych w zakresie AI i innych nowych technologii poprzez wsparcie zmian legislacyjnych i wprowadzenie ulg podatkowych;
   2. zwiększenie liczby doktoratów wdrożeniowych w obszarze zastosowań AI[[36]](#footnote-37));
   3. tworzenie dogodnych warunków pracy dla wykładowców, którzy mają aktualne rynkowe doświadczenie praktyczne z dziedziny Sztucznej Inteligencji.
2. Podniesienie atrakcyjności polskich uczelni dla najzdolniejszych studentów i kadry akademickiej między innymi przez elastyczniejszy plan studiów otwarty na interdyscyplinarne zajęcia z AI oraz najnowsze technologie. Narzędzia:
3. zwiększenie warsztatowych zajęć praktycznych z nowych technologii;
4. stworzenie programów wspierających łączenie działalności dydaktyczno-badawczej z pracą redaktorską dla redaktorów biuletynów i pism naukowych z obszaru AI;
5. utworzenie systemu grantów na projekty dydaktyczne, zakładające, że całość materiałów służących do nauczania udostępniana będzie na otwartej licencji.
6. Umiędzynarodowienie studiów wyższych i kształcenia doktorantów z obustronnym przepływem doktorantów między krajami. Narzędzia:
   1. finansowanie studiów wyższych i szkół doktorskich (z aktywnością konferencyjno-badawczą) na konkurencyjnym poziomie, przyciągające najbardziej utalentowane osoby;
   2. finansowanie studiów wyższych i szkół doktoranckich dotyczących rozwoju metodyk nauczania o nowych technologiach, w tym AI;
   3. granty na projekty open-source z AI (badawcze i praktyczne), zwiększające widoczność Polski jako miejsca rozwoju AI na świecie.

### Zwiększenie rozpoznawalności badawczej na rynkach międzynarodowych. Narzędzia:

1. zwiększenie wymogu ilości publikacji i udziału w konferencjach w zespołach międzynarodowych;
2. zachęcanie uczelni do tworzenia dedykowanych komórek (katedr, wydziałów etc.) dla Sztucznej Inteligencji i dyscyplin pokrewnych;
3. wspieranie i promowanie badań interdyscyplinarnych i kształcenia interdyscyplinarnego w zakresie Sztucznej Inteligencji.

## Cele długoterminowe

1. Polskie uczelnie są konkurencyjne międzynarodowo pod względem oferty programowej z AI.
2. Polscy naukowcy nominowani są często do najważniejszych branżowych nagród, w tym do Nagrody Turinga. Liczba publikacji w wiodących czasopismach i konferencjach (np. NeurIPS, CVPR, ACL) z dziedziny AI przekracza średnią OECD.
3. Liczba patentów z zakresu Sztucznej Inteligencji uzyskiwanych przez polskich wynalazców przekracza średnią OECD.

# 4. AI i edukacja

Najważniejszym zasobem, który ma znaczący wpływ na rozwój Sztucznej Inteligencji jest kapitał ludzki w postaci wyedukowanego społeczeństwa, zwłaszcza pod kątem matematyki, logiki, nauk technicznych i przyrodniczych, a także zdolności kreatywnego myślenia i pracy zespołowej. Polska ma jedne z najlepszych w Europie i plasujące się w czołówce światowej wyniki oceny wiedzy uczniów na poziomie licealnym (PISA 2018). Równocześnie polscy uczniowie i studenci regularnie wygrywają międzynarodowe konkursy programistyczne, a absolwenci najlepszych kierunków matematycznych i informatycznych znajdują zatrudnienie w najbardziej innowacyjnych firmach międzynarodowych. Jest to nasz atut, który chcemy jeszcze bardziej wzmocnić. Celem działania w zakresie Sztucznej Inteligencji i edukacji jest:

* wzmocnienie wysokiej pozycji Polski na poziomie osiągnięć uczniów szkół ponadpodstawowych,
* ukierunkowanie programów nauczania wszystkich etapów edukacji oraz dodatkowych możliwości na AI i inne nowe technologie,
* dysponowanie przez instytucje wszystkich szczebli cyklu edukacyjnego nowoczesnymi programami nauczania w zakresie Sztucznej Inteligencji,
* wyrównywanie szans edukacyjnych w obszarze AI i nowych technologii oraz zapewnienie uczniom wysokiego poziomu nauczania niezależnie od miejsca zamieszkania,
* wysoka dostępność w Polsce narzędzi edukacyjnych, w tym online, pozwalających wszystkim chcącym kształcić się w obszarze AI zdobywać wiedzę, zarówno teoretyczną, jak i praktyczną.

Jeśli chcemy stworzyć odpowiednie warunki dla rozwoju Polski z wykorzystaniem na dużą skalę rozwiązań wykorzystujących Sztuczną Inteligencję, kluczowe jest zatrzymywanie talentów w Polsce. W globalnym i otwartym świecie jedynym sposobem, aby to uzyskać, jest tworzenie atrakcyjnych, ambitnych i dobrze płatnych miejsc pracy. Talenty w Polsce zostaną, jeśli Polska będzie konkurencyjna, a stanie się tak jedynie w przypadku inwestowania odpowiednich zasobów w rozwój nowych technologii. Celem Polityki AI jest sprawienie, żeby najzdolniejsi ludzie zostawali w kraju, a najzdolniejsi obywatele innych krajów uważali, że praca w Polsce jest atrakcyjna i rozwijająca.

## Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i edukacja:

1. Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji;
2. Ministerstwo Cyfryzacji;
3. Ministerstwo Edukacji Narodowej;
4. Ministerstwo Finansów;
5. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego;
6. Ministerstwo Obrony Narodowej;
7. Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej;
8. Uczelnie, instytuty i inne jednostki naukowe prowadzące badania w obszarze AI;
9. Polski Fundusz Rozwoju (Centralny Dom Technologii).

## Cele krótkoterminowe (do 2023 r.)

### Upowszechnienie praktycznej wiedzy o Sztucznej Inteligencji na wszystkich etapach edukacji.

### Narzędzia:

1. wprowadzenie w nauczaniu wczesnoszkolnym zajęć zwiększających świadomość zastosowań, zagrożeń i możliwości wykorzystywania Sztucznej Inteligencji w życiu codziennym. Zastosowanie w szkołach podstawowych w procesie nauczania narzędzi i rozwiązań AI do nauczania;
2. rozwijanie metod kształtowania umiejętności i kompetencji w zakresie myślenia algorytmicznego i komputacyjnego;
3. wzmocnienie na wszystkich etapach kształcenia roli statystyki oraz innych elementów wykorzystywanych przy tworzeniu rozwiązań AI w ramach nauczania matematyki;
4. wprowadzenie mechanizmów zachęcających ekspertów z sektora prywatnego do angażowania się w proces kształcenia, w tym poprzez prowadzenie zajęć i tworzenie materiałów edukacyjnych;
5. intensyfikacja wykorzystania w procesie kształcenia narzędzi systemów wbudowanych (ang. *embedded systems*) oraz kształcenie nauczycieli w zakresie ich wykorzystania w procesie dydaktycznym;
6. pilotażowe wprowadzenie w wybranych placówkach edukacyjnych języka Python[[37]](#footnote-38)) na lekcjach z zakresu informatyki, z interaktywnym środowiskiem, takim jak Jupyter Notebook, z powodu walorów zarówno dydaktycznych, jak i użytkowych. Częste aktualizowanie katalogu używanych języków i narzędzi pod kątem przydatności rynkowej;
7. wprowadzenie do szkół podstawowych i ponadpodstawowych powszechnie stosowanych powszechnych, praktycznie używanych pakietów do uczenia maszynowego i sieci neuronowych, takich jak scikit-learn, PyTorch lub TensorFlow z interface Keras[[38]](#footnote-39));
8. opracowanie mechanizmów wspierania nauczycieli i pracowników oświaty w podnoszeniu kwalifikacji i rozwijaniu umiejętności w obszarze AI i nowoczesnych technologii oraz nagradzania uczniów i ich nauczycieli za wybitne osiągnięcia w tych obszarach;

