

2024

**Monitoring trendów  
w innowacyjności**

**Raport 16**

## **Monitoring trendów w innowacyjności – Raport 16**

**Redakcja i skład:**

**Paweł Chaber**

**Autorzy Raportu:**

**Paweł Chaber** – Rozdział 1, 3.1

**Iwona Krysińska** – Rozdział 1

**Jacek Łapiński** – Rozdział 1, 3.2

**Joanna Orłowska** – Rozdział 2

**Maria Polańska** – Rozdział 1

**Adriana Skorupska** – Rozdział 1


**Wioletta Skrzypczyńska** – Rozdział 1

**Anna Tarnawa** – Rozdział 1

**Robert Zakrzewski** – Rozdział 1

## Spis treści

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Wstęp .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1. Nowości w NSI krajów ujętych w poprzednich Raportach z Monitoringu trendów w innowacyjności (I połowa 2024 r.) .....</b> | <b>5</b>  |
| <b>2. Monitoring NSI wybranych krajów .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>Singapur .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>3. Monitoring wybranych trendów .....</b>   | <b>59</b> |
| <b>3.1. Neurotechnologie – kolejna granica technologiczna .....</b>  | <b>59</b> |
| <b>3.2. Różnorodność i włączenie w polityce innowacyjnej i działaniach agencji ds. innowacji .....</b>                         | <b>67</b> |
| <b>4. Spis źródeł .....</b>  | <b>74</b> |



## Wstęp

Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości oraz Ministerstwo Rozwoju i Technologii realizuje projekt pn. *Centrum analiz i pilotaży nowych instrumentów – inno\_LAB*, którego głównym celem jest wypracowanie nowego, efektywnego sposobu rozwoju innowacji w Polsce przy wsparciu środków publicznych. W ramach *inno\_LAB* realizowane są działania, które stymulują rozwój kultury innowacyjności.

Poszukiwane są także optymalne rozwiązania dla wzmocnienia konkurencyjności polskiej gospodarki i zwiększenia udziału innowacji w jej tworzeniu.

*Monitoring trendów w innowacyjności* stanowi część szerszych działań z zakresu Monitoringu Narodowych Systemów Innowacji (NSI), realizowanych w ramach projektu *inno\_LAB*. Jego celem jest systematyczne wyszukiwanie i analizowanie zjawisk technologicznych, społecznych, politycznych czy gospodarczych, które wpływają na rozwój innowacyjnych rozwiązań, wzrost przedsiębiorstw, a także poprawę jakości życia społeczeństw. W szczególności monitorowane są kraje, których NSI są uznawane za wysokorozwinięte, a funkcjonujące tam rozwiązania mogą stanowić inspirację dla działań w Polsce.

Trendy i ich kierunki rozwoju innowacyjności to zagadnienia istotne z punktu widzenia instytucji wspierających innowacje. Znajomość i orientacja w nowych zjawiskach wpływających na funkcjonowanie przedsiębiorstw i całego

społeczeństwa pozwala na lepsze, a przez to bardziej efektywne działanie tychże instytucji. Wiedza nt. światowych trendów w innowacjach sprzyja lepszemu rozumieniu tych procesów i pomaga elastycznie reagować na pojawiające się wyzwania.

*Monitoring trendów w innowacyjności* jest prowadzony jako ciągła aktywność PARP i opiera się w głównej mierze na analizie najnowszej literatury z zakresu innowacyjności, informacji prasowych i naukowych, treści internetowych (w tym także tych publikowanych przez instytucje stanowiące system wspierania innowacyjności w wybranych krajach), a także udziale w wydarzeniach (seminariach, konferencjach, debatach) poświęconych temu tematowi.

Niniejszy raport jest szesnastym opracowaniem dotyczącym monitoringu trendów krajowych i światowych. W jego skład wchodzi następujące części:

1. Nowości w NSI krajów ujętych w poprzednich Raportach z monitoringu trendów.
2. Opis NSI wybranego kraju (Singapur) w odniesieniu do jego mocnych i słabych stron, strategicznych celów, otoczenia instytucjonalnego.
3. Opis wybranych trendów społecznych, gospodarczych i technologicznych (neurotechnologie; tematyka różnorodności i włączenia w polityce innowacyjnej).

## 1. Nowości w NSI krajów ujętych w poprzednich Raportach z Monitoringu trendów w innowacyjności (I połowa 2024 r.)



### Australia

#### Wspieranie odpowiedzialnej sztucznej inteligencji

W styczniu rząd opublikował wyniki konsultacji w sprawie bezpiecznej i odpowiedzialnej AI w Australii. Dokument koncentruje się na mechanizmach, które mogą obejmować regulacje, standardy, narzędzia, ramy, zasady i praktyki biznesowe. Powstał on w oparciu o raport Rapid Research Report on Generative AI dostarczony przez rządową Narodową Radę Nauki i Technologii. Konsultacje jasno pokazały, że chociaż AI ma ogromny potencjał poprawy dobrobytu i rozwoju gospodarki, Australijczycy chcą silniejszych zabezpieczeń, które pomogą zarządzać ryzykiem. Odpowiedź rządu jest ukierunkowana na wykorzystanie AI w warunkach wysokiego ryzyka, w których szkody mogą być trudne do odwrócenia, przy jednoczesnym zapewnieniu, że zdecydowana większość zastosowań AI niskiego ryzyka będzie nadal rozwijać się w dużej mierze bez przeszkód. Podczas gdy konsultacje w sprawie ewentualnych obowiązkowych zabezpieczeń będą kontynuowane, podejmowane są natychmiastowe działania, w tym:

- współpraca z przemysłem w celu opracowania dobrowolnego standardu bezpieczeństwa AI;
- współpraca z przemysłem w celu opracowania opcji dobrowolnego

etykietowania i znakowania wodnego materiałów generowanych przez sztuczną inteligencję;

- ustanowienie eksperckiej grupy doradczej w celu wsparcia rozwoju opcji dla obowiązkowych barier ochronnych<sup>1</sup>.

#### Rząd Australii powołał tymczasową grupę ekspertów ds. sztucznej inteligencji

W odpowiedzi na konsultację dokumentu w sprawie bezpiecznej i odpowiedzialnej AI, została powołana tymczasowa grupa ekspertów ds. AI. Grupa ta będzie doradzać rządowi Australii w zakresie testowania, przejrzystości i środków odpowiedzialności za AI w legalnych, ale obarczonych wysokim ryzykiem warunkach, aby zapewnić bezpieczeństwo systemów AI. Grupa ta obejmuje ekspertów z różnych dziedzin, w tym: prawo, etyka, technologia. Grupa spotkała się po raz pierwszy 2 lutego 2024 r. i będzie działać do 30 czerwca 2024 r.<sup>2</sup>

#### Rząd Australii wspiera wdrażanie AI w biznesie

17 mln AUD zostało przeznaczone na sfinansowanie 5 ośrodków AI Adopt Centres (centra adaptacji AI), aby pomóc

<sup>1</sup> <https://www.minister.industry.gov.au/ministers/husic/media-releases/action-help-ensure-ai-safe-and-responsible>

<sup>2</sup> <https://www.industry.gov.au/news/new-expert-group-will-help-guide-future-safe-and-responsible-ai-australia>

MŚP rozwijać działalność dzięki AI. Finansowanie to jest częścią środków Growing Australia's Critical Technology Industries w budżecie na lata 2023-24.

Każde centrum AI Adopt będzie:

- prezentować innowacyjne możliwości AI,
- opracowywać wytyczne dla MŚP w zakresie odpowiedzialnego i skutecznego wdrażania AI,
- zapewniać specjalistyczne szkolenia dla MŚP, aby pomóc im rozwinąć umiejętności skutecznego zarządzania AI.

MŚP będą mogli uzyskać dostęp do tych usług bezpłatnie<sup>3</sup>.

### **CSIRO inwestuje 20 mln AUD w innowacje dla MŚP**

Australijska narodowa agencja naukowa CSIRO ogłosiła inwestycję w wysokości 20 mln AUD, aby zapewnić MŚP lepszy dostęp do istotnych możliwości badawczo-rozwojowych (R&D) w celu przyspieszenia ich rozwoju. Finansowanie pozwoli wesprzeć do 750 MŚP poprzez szereg programów i inicjatyw, które zapewniają ułatwienia, szkolenia, dopasowane finansowanie i wsparcie dla startupów i MŚP, które chcą zaangażować się w projekty badawcze<sup>4</sup>.

### **Dotacje w ramach programu „Future Made in Australia”**

Dotacje w wysokości do 5 mln AUD na pomoc innowacyjnym startupom oraz szybko rozwijającym się MŚP

<sup>3</sup> <https://www.industry.gov.au/news/17-million-boost-ai-adoption-smes>

<sup>4</sup> [https://www.csiro.au/en/news/All/News/2024/April/CSIRO-invests-\\$20-million-to-drive-SME-innovation](https://www.csiro.au/en/news/All/News/2024/April/CSIRO-invests-$20-million-to-drive-SME-innovation)

w komercjalizacji ich pomysłów są dostępne od maja w ramach Programu Rozwoju Przemysłu (IGP), będącego częścią programu rządu "Future Made in Australia". Dotacje te zapewnią ukierunkowane wsparcie dla MŚP w celu przewyższenia wyzwań związanych z rozwojem i skalowaniem poprzez dwa strumienie dotacji:

- dotacje na wczesnym etapie komercjalizacji w wysokości od 50 000 do 250 000 AUD, aby pomóc w ustaleniu komercyjnej rentowności innowacyjnego produktu, procesu lub usługi.
- dotacje na komercjalizację i rozwój w wysokości od 100 000 AUD do 5 mln AUD, aby pomóc w realizacji pomysłów od prototypowania do etapu gotowości rynkowej. Dotacje pomogą opracować strategię wejścia na rynek i skalowania na rynki krajowe i międzynarodowe.

Dofinansowanie jest dopasowane do specjalistycznego programu doradztwa i mentoringu IGP, który od otwarcia w listopadzie 2023 r. wsparł już ponad 340 firm. Po otrzymaniu usług doradczych oraz raportu na temat komercjalizacji i rozwoju, firmy mogą teraz ubiegać się o ww. dotacje<sup>5</sup>.

### **Brazylia**

#### **Nowa polityka przemysłowa - wsparcie neoindustrializacji**

BNDES zmobilizuje około 250 mld BRL na wsparcie neoindustrializacji do 2026 r.



<sup>5</sup> <https://www.minister.industry.gov.au/ministers/husic/media-releases/grants-now-open-support-future-made-australia>

Fundusze stanowią część łącznej szacunkowej alokacji Planu Większej Produkcji wynoszącej 300 mld BRL, zarządzanego przez Bank, podmiot finansujący badania i projekty (Finep) oraz brazylijską Korporację Badań i Innowacji Przemysłowych (Embrapii). Plan jest częścią Nowego Przemysłu Brazylii, polityki rozwoju przemysłu, która będzie realizowana przez Krajową Radę ds. Rozwoju Przemysłu (CNDI). Plan Większej Produkcji obejmuje zestaw rozwiązań finansowych, które umożliwią finansowanie polityki przemysłowej w sposób ciągły przez kolejne trzy lata. Część z tych inicjatyw została już zainicjowana, jak np. Program Więcej Innowacji prowadzony przez BNDES i Finep, który oferuje kredyt według Stopy Referencyjnej (TR) + 2% oraz środki bezzwrotne<sup>6</sup>.

### **BNDES wspiera projekty dekarbonizacji sektora motoryzacyjnego**

Narodowy Bank Rozwoju Gospodarczego i Społecznego wspiera projekty rozwoju przemysłowego i technologicznego w sektorze motoryzacyjnym, których celem jest dekarbonizacja mobilności i logistyki. Wsparcie jest częścią programu BNDES Rota 2030, którego łączny budżet na najbliższe pięć lat wyniesie 200 mln BRL. Na rok 2024 dostępne są środki bezzwrotne o wartości 40 mln BRL, które można zainwestować w projekty dotyczące co najmniej jednego z następujących tematów: niskoemisyjne akumulatory i układy napędowe, ze szczególnym

<sup>6</sup> <http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-integra-plano-de-rs-300-bilhoes-do-governo-federal-para-neoindustrializacao>

uwzględnieniem pojazdów hybrydowych (elektrycznych + biopaliwa), w tym ich krytyczne komponenty oraz rozwiązania w zakresie infrastruktury ładowania, dekarbonizacja procesów produkcyjnych pojazdów, komponentów, surowców krytycznych i materiałów strategicznych (takich jak ekologiczna stal, aluminium i nowe stopy specjalne); oraz biopaliwa i ich zastosowania w pojazdach lekkich i ciężkich oraz maszynach rolniczych<sup>7</sup>.

### **Powołano Strategiczny Fundusz Inwestycji w Minerale**

BNDES oraz Ministerstwo Górnictwa i Energii uruchomią Strategiczny Fundusz Inwestycji w Minerale. Ze środków mogą korzystać małe i średnie firmy. Szacuje się, że FIP zmobilizuje do 1 mld BRL, przy wkładzie banku wynoszącym do 250 mln BRL. Fundusz umożliwi rozwój projektów w zakresie minerałów uznawanych za strategiczne z punktu widzenia transformacji energetycznej, dekarbonizacji i zrównoważonej produkcji żywności. Zgodnie z planem pracy opracowanym przez BNDES oczekuje się, że Fundusz zainwestuje w 15-20 spółek realizujących projekty w zakresie badań minerałów, rozwoju i wdrażania nowych kopalni minerałów strategicznych w Brazylii. BNDES wniesie do Funduszu do 250 mln BRL, przy udziale ograniczonym do 25% całości, przy wkładzie innych inwestorów krajowych i międzynarodowych<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/com-orcamento-de-40-mil-bndes-recebe-projetos-de-descarbonizacao-do-setor-automotivo>

<sup>8</sup> <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-e-mme-lancam->



## Czechy

### Program „Partnerstwo w obszarze transferu technologii”

Konkurs dla firm i organizacji badawczych ogłoszony 9 kwietnia 2024 r. przez Czeskie Ministerstwo Przemysłu i Handlu, i koordynowany przez Agencję Przedsiębiorczości i Innowacji. Stanowi część Programu Operacyjnego „Technologie i Zastosowania na rzecz Konkurencyjności” (OP TAK). Celem konkursu jest stworzenie kanałów współpracy między przedsiębiorstwami a środowiskiem akademickim. Ma on z jednej strony przyspieszyć procesy innowacyjne w przedsiębiorstwach, a z drugiej dostosowywać tematykę badań akademickich do potrzeb środowiska biznesowego. Wsparcie ma formę dotacji, które wnioskodawca może uzyskać na wprowadzanie nowych technologii do przedsiębiorstwa, projektowanie i rozwój nowych produktów. W konkursie dostępne jest łącznie 250 mln CZK. Firmy mogą ubiegać się o zwrot do 70%, a organizacje badawcze do 85% wydatków kwalifikowanych<sup>9</sup>.

### Program „Klastry współpracy”

Konkurs przeznaczony dla klastrów, realizowany w ramach Programu Operacyjnego „Technologie i Zastosowania na rzecz Konkurencyjności” (OP TAK). Został ogłoszony 11 kwietnia 2024 r. przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu i jest

[fundo-de-1-bilhado-de-reais-para-investimentos-em-projetos-de-minerais-estrategicos-para-a-transicao-energetica](https://www.mpo.gov.cz/cz/rozcestnik/pro-fundo-de-1-bilhado-de-reais-para-investimentos-em-projetos-de-minerais-estrategicos-para-a-transicao-energetica)

<sup>9</sup> <https://www.mpo.gov.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/firmy-a-vyzkumne-a-klastrove-organizace-mohou-zadat-o-dotace-na-podporu-inovacnich-aktivit--280788/>

nadzorowany przez Agencję Przedsiębiorczości i Innowacji. Łączna kwota 500 mln CZK dostępna w konkursie, przeznaczona jest na rozwój innowacyjności w klastrach. Program ma na celu zwiększenie współpracy między podmiotami zajmującymi się badaniami nad nowymi technologiami i rozwiązaniami cyfrowymi. Organizacje mogą ubiegać się o wsparcie w realizacji wspólnych badań, utworzenie i rozwój centrów klastrowych. Możliwy jest zwrot do 70% kosztów kwalifikowanych<sup>10</sup>.

## Estonia



### Estońskie firmy informatyczne i technologiczne mogą ubiegać się o wizy w celu rekrutacji zagranicznych talentów

Firmy informatyczne i technologiczne, które działają w Estonii od ponad 10 lat, zatrudniają co najmniej 50 pracowników w Estonii i zapłaciły co najmniej milion euro podatków od pracy w tym kraju w ciągu ostatniego roku, od marca 2024 r. mogą ubiegać się o udział w programie Growth Company Visa. Program ten pozwala na rekrutację pracowników spoza UE niezbędnych do rozwoju biznesu i globalnego wzrostu.

Ważnym kryterium udziału w programie jest również skumulowany wzrost podatków od pracy o co najmniej 20% w ciągu ostatnich trzech lat.

Program Growth Company Visa został stworzony na wzór programu wizowego dla startupów, ponieważ coraz więcej

<sup>10</sup> <https://www.mpo.gov.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/firmy-a-vyzkumne-a-klastrove-organizace-mohou-zadat-o-dotace-na-podporu-inovacnich-aktivit--280788/>



estońskich startupów przekracza uzgodniony dziesięcioletni limit i w związku z tym nie kwalifikuje się już do udziału w programie wizowym dla startupów. Kilka supergwiazd estońskiego sektora startupów przekroczyło już lub wkrótce przekroczy granicę dziesięciu lat, a około jedna trzecia estońskich startupów ma już ponad pięć lat<sup>11</sup>.