### Wsparcie rozwoju dla najzdolniejszych uczniów i studentów z całej Polski. Narzędzia:

1. uruchomienie i rozwój projektów wspierających identyfikację i rozwój młodych talentów informatycznych i programistycznych w Polsce, w tym programowania kwantowego (QCL), jak również uzdolnionych osób z dyscyplin przydatnych w budowie rozwiązań AI (np. matematyka, logika, filozofia);
2. fundowanie stypendiów i wspieranie ze środków publicznych organizacji pozwalających uczniom i studentom z całej Polski uczestniczyć w pracach badawczych na uczelniach[[39]](#footnote-40));
3. wsparcie dla obejmowania przez instytucje naukowo-badawcze oraz innowacyjne firmy patronatami szkół ponadpodstawowych lub pojedynczych klas i zapewniania przez nie dodatkowych narzędzi dydaktycznych lub innych środków wspierających proces kształcenia. Stworzenie bardziej atrakcyjnych warunków pracy dla nauczycieli akademickich, w szczególności młodych naukowców;
4. wspieranie finansowe uczniów i studentów uczestniczących w międzynarodowych konkursach z dziedziny AI i innych nowych technologii.

### Rozwój materiałów edukacyjnych o AI dla różnych grup wiekowych i zawodowych. Narzędzia:

1. mikrogranty dla tworzenia ogólnodostępnych materiałów dydaktycznych z AI na otwartej licencji;
2. konkursy, Service Jamy i hackathony z tworzenia materiałów możliwych do wykorzystania w dydaktyce i przykładów zastosowania AI.

### Wykorzystanie Ogólnopolskiej Sieci Edukacyjnej (OSE)[[40]](#footnote-41)) w interaktywnej edukacji z rozwiązań i technik AI. Narzędzia:

1. wprowadzenie nowych sposobów kształcenia oraz nowych programów nauczania kompetencji i umiejętności cyfrowych (np. powszechna nauka algorytmiki i programowania);
2. umożliwienie uczniom na wszystkich etapach edukacji korzystanie z zaawansowanych narzędzi *software* służących rozwojowi kompetencji kreatywnych, m.in. poprzez wykorzystanie technologii pulpitów zdalnych;
3. wsparcie transferu wiedzy i doświadczeń pomiędzy jednostkami edukacyjnymi z wykorzystaniem nowoczesnych technologii poprzez m.in. promocję dobrych praktyk na dedykowanych platformach e-learningowych (np. w formule Massive Open Online Courses);
4. dostarczanie szkołom treści edukacyjnych i wsparcie szkół w procesie kształcenia umiejętności cyfrowych, w tym umiejętności związanych z AI.

## Cele średnioterminowe (do 2027 r.)

* + 1. Wdrożenie kompleksowego programu nauczania Sztucznej Inteligencji, od nauczania podstawowego do poziomu szkół ponadpodstawowych i wsparcie spersonalizowanej edukacji uniwersalnej. Narzędzia:

1. zadbanie o prawidłową i efektywną realizację nowej podstawy programowej informatyki w zakresie rozwoju myślenia komputacyjnego, algorytmiki i nauki programowania;
2. wprowadzenie do podstawy programowej interdyscyplinarnych zapisów związanych z przetwarzaniem danych, a skoncentrowanych na różnych praktycznych zagadnieniach od czytelnictwa, przez wykonywanie działań i wizualizację danych, do uczenia maszynowego i Sztucznej Inteligencji;
3. wspieranie wykorzystywania powszechnie stosowanych na rynku języków programistycznych i bibliotek na poziomie nauczania podstawowego i ponadpodstawowego;
4. zapewnienie szkołom i uczelniom dostępu do jak najszerszego wachlarza nowoczesnego oprogramowania,
5. przygotowanie nauczycieli do wprowadzania zagadnień związanych ze Sztuczną Inteligencją w danym przedmiocie lub dziedzinie.
   * 1. Ugruntowanie wizerunku Polski jako atrakcyjnego miejsca do zdobywania kwalifikacji i rozwijania umiejętności w obszarze AI dzięki konkursom na poziomie krajowym i międzynarodowym. Narzędzia:
6. organizacja lub współorganizacja (np. w ramach V4 lub Trójmorza) Międzynarodowej Olimpiady AI na poziomie szkół ponadpodstawowych i uczelni;
7. wsparcie uczniów i studentów w zgłoszeniach do istniejących konkursów.

## Cele długoterminowe

1. Polska jest liderem europejskim w edukacji z AI i innych technologii cyfrowych na poziomie szkół ponadpodstawowych.
2. Polscy uczniowie są w ścisłej czołówce badań edukacyjnych w Europie (np. PISA).
3. Polska jest współorganizatorem konkursów przedmiotowych z matematyki i obszaru AI na poziomie europejskim i światowym.

***Europa nie powstanie od razu ani w całości:***

***będzie powstawała przez konkretne realizacje,***

***tworząc najpierw rzeczywistą solidarność.***

Robert Schuman – Deklaracja z 9 maja 1950 roku



# 5. AI i współpraca międzynarodowa

Sztuczna Inteligencja pojawia się coraz częściej w wielu debatach o rozwoju gospodarczym, tak na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym. W nadchodzących latach dyskusja na temat międzynarodowych zasad rozwoju tej technologii będzie toczyć się na forum różnych instytucji międzynarodowych, między państwami i organizacjami. Konieczne jest, aby Polska była aktywnym i silnym graczem na scenie międzynarodowej z jasnym stanowiskiem i wyraźnymi priorytetami.

Z uwagi na wymagane zaplecze technologiczne – liczbę innowacyjnych firm, liczbę ekspertów, potrzebną infrastrukturę z dostępem do różnych baz danych – znaczący rozwój AI nie jest możliwy w ramach jednego kraju działającego osobno. Aby Polska stała się konkurencyjna w wymiarze globalnym, powinna współpracować w jak najszerszym stopniu z innymi krajami, a przede wszystkim z krajami UE, Stanami Zjednoczonymi i Japonią, oraz krajami NATO. Efektem działań międzynarodowych powinno być:

* umocnienie Polski na arenie globalnej i europejskiej,
* wzrost produktywności polskich przedsiębiorstw,
* przyciągnięcie do kraju międzynarodowych talentów i innowacyjnych firm,
* umiejscowienie w kraju międzynarodowych ośrodków rozwoju AI, w tym hub-ów innowacji cyfrowych czy ośrodków testowania AI współfinansowanych przez UE,
* lepszy przepływ wiedzy i innowacji,
* zapewnienie interoperacyjności wytwarzanych w Polsce rozwiązań z zakresu AI z powszechnie przyjętymi standardami, normami i rozwiązaniami.

Dzięki transformacyjnemu charakterowi Sztucznej Inteligencji, który wiąże się z dużymi zmianami gospodarczymi i społecznymi na całym świecie, jest to szansa dla Polski, polskich firm i polskiej nauki na zaznaczenie swojego miejsca i zbudowanie trwałej pozycji w nowym, szybko zmieniającym się świecie.

## Strategiczni partnerzy krajowi realizacji celów w obszarze AI i współpraca międzynarodowa:

1. Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji;
2. Ministerstwo Cyfryzacji;
3. Ministerstwo Edukacji Narodowej;
4. Ministerstwo Finansów;
5. Ministerstwo Klimatu;
6. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego;
7. Ministerstwo Obrony Narodowej;
8. Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej;
9. Ministerstwo Rolnictwa;
10. Ministerstwo Rozwoju;
11. Ministerstwo Spraw Zagranicznych;
12. Ministerstwo Zdrowia;
13. GovTech Polska;
14. Polska Agencja Inwestycji i Handlu;
15. Business Science Poland;
16. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju;
17. Organizacje branżowe przedsiębiorców cyfrowych oraz innych sektorów;
18. Uczelnie i instytucje badawczo-naukowe prowadzące badania w obszarze AI.

## Cele krótkoterminowe (do 2023 r.)

* + 1. Stworzenie środowiska, które będzie sprzyjające dla inwestycji zagranicznych w innowacyjne przedsięwzięcia realizowane w Polsce. Narzędzia:
  1. wprowadzenie ulg podatkowych dla firm, w tym zagranicznych, chcących budować centra badawcze w Polsce i zatrudniających wysoko wykwalifikowanych pracowników;
  2. dalsze uproszczenie procedury prowadzenia firm przez Internet dla każdego obywatela UE (na wzór Estonii), niezależnie od narodowości i miejsca pobytu („wirtualizacja miejsca pracy”);
  3. wypracowanie odpowiedniego katalogu zachęt i uproszczeń proceduralnych, finansowych i legislacyjnych w celu ułatwienia realizacji innowacyjnych wdrożeń w Polsce oraz inwestycji w polski ekosystem AI;
  4. udział Polski w nowym partnerstwie publiczno-prywatnym na rzecz AI, danych i robotyki powołanym przez UE w oparciu o nowy program Horyzont Europa;
  5. utworzenie Hubu Innowacji Cyfrowych (DIH) w Polsce wyspecjalizowanego w AI, który będzie współpracować w europejskiej sieci DIH z ambicjami, aby stał się on DIH na poziomie europejskim, który odpowiada na potrzeby naszego regionu Europy.
     1. Zacieśnienie współpracy w ramach UE, Sojuszu Północnoatlantyckiego, Krajów Trójmorza, Grupy Wyszehradzkiej, Trójkąta Weimarskiego oraz Wielkiej Brytanii, Szwajcarii i Norwegii.

### Narzędzia:

1. uruchomienie we współpracy z partnerami zagranicznymi inicjatyw zaufanych przestrzeni danych (data trustów), gdzie byłyby dostępne dane z europejskich instytucji publicznych bądź sektora prywatnego, w sposób równy dla każdego podmiotu europejskiego. Działanie w formie pilotaży;
2. stworzenie dwustronnych bądź wielostronnych programów wymiany naukowców i ekspertów od Sztucznej Inteligencji w obrębie wymienionych krajów, również z wykorzystaniem sieci;
3. rozwijanie współpracy dwustronnej i budowanie koalicji krajów o podobnych poglądach i agendzie działania w celu projektowania ustawodawstwa przyjaznego innowacjom oraz mechanizmów wspólnego finansowania projektów;
4. zacieśnianie współpracy pomiędzy krajowymi organami regulacyjnymi odpowiadającymi za rozwój AI oraz wymiana dobrych praktyk, identyfikacja trendów, współpraca w dziedzinie standardów i certyfikacji. Aktywny udział w pracach organizacji międzynarodowych związanych z wypracowaniem konsensusu wokół etycznego wykorzystania AI do celów cywilnych oraz związanych z bezpieczeństwem.
   * 1. Zwiększenie rozpoznawalności polskich zespołów badawczych na arenie międzynarodowej. Narzędzia:

### wprowadzenie wymogu element transnarodowego do wybranych projektów badawczych finansowanych ze środków państwowych;

### zachęty do podejmowania współpracy międzynarodowej przez polskie zespoły badawcze.

* + 1. Zidentyfikowanie obszarów priorytetowych, gdzie Polska ma szansę na konkurencyjność międzynarodową. Narzędzia:
  1. konsultacje z polskim środowiskiem biznesowym w celu zrozumienia potrzeb rynku pracy i potencjału zastosowania Sztucznej Inteligencji;
  2. wsparcie Polski dla stworzenia i popularyzacji ujednoliconej metodologii oceny postępów we wdrażaniu rozwiązań AI w krajach członkowskich UE;
  3. powołanie w formie grupy roboczej platformy skupiającej zainteresowaną społeczność do bieżącej współpracy transgranicznej w zakresie AI oraz ciągłych konsultacji planowanych regulacji.

## Cele średniookresowe (do 2027 r.)

1. Aktywna współpraca z innymi krajami w zakresie innowacji, rozwoju nowych technologii i Sztucznej Inteligencji. Narzędzia:
2. spotkania w ramach Grupy Wyszehradzkiej i Trójkąta Weimarskiego w celu wypracowania wspólnej agendy działania w gospodarce cyfrowej;
3. rozwijanie inicjatywy Trójmorza Cyfrowego w obszarze badań i wdrożeń AI dla infrastruktury, energetyki i cyberbezpieczeństwa, a także usług opartych na przetwarzaniu i analizie danych, jak autostrady cyfrowe, IoT czy wspólne przestrzenie danych;
4. rozwijanie współpracy dwustronnej i budowanie koalicji krajów o podobnych poglądach i agendzie działania;
5. ustanowienie Sztucznej Inteligencji jako przedmiotu partnerstw, wspólnych agend działania i promocji na poziomie współpracy międzynarodowej;
6. konsultacje z zagranicznymi ekspertami w zakresie działań biznesowych, naukowych i prawnych, by rozwijać polską gospodarkę i konkurencyjność na rynkach światowych;
7. zbudowanie stałej współpracy w obszarze AI ze Stanami Zjednoczonymi, Kanadą, Izraelem, Japonią, Indiami, Singapurem, Australią, Niemcami i Wielką Brytanią. Dołączenie Polski do grona Digital Nations.
8. Skoordynowanie planu działania w ramach szerszych inicjatyw europejskich i międzynarodowych. Narzędzia:
9. zapewnienie jak najwyższego udziału podmiotów z Polski w programach międzynarodowych w ramach UE (m.in. Programach Cyfrowa Europa i Horyzont Europa, inicjatywie Innovation Council, a także w programach unijnych odpowiadających na problemy związane z kompetencjami cyfrowymi czy edukacją);
10. aktywny udział we wdrażaniu oraz kolejnych aktualizacjach skoordynowanego planu w zakresie Sztucznej Inteligencji i innych inicjatyw UE, a także w grupach międzynarodowych.
11. Promowanie międzynarodowych programów finansowych UE w celu rozwoju AI. Narzędzia:
    1. wsparcie podmiotów gospodarczych w kraju w celu wykorzystania środków UE.
    2. wykorzystanie doświadczenia polskiej administracji publicznej i wyspecjalizowanych instytucji wspierających absorpcję środków zagranicznych z poprzedniej perspektywy finansowej w procesie pozyskiwania informacji o konkursach, przygotowania aplikacji oraz promocji istniejących narzędzi wsparcia;
    3. docieranie do uczniów, studentów, doktorantów, stażystów, nauczycieli, osób prowadzących szkolenia, pracujących z młodzieżą, osób uczących się w ramach kształcenia i szkolenia zawodowego oraz personelu prowadzący kształcenie dorosłych z oferta programów edukacyjnych związanych z rozwojem nowych technologii jak np. nowa edycja programu ERASMUS.
12. Budowa za granicą wizerunku Polski jako kraju innowacyjnego, otwartego na nowe technologie. Narzędzia:
    1. regularna komunikacja i promocja działań Polski w zakresie Sztucznej Inteligencji na arenie międzynarodowej;
    2. organizowanie międzynarodowych konferencji o Sztucznej Inteligencji;
    3. uwzględnianie wątku rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce podczas rządowych cyklicznych konsultacji dwu- i wielostronnych z zainteresowanymi państwami;
    4. tematyczne publikacje polskich think-tanków i instytutów w prasie zagranicznej w celu promocji polskich osiągnięć w dziedzinie badań i rozwoju Sztucznej Inteligencji.