### **Członkostwo w Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych (CERN)**

Estonia została pełnoprawnym członkiem Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych (CERN, European Organization for Nuclear Research). Członkostwo rozszerza możliwości dla estońskich przedsiębiorców, naukowców i studentów w zakresie udziału w badaniach i rozwoju w dziedzinie zaawansowanych technologii poprzez staże studenckie, pracę w organizacji i zamówienia<sup>12</sup>.

### **Bezpłatny program konsultacji eksperckich dla startupów**

Startup Estonia, we współpracy z lokalnymi centrami rozwoju, uruchamia w całej Estonii bezpłatny program porad eksperckich dla początkujących przedsiębiorców i osób, które szukają swojego pomysłu na biznes. Eksperci z różnych dziedzin biorący udział w programie oferują bezpłatne porady zakresu marketingu, rozwoju modelu biznesowego, budowy marki, MVP, etc.

Bezpłatny program porad eksperckich przeznaczony jest dla startupów już działających w Estonii, a także dla zespołów

<sup>11</sup> [Eesti IT- ja tehnoloogiaettevõtted saavad taotlelda viisasisid välisalentide värbamiseks | KredEx](#)

<sup>12</sup> [Estonia to be granted full CERN membership status | News | ERR](#)

i osób dopiero zaczynają (nie są zarejestrowane jako firma). Celem programu jest wspieranie wzrostu i rozwoju startupów w estońskich powiatach<sup>13</sup>.

### **Finlandia**



### **Sojusz na rzecz przestrzeni danych w Finlandii**

Sieć Data Spaces Alliance Finland (Sojusz na rzecz przestrzeni danych) została ogłoszona 10 kwietnia 2024 r. na zakończenie Nordic Data Festival 2024. 22 członków założycieli Sojuszu podpisało list intencyjny, który tworzy lekką strukturę zarządzania dla ukierunkowanej współpracy między podmiotami. Do grupy należą m.in.: Business Finland, CSC – IT Center for Science, DataSpace Europe, Ministerstwo Transportu i Komunikacji, Krajowy Urząd Kartograficzny, Nokia oraz Sitra.

Europejskie przestrzenie danych to szybko rozwijająca się dziedzina, która stwarza wiele możliwości dla fińskich podmiotów RDI, od uniwersytetów po firmy. Przestrzenie danych to jednostki utworzone na podstawie wspólnych zasad i reguł, które mają na celu udostępnianie i wykorzystywanie danych w danej branży lub między branżami. Przestrzenie danych tworzą możliwości dla firm na przyspieszony rozwój i innowacje. Zapewniają dostęp do kluczowych zasobów oraz umożliwiają sprzedaż i udostępnianie danych między wieloma podmiotami. Technologie przestrzeni danych umożliwiają rozwój rozwiązań sztucznej inteligencji.

<sup>13</sup> [Expert counselling for startups in the regions - Startup Estonia](#)

Poprzez zjednoczenie kluczowych podmiotów i aktywnych projektów przestrzeni danych, Sojusz może promować ich płynną współpracę oraz konkurencyjność fińskich podmiotów w europejskiej gospodarce danych i szerzej na arenie międzynarodowej<sup>14</sup>.

### **Podmioty zarządzające superkomputerami EuroHPC łączą siły w nowym projekcie**

W ciągu ostatnich kilku lat wspólne przedsięwzięcie EuroHPC dążyło do wyniesienia europejskiego superkomputerowego przetwarzania danych na nowe, historyczne wyżyny poprzez instalację nowych maszyn zdolnych do konkurowania z ich światowymi odpowiednikami. Teraz obecni i przyszli gospodarze tych superkomputerów połączyli siły, aby zapewnić usługi wsparcia wybranym użytkownikom. Wynikiem tego jest projekt EPICURE (High-level specialised application support service in High-Performance Computing), w którym uczestniczy 16 partnerów (w tym Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie), a przewodzi mu fińskie CSC – IT Center for Science.

Jednym z kluczowych celów projektu jest ułatwienie użytkownikom płynnego przejścia między różnymi systemami HPC w Europie, co jest szczególnie ważne w kontekście zróżnicowanych architektur stosowanych w różnych lokalizacjach. Dzięki temu użytkownicy będą mogli skutecznie korzystać z zasobów HPC niezależnie od miejsca, w którym się znajdują, co zwiększy efektywność

i innowacyjność w ich badaniach. EPICURE planuje także organizację regularnych szkoleń, warsztatów i hackathonów, które będą okazją do zdobycia nowych umiejętności i wymiany doświadczeń między uczestnikami.

Projekt ma na celu nie tylko wsparcie techniczne, ale także budowanie społeczności użytkowników HPC w Europie, promowanie współpracy między różnymi podmiotami oraz rozwijanie innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie wysokowydajnych obliczeń. W dłuższej perspektywie, EPICURE ma potencjał przyczynić się do zwiększenia konkurencyjności europejskich badań i przemysłu na globalnej arenie technologicznej<sup>15</sup>.

### **Uniwersytet Aalto będzie współpracował z Uniwersytetem Helsińskim i VTT nad nowym natowskim akceleratorem biznesowym**

NATO zatwierdziło propozycję Finlandii dotyczącą utworzenia akceleratora biznesu i dwóch ośrodków testowych w Finlandii. Ministerstwo Obrony przedłożyło propozycję Finlandii natowskiej Radzie Dyrektorów DIANA w lipcu 2023 r.

Ministerstwo Obrony pełni rolę krajowego organu odpowiedzialnego za projekt, a Centrum Badań Technicznych VTT koordynuje przygotowania we współpracy z ministerstwem. VTT utworzy natowski akcelerator biznesowy we współpracy z Uniwersytetem Aalto i Uniwersytetem Helsińskim. Przyłączenie się do sieci DIANA wzmacnia działania akceleryjne Aalto

<sup>14</sup> <https://csc.fi/en/news/csc-joined-the-data-spaces-alliance-finland-network/>

<sup>15</sup> <https://csc.fi/en/news/hosting-entities-of-the-eurohpc-supercomputers-join-efforts-in-new-project-to-support-hpc-users/>

w obszarach badań dotyczących podwójnego zastosowania.

Akcelerator koncentruje się na przyszłych systemach komunikacyjnych i technologii kwantowej. Zapewnia przedsiębiorstwom szkolenia z zakresu rozwoju biznesu w sektorze obronnym. Usługi akceleratora przeznaczone są szczególnie dla firm typu startup oraz małych i średnich przedsiębiorstw, które nie mają doświadczenia w sektorach obronności i bezpieczeństwa<sup>16</sup>.

### **Nowe fińskie projekty LUMI wybrane: kolejny krok naprzód w badaniach nad rakiem, postępy w multimodalnej sztucznej inteligencji w dziesiątkach języków**

Czwarta partia fińskich projektów badawczych, które będą korzystać z LUMI, najszybszego superkomputera w Europie, została wybrana i będzie działać na systemie, wykorzystując jego ogromną pojemność GPU. Projekty te obejmują m.in. kontynuację rozwoju narzędzi do patologii obliczeniowej, postępy w multimodalnej sztucznej inteligencji w dziesiątkach języków, badania nad małoskalowymi dynamami w strefach konwekcyjnych gwiazd i wiele innych<sup>17</sup>.

### **Budowa największej na świecie baterii termicznej**

Vantaa Energy (miejska firma energetyczna będąca współwłasnością miasta Vantaa i Helsinki) planuje zbudować 90 GWh

<sup>16</sup> <https://www.aalto.fi/en/news/finlands-high-tech-profile-is-reinforced-in-nato-a-business-accelerator-to-be-established-in>

<sup>17</sup> <https://csc.fi/en/news/new-finnish-lumi-projects-chosen-another-step-forward-in-cancer-research-advances-in-multimodal-ai-across-dozens-of-languages-and-more/>

instalację magazynowania energii termicznej w podziemnych jaskiniach w Vantaa, niedaleko Helsinek. Po ukończeniu budowy w 2028 r. będzie to największy na świecie sezonowy magazyn energii.

Podziemny system magazynowania ciepła, mający ponad 1 mln m<sup>3</sup>, będzie miał łączną pojemność odpowiadającą rocznemu zapotrzebowaniu na ogrzewanie średniej wielkości fińskiego miasta. Łącznie zostaną wykopane trzy jaskinie o szerokości około 20 metrów, długości 300 metrów i wysokości 40 metrów. Dno jaskiń będzie znajdować się 100 metrów poniżej poziomu gruntu.

Zasada działania sezonowego magazynu ciepłego „Varanto” polega na przechowywaniu ciepła w podziemnych jaskiniach, aby można było go wykorzystać do ogrzewania budynków za pośrednictwem sieci ciepłowniczej w dowolnym momencie<sup>18</sup>.

### **Polacy, Ukraińcy i Finowie łączą siły, aby sztuczna inteligencja pilnowała energetyki**

Międzynarodowe konsorcjum, złożone z podmiotów z Polski, Ukrainy i Finlandii, pracuje nad systemem R-GRID. Projekt skupia się na stworzeniu narzędzia, które dzięki sztucznej inteligencji wspomogłoby bezpieczeństwo systemów energetycznych. System ma w założeniu przeciwdziałać przerwom w dostawach prądu w kluczowych sektorach, a nawet być w stanie zmniejszyć ryzyko wystąpienia blackoutu.

<sup>18</sup> <https://www.pv-magazine.com/2024/04/09/finland-to-host-90-gwh-thermal-energy-storage-system/>

R-GRID będzie tworzył symulacje, które mają ułatwić zdiagnozowanie krytycznych elementów sieci oraz wpłynąć na zwiększenie odporności systemów energetycznych, będących na różnych poziomach zaawansowania technologicznego.

Projekt zaplanowany jest na dwa lata, po których R-GRID będzie mógł zostać wdrożony i wykorzystany w praktyce. Projekt uwzględnia jeden z priorytetów współpracy wskazanych przez Wspólną Grupę Roboczą NATO-Ukraina ds. Współpracy Naukowej i Środowiskowej w 2023 r.<sup>19</sup>



## Francja

### Nowe szkolenia dla MŚP – innowacje i sztuczna inteligencja

Bpifrance poszerzyło ofertę szkoleniową dla MŚP o trzy kursy online – dwa dotyczące innowacji i jeden – sztucznej inteligencji. Kursy „Zarządzanie innowacjami” i „Zarządzanie projektem innowacyjnym” pozwolą menedżerom poznać dobre praktyki i kluczowe czynniki sukcesu, aby skutecznie zaangażować swoją firmę we wdrażanie projektów innowacyjnych. Przed rozpoczęciem kursu firma ma możliwość skorzystania z narzędzia internetowego „AutoDiag Manag'Inno”, które pozwala w mniej niż piętnaście minut podsumować zarządzanie innowacjami w firmie, aby zidentyfikować napotkane problemy i strategiczne obszary, na których należy skoncentrować swoje wysiłki. Na tej podstawie powstaje dedykowana danej firmie diagnoza oraz

<sup>19</sup> <https://biznesalert.pl/sztuczna-inteligencja-bezpieczenstwo-energetyczne-r-grid-energetyka/>

rekomendacje obszarów do konsultacji na platformie Bpifrance Université. Kurs dotyczący sztucznej inteligencji pozwala menadżerom MŚP lepiej zrozumieć wyzwania i możliwości, jakie niesie ze sobą ta technologia oraz włączyć ją do swojej strategii rozwoju<sup>20</sup>.

### Wsparcie kompetencyjne dla startupów deep tech

Bpifrance i France Industrie uruchomiły innowacyjny program „Mercato”, którego celem jest transfer umiejętności między dużymi firmami a startupami z branży deep tech. Program jest częścią strategicznego partnerstwa pomiędzy Bpifrance i France Industrie – największą organizacją zrzeszającą firmy przemysłowe we Francji. Jego celem jest wzmocnienie współpracy pomiędzy startupami zajmującymi się technologią deep tech a dużymi przedsiębiorstwami przemysłowymi. „Mercato” umożliwia zespołom założycielskim startupów deep tech korzystanie z umiejętności i doświadczenia dużych firm przez okres od kilku tygodni do maksymalnie 2 lat. Startupy mogą w jego ramach zatrudnić uznanych specjalistów, korzystając z możliwości ustalonego podziału wynagrodzenia (część płaci duży podmiot zatrudniający specjalistę). Program oferuje startupom możliwość dostępu do kluczowych dla dalszego rozwoju firmy umiejętności obniżając ich koszt. W przypadku krótkookresowego zaangażowania specjalisty możliwe jest pozyskanie pełnego wsparcia finansowego

<sup>20</sup> <https://presse.bpifrance.fr/bpifrance-poursuit-son-ambition-de-sensibiliser-et-accompagner-les-entreprises-sur-les-thematiques-de-linnovation-et-de-lintelligence-artificielle-en-lancant-trois-nouveaux-parcours-de-formations-en/>

na jego zatrudnienie. Korzyścią dla dużych firm jest możliwość wzbogacenia karier zawodowych pracowników, ugruntowanie marki pracodawcy i zaangażowanie się w realizację innowacyjnych projektów<sup>21</sup>.

### **Wsparcie MŚP z francuskiego sektora kultury**

Bpifrance uruchomiło dwa nowe programy wsparcia inwestycyjnego, z których skorzysta 51 MŚP o wysokim potencjale rozwojowym z sektorów sztuki, architektury i wzornictwa. Projekt jest realizowany w ramach strategii Francja 2030 i ma pomóc w zrównoważonej transformacji kluczowych dla francuskiej gospodarki branż jaką m.in. jest sektor kultury. Programy: „savoir-faire d'exception” (wyjątkowa wiedza) oraz „architecture et desgin” (architektura i projektowanie) mają na celu powiększenie sieci innowacyjnych przedsiębiorstw kreatywnych i pozycjonowanie Francji jako światowego lidera w obszarze innowacji w sektorze kultury. Wybrane przedsiębiorstwa w okresie 18 miesięcy otrzymają indywidualną pomoc doradczo-szkoleniową, pozwalającą ustrukturyzować i rozwinąć działalność, w tym badawczo-rozwojową<sup>22</sup>.

### **Pożyczka na ekologiczną transformację dla MŚP w regionie Île-de-France**

Bpifrance i Region Île-de-France uruchomiły wspólny projekt wspierający

<sup>21</sup> <https://presse.bpifrance.fr/bpifrance-et-france-industrie-annoncent-le-lancement-de-mercato-un-programme-revolutionnaire-de-transfert-de-competences-au-service-des-startups-deeptech/>

<sup>22</sup> <https://presse.bpifrance.fr/france-2030-annonce-des-51-laureats-des-programmes-dacceleration-savoir-faire-dexception-et-architecture-et-desgin/>

MŚP w transformacji ekologicznej. Program wartości 20 mln EUR w 2024 r. ma zapewnić wsparcie dla ok. 150 firm z regionu. Przed złożeniem wniosku o pożyczkę firma będzie musiała przeprowadzić diagnozę energetyczną lub środowiskową, zgodną ze standardami określonymi przez Bpifrance lub Region Île-de-France. Ma to pozwolić na określenie obszarów działalności firmy związanych z transformacją ekologiczną i sporządzenie szczegółowego planu działania pozwalającego na osiągnięcie zakładanych celów. Pożyczka w wysokości do 500 tys. EUR na firmę jest udzielana na okres od 1 do 7 lat z możliwością odroczenia spłaty na 1-2 lata. Stosowana jest preferencyjna stała stopa procentowa bez wymogu gwarancji na aktywach lub majątku firmy. Program jest przeznaczony dla firm, które chcą dokonać transformacji energetycznej i środowiskowej swojej działalności<sup>23</sup>.

### **Korzystanie z narzędzi generatywnej sztucznej inteligencji we francuskich małych i średnich firmach**

Bpifrance Le Lab opublikowało wyniki badania dotyczącego zastosowań narzędzi generatywnej sztucznej inteligencji stosowanych przez menedżerów francuskich małych i średnich firm. Badanie pokazało, że wykorzystanie generatywnej sztucznej inteligencji w takich firmach jest bardzo ograniczone. Z takich narzędzi regularnie korzysta jedynie 3% menedżerów takich firm, a 12% – okazjonalnie. Znacznie częściej z rozwiązań

<sup>23</sup> <https://presse.bpifrance.fr/la-region-ile-de-france-et-bpifrance-lancent-le-pret-transition-ecologique-ile-de-france-destine-a-accompagner-les-tpe-pme-dans-leur-transition-ecologique/>



AI korzystają przedsiębiorcy z sektora usług – 24% korzysta regularnie lub okazjonalnie. Rządziej z przemysłu (12%) i handlu (11%), najrzadziej zaś z branży transportowej (5%) i budowlanej (4%). Najwyższy odsetek menedżerów korzystających z rozwiązań AI jest w firmach średnich. Badanie pokazało, że 14% firm nie chce korzystać z rozwiązań AI lub nawet zakazało ich stosowania w przedsiębiorstwie. Najczęściej rozwiązania AI są wykorzystywane do celów badawczych i analizy danych oraz do generowania treści pisanych. Głównymi powodami braku korzystania z rozwiązań AI są brak możliwości ich zastosowania w firmie oraz brak wiedzy na temat narzędzi i ich możliwości. Badanie przeprowadzono w listopadzie i grudniu 2023 r. na grupie menedżerów firm zatrudniających od 10 do 249 pracowników (n=3077)<sup>24</sup>.