## Cele długoterminowe

### Polska ma pozycję kraju o znaczącej roli w obszarze tworzenia i szerokiego zastosowania rozwiązań AI na arenie międzynarodowej.

### Polska posiada innowacyjne ośrodki doskonalenia i testowania AI, które współpracują z zagranicznym sektorem publicznym i prywatnym.

### Polska posiada długoterminową strategię rozwoju AI, uwzględniającą sytuację oraz regulacje europejskie i światowe w tym zakresie.

***Racją bytu wszelkiej polityki jest służba człowiekowi.***

Jan Paweł II w czasie przemówienia na forum ONZ w 1979 r.



# 6. AI i sektor publiczny

Sektor publiczny ma do odegrania kluczową rolę w rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce. Bez jego świadomej i skoordynowanej działalności, sukces polskich firm, gospodarki i nauki będzie dużo trudniejszy do osiągnięcia.

Po pierwsze dlatego, że w Polsce utrzymuje się największy zakres państwowej własności przedsiębiorstw wśród wszystkich krajów OECD[[41]](#footnote-42)). Poza tym sektor publiczny ma bezpośredni znaczący wpływ na działanie największych polskich firm strategicznych.

Po drugie, jak pokazują przykłady z takich krajów jak Stany Zjednoczone, Francja czy Izrael, prowadzenie właściwej polityki rozwojowej i naukowej ma decydujące znaczenie dla powstawania innowacyjnych rozwiązań i firm.

Po trzecie, o rozwoju AI decyduje dostęp do danych wysokiej jakości, ponieważ bez nich nie jest możliwe prawidłowe testowanie wytworzonych algorytmów.

Rolą sektora publicznego jest zapewnienie, aby dostęp do danych publicznych był jak największy, dane były jak najlepszej jakości i dostęp do nich był jak najprostszy. To pozwoli polskim firmom na budowanie nowych rozwiązań, projektowanie lepszych algorytmów samouczących się, znajdowanie ich nowych zastosowań i świadczenie nowych usług.

Rozwiązania AI mogą usprawnić efektywność działania samej administracji rządowej i samorządowej. Ciągły wzrost możliwości technicznych sprawia, że automatyzacja procesów staje się coraz bardziej atrakcyjna dla administracji publicznej. Dzięki postępowi w dziedzinie Sztucznej Inteligencji procesy, które jeszcze kilka lat temu musiały być realizowane przez wielu urzędników, już dziś mogą być częściowo zautomatyzowane.

Potrzebny jest dalszy rozwój programów wspierających administrację i sektor publiczny we wdrażaniu AI, takich jak GovTech Polska, czy projekty tworzenia zaufanych repozytoriów danych publicznych, takich jak program dane.gov.pl.

Dalsze wsparcie konieczne jest także w obszarach takich jak tworzenie decentralizowanego repozytorium danych przemysłowych i surowych (wirtualne składnice danych, data trusty) oraz program zbudowania zaufanej publicznej chmury informatycznej dla sektora publicznego do trzymania i obróbki danych polskich obywateli także z wykorzystaniem komputerów brzegowych (EDGE).

## Strategiczni partnerzy realizacji celów w obszarze AI i sektor publiczny:

1. Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji;
2. Ministerstwo Cyfryzacji;
3. GovTech Polska;
4. Ministerstwo Edukacji Narodowej;
5. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego;
6. Ministerstwo Finansów;
7. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej;
8. Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej;
9. Ministerstwo Infrastruktury;
10. Ministerstwo Obrony Narodowej;
11. Ministerstwo Rozwoju;
12. Ministerstwo Sprawiedliwości;
13. Ministerstwo Zdrowia;
14. Polski Fundusz Rozwoju;
15. Główny Urząd Statystyczny;
16. Urzędy Wojewódzkie;
17. Urzędy Marszałkowskie;
18. Prezydenci, burmistrzowie, starostowie i wójtowie.