## Hiszpania

### Współpraca IBM i rządu Hiszpanii przy tworzeniu krajowych modeli językowych AI

Na początku kwietnia br. zostało zawarte porozumienie między rządem Hiszpanii a IBM, które zakłada współpracę w dziedzinie sztucznej inteligencji i obliczeń superkomputerowych z jej wykorzystaniem, wspieranie rozwoju i wdrażanie otwartych, etycznych i odpowiedzialnych technologii generatywnej AI w Hiszpanii oraz opracowanie zestawu wiodących modeli podstawowych, który będzie obejmował zarówno duże (LLM), jak i małe modele

<sup>24</sup> <https://presse.bpifrance.fr/bpifrance-le-lab-devoile-limpact-des-intelligences-artificielles-generatives-au-sein-des-tpe-pme-francaises-quels-usages-en-font-les-dirigeants-de-ces-entreprises>

językowe (SLM) w języku hiszpańskim i pozostałych językach urzędowych.

Tworzenie modeli zaprojektowanych w całości w języku hiszpańskim poprawi zrównoważony charakter sztucznej inteligencji poprzez ograniczenie uprzedzeń i zapewnienie konkurencyjnych alternatyw dla hiszpańskiego przemysłu. Przewiduje się też współpracę i koordynację działań w obszarze AI między instytucjami rządowymi na poziomie ogólnokrajowym, regionalnym i lokalnym, służące m.in. zapewnieniu odpowiednich zasobów we właściwym czasie<sup>25</sup>.

### Strategia sztucznej inteligencji na rok 2024

Zatwierdzona przez Radę Ministrów 14 maja br. [Strategia dotycząca sztucznej inteligencji \(AI\) 2024](#) zapewnia kontynuację inicjatyw podejmowanych przez rząd w tym obszarze, a także dostosowuje je do zmian technologicznych ostatnich lat. Strategia, z budżetem w wysokości 1,5 mld EUR z [Planu odbudowy, transformacji i zwiększania odporności](#), będzie realizowana w 2024 i 2025 r. Przewiduje wzmocnienie superkomputerów (m.in. jednego z najpotężniejszych komputerów na świecie, barcelońskiego MareNostrum, z którego mocy mogą korzystać europejskie startupy z doświadczeniem w zakresie wielkoskalowych modeli AI), utworzenie zrównoważonej infrastruktury cyfrowej - wielu zorganizowanych terytorialnie centrów danych, spełniających standardy środowiskowe. Planowane jest także zapewnienie wsparcia publicznego przedsiębiorstwom, które pomagają

<sup>25</sup> [https://portal.mineco.gob.es/en-us/comunicacion/Pages/20240405\\_IBM\\_y\\_Espana\\_colaboran\\_impulsar\\_estrategia\\_nacional\\_IA\\_construir\\_modelos\\_en\\_espanol\\_lideres.aspx](https://portal.mineco.gob.es/en-us/comunicacion/Pages/20240405_IBM_y_Espana_colaboran_impulsar_estrategia_nacional_IA_construir_modelos_en_espanol_lideres.aspx)

wprowadzać innowacje w dziedzinie sztucznej inteligencji poprzez zmniejszenie zużycia energii i wody. Dokument zakłada opracowanie już jesienią modeli językowych w języku hiszpańskim i językach urzędowych. Przewidziane są też inwestycje w stypendia i specjalistyczne szkolenia, zapewniające Hiszpanii specjalistów w dziedzinie AI. Aby promować rozwój sztucznej inteligencji w sektorze prywatnym, szczególnie w MŚP i wśród osób samozatrudnionych, przewidziano wdrożenie programu doradczego Kit Consulting.

W planach rządu hiszpańskiego jest ustawa o cyberbezpieczeństwie, która wzmocni bezpieczeństwo w zakresie ewentualnego niewłaściwego wykorzystania sztucznej inteligencji. Obecnie hiszpańska Agencja Nadzoru Sztucznej Inteligencji (AESIA) odgrywa kluczową rolę w rozpowszechnianiu i edukacji na temat sztucznej inteligencji, jej zastosowań i zagrożeń<sup>26</sup>.



## **Holandia**

### **W kierunku neutralności klimatycznej**

Holandia, Belgia, Dania i Szwecja podpisały z Norwegią porozumienie dotyczące transgranicznego transportu i geologicznego składowania wychwyconego CO<sub>2</sub>. Holenderski Minister Klimatu i Energii podkreśla, że podpisanie porozumienia przez przedstawicieli krajów z rejonu Morza Północnego to ważny krok do rozwoju otwartego europejskiego rynku CCS (ang. *Carbon Capture and Storage*), a działanie na skalę międzynarodową

<sup>26</sup> <https://www.lamoncloa.gob.es/lang/en/gobierno/councilministers/Paginas/2024/20240514-council-press-conference.aspx>

w tym zakresie jest konieczne w kontekście osiągnięcia celu jakim jest neutralność klimatyczna w Europie do 2050 r. Norweski Minister Energii zaznacza natomiast, że jego kraj ma ogromny potencjał w zakresie składowania CO<sub>2</sub>, a porozumienie jest ważne nie tylko dla klimatu, ale też dla rozwoju gospodarczego krajów, a dla samej Norwegii ze względu na pełnowymiarowy europejski projekt CCS „Longship”<sup>27</sup>, który ma zostać uruchomiony w 2025 r.<sup>28</sup>.

### **Rządowa wizja generatywnej AI**

Holandia, jako jeden z pierwszych krajów członkowskich Unii Europejskiej, sformułowała i opublikowała dokument dotyczący wizji generatywnej AI. Rząd holenderski ma świadomość konieczności pilnego podjęcia działań związanych z szansami jakie daje AI i wyzwaniem jakie kreuje. Już teraz wezwał Radę Społeczno-Gospodarczą (SER) do określenia wpływu sztucznej inteligencji na wydajność i jakość pracy. Ponadto trwają prace nad utworzeniem bezpiecznego i użytecznego publicznie krajowego systemu testującego sztuczną inteligencję. Jeszcze w tym roku w ramach AiNed Innovation Labs uruchomione zostanie partnerstwo publiczno-prywatne. Planowane jest rozpoczęcie korzystania z odpowiedzialnych, generatywnych zastosowań sztucznej inteligencji w określonych usługach rządowych oraz powołanie krajowego zespołu ds. walidacji sztucznej inteligencji, który będzie oceniał dostępne zastosowania sztucznej inteligencji pod kątem np. niedyskryminacji. Rząd zamierza też

<sup>27</sup> [ccsnorway.com](https://ccsnorway.com)

<sup>28</sup> [government.nl](https://government.nl)

prowadzić kampanie społeczne tak, aby uświadamiać obywatelom jak chronić swoje dane przed wykorzystaniem ich przez generatywne modele sztucznej inteligencji, a także kontynuować prace nad kwestiami legislacyjnymi<sup>29</sup>.

### **Rozwój branży chipów**

Holenderski rząd wraz z władzami regionalnymi - w ramach „Projektu Beethoven” - przeznaczył 2,51 mld EUR na wzmocnienie holenderskiego przemysłu chipów poprzez wsparcie rozwoju działalności w hubie Brainport Eindhoven. Finansowanie obejmować ma zarówno zasoby ludzkie, jak i infrastrukturę. Rząd - świadomy znaczenia kadry zawodowej dla wzmocnienia przemysłu półprzewodników w Holandii - postanowił przeznaczyć dodatkowe 450 mln EUR do końca 2030 r. na rozwój talentów, a następnie 80 mln EUR rocznie. Celem tego działania jest dynamiczne zwiększenie zainteresowania odpowiednimi kursami inżynierskimi poprzez m.in. rekrutację absolwentów oraz zachęcanie do przekwalifikowania się do pracy w branży chipów. Ze względu na narodowy charakter działania, rząd zwrócił się do instytucji zajmujących się kształceniem zawodowym na poziomie średnim i wyższym oraz uniwersytetów w czterech regionach (Groningen, Enschede, Delft i Eindhoven) o współpracę prowadzącą do opracowania szczegółowego planu dotyczącego rozwoju kadr w tym sektorze. Rozwój infrastruktury obejmować ma zarówno budowę mieszkań oraz budynków użyteczności publicznej na obszarze Brainport Eindhoven, jak i usprawnienie węzłów komunikacyjnych

zwiększających przepustowość krajowych i międzynarodowych pociągów i autobusów z infrastrukturą rowerową.

Branża półprzewodników jest szczególnie ważna dla Holandii. Rząd oczekuje, że podejmowane działania spowodują, że ASML (globalny holenderski monopolista w zakresie najnowocześniejszych maszyn do wytwarzania procesorów) będzie nadal inwestować i prowadzić swoją działalność w Holandii, w tym dla celów ustawowych i podatkowych. Rząd planuje również zabiegać o bardziej dogodne warunki działania na arenie międzynarodowej i lepszą koordynację działań w Europie w zakresie technologii półprzewodnikowych. W bliskiej perspektywie rząd przedstawi alternatywne, bardziej atrakcyjne podatkowanie dla przedsiębiorców, jednak jego wprowadzenie wymagać będzie zgody Izby Reprezentantów i Senatu<sup>30</sup>.

### **World Hydrogen Summit 2024 w Rotterdamie**

Holandia – jako pierwszy kraj w Europie Północno-Zachodniej, który posiada infrastrukturę przygotowaną do importu wodoru na dużą skalę – to idealny gospodarz wydarzenia jakim jest Światowy Szczyt Wodorowy. Tegoroczne spotkanie odbyło się w dniach 13-16 maja w Rotterdamie i przyciągnęło ponad 15 000 uczestników z około czterdziestu krajów. Jego celem było wzmocnienie współpracy i wymiana wiedzy między uczestnikami.

Porty w Rotterdamie, Amsterdamie i Delfzjil odgrywają ważną rolę w imporcie i eksporcie wodoru. Do 2050 r. Holandia

<sup>29</sup> [government.nl](https://www.government.nl)

<sup>30</sup> [government.nl](https://www.government.nl)



chce wykorzystywać wyłącznie odnawialne źródła energii, a wodór postrzegany jest jako niezbędne ogniwo umożliwiające osiągnięcie tego celu. Wodór będzie odgrywał kluczową rolę w systemie energetycznym przyszłości (dążącym do zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub>), a współpraca międzynarodowa jest niezbędna dla dalszego rozwoju zastosowań wodoru<sup>31</sup>.



## **Irlandia**

### **Napędzanie dobrobytu – irlandzka strategia przemysłowa w zakresie morskiej energetyki wiatrowej**

Celem przyjętej w marcu 2024 r. strategii<sup>32</sup> jest zbudowanie odnoszącego sukcesy, dynamicznego i wpływowego przemysłu morskiej energetyki wiatrowej w Irlandii. Zapewniając, że sektor ten tworzy jak największą wartość w całej Irlandii i maksymalizuje korzyści gospodarcze związane z ambicjami rządu, aby osiągnąć cele w zakresie morskiej energetyki wiatrowej na lata 2030, 2040 i 2050.

Działania, które zostały zaplanowane na lata 2024 i 2025 mają na celu zbudowanie silnego i odpornego łańcucha dostaw morskiej energii wiatrowej w Irlandii, a także zbadanie możliwości odegrania przez irlandzkie przedsiębiorstwa głównej roli w rozwoju projektów morskiej energii wiatrowej w Irlandii i za granicą. W dłuższej perspektywie strategia rozważy drogi wejścia na rynek dla obfitej ilości czystej energii odnawialnej w Irlandii, a także oceni możliwości rozwoju regionalnego

w obszarach kluczowych dla produkcji morskiej energii wiatrowej<sup>33</sup>.

### **Cztery programy w ramach inicjatywy innowatorów o wartości 28 mln EUR**

Minister ds. Przedsiębiorczości, Handlu i Zatrudnienia oraz Enterprise Ireland (EI) uruchomili cztery programy w ramach Inicjatywy Innowatorów, która jest współfinansowana przez UE w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Inicjatywa Innowatorów obejmuje cztery programy edukacyjne i szkoleniowe prowadzone w irlandzkich organizacjach prowadzących badania naukowe finansowane ze środków publicznych, z których każdy jest ukierunkowany na inny sektor ważny dla irlandzkiej gospodarki.

Każdy z czterech programów edukacyjnych i szkoleniowych otrzyma dofinansowanie w wysokości 7 mln EUR w ramach 7-letniej inicjatywy i stworzy grupy wysoko wykwalifikowanych innowatorów, którzy będą mogli obserwować i identyfikować niezaspokojone potrzeby rynkowe w określonych sektorach wzrostu w Irlandii. Po zakończeniu programu uczestnicy mogą założyć nowe przedsiębiorstwa lub powrócić do swoich sektorów, wnosząc swoje nowe umiejętności oraz kształcenie i szkolenie z powrotem do sektora, zwiększając w ten sposób zdolność do innowacji w swoich sektorach.

Cztery udane programy w ramach Inicjatywy Innowatorów to:

- BioInnovate, (MedTech) organizowany przez Uniwersytet w Galway

<sup>31</sup> [world-hydrogen-summit.com](https://world-hydrogen-summit.com)

<sup>32</sup> <https://enterprise.gov.ie/en/publications/publication-files/powering-prosperity.pdf>

<sup>33</sup> <https://enterprise.gov.ie/en/publications/powering-prosperity.html>

- Sustainable Food Systems and AgTech, organizowany przez University College Dublin i wspierany przez Teagasc
- Cyber-Innovate, (cyberbezpieczeństwo) organizowane przez Uniwersytet Technologiczny w Münster w Cork
- DigiBio (cyfrowa opieka zdrowotna) prowadzona przez Dundalk Institute of Technology we współpracy z Royal College of Surgeons, Tyndall Institute, Dublin City University i Trinity College Dublin

Po zakończeniu programu uczestnicy mogą również uzyskać dostęp do dalszego finansowania i szkoleń za pośrednictwem Funduszu Komercjalizacji Enterprise Ireland, co może następnie doprowadzić do utworzenia przedsiębiorstwa typu startup o wysokim potencjale (HPSU), bezpośrednio przyczyniającego się do tworzenia miejsc pracy. Oczekuje się, że program zwiększy poziom rozwoju regionalnego i aktywności w zakresie zakładania nowych przedsiębiorstw<sup>34</sup>.

### **Ustawa o usługach cyfrowych 2024**

W kwietniu podpisano rozporządzenie o rozpoczęciu prac nad ustawą o usługach cyfrowych. Przepisy te formalnie wyznaczają i upoważniają Coimisiún na Meán jako irlandzkiego koordynatora ds. usług cyfrowych oraz Komisję Ochrony Konkurencji i Konsumentów (CCPC) jako organ właściwy dla internetowych platform handlowych.

Akt o usługach cyfrowych z 2024 r. zapewnia Coimisiún na Meán i CCPC uprawnienia niezbędne do prowadzenia

<sup>34</sup> <https://enterprise.gov.ie/en/news-and-events/department-news/2024/february/23022024.html>

dochodzeń i podejmowania działań w zakresie egzekwowania prawa, w tym nakładania znacznych kar finansowych za nieprzestrzeganie przepisów. Jako koordynator ds. usług cyfrowych Coimisiún na Meán jest pojedynczym punktem kontaktowym, odpowiedzialnym za wszystkie kwestie związane z rozporządzeniem UE w Irlandii, w tym za koordynację w całej UE, rozpatrywanie skarg, komunikację, nadzór, dochodzenia i egzekwowania.

W 2023 r. rząd przeznaczył 2,7 mln EUR na wsparcie utworzenia funkcji koordynatora ds. usług cyfrowych w Coimisiún na Meán. Na 2024 r. przeznaczyła 6 mln EUR na zakończenie przygotowań i rekrutacji na stanowisko koordynatora ds. usług cyfrowych oraz na wsparcie początkowych operacji<sup>35</sup>.

## **Islandia**



### **Rynek centrów danych**

Islandia staje się miejscem powstawania olbrzymich centrów danych. Korzystne warunki klimatyczne i nadwyżki energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych, sprawiają że przechowywanie danych w tym kraju jest nie tylko tanie, ale też przyjazne dla środowiska. Emisje związane z magazynowaniem i przetwarzaniem danych są rosnącym problemem zwłaszcza wobec postępującego rozwoju sztucznej inteligencji. Rozwiązania oferowane przez islandzkie serwerownie, chłodzone za pomocą zimnego powietrza, bądź też z użyciem energii geotermalnej, oferują potencjalne rozwiązanie tego problemu.

<sup>35</sup> <https://enterprise.gov.ie/en/news-and-events/department-news/2024/february/19022024.html>



Na terenie kraju operują trzy główne ośrodki należące do firm atNorth, Borealis, and Verne Global, posiadające łączną moc 200 MW. Choć Islandia na chwilę obecną pozostaje niszowym graczem na rynku centrów danych, jej znaczenie rośnie. Jednym z wyzwań stojącym na drodze do dalszego rozwoju sektora, jest zredukowanie opóźnień w wysyłce danych wynikające z geograficznego odizolowania wyspy od innych krajów<sup>36</sup>.

### The Reykjavik Science City

Projekt zrzeszający instytucje badawcze i prywatne firmy na terenie Reykjavíku, który został ogłoszony w 2021 r. przez Business Iceland. Jego głównym celem jest stworzenie kanałów współpracy, między środowiskiem akademickim i biznesowym, tworzenie nowych miejsc pracy, a także rozwój gospodarki opartej na wiedzy. Promocja Reykjavíku jako miejsca rozwoju innowacji, ma na celu przyciągnięcie do miasta studentów, badaczy i inwestorów, i stworzenia środowiska korzystnego dla rozwoju i powstawania firm technologicznych. Instytucjami zaangażowanymi w przedsięwzięcie są między innymi Uniwersytet Islandzki, Uniwersytet w Reykjavíku i Szpital Uniwersytecki, a także firmy takie jak CCP, Decode i Alvogen. Ważną częścią projektu są również mniejsze i większe firmy zajmujące się rozwojem AI<sup>37</sup>.

<sup>36</sup> <https://www.technologyreview.com/2019/06/18/134902/icelands-data-centers-are-booming-heres-why-thats-a-problem/>

<sup>37</sup> <https://www.islandsstofa.is/en/news/reykjavik-science-city-is-overflowing-with-innovation>

## Izrael

### Wzmocnienie izraelskiego przemysłu hi-tech

Rząd Izraela zatwierdził pakiet programów, których celem jest pobudzenie i wzmocnienie rozwoju przemysłu wysokich technologii. Za uruchomienie i realizację programów odpowiada Izraelski Urząd ds. Innowacji. Pakiet obejmuje m.in.:

- Nowy fundusz wsparcia startupów z budżetem ok. 500 mln szekli (ILS) rocznie (ok. 125,7 mln EUR) – dla projektów dotyczących przełomowych innowacji i zaawansowanych technologii.
- Fundusz YOZMA (Institutional Investment Catalyst) – fundusz inwestycyjny, którego celem jest zachęcenie izraelskich jednostek instytucjonalnych do inwestowania w fundusze venture capital, dysponujący budżetem 4 mld ILS (ok. 1 mld EUR) na okres 5 lat. Ma to wzmocnić izraelski ekosystem zaawansowanych technologii.
- Utworzenie Funduszu Inkubatorów Kreatywności Nowych Przedsięwzięć – nowego funduszu innowacji o zaawansowanym modelu inwestycyjnym, obejmującym procedurę przetargową umożliwiającą udział międzynarodowych firm.

Program umożliwi bezpośrednie finansowanie nowych startupów technologicznych i wzmocni izraelskie fundusze venture capital. Odpowiada na dwa zidentyfikowane w ostatnim czasie wyzwania – spadek liczby nowych startupów technologicznych i ich koncentracja na oprogramowaniu oraz

spadek inwestycji w branżę hi-tech i duże uzależnienie od kapitału zagranicznego<sup>38</sup>.

### **Nowy program wsparcia rozwoju startupów deep tech**

Izraelski Urząd ds. Innowacji uruchomił nowy fundusz, którego celem jest utworzenie trzech inkubatorów Deep Tech. Program przewiduje wsparcie w wysokości 40 mln ILS (ok. 10 mln EUR) na okres 5 lat na utworzenie inkubatorów technologicznych skupiających się na sektorach: ochrony zdrowia, biokonwergencji, ochrony klimatu, technologii rolniczych i technologii spożywczych. Dofinansowanie pokryje koszty operacyjne inkubatora i ułatwi utworzenie centralnego laboratorium, z którego będą mogły korzystać wspierane firmy. Utworzone inkubatory będą koncentrować się na inwestycjach w spółki Deep Tech. Dodatkowo firmy wybrane przez inkubatory będą mogły otrzymać wsparcie inwestycyjne od Izraelskiego Urzędu ds. Innowacji w ramach realizowanych programów<sup>39</sup>.

### **Izrael inwestuje 100 mln ILS w 9 nowych centrów innowacji**

Izraelski Urząd ds. Innowacji inwestuje ponad 100 mln ILS (ok. 25,1 mln EUR) w utworzenie dziewięciu centrów innowacji. Zostaną one zlokalizowane na północy i południu kraju aby wspierać przedsiębiorczość i rozwój zaawansowanych technologii w tych peryferyjnych regionach. Centra skupią się na wsparciu startupów z dziedzin

<sup>38</sup> [https://innovationisrael.org.il/en/press\\_release/stimulus-to-boost-israeli-high-tech/](https://innovationisrael.org.il/en/press_release/stimulus-to-boost-israeli-high-tech/)

<sup>39</sup> [https://innovationisrael.org.il/en/press\\_release/technological-incubators-funding-program/](https://innovationisrael.org.il/en/press_release/technological-incubators-funding-program/)

technologii rolniczych, technologii spożywczych, energii odnawialnej, zielonego budownictwa, technologii wodnej, technologii klimatycznych i technologii służących ochronie zdrowia. Każde z centrów otrzyma dotację w wysokości do 15 mln ILS (ok. 3,8 mln EUR) w okresie 5 lat<sup>40</sup>.

### **Japonia**

#### **RIKEN i Argonne National Laboratory podpisują porozumienie w sprawie sztucznej inteligencji dla nauki**

5 kwietnia instytuty z Japonii i USA (RIKEN i Argonne National Laboratory) podpisały porozumienie w sprawie przeprowadzenia wspólnych badań w obszarze sztucznej inteligencji dla nauki. Ponadto 9 kwietnia Ministerstwo Edukacji, Kultury, Sportu, Nauki i Technologii Japonii oraz Departament Energii USA dokonały przeglądu ustaleń projektowych dotyczących obliczeń wielkiej skali i sztucznej inteligencji i umieściły sztuczną inteligencję dla nauki w programie Ramy współpracy rządu Japonii i USA.

Oba ww. instytuty będą promować badania i rozwój modeli infrastruktury AI na potrzeby badań naukowych zorientowanych na określone dziedziny nauki, wykorzystując różne dane z badań naukowych. Będą także prowadzić prace badawczo-rozwojowe w zakresie zastosowań dla określonych dziedzin, takich jak nauki przyrodnicze, inżynieria materiałowa, obie organizacje będą również pracować nad badaniami i rozwojem w zakresie podstawowych

<sup>40</sup> <https://nocamels.com/2023/12/israel-investing-100m-shekels-in-9-new-innovation-centers/>



technologii, w tym w zakresie generowania danych, automatyzacji i przyspieszania powiązanych eksperymentów i symulacji, oceny wydajności modeli podstawowych, rozwoju oprogramowania systemowego, technologii zarządzania danymi i technologii obsługi systemów komputerowych. Będą także dzielić się wiodącymi na świecie trendami badawczymi i zapewniać wzajemne korzystanie ze swoich światowej klasy zasobów obliczeniowych i zbiorów danych badawczych, w tym superkomputera Fugaku firmy RIKEN i Aurora z Argonne National Laboratory<sup>41</sup>.

### **Zbliżenie Europy i Japonii w dziedzinie obliczeń superkomputerowych**

Medycyna, klimat, fizyka kwantowa czy materiałoznawstwo. To tylko kilka obszarów, w których obliczenia superkomputerowe i modelowanie mogą odegrać główną rolę w rozwoju naukowym, przemysłowym i społecznym. Aby strategicznie poprawić współpracę między Europą i Japonią w tym obszarze badań, narodził się HANAMI – HPC Alliance for Applications and Supercomputing Innovation: projekt współpracy europejsko-japońskiej.

Za pośrednictwem HANAMI wspólne przedsięwzięcie EuroHPC – partnerstwo publiczno-prywatne w dziedzinie obliczeń HPC (High Performance Computing), które skupia zasoby w UE za pośrednictwem jej państw członkowskich, ale także państw uczestniczących w programach finansowania „Horyzont Europa” i „Cyfrowa Europa” – ma na celu

promowanie postępu w obliczeniach superkomputerowych, ułatwiając wymianę zasobów między Europą a Japonią.

W tym sensie projekt będzie zachęcał do transferu, testowania i oceny zastosowań naukowych w różnych architekturach obliczeniowych. Europejscy naukowcy będą mieli dostęp do słynnego superkomputera Fugaku, maszyny zdolnej do wykonywania ponad miliarda operacji na sekundę – obecnie czwartej na liście 500 najlepszych superkomputerów na świecie. Japońscy badacze będą mieli okazję poznać europejskie architektury obliczeniowe.

Pod przewodnictwem francuskiej Komisji ds. Energii Alternatywnych i Energii Atomowej (CEA) HAMAMI gości 14 partnerów z ośmiu krajów europejskich: Portugalii, Francji, Hiszpanii, Włoch, Finlandii, Niemiec, Szwecji i Polski<sup>42</sup>.

### **Nowy satelita zapewnia bezprecedensowe dane na temat chmur i aerozoli**

Nowy satelita o nazwie EarthCARE dostarczy bezprecedensowych danych na temat chmur i aerozoli, które pomogą w inicjalizacji prognoz pogody.

EarthCARE to wspólne przedsięwzięcie Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) i Japońskiej Agencji Badań Kosmicznych (JAXA). Jest to szósty satelita programu Earth Explorer prowadzonego przez ESA i będzie działał przez co najmniej 3 lata.

Oprócz dostarczania nowych, cennych danych, które pomogą ustalić warunki w atmosferze na początku tworzenia

<sup>41</sup> [https://www.riken.jp/en/news\\_pubs/news/2024/20240411\\_1/index.html](https://www.riken.jp/en/news_pubs/news/2024/20240411_1/index.html)

<sup>42</sup> <https://www.inesctec.pt/en/news/inesc-tec-joins-new-collaboration-project-to-bring-europe-and-japan-closer-together-in-supercomputing#about>



prognoz, instrumenty EarthCARE są zoptymalizowane pod kątem ilościowego określania wielkości kropelek chmur i kryształków lodu w chmurach<sup>43</sup>.

### **Japońsko-fińska współpraca badawcza pozwoliła odkryć nowe obszary nanotechnologii**

Współpraca badawcza w zakresie materiałoznawstwa i przetwarzania włókien Uniwersytetu Aalto z japońską firmą Murata Manufacturing Company, wiodącym na świecie producentem elektroniki i zaawansowanych materiałów, przesuwają granice nauk o materiałach.

Współpraca koncentruje się na technologii nanoproszkowania polimerów syntetycznych o kontrolowanym kształcie. Projekt ten powstał w wyniku wysiłków miasta Espoo mających na celu wzmocnienie więzi między japońskimi przedsiębiorstwami a Finlandią. Wspólne projekty tego typu pomagają Muracie tworzyć nową wartość i łączyć badania uniwersyteckie z potrzebami firmy<sup>44</sup>.

### **Wykorzystanie dronów w zwalczaniu skutków katastrof naturalnych**

W Japonii już od kilku lat duże zainteresowanie budzi wykorzystanie dronów w zwalczaniu skutków katastrof naturalnych. Wykorzystywane są one głównie do transportu leków, ale nie tylko. Można je także wykorzystywać do skutecznej oceny zniszczeń. W mieście Suzu, jednym z najbardziej dotkniętych

katastrofą, drony pomogły wyszukać miejsca pod budowę tymczasowych schronień dla mieszkańców. W Wajimie natomiast, we współpracy z Siłami Samoobrony, wspierały dostawy paliwa dla ciężkiego sprzętu budowlanego przywracającego do użytku drogę zablokowaną przez osunięcie ziemi.

Japończycy myślą o wykorzystaniu bezałogowców nie tylko do transportu, misji poszukiwawczych, czy w przyszłości także jako latających agregatów prądotwórczych. Górzysty teren oraz zniszczenia, jakie trzęsienia ziemi powodują w infrastrukturze telekomunikacyjnej, skłoniły grupę SoftBank do zainwestowania w latające stacje przekaźnikowe. W ten sposób powstał pseudosatelita HAPS (high-altitude platform stations). Unoszący się na wysokości od 18 do 20 km obiekt oferuje szacunkowy zasięg rzędu 200 km.

Konsorcjum Space Compass, joint venture telekomu NTT i operatora satelitów, chcą uruchomić komercyjne usługi HAPS w drugim kwartale 2025 r. Stosunkowo szybki termin jest możliwy dzięki postanowieniom zakończonej w połowie grudnia w Dubaju Światowej Konferencji Radiotelekomunikacyjnej. Japończykom, jako pionierem tej technologii, udało się wyznaczyć międzynarodowe standardy i wynegocjować przyznanie częstotliwości dla HAPS. Są to 1,7, 2 i 2,6 GHz oraz pasmo między 700 a 900 MHz<sup>45</sup>.

### **Sojusz japońskich koncernów zaprezentuje pierwszy motocykl na wodór**

Wiele ekspertów i inżynierów z nadzieją patrzy na wodór jako „paliwo przyszłości”,

<sup>43</sup> <https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/news/2024/new-satellite-promises-unprecedented-data-clouds-and-aerosols>

<sup>44</sup> <https://www.aalto.fi/en/news/aalto-university-and-murata-japan-are-pushing-the-boundaries-of-material-science>

<sup>45</sup> <https://www.wnp.pl/tech/drony-na-ratunek-ofiarom-trzesienia-ziemi,801576.html>

które przyspieszy dekarbonizację środków transportu. Okazuje się, że fani motocykli niedługo będą mogli przesiąść się na jednoślady zasilane wodorem. Pierwszy taki innowacyjny projekt pochodzi z Japonii.

Sojusz japońskich firm o nazwie HySE, jest uważany za przełomowy produkt w branży. Wyścigi konsorcjum są podzielone pomiędzy cztery firmy: Honda prowadzi badania nad silnikami wodorowymi do konkretnych modeli, Suzuki bada funkcjonalność, wydajność i niezawodność, Yamaha zarządza systemami tankowania wodoru i magazynowaniem motocykli, a Kawasaki koncentruje się na opracowywaniu paliwa. Ponadto Yamaha i Kawasaki oceniają niezawodność obecnych silników wodorowych<sup>46</sup>.

### **Rząd Japoński opracuje nową strategię krajową dotyczącą dekarbonizacji i polityki przemysłowej**

Do końca marca przyszłego roku rząd Japonii zamierza stworzyć nową strategię krajową, która będzie obejmować dekarbonizację i politykę przemysłową. Japonia, będąca piątym największym emitentem dwutlenku węgla na świecie, planuje obniżyć emisje o 46% do 2030 r. w porównaniu do poziomu z 2013 r. oraz osiągnąć neutralność klimatyczną do 2050 r.

W zeszłym roku rząd przyjął ustawę, która ma na celu promowanie inwestycji w dekarbonizację na kwotę ponad 150 bln JPY (962 mld USD) w sektorze publicznym i prywatnym w ciągu

<sup>46</sup> <https://biznesalert.pl/japonia-motor-wodor-energetyka/>

najbliższych 10 lat. Nowa strategia na 2040 r. ma na celu doprecyzowanie planu z zeszłego roku, zapewnienie większej przewidywalności długoterminowych inwestycji, zwiększenie konkurencyjności krajowych firm oraz wspieranie wzrostu gospodarczego<sup>47</sup>.

## **Kanada**



### **Rząd Kanady wspiera utworzenie klastra obliczeniowego AI**

Rząd Kanady przeznaczył 9,6 mln CAD na wsparcie w tworzeniu klastra obliczeniowego do badań nad sztuczną inteligencją na Uniwersytecie Laval w Quebec. Inwestycja ta - będąca elementem ogólnokanadyjskiej strategii dotyczącej sztucznej inteligencji (Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy; PCAIS) - umożliwi zakup najnowocześniejszej infrastruktury obliczeniowej, dzięki której Uniwersytet Laval będzie mógł hostować ogólnokanadyjską platformę Pan-Canadian AI Compute Environment (PAICE). PAICE zostanie opracowana we współpracy z Mila - Quebec Artificial Intelligence Institute, Digital Research Alliance of Canada oraz Calcul Québec. Rząd Quebecu przeznaczył na wsparcie tego projektu 6,4 mln CAD.

Realizacja kolejnych elementów zapoczątkowanej w 2017 r. strategii PCAIS (pierwszej takiej na świecie) pomaga Kanadzie utrzymać pozycję światowego lidera w dziedzinie AI<sup>48</sup>.

<sup>47</sup> <https://biznesalert.pl/energetyka-przemysl-dekarbonizacja-japonia-cel-klimatyczny/>

<sup>48</sup> [canada.ca](https://canada.ca)

### **Kanadyjska Agencja Kosmiczna wspiera projekty dot. obserwacji Ziemi**

Kanadyjska Agencja Kosmiczna (CSA) przeznaczyła 5 mln CAD (w postaci dotacji na okres 3 lat) na wsparcie projektów akademickich skupiających się na wykorzystaniu danych satelitarnych - przede wszystkim - do przeciwdziałania zmianom klimatycznym. Dotacje na wykorzystanie danych satelitarnych przyznane zostały w ramach inicjatywy smartEarth CSA i umożliwią ośrodkom akademickim wyposażenie w niezbędne do realizacji celów projektów zasoby, współpracę z partnerami krajowymi i międzynarodowymi oraz szkolenie wysoko wykwalifikowanego personelu<sup>49</sup>. Łącznie wybrano 17 projektów zgłoszonych przez 13 ośrodków akademickich. Wśród projektów dotyczących wykorzystania danych satelitarnych jest m.in. pomysł na usprawnienie monitorowania rozprzestrzeniania się pożarów w Kanadzie oraz pogłębienie wiedzy na temat oceanicznych biologicznych pomp węglowych<sup>50</sup>.