## Cele krótkoterminowe (do 2023 r.)

1. Efektywne koordynowanie wszystkich prac i działań związanych z rozwojem polskiego ekosystemu AI. Narzędzia:
   1. centralizacja strategicznego planowania rozwoju AI w Polsce w ramach Komitetu Rady Ministrów ds. Cyfryzacji;
   2. włączenie organizacji pozarządowych, w tym organizacji przedsiębiorców, w proces tworzenia ram rozwoju polskiego ekosystemu AI;
   3. określenie Polityki AI jako dokumentu „żywego” i wprowadzanie w nim bieżących zmian w procesie regularnych przeglądów wykonywanych przez rząd, zwłaszcza w części dotyczącej narzędzi realizujących cele dokumentu;
   4. interdyscyplinarne zespoły pracujące w podziale na ścieżki tematyczne, opracowujące w procesie ciągłym takie zagadnienia jak: AI i Społeczeństwo, AI i Gospodarka, AI i Polityka Badań Naukowych czy AI i Opieka Zdrowotna i Senioralna.
2. Otwieranie danych publicznych. Narzędzia:
   1. zwiększenie wsparcia programu Otwarte Dane i zakresu danych udostępnianych poprzez portal Otwarte Dane;
   2. wprowadzenie wymogu w programach operacyjnych wspierających rozbudowę/ budowę cyfrowych repozytoriów obowiązku tworzenia API i udostępnianie przez nie utworzonych baz danych;
   3. organizowanie konkursów i hackathonów z wykorzystaniem otwartych danych, które będą premiować wykorzystanie i tworzenie rozwiązań open-source;
   4. wykorzystywanie istniejących danych do tworzenia złożonych usług informacyjnych opartych o przetworzone dane (niedostępnych w inny sposób np. ze względu na ograniczenia prawne).
3. Stworzenie regulacji, których celem będzie możliwość pozyskania od firm publicznych i komunalnych udostępnienie publicznego API z dostępem do aktualnych danych. Narzędzia:
   1. rozwój programu Otwarte Dane oraz projektu Centralna Piaskownica Administracji w tym zakresie pod kątem wsparcia techniczno-merytorycznego tych jednostek;
   2. wdrożenie zmian legislacyjnych w regulacjach prawnych.
4. Zwiększenie zdolności Państwa do wykorzystania AI w sytuacjach kryzysowych w celu prognozowania zagrożeń i wsparcia podejmowania decyzji.
5. Wykorzystanie potencjału badawczego danych medycznych, w celu poprawy zdrowia obywateli. Narzędzia:
   1. pilotażowe programy składowania zanonimizowanych danych medycznych;
   2. wsparcie rozwoju narzędzi i rozwiązań wykorzystujących dane medyczne;
   3. analiza danych dot. zdarzeń medycznych (usług medycznych), która może przyczynić się do skuteczności działań profilaktycznych;
   4. działania optymalizacyjne w sektorze ochrony zdrowia na podstawie analizy danych takich jak m.in. mapy potrzeb, podaż i popyt na świadczenia, wykorzystanie zasobów, dane z usług cyfrowych;
   5. udostępnianie danych medycznych służące tworzeniu bardziej skutecznych leków i metod leczenia.
6. Zwiększenie liczby zamówień na AI w sektorze publicznym, w tym administracji rządowej, samorządowej oraz spółkach Skarbu Państwa i spółkach komunalnych polskich samorządów, w tym poprzez rozwój narzędzi opracowanych przez Program GovTech Polska. Narzędzia:
   1. promocja podejścia *learning by doing* – organizowanie pilotażowych wdrożeń z zakresu AI w instytucjach publicznych, na wzór konkursów GovTech Polska[[42]](#footnote-43));
   2. promowanie wśród jednostek sektora publicznego wykorzystywania niekonwencjonalnych (innych niż przetarg) trybów zamówień publicznych, bardziej sprzyjających zamawianiu innowacji;
   3. przeszkolenie pracowników jednostek administracji publicznej ze stosowania trybów udzielania zamówień publicznych pozwalających osiągać najlepsze efekty przy zamawianiu rozwiązań innowacyjnych;
   4. przygotowanie i częsta aktualizacja katalogu dobrych praktyk dla publicznych zamawiających, obejmujących m.in. redukcję formalności i warunków wstępnych, nowoczesne (zwinne) metody wdrożeń, udostępnianie danych, popularyzację usług wspólnych oraz nowoczesne zarządzanie własnością intelektualną;
   5. regularne przeprowadzanie warsztatów i konferencji dedykowanych zamówieniom publicznym dotyczącym rozwiązań AI;
   6. tworzenie zestawu narzędzi sieciowych ułatwiających podmiotom prywatnym, w szczególności z sektora MŚP, udział w zamówieniach publicznych na nowoczesne technologie.
7. Wykorzystanie pełnienia przez Polskę w 2020 r. funkcji państwa gospodarza organizowanego pod auspicjami ONZ Internet Governance Forum w Katowicach do wymiany doświadczeń i promocji Polski w obszarze nowoczesnych technologii i Sztucznej Inteligencji. Narzędzia:
   1. istotne uwzględnienie tematyki AI podczas „Dnia Zero” organizowanego dzień przed rozpoczęciem głównych uroczystości;
   2. organizacja dedykowanych paneli dyskusyjnych poświęconych tematyce AI;
   3. przygotowanie i uruchomienie towarzyszących kampanii promocyjnych podkreślających potencjał Polski jako kraju, gdzie tworzone są, zarówno przez sektor publiczny jak i prywatny, nowoczesne rozwiązania technologiczne, w tym AI.

## Cele średnioterminowe (do 2027 r.)

1. Publiczne dane są dostępne i powszechnie wykorzystywane. Narzędzia:
   1. wszystkie dane, które są otwarte na mocy ustawy o informacji publicznej, są bezpośrednio dostępne (ściągalne jako plik lub API);
   2. wdrożenie w instytucjach publicznych systemów elektronicznego zarządzania dokumentacją wykorzystujących komponenty AI. Udostępnienie publicznie, z poszanowaniem przepisów o ochronie informacji niejawnych, wybranych informacji opartych o posiadane przez administrację zbiory danych wrażliwych;
   3. wzmocnienie roli Głównego Urzędu Statystycznego jako agregatora danych statystycznych czasu rzeczywistego oraz dostarczyciela kompetencji statystycznych jednostkom sektora publicznego.
2. Polska jest jednym z najbardziej aktywnych krajów w rozwijaniu etycznego wykorzystywania danych według koncepcji Godnej Zaufania AI[[43]](#footnote-44)) (ang. *Trustworthy AI*). Narzędzia:
3. wypracowany przez polski Rząd, Wirtualny Instytut Badawczy i ekspertów AI dynamiczny Etyczny Kodeks AI uwzględniający art. 30 Konstytucji oraz Kartę Praw Podstawowych UE;
4. Polska będzie aktywna na forum UNESCO w inicjatywie „Global Ethics Code for AI”[[44]](#footnote-45));
5. Polska będzie kontynuować aktywność w OECD w inicjatywie „Stewardship of Trustworthy AI”[[45]](#footnote-46));
6. Polska będzie kontynuować aktywność w Radzie Europy w inicjatywie wypracowania zaleceń dla AI wobec ochrony praw człowieka, praworządności i demokracji.

## Cele długoterminowe

1. Polskie dane publiczne są dostępne i łatwe do użycia przez obywateli, badaczy oraz przemysł. Są przystosowane do maszynowej analizy informacji i dostępne poprzez nowoczesne interfejsy API.
2. Wypracowane są przejrzyste mechanizmy udostępniania danych niepublicznych.
3. Polska dyplomacja jest promotorem polskiego biznesu AI.
4. Dzięki pracy polskich specjalistów, działalności Polski na forum międzynarodowym, Polacy należą do czołówki cytowanych autorów o AI.

# Wnioski i dalsze działania

Misją strategicznej Polityki Polski w obszarze Sztucznej Inteligencji jest wykorzystanie badań i rozwoju AI dla wzrostu innowacyjności i produktywności gospodarki budowanej na danych, a także wsparcie obywateli w procesach transformacji środowiska pracy oraz doskonalenia kompetencji przy uwzględnieniu ochrony godności człowieka oraz zapewnieniu warunków dla uczciwej konkurencji.

Polska posiada potencjał dynamicznego przejścia z roli *challengera*[[46]](#footnote-47)*)* do rozpoznawalnego na rynkach międzynarodowych lidera w obszarze Sztucznej Inteligencji z marką „Invented in Poland”.

Tylko dzięki skoordynowaniu działań wszystkich uczestników polskiego ekosystemu AI, polskie społeczeństwo i polska gospodarka wykorzystają szanse obecnej rewolucji technologicznej związane ze Sztuczną Inteligencją. Mając na uwadze powyższe, konieczne jest współdziałanie w następujących zakresach:

1. stworzenie kultury współpracy między sektorem publicznym i prywatnym w obszarze innowacji;
2. zapewnienie warunków do rozwoju kreatywności obywateli przez wzmacnianie rynku pracy;
3. wspieranie i promocja rozwiązań AI tworzonych przez polskie firmy;
4. stworzenie skutecznego i zwinnego centralnego mechanizmu koordynacji inicjatyw publicznych w zakresie Sztucznej Inteligencji i nowoczesnych technologii;
5. wspieranie współpracy ośrodków akademickich i podmiotów gospodarczych;
6. rozwój kompetencji cyfrowych i umiejętności, w tym programistycznych, na wszystkich poziomach edukacji: ustalenie zasad organizacji szkoleń i praktyk zawodowych od poziomu szkoły podstawowej, przez szkoły ponadpodstawowe, po szkoły doktorskie;
7. rozwój uczenia się przez całe życie, stworzenie programu rozwoju/przekwalifikowania się pracowników oraz zachęcanie do świadomych wyborów karierowych, m.in. w oparciu o Zintegrowany System Kwalifikacji;
8. wspieranie możliwości współpracy uczestników polskiego ekosystemu AI (np. wspólne prowadzenie działalności B+R, wymiana doświadczeń, rozwiązania klastrowe);
9. promocja najnowszych rozwiązań technologicznych wśród przedsiębiorców w celu podniesienia poziomu rozwoju i nawiązania dialogu z innymi gospodarkami UE;
10. aktywna współpraca na polu europejskim w tworzeniu Godnej Zaufania Sztucznej Inteligencji;
11. wspieranie projektów w dziedzinie e-zdrowia, w tym działania mające na celu interoperacyjność istniejących systemów ze szczególnym uwzględnieniem projektów skierowanych na opiekę nad osobami starszymi oraz projektów ukierunkowanych na przeciwdziałanie epidemiom i zwalczanie ich skutków;
12. wspieranie projektów edukacyjno-kulturalnych ze szczególnym uwzględnieniem problematyki rzetelności źródeł, krytycznego stosunku do nich, przeciwdziałaniu rozpowszechnianiu przemocy, itp.;
13. wspieranie projektów z dziedziny cyberbezpieczeństwa i zwalczania dezinformacji, w tym tworzenia kultury opierającej na rozliczalności i wyjaśnialności wykorzystania algorytmów;
14. wspieranie tworzenia standardu API dostępu do danych publicznych i standardu dzielenia się danymi niepublicznymi;
15. wspieranie otwartych standardów interoperacyjności, w tym wzajemności uznawania certyfikatów i protokołów zgodności.

Niniejsza Polityka AI jest z założenia dokumentem, który będzie musiał podlegać ewaluacji, co ma odzwierciedlać ciągle zmieniający się charakter sektora nowoczesnych technologii, a w szczególności AI. W związku z tym regularne opracowywanie nowych celów, doprecyzowywanie działań, ewaluacja i wymiana narzędzi oraz poszerzanie katalogu partnerów będą integralnymi elementami wdrożenia Polityki. Taki sposób działania jest zbieżny zarówno z dobrymi praktykami biznesowymi, jak i z interesem państwa w sytuacji, w której regulowany sektor zmienia się bezustannie.

Koordynacja do opracowywania tych zmian oraz ogół wdrażania działań opisanych w tym dokumencie będą realizowane przez ministra właściwego do spraw informatyzacji. Za operacyjne aspekty wdrażania Polityki AI odpowiedzialny będzie Zespół Zadaniowy Polityki AI, którego powstanie planowane jest przy Komitecie Rady Ministrów do spraw Cyfryzacji ( zwanym dalej „KRMC”). Zapewni to jednocześnie spójność działań całego sektora publicznego oraz ciągłość działań wdrożeniowych. Planowanie w ramach Polityki AI oparte będzie na planach wykonawczych corocznie przedstawianych Ministrowi właściwemu do spraw informatyzacji przez każdego Ministra. Będą one zawierały m. in. wykaz działań, celów oraz planowanych kosztów wraz ze źródłem finansowania. Plany te będą analizowane przez Zespół zadaniowy Polityki AI. W planach Ministrowie uwzględnią również szczegółowe działania, jakie podejmą, aby prowadzone przez nich programy pomocowe, grantowe i dotacyjne, zamówienia publiczne oraz inne narzędzia finansowania, premiowały wykorzystanie AI przez beneficjentów i wykonawców. Przedstawiając plany Ministrowie uwzględniają zarówno działania obsługujących ich urzędów, jak i instytucji podległych i nadzorowanych.

Podkreślić należy, że wszyscy obywatele, firmy, publiczne i prywatne szkoły i uczelnie, instytucje pozarządowe oraz inni uczestnicy życia publicznego będą również na co dzień swoimi działaniami wyznaczać kierunki rozwoju polskiego AI, a rolą instytucji publicznych jest ich w tym wspierać. Nie może się to odbyć w sposób inny niż poprzez ciągłe konsultacje z krajowymi i zagranicznymi podmiotami oraz włączanie ich w nieustanny proces doskonalenia polskiego ekosystemu AI, którego są częścią.

# Załącznik nr 1: Definicja AI

Dotychczas nie istnieje prawna definicja Sztucznej Inteligencji. Podejmowane są próby opisowego podejścia do fenomenu i konglomeratu technik Sztucznej Inteligencji, gdzie:

**Sztuczna Inteligencja (ang. Artificial Intelligence – AI)**[[47]](#footnote-48)**)** próbuje się definiować jako dziedzinę wiedzy obejmująca m.in. sieci neuronowe, robotykę i tworzenie modeli zachowań inteligentnych oraz programów komputerowych symulujących te zachowania, obejmuje ona również uczenie maszynowe (ang. *machine learning*), głębokie uczenie (*deep learning) oraz uczenie wzmocnione (enforsement learning) .*

Dzięki modelowaniu wiedzy, danych i rozwijanym systemom algorytmów oraz mocy obliczeniowych uzyskujemy zautomatyzowany proces pozyskiwania i analizy danych, który umożliwia samoistne ulepszanie systemu lub przewidywanie zachowań i działań na podstawie analizy zebranych danych i korelacji między nimi.

Istnieje jednak konsensus międzynarodowy do ujęcia definicji Sztucznej inteligencji od strony modelu systemowego, opartego na technicznym nurcie rozwoju modelu inteligentnego agenta.

**System AI** wg OECD[[48]](#footnote-49)) to system oparty na koncepcji maszyny, która może wpływać na środowisko, formułując zalecenia, przewidywania lub decyzje dotyczące zadanego zestawu celów. Czyni to wykorzystując dane wejściowe, dane maszynowe lub ludzkie do:

* postrzegania rzeczywistych lub wirtualnych środowisk,
* streszczania takiego postrzegania w modele ręcznie lub automatycznie,
* wykorzystywania interpretacji modeli do formułowania opcji wyników.

W schemacie system Sztucznej Inteligencji składa się z trzech głównych elementów:

* czujników (sensorów),
* logiki operacyjnej (modeli algorytmów),
* siłowników (aparatu wykonawczego).

Czujniki zbierają nieprzetworzone dane ze środowiska, a siłowniki podejmują działania w celu zmiany stanu środowiska. Kluczowa siła systemu Sztucznej Inteligencji znajduje się w jego logice operacyjnej (modelach algorytmów), która dla danego zestawu celów i na podstawie danych wejściowych z czujników zapewnia ekstrakcje (wynik) dla siłowników – jako zalecenia, przewidywania lub decyzje – mogące wpłynąć na stan środowiska.

Obraz zawierający zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 3. System AI wg OECD.

System AI powinien być zgodny z zasadami etycznymi, zawartymi Wytycznych dla Godnej Zaufania AI, takimi jak[[49]](#footnote-50)):

* nadzorcza rola człowieka,
* solidność techniczna i bezpieczeństwo,
* ochrona prywatności i zarządzanie danymi,
* różnorodność, niedyskryminacja i sprawiedliwość,
* dobrostan społeczny i środowiskowy,
* transparentność,
* rozliczalność i odpowiedzialność.