### **Pierwsze miasto w Kanadzie o zerowym zużyciu energii – ambitne plany**

Rządy Kanady i Nowego Brunszwiku inwestują, aby pomóc miastu Shediac stać się do 2035 r. pierwszym w Kanadzie miastem o zerowym zużyciu energii. Dzięki przekazanemu wsparciu (łącznie ponad 230 tys. CAD) - już obecnie zaangażowane w zwiększanie efektywności energetycznej i ograniczanie gazów cieplarnianych - miasto będzie współpracować z partnerami, konsultantami

i zainteresowanymi stronami w celu opracowania scenariuszy i planu działania, które pozwolą osiągnąć wyznaczony cel. Projekt zapewni miastu Shediac pozycję lidera w zakresie odpowiedzialnego i zrównoważonego wykorzystania energii oraz stanie się przykładem dla innych dążących do zeroemisyjności społeczności w całym kraju<sup>51</sup>.

### **Malezja**



### **Wsparcie konkurencyjności malezyjskich MŚP**

Malezyjska Korporacja Rozwoju Technologii (MTDC) nawiązała współpracę z agencją SME Corporation Malaysia w celu wspierania rozwoju działalności małych i średnich firm. Partnerstwo zakłada wymianę doświadczeń i informacji, tworzenie wspólnych programów zwiększających konkurencyjność i innowacyjność malezyjskich przedsiębiorstw. Jedną z pierwszych inicjatyw jest uruchomienie programu „Przekształcanie MŚP w eksporterów” (TSMEX), który ma przygotować lokalne firmy do ekspansji zagranicznej. Program obejmuje serię szkoleń, warsztatów oraz dopasowane wsparcie doradcze i ma zachęcić firmy do wykorzystywania nowoczesnych technologii w swojej działalności. Skorzysta z niego 300 firm. Program rozpoczął się w styczniu 2024 r. Jego zakończenie planowane jest we wrześniu br.<sup>52</sup>

<sup>49</sup> [asc-csa.gc.ca](http://asc-csa.gc.ca)

<sup>50</sup> [asc-csa.gc.ca](http://asc-csa.gc.ca)

<sup>51</sup> [canada.ca](http://canada.ca)

<sup>52</sup> <http://www.smecorp.gov.my/index.php/en/resources/2015-12-21-10-55-22/news/4906-mtdc-sme-corp-to-foster-sme-entrepreneurial-growth>



### Przewodnik ESG dla MSP

SME Corporation Malaysia opracowała i udostępniła przewodnik dotyczący wdrażania praktyk środowiskowych, społecznych i korporacyjnych (ESG) dla małych i średnich przedsiębiorstw. Ma on w przystępny sposób przedstawić zagadnienia związane z ESG i ich znaczenie w działalności firmy. Przewodnik proponuje 13 podstawowych wskaźników, które mogą być stosowane przez wszystkie przedsiębiorstwa. Zawiera też wskazówki i szablony do raportowania ESG<sup>53</sup>.



### Niemcy

#### Nowe regulacje dotyczące rozwoju odnawialnych źródeł energii

Niemiecki parlament (Bundestag i Bundesrat) przyjął pakiet ustaw, które dotyczą rozwoju niemieckiej fotowoltaiki i innych odnawialnych źródeł energii. Pozwoli to osiągnąć założone cele klimatyczne oraz stworzyć neutralny dla klimatu system energetyczny z konkurencyjnymi cenami dla odbiorców. Ustawy zakładają ograniczenie biurokracji, przyspieszenie rozwoju fotowoltaiki, energetyki wiatrowej, produkcji bioenergii i inwestycje w przyłącza sieciowe. Wraz z pakietem przyjęto nowelizację ustawy o ochronie klimatu w celu poprawy skuteczności i efektywności działań proklimatycznych. Pakiet ustaw został przygotowany przy zaangażowaniu wszystkich zainteresowanych stron<sup>54</sup>.

<sup>53</sup> <http://www.smecorp.gov.my/index.php/en/resources/2015-12-21-10-55-22/news/4924-sme-corp-unveils-esg-quick-guide-for-msmes>

<sup>54</sup> <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemittellungen/2024/04/20240426-bundestag-bundesrat-solarpaket-i.html>

### IV ustawa o ograniczeniu biurokracji

Rząd federalny Niemiec podejmuje liczne inicjatywy mające na celu ograniczenie biurokracji. Jedną z nich jest uchwalona w marcu 2024 r. IV ustawa o odciążeniu biurokracji (BEG IV). Przyjęcie ustawy ma sprawić istotne zmniejszenie liczby obowiązków informacyjnych dla przedsiębiorstw. Ustawa zakłada m.in. skrócenie obowiązkowego okresu przechowywania dokumentów księgowych z 10 do 8 lat. Wprowadzono centralną bazę pełnomocnictw dla zawodów doradztwa podatkowego. Zaleca się przeprowadzanie aukcji publicznych online lub w formie hybrydowej. Zniesiono obowiązek rejestracji w hotelach dla obywateli Niemiec. Umożliwiono skrócenie czasu na konsultacje społeczne w procedurach, w których wymagany jest udział społeczeństwa<sup>55</sup>.

#### Korzystanie z narzędzi generatywnej sztucznej inteligencji w niemieckich firmach

Niemiecki instytut ZEW opublikował wyniki badań dotyczących wykorzystania generatywnej sztucznej inteligencji w niemieckich firmach. Badanie pokazało, że takie rozwiązania znajdują najczęściej zastosowanie w firmach działających w gospodarce informacyjnej (obejmującej sektor ICT, dostawców usług medialnych i usług wiedzochłonnych) – w 45% z nich przynajmniej część pracowników wykorzystuje obecnie w swojej pracy modele językowe AI. W przemyśle wytwórczym odsetek ten wynosi 28%. Ponadto firmy spodziewają się znacznego

<sup>55</sup> [https://www.bmj.de/SharedDocs/Pressemitteilung/DE/2024/0313\\_BEGIV.html](https://www.bmj.de/SharedDocs/Pressemitteilung/DE/2024/0313_BEGIV.html)

wzrostu wykorzystania generatywnej sztucznej inteligencji w miejscu pracy w ciągu najbliższych dwóch lat – twierdzi tak 71% przedsiębiorstw z branży informacyjnej i 55% z produkcyjnej. Jednocześnie prawie 40% firm działających w gospodarce informacyjnej spodziewa się, że do września 2025 r. ponad jedna piąta ich pracowników będzie korzystać z narzędzi AI w celach biznesowych. Badanie przeprowadzono we wrześniu 2023 r. na reprezentatywnej próbie 1500 firm<sup>56</sup>.



## Norwegia

### Green Industrial Boost – Innovation Norway

Green Industrial Boost to nowa inicjatywa zaproponowana w zmienionym budżecie krajowym, która ma na celu realizację innowacyjnych, ekologicznych projektów przemysłowych w fazie rozruchu i wzrostu. Program ma być zarządzany przez Innovation Norway i będzie oferowany na lepszych warunkach niż warunki dostępne w sektorze prywatnym. Wsparcie obejmuje pożyczki lub gwarancje z elementem dotacyjnym, ale z warunkami znacznego współfinansowania prywatnego. Green Industrial Boost będzie wspierać tworzenie atrakcyjnych miejsc pracy, wartości i dobrobytu oraz przyczyni się do redukcji emisji<sup>57</sup>.

<sup>56</sup> <https://www.zew.de/en/press/latest-press-releases/zew-study-chatgpt-co-to-become-part-of-daily-work-life>

<sup>57</sup> <https://www.innovasjon Norge.no/nyhetsartikkel/revidert-nasjonalbudsjett-fem-milliarder-kroner-til-gronn-industri>

## Wsparcie eksportu sektora design and goods industry

Rząd uruchomił inicjatywę Design and goods industry” jako czwartą inicjatywę w ramach programu rozwoju eksportu „All of Norway exports”. Wdrożenie tej inicjatywy zostanie powierzone Innovation Norway. Wcześniej w ramach inicjatyw eksportowych wsparto morską energię wiatrową, ekologiczne sektory morskie i sektor zdrowia. Nowa inicjatywa obejmuje produkcję od kieliszków do wina, kominków i tekstyliów, meble oraz sprzęt rekreacyjny i sportowy dla konsumentów, aż po maszyny, drukarki 3D, zderzaki samochodowe i produkty kompozytowe. Obejmuje również części dla przemysłu obronnego, przemysłu morskiego oraz produkcji energii odnawialnej. All of Norway exports to wsparcie eksportu, w ramach której władze i społeczność biznesowa łączą siły, aby podjąć ofensywne wysiłki za granicą. Inicjatywa obejmuje szereg działań mających na celu zwiększenie eksportu<sup>58</sup>.



## Portugalia

### Narodowa Strategia na rzecz Półprzewodników

Krajowa Strategia dla Półprzewodników została przygotowana przez Ministerstwo Nauki, Techniki i Szkolnictwa Wyższego we współpracy z Ministerstwem Gospodarki i Morza, Fundacją Nauki i Technologii oraz ANI – Krajową Agencją Innowacji. Strategia, zatwierdzona 7 grudnia 2023 r. ustanawia cele i osie strategiczne mające na celu

<sup>58</sup> <https://helenorgeeksporterer.no/hva-er-hele-norge-eksporterer/> oraz <https://www.innovasjon Norge.no/nyhetsartikkel/de-sign-og-vareindustri-lansert-som-ny-eksportsatsing>

promowanie rozwoju sektora w Portugalii, mobilizując i maksymalizując udział Portugalii w European Chips Act oraz dążąc do przewyższenia luki między badaniami a działalnością przemysłową. Strategia dysponuje budżetem w wysokości do 121 mln EUR, z czego w tym roku zostanie wykorzystanych 39 mln EUR. Środkami będą dysponować ANI (portugalska agencja ds. innowacji) i FCT (Fundacja Nauki i Technologii).

Strategia ma na celu „wzmocnienie badań i rozwoju, ale także części przemysłowej, w celu zbudowania ram, w których przedsiębiorstwa będą mogły wykorzystać potencjał „Ustawy o chipach”. Strategia przewiduje także utworzenie Krajowego Centrum Kompetencji, identyfikację synergii, aby mógł nastąpić wzrost rozwoju, innowacji i produkcji oraz stworzenie konkretnych kierunków działania. Zdefiniowano trzy osie, z których pierwsza jest poświęcona szkoleniom specjalistycznym, ze względu na braki umiejętności w zakresie półprzewodników. Druga oś dotyczy rozszerzenia możliwości projektowania chipów i zaawansowanych rozwiązań. Trzecia oś ma na celu zwiększenie transferu technologii w nowych obszarach, takich jak kointegracja technologii i produkcja czujników na dużą skalę<sup>59</sup>.

<sup>59</sup> <https://www.iapmei.pt/NOTICIAS/Apresentada-Estrategia-Nacional-para-os-Semicondut.aspx> oraz <https://eco.sapo.pt/2024/01/11/estrategia-para-semicondutores-dara-contributo-valioso-para-competitividade/>

### **Maksymalny termin 60 dni na rozpatrzenie wniosków o środki europejskie**

Premier Portugalii wydał polecenie, aby do końca roku maksymalny termin na rozpatrzenie wniosków o środki europejskie wynosił 60 dni. „Chcemy nadrobić stracony czas i do końca roku mieć maksymalnie 60 dni na ustosunkowanie się do wszystkich nadesłanych wniosków. Lepiej powiedzieć *nie*, niż wiecznie czekać na odpowiedź *tak*.” - powiedział Premier Luis Montenegro. Zasada, którą rząd chce wdrożyć, „aby administracja szybko reagowała, a inwestorzy publiczni lub prywatni wiedzieli, na co mogą liczyć”<sup>60</sup>.

### **Singapur**



#### **Singapur otwiera MŚP na AI**

Enterprise Singapore (EnterpriseSG) oraz Infocomm Media Development Authority (IMDA) uruchomiły GenAI Sandbox – rozwiązanie dla małych i średnich przedsiębiorców, które ma wspomóc firmy w zdobywaniu praktycznego doświadczenia w pracy z generatywną sztuczną inteligencją. Oczekuje się, że z rozwiązania skorzysta około 300 reprezentantów MŚP z takich sektorów jak np. handel detaliczny, FMCG, edukacja czy hotelarstwo. Celem jest usprawnienie działań marketingowych i sprzedażowych, a także zwiększenie zaangażowania klientów. Współpraca EnterpriseSG i IMDA to jedna z aktywności, która przełoży się na przyspieszenie

<sup>60</sup> <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc24/comunicacao/noticia?i=primeiro-ministro-quer-prazo-maximo-de-60-dias-na-resposta-as-candidaturas-a-fundos-europeus>

zarówno rozwoju AI w Singapurze, jak i związanego z nią ekosystemu<sup>61</sup>.

### **Singapur przedstawia ramy wspierające zaufany rozwój AI**

Fundacja AI Verify (AIVF) i Infocomm Media Development Authority (IMDA) opracowały projekt ram zarządzania sztuczną inteligencją skupiający się na generatywnej sztucznej inteligencji. Projekt ten stanowi rozwinięcie istniejących ram obejmujących tradycyjną sztuczną inteligencję (ostatnio zaktualizowanych w 2020 r.). W propozycji uwzględniono dziewięć wymiarów mających wspierać kompleksowy i zaufany ekosystem AI. Zasadniczo decyzje podejmowane przez sztuczną inteligencję powinny być zrozumiałe, przejrzyste i sprawiedliwe. Oprócz zasad dokument przedstawia praktyczne sugestie, które twórcy modeli i decydenci mogą zastosować jako podstawy działań. Zastosowanie i wpływ sztucznej inteligencji mają nie ograniczać się do poszczególnych krajów. Singapur i Stany Zjednoczone (współpraca IMDA i Narodowego Instytutu Nauki i Technologii Stanów Zjednoczonych) już wspólnie pomyślnie zmapowały i zinteroperacjonalizowały krajowe ramy zarządzania sztuczną inteligencją. Proponowane obecnie podstawy mają na celu ułatwienie międzynarodowych rozmów między decydentami, przemysłem i społecznością badawczą, aby umożliwić zaufany rozwój na całym świecie. W założeniu będą one ewoluować wraz z rozwojem techniki i technologii<sup>62</sup>.

<sup>61</sup> [sgpc.gov.sg](https://sgpc.gov.sg)

<sup>62</sup> [sgpc.gov.sg](https://sgpc.gov.sg)

### **World Cities Summit 2024 w Singapurze**

"Przyjazne do życia i zrównoważone miasta: odmładzanie, odkrywanie na nowo, wyobrażanie na nowo" to hasło przewodnie dziewiątej edycji Światowego Szczytu Miast, który odbył się w dniach 2-4 czerwca w Singapurze. Sesje plenarne poświęcone były m.in. potencjałowi inteligentnych narzędzi, które mają pomóc na nowo stworzyć miasta przyjazne ludziom, danym i analizom, które mogą pomóc zrozumieć i w efekcie wesprzeć funkcjonowanie miast, adaptacji i rozwojowi w czasach kryzysu klimatycznego, najnowocześniejszym strategiom projektowania miast. Były one okazją do wymiany doświadczeń i poznania rozwiązań dla problemów, przed którymi stają miasta na całym świecie. W Szczycie wzięli udział przedstawiciele rządów i administracji publicznej, organizacji międzynarodowych, środowiska akademickiego oraz przedsiębiorcy<sup>63</sup>.



### **Stany Zjednoczone**

#### **Investing in America Small Business Hub**

Nowy Investing in America Small Business Hub, to zdaniem twórców pierwszy i jedyny tego rodzaju portal cyfrowy udostępniający zasoby branżowe, które pomagają małym firmom wykorzystać możliwości wynikające z podpisanego przez prezydenta Bidena programu Investing in America (IIA). Program zapewnia inwestycje mające na celu rozwój amerykańskiej gospodarki, przywrócenie konkurencyjności i walkę ze zmianami klimatycznymi, przy jednoczesnym włączeniu małych amerykańskich przedsiębiorstw. Hub

<sup>63</sup> [worldcityssummit.com.sg](https://worldcityssummit.com.sg)

pomoże większej liczbie małych firm uzyskać dostęp do zasobów, możliwości finansowania i wsparcia, których potrzebują, aby wykorzystać te możliwości i wzmocnić swoją działalność. Hub obejmuje także nowe doradztwo co do wsparcia technologicznego, które pomogą większej liczbie małych firm uzyskać dostęp do dotacji, kontraktów i możliwości rynkowych. W tym celu dostępne są także zasoby SBA, które mogą pomóc małym przedsiębiorstwom uzyskać dostęp do kapitału inwestycyjnego potrzebnego do wzrostu oraz certyfikatów potrzebnych do zakwalifikowania się do finansowania<sup>64</sup>.

### **Plan działań na rzecz równości**

Plan działań na rzecz równości określa możliwe do wykonania kroki, aby przyspieszyć działania administracji w inwestowanie w równość (w tym zwiększenie dostępu do kapitału i możliwości wzrostu przychodów), dostosowywanie doradztwa biznesowego, szkoleń i innych usług oraz zwiększenie dostępu do pomocy w przypadku klęsk żywiołowych dla społeczności znajdujących się w niekorzystnej sytuacji. Plan działań na rzecz równości jest zgodny z rozporządzeniem wykonawczym, nakładającym na każdą agencję federalną obowiązek przeprowadzania wszechstronnej oceny swoich programów, polityk i praktyk, aby zapewnić, że sprawiedliwie służą one wszystkim społecznościom<sup>65</sup>.

<sup>64</sup> <https://www.sba.gov/article/2024/04/11/sba-launches-digital-hub-connect-small-businesses-major-funding-president-bidens-investing-america>

<sup>65</sup> <https://www.sba.gov/article/2024/02/14/sba-unveils-updated-equity-action-plan-advance-biden-harris-administrations-commitment-investing>

### **Empower to Grow - zwiększenie gotowości do zawierania umów w zamówieniach publicznych dla małych firm**

SBA ogłosiła listę ulepszeń we wdrażaniu popularnego programu agencji Zarządzanie i pomoc techniczna. Zmiany te – wprowadzone pod nową nazwą Empower to Grow (E2G) – obejmują znaczące ulepszenia podstawowych usług programu i mają na celu realizację zobowiązania SBA do zwiększania równości w zamówieniach federalnych. Program obejmuje ulepszone narzędzia coachingowe, szkoleniowe i technologiczne, aby przygotować więcej przedsiębiorstw do podpisania kontraktów i zbudować zróżnicowaną bazę dostawców, tworząc konkurencję, innowacje i dobre wyniki w zakresie zamówień publicznych. Zmiany programu Empower to Grow będą obejmować:

- ulepszenie zindywidualizowanych szkoleń 1:1 dostosowanych do rozwijania kluczowego zestawu umiejętności potrzebnych do zdobywania kontraktów rządowych;
- uruchomienie ulepszonego Federalnego Programu Akceleracji Rynku (FedMAP), trzymiesięcznego programu szkoleniowego w zakresie zamówień publicznych prowadzonego przez rządowych ekspertów ds. rozwoju biznesu;
- uruchomienie federalnego kursu dla wykonawców, zapewniającego nowe narzędzia i techniki przyspieszające ubieganie się małych firm o zamówienia, w tym dotyczące wymagań dotyczących poszukiwanych źródeł i żądań informacji;



- technologie składania ofert dla firm umożliwiające otrzymywanie, przeglądanie i odpowiadanie na możliwości składania ofert stanowych i lokalnych;
- wielojęzyczni doradcy biegle posługujący się językiem hiszpańskim i innymi językami, aby zapewnić zasięg i dostępność we wszystkich stanach i terytoriach<sup>66</sup>.



## Szwecja

### Szwecja rezygnuje z ekranów w nauczaniu młodszych dzieci

Władze Szwecji wycofują ekrany z przedszkoli oraz młodszych klas szkół podstawowych. Zdecydowano przy tym o wstrzymaniu narodowej strategii cyfrowej edukacji, utworzono dotację na zakup drukowanych podręczników, a także powrócono do egzaminów z użyciem ołówka i papieru<sup>67</sup>.

### Szwecja potrzebuje klarownego kierunku w rozwoju sztucznej inteligencji

Szwecja ma warunki, aby dokonać dużych, szybkich kroków w rozwoju sztucznej inteligencji. Ale aby odnieść sukces, potrzebny jest jasny kierunek ze strony rządu i wizjonerskie przywództwo we wszystkich sferach życia społecznego. Czas na to jest teraz i jest to pilne. Tak mówią niektórzy z wiodących ekspertów ds. sztucznej inteligencji w Szwecji.

<sup>66</sup> <https://www.sba.gov/article/2024/01/25/sba-announces-empower-grow-revitalization-7j-training-program-enhance-small-disadvantaged-business>

<sup>67</sup> <https://www.wnp.pl/tech/szwecja-rezygnuje-z-ekranow-w-nauczaniu-mlodszych-dzieci,801408.html>

Szwecja jest daleko przed innymi w rozwoju sztucznej inteligencji, pomimo skromnego 17. miejsca w Globalnym Indeksie Sztucznej Inteligencji i 44. miejsca w podkategorii dotyczącej skoordynowanej strategii rządowej.

Szwecja ma mocne strony, na których można zbudować silną pozycję na rynku AI, szczególnie podkreśla się szybki i strategiczny rozwój sztucznej inteligencji w dużych szwedzkich firmach eksportowych oraz wysoki odsetek startupów na mieszkańca. Kraje na czołowych miejscach w rozwoju sztucznej inteligencji mają jasny strategiczny priorytet narodowy i silną współpracę z przemysłem. Pozwalają one przemysłowi eksportowemu odgrywać wiodącą rolę, zapewniając korzyści mniejszym przedsiębiorstwom i sektorowi publicznemu.

Jako problem wskazywane jest wykorzystanie AI w dalszym ciągu głównie w formie systemów testowych i wersji demonstracyjnych, zamiast w produkcji. Wiele dzieje się w kilku firmach, które musiały dostosować się do globalnego obrazu konkurencji, podczas gdy wiele innych tkwi w trybie wyczekiwania i nie ma odwagi inwestować.

Wszystkie zarządy, niezależnie od poziomu i rodzaju organizacji, powinny umieścić sztuczną inteligencję w porządku obrad i mieć plan w tym zakresie. Istotne jest także wzięcie odpowiedzialności za rolę, jaką rozwój sztucznej inteligencji odegra dla przyszłej odporności Szwecji, zarówno pod względem klimatycznym, jak i całkowitej obronności. Może się to wiązać z koniecznością wykorzystania

europiejskiego ustawodawstwa dotyczącego AI (m.in. AI Act) jako pomocy w pracy, a nie postrzeganie jego jako przeszkodę<sup>68</sup>.

### **EIB finansuje fabrykę akumulatorów Northvolt kwotą ponad 1 mld USD**

Europejski Bank Inwestycyjny (EIB) sfinansuje gigantyczną fabrykę Northvolt w północnej Szwecji, a łączny pakiet kredytowy wyniesie nieco ponad 1 mld USD. Finansowanie stanowi ważną część ogłoszonego finansowania dłużnego o wartości 5 mld USD zebranego na rozbudowę gigafabryki w Skellefteå. Oczekuje się, że rozbudowa zwiększy roczną zdolność produkcyjną baterii do 60 GWh. Transakcja jest największą ekologiczną pożyczką zaciągniętą dotychczas w Europie i ułatwi utworzenie w pełni zintegrowanego zakładu produkującego baterie o obiegu zamkniętym, pierwszego poza Azją<sup>69</sup>.

### **Platforma materiałów jądrowych otrzymuje finansowanie w wysokości 40 mln SEK**

KTH otrzymała dofinansowanie na nowy, szeroko zakrojony projekt w zakresie technologii energii jądrowej. Platforma materiałów nuklearnych NuMaP – Nuclear Materials Platform otrzymuje od Szwedzkiej Agencji Energetycznej około 40 mln SEK. KTH otrzyma 17 mln SEK.

NuMaP to projekt krajowy umożliwiający innowacje, który może odpowiedzieć na

<sup>68</sup> <https://www.vinnova.se/en/news/2024/052/experts-warn-sweden-needs-a-clear-direction-in-ai-development-in-order-not-to-fall-behind/>

<sup>69</sup> <https://www.eib.org/en/press/all/2024-011-eib-finances-northvolt-s-battery-factory-with-over-usd1-billion>

kilka kluczowych wyzwań stojących przed szwedzkim procesem elektryfikacji. Materiały użyte do kluczowych komponentów odgrywają ważną rolę w bezpieczeństwie, ekonomii i zrównoważonym rozwoju w przemyśle energii jądrowej.

Projekt prowadzony przez Królewski Instytut Technologii KTH skupia badaczy i przedstawicieli przemysłu z całego kraju pracujących nad materiałami jądrowymi. Będzie przy tym promował kompetencje, znaczące wyniki badań i innowacji, docieranie do opinii publicznej, a także duży wpływ naukowy i społeczny<sup>70</sup>.

### **Vinnova ogłasza nowe partnerstwo z NSF w zakresie badań nad 6G**

Podpisano nową umowę pomiędzy Vinnovą, Szwedzką Radą ds. Badań Naukowych i Narodową Fundacją Nauki (NSF) w USA, która umożliwi wspólne inicjatywy badawcze i innowacyjne.

Partnerstwo będzie promowało wymianę wiedzy i współpracę techniczną pomiędzy instytucjami badawczymi, uniwersytetami i firmami w obu krajach. Daje też Szwecji dostęp do cennej wiedzy specjalistycznej i zasobów od partnerów amerykańskich, co może stworzyć nowe możliwości szwedzkim firmom w zakresie konkurencyjności w skali globalnej.

Umowa obejmuje badania, innowacje i kompetencje, ze szczególnym uwzględnieniem 6G, sztucznej inteligencji, czujników, technologii kwantowej i edukacji technologicznej. Łącząc wyjątkowe kompetencje techniczne

<sup>70</sup> <https://www.kth.se/en/om/nyheter/centrala-nyheter/projekt-for-karnenergiteknik-far-40-miljoner-i-anslag-1.1333119>



Szwecji z pionierskimi badaniami USA, współpraca będzie promować rozwój systemów, aplikacji i sieci 6G, które będą kształtować cyfrowy krajobraz przyszłości.

6G to strategicznie ważny obszar technologii, który stwarza warunki dla przyszłych zaawansowanych rozwiązań cyfrowych. Rząd zlecił Vinnovie i Szwedzkiej Radzie ds. Badań Naukowych szczególne wysiłki w zakresie badań i innowacji w zakresie technologii 6G w latach 2024–2026, przy czym Vinnova otrzyma 250 mln SEK, a Szwedzka Rada ds. Badań Naukowych 140 mln<sup>71</sup>.



## Tajwan

### Nowy plan rozwoju branży IoT

Rząd Tajwanu zatwierdził nowy, czteroletni plan, którego celem jest rozwój branży internetu rzeczy (IoT) oraz zbudowanie kompleksowego ekosystemu dla innowacyjnych startupów działających w tym sektorze. Budżet programu wynosi 11,7 mld TWD (330 mln EUR). Plan skupia się na rozwoju generatywnej sztucznej inteligencji, technologii 5G, sieci satelitarnych oraz wykorzystaniu internetu rzeczy do wzmocnienia transformacji cyfrowej. Celem działania jest zwiększenie udziału tajwańskiego przemysłu IoT do wartości 5,2% światowego rynku IoT oraz pomoc w finansowaniu startupów technologicznych. Plan zakłada utworzenie „Wielkiej Doliny Krzemowej” obejmującej miasta Taoyuan, Hsinchu i Miaoli, w celu połączenia klastrów przemysłowych działających w tym w regionie<sup>72</sup>.

<sup>71</sup> <https://www.vinnova.se/en/news/2024/04/new-partnership-with-the-us-on-cooperation-in-6g/>

<sup>72</sup> <https://focustaiwan.tw/business/202402220022>

## Wielka Brytania

### Nowe huby działające na rzecz zrównoważonej przyszłej produkcji

Celem nowych ośrodków jest sprostanie wyzwaniu komercjalizacji badań na wczesnym etapie w kluczowych obszarach produkcji, takich jak półprzewodniki i leki, czy poprawa zrównoważenia środowiskowego w procesach produkcyjnych. Wyzwania obejmują ograniczenie ilości odpadów, zapewnienie alternatyw dla kosztownych lub szkodliwych dla środowiska materiałów oraz przyspieszenie procesów. Centra będą skupiać się na projektowaniu i rozwoju nowych procesów, systemów i sieci. Współpracując z partnerami branżowymi, badacze będą badać ścieżki wytwarzania różnych produktów, w tym zwiększanie skali produkcji i integrację z przemysłem<sup>73</sup>.

### Innovate UK wspiera rozwój innowacyjnych projektów w zakresie produkcji, demonstracji, zwiększania skali i recyklingu akumulatorów

Mali i średni twórcy akumulatorów (MŚP) z Wielkiej Brytanii skorzystają z dofinansowania w ramach konkursu Faraday Battery Challenge (FBC). Projekty obejmują technologie ogniw cylindrycznych i ogniw kieszeniowych i po raz pierwszy wprowadzą do Wielkiej Brytanii zaawansowaną technologię akumulatorów z tlenku tytanianu litu (LTO) i nowy katodowy materiał aktywny (CAM). Beneficjenci otrzymają szansę na zwiększenie skali swoich projektów w brytyjskim Centrum Industrializacji Baterii (UKBIC) finansowanym przez FBC.

<sup>73</sup> <https://www.ukri.org/news/hubs-launched-to-create-a-sustainable-future-for-manufacturing/>



Firmy wykorzystają fundusze na wsparcie szeregu działań zwiększających skalę, począwszy od potencjału technologicznego po możliwości komercyjne<sup>74</sup>.

### **Program Net Zero Living**

Program Innovate UK – Net Zero Living – obejmuje ogólnokrajowy pakiet finansowania i pomoc doradczą, które pomogą przyspieszyć osiągnięcie Net Zero w regionach i społecznościach lokalnych. W ramach programu Net Zero władze lokalne otrzymają od Innovate UK finansowanie w wysokości od 2 do 5 mln GBP na prowadzenie praktycznych projektów demonstracyjnych<sup>75</sup>.

### **Możliwość finansowania nowych zaawansowanych superkomputerów na potrzeby AI**

Wsparciem zarządza brytyjskie biuro ds. badań i innowacji w imieniu Departamentu Nauki, Innowacji i Technologii. Zidentyfikuje i wybierze organizacje posiadające zdolność do hostowania i obsługi wielkoskalowych systemów obliczeniowych do zastosowań AI. Jest to zgodne z kierunkiem wsparcia rządu na obliczenia dla sztucznej inteligencji w ciągu najbliższych dwóch lat<sup>76</sup>.

### **Rozwój godnej zaufania AI**

Wsparcie godnej zaufania sztucznej inteligencji obejmuje dofinansowanie projektów przyspieszających przyjęcie godnych zaufania i odpowiedzialnych technologii sztucznej inteligencji i uczenia

maszynowego. Projekty obejmują zagadnienia od zwiększenia zaufania do dużych modeli językowych w obsłudze klienta i zastosowaniach komercyjnych, po wykorzystanie sztucznej inteligencji do poprawy bezpieczeństwa i wydajności operacji logistycznych i transportowych. Ponadto obejmują przyspieszenie rozwoju godnej zaufania sztucznej inteligencji do stosowania w obrazowaniu medycznym, radiologii i warunkach klinicznych<sup>77</sup>.

### **Nowe centra badawcze w obszarze AI**

Nowe centra badawcze zlokalizowane w Wielkiej Brytanii będą dostarczać rewolucyjne technologie sztucznej inteligencji. Centra zapewnią ukierunkowane inwestycje, które umożliwią ewolucję sztucznej inteligencji i rozwiązywanie złożonych problemów w różnych zastosowaniach, od zabiegów opieki zdrowotnej po energooszczędną elektronikę. Rada ds. Badań nad Inżynierią i Naukami Fizycznymi (EPSRC), część UKRI, zainwestowała 80 mln GBP w nowe centra, dzięki którym Wielka Brytania znajdzie się w czołówce zaawansowanych badań nad sztuczną inteligencją. Od zwalczania zagrożeń cybernetycznych po wspieranie lepszych metod leczenia i zapewnianie szybszego rozwoju urządzeń elektronicznych i mikrochipów badania mają na celu zmianę sposobu, w jaki rozwija się i wykorzystuje sztuczną inteligencję<sup>78</sup>.

<sup>74</sup> <https://www.ukri.org/news/1-5-million-invested-to-support-growing-uk-battery-developers/>

<sup>75</sup> <https://www.ukri.org/news/innovate-uk-invests-over-25m-in-net-zero-projects/>

<sup>76</sup> <https://www.ukri.org/news/ai-research-resource-funding-opportunity-launches/>

<sup>77</sup> <https://www.ukri.org/news/19-million-to-accelerate-trustworthy-and-responsible-ai/>

<sup>78</sup> <https://www.ukri.org/news/100m-boost-in-ai-research-will-propel-transformative-innovations/>

## Fundusz Innowacji Strategicznych

Innovate UK rozpoczyna czwartą rundę Funduszu Innowacji Strategicznych (SIF) wraz z ogłoszeniem priorytetowych wyzwań. Skupia się ona na innowatorach i sieciach w celu opracowywania nowych produktów, procesów lub usług, które przyniosą korzyści środowisku poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i poprawią dostęp do energii odnawialnej dla wszystkich. Obszary wyzwań obejmują: nowatorskie metody zwiększania wydajności elektrycznej z istniejących aktywów lub wspieranie szybszych i bardziej wydajnych metod połączeń, w tym wykorzystanie innowacji cyfrowych, podejść do zrównoważenia regionalnego w celu przyspieszenia wdrażania technologii niskoemisyjnych<sup>79</sup>.

## Nowe fundusze, które wyposażą brytyjską bazę badawczo-innowacyjną na przyszłość

Nowe projekty infrastrukturalne mają otrzymać 388 mln GBP, a dodatkowe 85 mln GBP ma zostać przeznaczonych na wsparcie brytyjskiego programu badań i innowacji (UKRI) na rzecz infrastruktury cyfrowej. Wielomilionowe inwestycje z brytyjskiego funduszu na rzecz badań i innowacji (UKRI) obejmą szeroki zakres potrzeb. Należą do nich: digitalizacja brytyjskich zbiorów nauk przyrodniczych, najpotężniejszy na świecie wysokoenergetyczny mikroskop elektronowy, wspieranie współpracy międzynarodowej, zwiększanie potencjału w zakresie spektrometrii mas<sup>80</sup>.