# Załącznik nr 2: Polski Ekosystem AI

Ekosystem AI stanowi horyzontalne środowisko przeznaczone do inicjowania i wspierania działań podejmowanych przez szerokie grono interesariuszy na rzecz rozwoju polskiej innowacyjności w obszarze AI i pozycjonowania polskiej własności intelektualnej na możliwie wysokich poziomach globalnego łańcucha wartości związanego z przetwarzaniem danych, a także w celu zminimalizowania ewentualnych ryzyk związanych z trwającą na świecie rywalizacją w obszarze Sztucznej Inteligencji i dokonującą się transformacją gospodarki i społeczeństwa.

Ekosystem AI będzie angażował obywateli, przedsiębiorców, ośrodki naukowe, instytucje kultury i archiwa oraz administrację państwową, zapewniając podstawy do systematycznego wzrostu innowacyjności w obszarze AI, z dbałością o bezpieczeństwo cybernetyczne, uczciwą konkurencję oraz zasady etyki i paradygmat suwerenności jednostki ludzkiej wobec AI w poszanowaniu solidarności społecznej i zrównoważonego rozwoju.

Podejmowane w ramach Ekosystemu AI działania mają:

* wspierać powstawanie polskich podmiotów gospodarczych budujących rozwiązania AI,
* promować wykorzystywanie rozwiązań AI w całej polskiej gospodarce,
* wspierać eksport polskich firm AI,
* sprzyjać kształceniu, zdobywaniu kwalifikacji i rozwijaniu kompetencji i umiejętności w obszarze AI,
* wspierać badania, w szczególności badania interdyscyplinarne w obszarze AI,
* promować udział polskich naukowców i przedsiębiorców w gremiach międzynarodowych dyskutujących o AI i jej rozwoju.

Aby było to możliwe, konieczne jest zapewnienie skoordynowanej polityki państwa w obszarze AI i zoganizowanie ośrodka zarządzania polskim ekosystemem AI.

Polski ekosystem działa w relacjach do wymiaru międzynarodowego, prawnego, standardów technicznych i organizacyjnych, a przede wszystkim człowieka funkcjonującego w społeczeństwie i środowisku na podstawie zasad etycznych dla Godnej Zaufania Sztucznej Inteligencji. Wspomniane wymiary stanowią razem dynamiczne ramy ekosystemu pełniąc z jednej strony rolę stabilizatora, z drugiej zaś uwzględniają potrzebę ciągłego jego kształtowania, gdyż wyzwanie, jakim jest AI jest procesem ledwo rozpoczętym – tak w badaniach społeczno-politycznych, jak i w rozwiązaniach negocjowanych na świecie polityk czy regulacji.

Strategicznymi czynnikami budowania potencjału polskiej AI są:

* dane,
* wiedza, kompetencje, umiejętności i kwalifikacje,
* finansowanie,
* infrastruktura.

Wymienione czynniki reprezentują niezbęnde działania, których organizacja i skoordynowane zarządzanie doprowadzi do osiągnięcia celów Polityki AI.

**Koordynacja Polityki AI**

Za koordynację wdrażania Polityki AI odpowiedzialny jest minister właściwy do spraw informatyzacji. Kluczową rolę w monitorowaniu postępów prac nad wdrażaniem Polityki AI odgrywać będzie Zespoł Zadaniowy Polityi AI, którego powstanie planowane jest przy KRMC. Zespół Zadaniowy Polityki AI będzie przedstawiał KRMC projekt informacji o realizacji dzialań w ramach Polityki AI za dany rok, który po rozpatrzeniu przez KRMC będzie przedstawiany przez ministra właściwego do spraw informatyzacji Radzie Ministrów.

Obraz zawierający zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 4. Polski Ekosystem AI.

W celu skutecznego monitorowania, realizowania i koordynowania Polityki AI planowane jest powołanie:

* **Zespołu Zadaniowego Polityki AI – działającego przy KRMC,** przewodniczył mu będzie Pełnomocnik Prezesa Rady Ministrów do spraw GovTech. Zadaniem Zespołu będzie monitorowanie działań instytucji publicznych w zakresie wdrożenia Polityki AI,
* **Punktu Kontaktowego AI –** przy jednostce Centrum Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa w celu wsparcia interesariuszy i koordynacji interesariuszy programów pomocy finansowej z centralnego budżetu UE, jak Cyfrowa Europa czy Horyzont Europa,
* **Obserwatorium AI dla Rynku Pracy –** w celu monitorowania i badań wpływu AI na rynek pracy,
* **Obserwatorium Międzynarodowej Polityki Sztucznej Inteligencji i Transformacji Cyfrowej –** w celu monitorowania polityk i regulacji AI innych krajów, formułowania rekomendacji dla inicjatyw międzynarodowych w obszarze AI, monitorowania światowych trendów w rozwoju AI,
* **Rady AI** – dla wsparcia w określaniu wyzwań dla badań naukowych i projektów flagowych oraz koordynacji uzgodnień programów pomocy publicznej, określonych przez NCBiR, NCN, Horyzont Europa oraz innych dostępnych źródłach, a także alokacji środków budżetu państwa lub rekomendacji dla budżetu samorządu terytorialnego. Skład rady AI będzie zbalansowany sektorowo i będą do niej powoływani przedstawiciele nauki, biznesu, środowisk organizacji pozarządowych oraz administracji publicznej. Rada AI będzie konsultować swoje rekomendacje z Radą Innowacyjności i Radą ds. Cyfryzacji,
* **Zespołu legislacyjnego AI –** do adresowania wyzwań prawnych oraz etycznych wspierających wdrożenie Polityki AI.

W ramach Polityki AI położony będzie nacisk na rozwój ekosystemu AI, mając na względzie następujące kierunki działań każdego z czterech wymiarów ram polskiego Ekosystemu AI:

Tabela 2. Ramy Polskiego Ekosystemu AI.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ramy Polskiego Ekosystemu AI** |  |
| **Wymiar** | **Kierunki działań politycznych** |
| Wymiar międzynarodowy | * Współpraca europejska i pozaeuropejska * Wirtualizacja pracy i mobilność * Wirtualizacja terytorialna i uczciwa konkurencja * Przeciwdziałanie monopolizacji dostępu do danych i zamykaniu łańcuchów wartości * Wspieranie równoprawnej i zdecentralizowanej współpracy ośrodków badawczo-naukowych * Ochrona talentów * Eksport usług AI * Organizacja transgranicznych przestrzeni testowych AI * Koordynacja programów pomocy publicznej i inwestycji zagranicznych |
| Wymiar etyczny | * Godność ludzka i wsparcie autonomia człowieka wobec automatyki maszyn cyfrowych * Globalny Kodeks Etyczny AI * Godna zaufania AI |
| Wymiar prawny | * Definicja legalna AI * Przeciwdziałanie nadaniu osobowości prawnej AI * Własność danych osobowych i ich przenaszalności * Ochrona tajemnic przedsiębiorstwa i brak własności danych przemysłowych * Własność intelektualna * Odpowiedzialność za szkody wytwórców AI na zasadzie staranności, a operatorów AI na zasadzie ryzyka * Wsparcie specyfikacji zamówień publicznych na rozwiązań AI oraz ułatwienie procesu zamawiania |
| Standardy techniczne i organizacyjne | * Normy techniczne * Wzajemne uznawanie certyfikatów i protokołów zgodności * Reguły interoperacyjności * Standardy zarządzania danymi |