<sup>79</sup> <https://www.ukri.org/news/strategic-innovation-fund-announces-new-round-four-challenges/>

<sup>80</sup> <https://www.ukri.org/news/major-research-and-innovation-infrastructure-investment-announced/>

## Wsparcie klastrów MŚP

Program Innovate UK Launchpad wspiera klastry małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) oraz najbardziej innowacyjne przedsiębiorstwa w rozwijaniu ich pomysłów w kierunku komercjalizacji, przyczyniając się do lokalnego wzrostu gospodarczego. Każdy Launchpad został opracowany we współpracy z lokalnymi przywódcami w celu wzmocnienia innowacyjności w docelowych klastrach w Wielkiej Brytanii. Ogłoszono osiem platform Innovate UK Launchpad. każdy klastr otrzyma równy udział w wysokości 16 mln GBP. Inwestycje te przyczynią się do rozwoju innowacyjnych przedsiębiorstw w ośmiu kolejnych klastrach<sup>81</sup>.

## Wsparcie MŚP w zakresie AI

MŚP, które chcą wdrożyć rozwiązania AI, aby sprostać wyzwaniom biznesowym w szybko rozwijających się branżach, mogą otrzymać w tym celu wsparcie. Do branż szybko rozwijających się objętych wsparciem należą: rolno-spożywczy, budownictwo, transport i logistyka, przemysły kreatywne. Fundusze te pochodzą z brytyjskiego funduszu misji badawczych i innowacyjnych (Technology Missions Fund) i są oferowane w ramach programu BridgeAI Innovate UK. Oprócz wsparcia finansowego program BridgeAI wspiera przedsiębiorstwa, umożliwiając im korzystanie ze szkoleń i wiedzy naukowej, a także oferując szersze porady i wskazówki ekspertów<sup>82</sup>.

<sup>81</sup> <https://www.ukri.org/news/business-led-schemes-set-to-boost-growth-all-over-the-uk/>

<sup>82</sup> <https://www.ukri.org/news/7-million-to-back-next-wave-of-ai-innovations/>



## Włochy

### Plan dla Technologii Informatycznych w Administracji Publicznej na lata 2024–2026

Opublikowany przez Agencję ds. Cyfryzacji we Włoszech i zatwierdzony rozporządzeniem Rady Ministrów z 12 stycznia 2024 r. Plan dla Technologii Informatycznych w Administracji Publicznej na lata 2024-2026 stanowi strategiczny plan rozwoju cyfrowego w sektorze publicznym. Zakłada on całkowite przeniesienie systemów administracji do przestrzeni cyfrowej, integrację programów informatycznych używanych przez podmioty publiczne i zwiększenie ich użyteczności dla społeczeństwa. Podzielony jest on na trzy części. Pierwsza z nich poświęcona jest identyfikacji kluczowych obszarów, w których niezbędne jest wprowadzenie zmian wobec postępującej digitalizacji społeczeństwa. Druga dotyczy usług i platform wykorzystujących technologię AI, w kontekście funkcjonowania struktur administracyjnych i cyberbezpieczeństwa organów państwowych. Trzecia zawiera praktyczne narzędzia dla pracowników sektora publicznego, w tym modele wsparcia, przykładowe procedury i instrukcje dotyczące wdrażania i monitorowania systemów sztucznej inteligencji<sup>83</sup>.

### Projekt ustawy dotyczącej sztucznej inteligencji

23 kwietnia 2024 r. włoski rząd przyjął nowatorski projekt ustawy regulującej

wykorzystanie sztucznej inteligencji w sektorze prywatnym i publicznym. Według autorów jest to pierwszy tego typu zbiór przepisów w Europie. Dokument rozszerza zakres regulacji zawartych w unijnej ustawie o sztucznej inteligencji, przyjętej przez Parlament Europejski w marcu 2024 r. Projekt ustawy zakłada szersze zastosowanie sztucznej inteligencji w sektorze publicznym i prywatnym, wprowadzając jednocześnie prawne mechanizmy kontroli umożliwiające jej regulację. Projekt stanowi, że stosowanie systemów AI musi następować w oparciu o poszanowanie włoskiego i europejskiego systemu prawnego. Określa zakres możliwości wykorzystania sztucznej inteligencji w sektorze administracji, publicznej służbie zdrowia i wymiarze sądownictwa. Wprowadza obowiązek identyfikacji treści tworzonych z jej użyciem, jednocześnie obejmując je ochroną praw autorskich. Reguluje również zagadnienia związane z AI w prawie karnym. Ustanawia państwowe organy do spraw sztucznej inteligencji - Włoską Agencję ds. Cyfrowych (Agenzia per l'Italia Digitale) i Krajową Agencję ds. Cyberbezpieczeństwa (Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale). Zakłada stworzenie funduszu inwestycyjnego o wysokości 1 bln EUR, zasilanego z budżetu Cassa Depositi e Prestiti, który ma posłużyć do rozwoju projektów i startupów z branży AI<sup>84</sup>.

<sup>83</sup> <https://www.agid.gov.it/en/agenzia/stampa-e-comunicazione/notizie/2024/02/13/published-2024-2026-three-year-plan-information-technology-public-administration>

<sup>84</sup> <https://www.governo.it/it/articolo/comunicato-stampa-del-consiglio-dei-ministri-n-78/25501>

## 2. Monitoring NSI wybranych krajów



### Singapur

#### Część statystyczna

Tabela 1. Podstawowe wskaźniki charakteryzujące Singapur i Polskę

| Wskaźniki  | Singapur    |         | Polska      |         |
|--|-------------|---------|-------------|---------|
|  | wynik       | pozycja | wynik       | pozycja |
| <b>Populacja (mln) 2022<sup>85</sup></b>               | 6 mln       |         | 39,9 mln    |         |
| <b>PKB per capita, PPP \$, 2022<sup>86</sup></b>       | 131,426     |         | 42,466      |         |
| <b>GERD (% PKB, 2020)<sup>87</sup></b>                 | 2,22        |         | 1,43        |         |
| <b>BERD (% PKB)<sup>88</sup></b>                       | 1,37 (2020) |         | 0,96 (2022) |         |
|  | wynik       | pozycja | wynik       | pozycja |
| <b>Global Innovation Index (GII 2023)<sup>89</sup></b> | 61,5        | 5       | 37,7        | 36      |
| <b>GIII - Knowledge and technology outputs</b>         | 55,3        | 10      | 31,6        | 40      |
| <b>GIII - Human Capital and Research</b>               | 63,2        | 2       | 37,7        | 40      |
| <b>GIII - Creative Outputs</b>                         | 46,0        | 18      | 37,6        | 35      |
| <b>GIII - Institutions</b>                             | 98,4        | 1       | 47,1        | 76      |
| <b>GIII - Business Environment</b>                     | 96,7        | 1       | 19,9        | 119     |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD i Global Innovation Index 2023

<sup>85</sup> World Intellectual Property Organization WIPO (2023). Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty, Geneva: WIPO, <https://tind.wipo.int/record/48220>.

<sup>86</sup> Tamże.

<sup>87</sup> Wydatki krajowe brutto na działalność B+R (*gross domestic expenditure on research and development, GERD*), [stats.oecd.org](https://stats.oecd.org)

<sup>88</sup> Wydatki przedsiębiorstw na działalność B+R (*business expenditure on research and development, BERD*), [stats.oecd.org](https://stats.oecd.org)

<sup>89</sup> World Intellectual Property Organization WIPO (2023). Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty, Geneva: WIPO, <https://tind.wipo.int/record/48220>.

## Specyfika kraju i przesłanki obecnej sytuacji

### *Rys historyczny*

Singapur to jedno z najmniejszych, a jednocześnie jedno z najbogatszych państw świata. Położone jest na wyspie Singapur oraz na otaczających ją kilkudziesięciu wyspach. Powierzchnia lądowa kraju w 2020 r. liczyła 728,3 km<sup>2</sup> i stale się powiększa w skutek prac prowadzonych nad pozyskaniem lądu od morza.

Strategiczne położenie Singapuru - na południowym krańcu Półwyspu Malajskiego, ok 137 km na północ od równika, od północy oddzielony wodami cieśniny Johor od Malezji, a od południa Cieśniną Singapurską od Indonezji - wiązało się od zawsze z zainteresowaniem tym terenem zarówno krajów sąsiednich jak i odkrywców ze starej Europy. Do XIII wieku Singapur wchodził w skład państw malezyjsko-indonezyjskich, które były częścią handlowego imperium Sumatry. Nieco później, bo w XV wieku dotarli tu Portugalczycy, a następnie Holendrzy i Brytyjczycy, którzy na długi czas uzależnili wyspę od siebie tworząc tu brytyjską faktorię handlową. Początkowo Brytyjczycy jedynie dzierżawili ten teren od Sułtanatu Malajskiego, a w 1824 r. odkupili go i utworzyli tu swoje centrum administracyjne na tę część świata. Następnie Singapur stał się brytyjską kolonią i wszedł w skład Imperium Brytyjskiego. W I poł XX w. Brytyjczycy wybudowali tu ogromną wojskową bazę morską, co jednak nie zapobiegło zajęciu terenu przez Japonię w trakcie II wojny światowej. Ponowną władzę nad

Singapurem Brytyjczycy odzyskali po zakończeniu wojny.

W 1959 r. Singapur uzyskał wewnętrzną autonomię - należał jeszcze co prawda do Brytyjskiej Wspólnoty Narodów, ale już jako samodzielnie rządzące się państwo. Przez krótki okres lat 1963-1965 wyspa była częścią Federacji Malezji, a całkowitą niepodległość Singapur uzyskał 9 sierpnia 1965 roku<sup>90</sup>. Od tego momentu nastąpił gwałtowny rozwój tego kraju, który w ciągu zaledwie 40 lat zyskał pozycję światowego lidera gospodarczego i jednego z „azjatyckich tygrysów”.

### *Podstawy sukcesu*

Osiągnięcie przez Singapur dzisiejszej pozycji było możliwe m.in. dzięki **stabilności politycznej i konsekwentnie prowadzonej polityce prorozwojowej**. Warto pamiętać, że choć Singapur jest republiką parlamentarno-gabinetową, z prezydentem na czele i powszechnymi oraz obowiązkowymi wyborami, to w praktyce funkcjonuje tam system monopartyjny – dominuje People’s Action Party (PAP), a opozycja pełni jedynie marginalną rolę<sup>91</sup>.

<sup>90</sup> Więcej o historii Singapuru zob. np. w: <https://www.travelplanet.pl/przewodnik/singapur/historia.html>; <https://pl.wikipedia.org/wiki/Singapur>; <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Singapur-Historia;4575325.html>; J. Chodkowska-Miszczyk, M. Wylon, Fenomen Singapuru – perspektywa geopolityczna, „Przegląd Geopolityczny” 2017, t.22

<sup>91</sup> Singapurski ustrój nazywany jest demokracją nieliberalną. Rozwój gospodarczy w kraju nie idzie w parze z rozwojem demokracji. Rządy tego kraju są stabilne i przewidywalne, ale kosztem niepełnych swobód obywatelskich i wolności słowa. Szerzej w: *Singapur: sekrety zadziwiających sukcesów*, Zapis debaty zorganizowanej przez Bibliotekę Publiczną m.st. Warszawy oraz Katedrę Studiów Azjatyckich Uniwersytetu SWPS 25 maja

Z tego też powodu, przez 30 lat władza wykonawcza skupiona była w rękach pierwszego premiera kraju Lee Kuan Yew nazywanego do dziś Ojcem Narodu Singapurskiego<sup>92</sup>. Mimo tego, iż jego rządy cechował pewien rodzaj autorytaryzmu, Lee Kuan Yew, dzięki swym śmiałym koncepcjom gospodarczym, uznawany jest za architekta gospodarczego cudu w Singapurze<sup>93</sup>. Dzięki stabilności politycznej możliwe było **opracowanie i wdrożenie długoterminowych strategii rozwoju**, które objęły takie aspekty jak rozwój przemysłu (w tym przemysłu związanego z przetwórstwem ropy naftowej i przemysłu wysokich technologii), eksport, przyciąganie inwestycji zagranicznych i tworzenie przyjaznych warunków dla prowadzenia biznesu oraz rozbudowa infrastruktury.

---

2017 r., Azja-Pacyfik 2018, nr 21; zob. także: M. Tarnowski, *Państwowy kapitalizm – odpowiedź na kryzys kapitalizmu?*, w: M. Księżyk (red.) *Liberalny kapitalizm w kryzysie. Wybrane problemy*, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2013; zob. także: M. Bankowicz, *System polityczny Singapuru. Ewolucja historyczna i teraźniejszość*, UJ, 2005.

<sup>92</sup> Lee Kuan Yew, który był wykształcony w Wielkiej Brytanii został pierwszym premierem Singapuru w 1959 r., czyli jeszcze przed ogłoszeniem niepodległości. Po opuszczeniu urzędu w 1990 r., nadal odgrywał istotną rolę za pomocą specjalnie dla siebie stworzonych funkcjach (minister „senior”, minister „mentor”). Formalnie z rządu odszedł dopiero po 52 latach, tj. w 2011 r.; Szerzej w: Cz. Kozłowski, *Singapur: globalne centrum. Wyzwania „nowej ery” po odejściu Lee Kuan Yew*, CSM, 2017, dostęp: <https://csm.org.pl/wp-content/uploads/2017/10/CSM-ANALIZA-Kozlowski-SINGAPUR-GLOBALNE-CENTRUM-10.2017.pdf>; zob. także: <https://www.parkiet.com/gospodarka-swiatowa/art21266821-czlowiek-ktory-polaczyl-kapitalizm-z-silna-reka-panstwa>

<sup>93</sup> Zintegrowana Platforma Edukacyjna; [https://mfiles.pl/pl/index.php/Azjatyckie\\_tygrysy](https://mfiles.pl/pl/index.php/Azjatyckie_tygrysy)

Rząd Singapuru – w obliczu braku jakichkolwiek bogactw naturalnych w kraju – skoncentrował się przy tym na rozwoju tych sektorów, w których miał szansę na uzyskanie przewagi konkurencyjnej. Stąd ogromny rozwój usług finansowych i logistyki, sektora nowoczesnych technologii ICT czy sektora badań naukowych i innowacji.

Trzeba przy tym pamiętać, że również obecnie tamtejsza scena polityczna zdominowana jest przez PAP, co niewątpliwie przyczynia się do kontynuacji wdrażanych reform, mimo zmian personalnych na stanowisku premiera czy prezydenta. **Nie bez znaczenia jest także dziedzictwo instytucjonalne i prawne okresu kolonizacji brytyjskiej** (prawo typu common law), dzięki któremu tamtejszy system prawny, kultura instytucjonalna i polityczna jest atrakcyjna i stosunkowo bliska (bliższa niż w innych krajach Azji) dla europejskich i amerykańskich firm i instytucji finansowych.

Niezwykle istotnym czynnikiem wspierającym sukces Singapuru jest też panująca w tym kraju swoista **merytokracja**, czyli dążenie, by wszelkie sprawy były przygotowane i prowadzone jak najbardziej profesjonalnie. To się **przekłada również na sprawną, dobrze opłacaną i doskonale wykształconą administrację, jak również na uczciwość i brak korupcji** – Singapur z wynikiem 83/100 zajmuje 5. pozycję w rankingu postrzegania korupcji Transparency International, co oznacza, że stopień korupcji w sektorze publicznym w tym



kraju jest bardzo niski<sup>94</sup>. Singapur jest też jednym z najbezpieczniejszych krajów na świecie<sup>95</sup>.

**Działania władz publicznych w Singapurze cechuje też ogromny pragmatyzm** – wszystkim decyzjom władze przyglądają się przez pryzmat tego, czy dane rozwiązanie jest opłacalne dla biznesu i sprzyja rozwojowi kraju czy też nie, co z kolei wynika z podstawowej zasady jaką jest przychylność dla biznesu.

Kolejnym czynnikiem umożliwiającym Singapurowi dynamiczny wzrost jest **specyfika tamtejszego społeczeństwa – wielokulturowość<sup>96</sup>, a jednocześnie kultura oparta na więzi i poczuciu wspólnoty<sup>97</sup>** (w czym pomaga też wspólny

<sup>94</sup> Wynik kraju to postrzegany poziom korupcji w sektorze publicznym w skali od 0 do 100, gdzie 0 oznacza wysoce skorumpowany, a 100 oznacza bardzo czysty. Szerzej na temat Indeksu Percepcji Korupcji w: *CPI 2023*, by Transparency International is licensed under CC-BYND 4.0

<sup>95</sup> W licznych rankingach kraj ten mieści się w czołówce najbezpieczniejszych krajów.

<sup>96</sup> W niespełna 6 mln społeczeństwie Singapuru największą grupę stanowią (szacunki na 2021 r.): Chińczycy (74,2%), a następnie Malajowie (13,7%), Hindusi (8,9%) oraz pozostałe narodowości (3,2%). Dane cyt. za: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/singapore/>. Dane przedstawiają populację na podstawie samoidentyfikacji. Pod względem religijnym prym wiodą buddyzm, islam i chrześcijaństwo.