1. ) <https://mc.bip.gov.pl/programy-realizowane-w-mc/programu-otwierania-danych-publicznych.html> [↑](#footnote-ref-2)
2. ) <https://www.gov.pl/web/inwestycje-rozwoj/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju> [↑](#footnote-ref-3)
3. ) <http://kigeit.org.pl/FTP/PRCIP/Literatura/006_1_Strategia_Innowacyjnosci_i_Efektywnosci_Gospodarki_2020.pdf> [↑](#footnote-ref-4)
4. ) <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:22ee84bb-fa04-11e8-a96d-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_1&format=PDF> [↑](#footnote-ref-5)
5. ) <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/stanowisko-grupy-wyszehradzkiej-dotyczace-sztucznej-inteligencji> [↑](#footnote-ref-6)
6. ) <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai> [↑](#footnote-ref-7)
7. ) <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/policy-and-investment-recommendations-trustworthy-artificial-intelligence> [↑](#footnote-ref-8)
8. ) <http://www.oecd.org/going-digital/ai/> [↑](#footnote-ref-9)
9. ) <https://www.gov.pl/documents/31305/436699/DEKLARACJA_26022019.pdf/f0d107c8-5935-ca86-da8b-9290e3c3dc26?download=true> [↑](#footnote-ref-10)
10. ) Rządowa Chmura Obliczeniowa: <https://chmura.gov.pl/informacje/rzadowa-chmura-obliczeniowa/> [↑](#footnote-ref-11)
11. Digital McKinsey, *Polska jako cyfrowy challenger. Cyfryzacja nowym motorem wzrostu dla kraju i regionu*,2018, także *The Rise of Digitaal Challangers, Perspective on Poland* 2018. [↑](#footnote-ref-12)
12. ) <https://pisa.ibe.edu.pl> [↑](#footnote-ref-13)
13. ) <https://en.wikipedia.org/wiki/Wojciech_Zaremba> [↑](#footnote-ref-14)
14. ) Adam Paszke et al., “PyTorch: An Imperative Style, High-Performance Deep Learning Library”, NeurIPS 2019, <https://arxiv.org/abs/1912.01703> [↑](#footnote-ref-15)
15. ) Piotr Bojanowski et al., “Enriching Word Vectors with Subword Information”, TACL, <https://arxiv.org/abs/1607.04606> [↑](#footnote-ref-16)
16. ) <https://www.innovatorsunder35.com/the-list/kamila-staryga/> [↑](#footnote-ref-17)
17. ) Christian Szegedy, [...], Zbigniew Wojna, ”Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision”, <https://arxiv.org/abs/1512.00567> [↑](#footnote-ref-18)
18. ) Oriol Vinyals, Igor Babuschkin, Wojciech M. Czarnecki et al., ”Grandmaster level in StarCraft II using multi-agent reinforcement learning”, Nature 575, 350–354 (2019), <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1724-z> [↑](#footnote-ref-19)
19. ) B. Wyżnikiewicz, Konkurencyjność polskiej gospodarki i jej perspektywy na tle strefy euro (w:) Studia BAS Nr 3(59) 2019, s. 131–151, studiabas.sejm.gov.pl [↑](#footnote-ref-20)
20. ) Gartner, *op.cit.* [↑](#footnote-ref-21)
21. ) Gartner, *AI and the future of work,* Grudzień 2017, <https://www.gartner.com/en/documents/3833572/predicts-2018-ai-and-the-future-of-work>. [↑](#footnote-ref-22)
22. ) Raport Komisji Europejskiej “Future of Work? Work of the Future”, Kwiecień 2019

    <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/future-work-work-future> [↑](#footnote-ref-23)
23. ) G. Koloch, K. Grobelna, K. Zakrzewska – Szlichtyng, B. Kamiński, D. Kaszyński (w:) *Raport: Intensywność wykorzystania danych w gospodarce a jej* rozwój – na podstawie analizy diagnostycznej. [↑](#footnote-ref-24)
24. ) Tabela Creative Class Share 2015 (poz.33); [www.martinprosperity.org/media/Global-Creativity-Index-2015.pdf](http://www.martinprosperity.org/media/Global-Creativity-Index-2015.pdf) [↑](#footnote-ref-25)
25. ) <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm> [↑](#footnote-ref-26)
26. ) <https://www.arp.pl/dla-mediow/aktualnosci/raport-arp-o-szansach-i-wyzwaniach-polskiego-przemyslu-4.0> [↑](#footnote-ref-27)
27. ) <https://cpa.gov.pl/store/> [↑](#footnote-ref-28)
28. ) <http://dane.gov.pl/> [↑](#footnote-ref-29)
29. ) <https://www.oxfordinsights.com/ai-readiness2019> [↑](#footnote-ref-30)
30. ) Otwarte Dane: https://dane.gov.pl [↑](#footnote-ref-31)
31. ) Światowy ranking uniwersytetów https://perspektywy.pl/portal/index.php?option=com\_content&view=article&id=13:swiatowy-ranking-uniwersytetow&catid=9&Itemid=119 [↑](#footnote-ref-32)
32. ) Gleb Chuvpilo, “AI Research Rankings 2019: Insights from NeurIPS and ICML, Leading AI Conferences”, <https://medium.com/@chuvpilo/ai-research-rankings-2019-insights-from-neurips-and-icml-leading-ai-conferences-ee6953152c1a> [↑](#footnote-ref-33)
33. ) Razvan Pascanu, Viorica Patraucean, Doina Precup, „Eastern European Machine Learning Summer School 2019 – Summary”, https://www.eeml.eu/resources [↑](#footnote-ref-34)
34. ) <https://pl.wikipedia.org/wiki/Python> [↑](#footnote-ref-35)
35. ) „Keras or PyTorch as your first deep learning framework”, <https://deepsense.ai/keras-or-pytorch/> [↑](#footnote-ref-36)
36. ) <https://www.gov.pl/web/nauka/doktoraty-wdrozeniowe> [↑](#footnote-ref-37)
37. ) <https://pl.wikipedia.org/wiki/Python> [↑](#footnote-ref-38)
38. ) „Keras or PyTorch as your first deep learning framework”, <https://deepsense.ai/keras-or-pytorch/> [↑](#footnote-ref-39)
39. ) <https://fundusz.org> [↑](#footnote-ref-40)
40. ) <https://ose.gov.pl> [↑](#footnote-ref-41)
41. ) https://www.oecd.org/daf/ca/corporategovernanceofstate-ownedenterprises/35678920.pdf [↑](#footnote-ref-42)
42. ) <https://konkursy.govtech.gov.pl> [↑](#footnote-ref-43)
43. ) <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai> [↑](#footnote-ref-44)
44. 41) <https://en.unesco.org/courier/2018-3/towards-global-code-ethics-artificial-intelligence-research> [↑](#footnote-ref-45)
45. 42) <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/> [↑](#footnote-ref-46)
46. ) <https://www.mckinsey.com/pl/our-insights/polska-jako-cyfrowy-challenger> [↑](#footnote-ref-47)
47. ) Raport „Internet of Things (IoT) I Artificial Intelligence (AI) w Polsce”, Instytut Sobieskiego 2018. [↑](#footnote-ref-48)
48. ) <http://www.oecd.org/going-digital/ai/> [↑](#footnote-ref-49)
49. ) Wytyczne w zakresie etyki dotyczące godnej zaufania Sztucznej Inteligencji utworzone przez niezależną Grupę Ekspertów wysokiego szczebla ds. Sztucznej Inteligencji powołanej przez Komisję Europejską w czerwcu 2018 r.: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence> [↑](#footnote-ref-50)