<sup>97</sup> Pod koniec lat 80.XX w. wypracowano w Singapurze podstawy ideologii politycznej w postaci Pięciu Wspólnych Wartości (Five Shared Values). Wartości te to: naród jest ważniejszy niż wspólnota, a społeczeństwo niż jednostki; rodzina jest podstawową jednostką społeczeństwa; pomoc wspólnoty dla jednostki; zasada konsensu, a potępienie sporów; międzyrasowa i religijna harmonia. Szerzej na temat budowy ideologii politycznej Singapuru w: *Fenomen Singapuru – perspektyw geopolityczna*, J. Chodkowska-Miszczuk, M. Wylon,

Przegląd Geopolityczny, 22, 2017, s. 9-32; oraz w: *Singapur: sekrety zadziwiających sukcesów*, op. cit.

dla wszystkich język angielski jako jeden z czterech oficjalnych języków urzędowych<sup>98</sup>), **ochrona praw mniejszości etnicznych** (zwłaszcza Malajów i Hindusów) **czy egzekwowanie praw kobiet**. Koncentrowanie się na dobru wspólnym, solidarność społeczna oraz stosunkowo wysokie zaufanie do władzy w zamian za dobrobyt gospodarczy powodowało, że zmiany były łatwiejsze do wprowadzenia – zarówno przedsiębiorcy jak i rząd oraz społeczeństwo współpracują na rzecz zwiększenia zatrudnienia, podniesienia poziomu życia czy poprawy infrastruktury<sup>99</sup>. W kontekście społecznym warto też wspomnieć o **ogromnym nacisku na edukację** kładzionym od początku państwowości – mimo iż Singapur to młode państwo to wypracowało własny system edukacji pozwalający mu na bycie w czołówce rankingów PISA, oraz na posiadanie kilku czołowych uniwersytetów świata.

Dla sukcesu Singapuru nie bez znaczenia okazała się również **polityka globalna i umiejętność wykorzystania przez rządzących szans płynących z globalizacji i „linkowania” gospodarki**. Singapur doskonale wyczuł i wykorzystał szansę na włączenie się w światową gospodarkę, na ekspansję zagraniczną, na przyciągnięcie

<sup>98</sup> Pozostałe języki urzędowe to: chiński (mandaryński), malajski będący też językiem narodowym (w tym języku jest hymn Singapuru) i tamilski. Wybór języka angielskiego został podyktowany łatwością komunikacji, był również środkiem na łagodzenie wielokulturowości – to język neutralny dla wszystkich grup etnicznych i narodowych, a jednocześnie język niezbędny w prowadzeniu międzynarodowego biznesu.

<sup>99</sup> Zintegrowana Platforma Edukacyjna; [https://mfiles.pl/pl/index.php/Azjatyckie\\_tygrysy](https://mfiles.pl/pl/index.php/Azjatyckie_tygrysy)

zagranicznych inwestorów oraz na inwestycje w najnowocześniejsze technologie, niezwykle potrzebne w globalizującym się świecie.

### Obecna sytuacja

Obecnie Singapur jest otwartą i opartą na handlu gospodarką, najlepiej rozwiniętym i najbogatszym krajem południowo-wschodniej i wschodniej Azji<sup>100</sup>. **Jest wiodącym** – czwartym na świecie, po Londynie, Nowym Jorku i Tokio - **centrum finansowym**. Singapur jest też **światowym centrum żeglugowym i handlowym**.

Posiada kluczowy na świecie port przeładunkowy. Słynie z wysokiej jakości oferowanych usług, obsługując średnio około 140 tys. statków rocznie<sup>101</sup>. Singapur ma też dziewięć lotnisk, a Singapore Changi Airport to jedno z największych lotnisk cywilnych i cargo, jednocześnie jedno z najbardziej efektywnych lotnisk świata. Singapur to także największa na świecie giełda kauczuku, przypraw korzennych i cyny<sup>102</sup>, **globalny hub lotniczy, logistyczny, inżynierii morskiej, biomedyczny, petrochemiczny, elektroniczny i kontaktowy**<sup>103</sup>. **Kraj należy do wielu organizacji międzynarodowych**, jest członkiem m.in. WTO, ONZ, FAO, UNIDO, IBRD, IMF, ILO, IAEA, IFC, IMO, ITU, IATA, jest też jednym z założycieli ASEAN i AEC<sup>104</sup>.

<sup>100</sup> World Intellectual Property Organization WIPO (2023). Global Innovation Index 2023...; op. cit.

<sup>101</sup> Cyt. za: Wielkopolski Fundusz Rozwoju, *Singapur. Desk research*, Poznań 2020.

<sup>102</sup> Cyt. za: <https://wspieramyeksport.pl/znajdz-rynki-eksportowe/sg/singapur>

<sup>103</sup> PAIH, *Singapur. Przewodnik po rynku*, Warszawa, 2017

<sup>104</sup> Cyt. za: PARP, *Singapur – przewodnik rynkowy*, Warszawa, 2006.

**Gospodarka tego kraju opiera się na sektorze usług, który generuje ok 70% PKB**. Sektor produkcyjny odpowiada za ok 25% PKB, zaś sektor najmu nieruchomości – za 5%<sup>105</sup>.

W sektorze Usług do najistotniejszych obszarów należą: handel hurtowy i detaliczny 19,3%, usługi finansowe i ubezpieczeniowe 14,6%, usługi transportowe i magazynowe 6,1%, usługi biznesowe 5,8%, usługi ICT 5,6% i pozostałe usługi 10,5%. Natomiast w ramach sektora produkcyjnego do najważniejszych kategorii należą: produkcja przemysłowa 22,3% budownictwo 2,9% i usługi użyteczności publicznej 1,2%<sup>106</sup>. **W zakresie produkcji przemysłowej** warto wspomnieć, że w Singapurze **niezwykle istotną rolę odgrywa przemysł elektroniczny i telekomunikacyjny, przemysł stoczniowy i transportowy oraz przemysł petrochemiczny** (kraj jest czołowym producentem ropy naftowej i produktów rafinacji ropy, swoje siedziby w Singapurze mają dwaj najwięksi na świecie producenci platform wiertniczych)<sup>107</sup>. Strategiczne dla tego kraju są także sektory: **farmaceutyczny, inżynierii precyzyjnej, czystych technologii (cleantech), bezpieczeństwa w sieci, a także inteligentnych technologii dla przemysłu oraz dla infrastruktury miejskiej i usług publicznych**.

<sup>105</sup> <https://www.gov.pl/web/singapur/informator-ekonomiczny>

<sup>106</sup> tamże

<sup>107</sup> [https://plannerbee.co/learn-personal-finance/how-singapore-became-an-economic-success-and-what-lies-ahead/?campaignid=20387785186&adgroupid=&adid=&gad\\_source=1&gclid=EAlaIqobChMIInIq0xufmgwMVnWVBAh1\\_1gN7EAMYASAAEgK5evD\\_BwE](https://plannerbee.co/learn-personal-finance/how-singapore-became-an-economic-success-and-what-lies-ahead/?campaignid=20387785186&adgroupid=&adid=&gad_source=1&gclid=EAlaIqobChMIInIq0xufmgwMVnWVBAh1_1gN7EAMYASAAEgK5evD_BwE)



W kontekście tego ostatniego sektora – inteligentnych technologii – warto zauważyć, że dzięki zastosowanym powszechnie w społeczeństwie i w państwie technologiom (w dziedzinie administracji, transportu, edukacji, zdrowia, bezpieczeństwa itd.) Singapur jest uznawany za lidera realizacji idei inteligentnego miasta (smart city)<sup>108</sup>, a także idei inteligentnego społeczeństwa (smart nation)<sup>109</sup>. Jest liderem w zakresie dostępu cyfrowego do usług publicznych, w tym także do np. cyfrowych platform umożliwiających monitorowanie stanu zdrowia online<sup>110</sup>.

Na podkreślenie zasługuje też rola Singapuru w rozwoju czystych technologii (cleantech).

Z uwagi na małą powierzchnię kraju i liczbę mieszkańców Singapur jest jednym z najgęściej zaludnionym krajem na świecie. Mimo to, **jest też dziś w czołówce państw „niskoemisyjnych”**, swoistym „miastem-ogrodem”. Prowadzi też zaawansowane prace nad „zieloną energią”, w tym nad technologiami wodorowymi<sup>111</sup>.

<sup>108</sup> Szerzej na ten temat w: P. Chaber, *Smart city – idea inteligentnego miasta*, w: PARP, *Monitoring trendów w innowacyjności. Raport 12*, Warszawa 2022.

<sup>109</sup> Szerzej w: <https://www.smartnation.gov.sg/>

<sup>110</sup> Szerzej w: A. Turek, *Startupowy Singapur – za każde 15 tys. od prywatnych inwestorów, rząd dokłada od siebie 85 tys.* dostęp: <https://innpoland.pl/118087,startupowy-singapur-za-kazde-15-tys-od-prywatnych-inwestorow-rzad-doklada-od-siebie-85-tys>

<sup>111</sup> Szerzej w: <https://klimat.rp.pl/planeta/art17081311-singapur-zmienia-wizerunek-zaczyna-sie-zielona-rewolucja>; <https://www.cire.pl/artykuly/materialy-problemowe/187308-singapur-zaczyna-sie-zielona-rewolucja>;

W zakresie handlu zagranicznego Singapur eksportuje przede wszystkim urządzenia elektryczne, ropę naftową i produkty naftowe oraz maszyny specjalistyczne dla przemysłu, a także szczególne transakcje i towary nieprzypisane do kategorii oraz urządzenia biurowe i komputery. Te grupy towarów są też najczęściej importowane do Singapuru<sup>112</sup>. W zakresie eksportu istotną rolę grają także produkty chemiczne i tworzywa sztuczne oraz leki, zaś po stronie importu także urządzenia do wytwarzania energii oraz urządzenia telekomunikacyjne i audio-wideo<sup>113</sup>. Co ciekawe, Singapur, z powodu braku jakichkolwiek surowców naturalnych importuje także wszystkie surowce, jak również - z uwagi na brak terenów, które mogłyby służyć rolnictwu - importuje prawie całą potrzebną ludności żywność. Do niedawna importował też z państw sąsiednich połowę potrzebnej wody pitnej<sup>114</sup>.

**Singapur to doskonałe miejsce do prowadzenia biznesu**, firmę można tu otworzyć drogą elektroniczną w kilkanaście minut. Również dla podmiotów zagranicznych droga do rejestracji firmy jest stosunkowo prosta i szybka, gdyż państwo to jest otwarte na zagranicznych inwestorów i nastawione na przyciąganie obcego kapitału<sup>115</sup>.

<sup>112</sup> Dane za: PAIH, *Rynki zagraniczne. Singapur*, Warszawa 2022, dostęp:

[https://www.paih.gov.pl/ryнки\\_zagraniczne/singapur/](https://www.paih.gov.pl/ryнки_zagraniczne/singapur/)

<sup>113</sup> Tamże.

<sup>114</sup> Rząd Singapuru planuje całkowicie uniezależnić kraj od dostaw wody z zewnątrz do 2060 r. Cyt. za: PAIH, *Singapur. Przewodnik po rynku*, Warszawa, 2017.

<sup>115</sup> Szerzej na temat form prowadzenia w Singapurze działalności gospodarczej przez

Poza nielicznymi wyjątkami (np. sektor medialny, prasowy i zagranicznych kancelarii prawnych oraz z dominująca pozycją państwa) **w niemal wszystkich sektorach Singapur dopuszcza działanie firm ze 100% udziałem kapitału zagranicznego**. Podmioty zagraniczne mogą wybrać formę prowadzenia działalności gospodarczej – spółkę z o.o., jednoosobową działalność gospodarczą, oddział, spółkę zależną lub przedstawicielstwo. System prawny zapewnia wysoki stopień ochrony własności prywatnej i intelektualnej, a także ścisłe przestrzeganie tajemnicy bankowej.

**Singapur posiada także jasny i efektywny system podatkowy**, który sprzyja rozwojowi przedsiębiorczości i zwiększaniu ilości inwestycji zagranicznych w kraju. Oprócz podatku dochodowego od osób fizycznych (tzw. Individual Tax) istnieje tam również podatek dochodowy od osób prawnych (tzw. Corporate Tax) opierający się na zasadzie terytorialności (opodatkowaniu podlegają jedynie dochody wypracowane i pochodzące z Singapuru lub pochodzące spoza terytorium Singapuru lecz otrzymane na jego terytorium. Podstawowa stawka podatkowa podatku od osób prawnych wynosi tu 17% (ryczałt), jednak dzięki bardzo rozbudowanemu systemowi zwolnień i zachęt efektywna stopa tego podatku jest o wiele niższa, a **startupy korzystają ze szczególnie preferencyjnych rozwiązań** (np. dla startupów do 3 lat działalności pierwsze 100 000 SGD może skorzystać z 75% zwolnienia z podatku,

---

podmioty zagraniczne w: PAIH, *Singapur. Przewodnik po rynku*, Warszawa, 2017.

a kolejne 100 000 SGD z 50% zwolnienia)<sup>116</sup>. Warto też wspomnieć, że w styczniu 2003 r. Singapur wprowadził jednopoziomowy system opodatkowania (one-tier corporate transaction), dzięki któremu, wszelkie dywidendy wypłacane przez spółki mające siedzibę w Singapurze są zwolnione od podatku<sup>117</sup>.

Oprócz podatków dochodowych w Singapurze występuje też m.in. podatek od towarów i usług GST (będący odpowiednikiem polskiego VATu)<sup>118</sup>, podatek od własności (property tax), od spadków (estate tax)<sup>119</sup>, od gier i zakładów, cła<sup>120</sup>, akcyza i podatek węglowy, a także opłaty i prowizje.

Dzięki omówionym wcześniej czynnikom **Singapur jest doskonałym miejscem do rozwoju startupów** – zajmuje jako państwo ogółem 6. pozycję w obejmującym 100 państw Globalnym Indeksie Ekosystemów Startupowych

---

<sup>116</sup> Szerzej w: <https://www.iras.gov.sg/taxes/corporate-income-tax/basics-of-corporate-income-tax/corporate-income-tax-rate-rebates-and-tax-exemption-schemes>

<sup>117</sup> Szerzej w: <https://www.iras.gov.sg/taxes/individual-income-tax/basics-of-individual-income-tax/what-is-taxable-what-is-not/dividends>

<sup>118</sup> GST został wprowadzony w 1994 r. i jest pobierany przez singapurski urząd celny. Od momentu wprowadzenia jego stawka wzrosła z 3% do 9%. Zwolnienia z podatku GST mają zastosowanie do świadczenia większości usług finansowych, dostarczania cyfrowych tokenów płatniczych, sprzedaży i wynajmu nieruchomości mieszkalnych oraz importu i lokalnych dostaw metali szlachetnych w celach inwestycyjnych. Towary eksportowane i usługi międzynarodowe objęte są zerową stawką podatkową.

<sup>119</sup> Zniesiony dla spadków otwartych od 15 lutego 2008 r.).

<sup>120</sup> 99% wszystkich produktów importowanych do Singapuru jest wolnych od opłat celnych, szerzej w: PAIH, *Singapur. Przewodnik po rynku*, Warszawa, 2017.

(ale 4. pozycję pod względem warunków biznesowych dla prowadzenia startupów), zaś 20. pozycję w opartym o dane z 1000 miast rankingu miast najbardziej przyjaznych startupom<sup>121</sup>. Cechą charakterystyczną firm działających w tym ekosystemie jest myślenie globalne od najwcześniejszych etapów działalności (co jest pochodną małego rynku i niewielkiej populacji Singapuru).

**Lokalizują się tu przede wszystkim firmy z branży FoodTech, FinTech, e-commerce i EdTech.** Warto w tym miejscu wspomnieć, że ekosystem Singapuru zawdzięcza swoją pozycję nie tylko rosnącej liczbie akceleratorów i sieci wsparcia, ale także wysoko wykwalifikowanej sile roboczej i dobrej współpracy sektora państwowego, biznesu i nauki.

**W zakresie kapitału ludzkiego** Singapur plasuje się bardzo wysoko – **zajmuje 2. pozycję w GII 2023, zaś 1 pozycję w Human Capital Index Banku Światowego**<sup>122</sup>. Co istotne, pozycja ta jest zasługą w głównej mierze osiągnięć edukacyjnych (**czołowe pozycje w testach PISA**), nie bez znaczenia jest również powszechna znajomość języka

<sup>121</sup> Szerzej w: StartupBlink:

[startupblink.com/startupecosystemreport](https://startupblink.com/startupecosystemreport)

<sup>122</sup> Indeks analizuje dane dotyczące trzech obszarów: wiedzy, umiejętności i zdrowia. Według aktualizowanych w 2020 r. danych Banku Światowego wynika, że Singapur osiągnął wynik 0,88, co oznacza, że dziecko urodzone w 2020 r. w Singapurze będzie miało szansę na wykorzystanie w przyszłości, jako pracownik, 88% swoich potencjalnych możliwości (produktywności) uzyskanych w dzieciństwie i młodości dzięki dobrej edukacji i służbie zdrowia. Zob. w: <https://www.obserwatorfinansowy.pl/bez-kategorii/rotator/inwestycje-wiecej-niz-dlugoterminowe/>

angielskiego i wielokulturowość. To przyciąga inwestorów zagranicznych, którzy szukają wysokiej klasy specjalistów. Co charakterystyczne, już dziś ok 50% siły roboczej Singapuru pracuje na stanowiskach wymagających wysokich kwalifikacji. W ostatnim czasie jednak, tak jak i w innych krajach wysokorozwiniętych, społeczeństwo i gospodarka Singapuru **staje przed wyzwaniem starzenia się społeczeństwa i niskiej dzietności** (w zależności od źródła wskazuje się na wskaźnik od 0,8 do 1,14 dziecka na kobietę<sup>123</sup>), a co za tym idzie również mierzy się z trudnościami w podaży osób w wieku produkcyjnym. Przewiduje się, że do 2030 r. co czwarty mieszkaniec Singapuru będzie miał więcej niż 65 lat<sup>124</sup>, a do 2050 – już co drugi<sup>125</sup>. By temu przeciwdziałać **rząd stosuje aktywną i przemyślaną politykę migracyjną**<sup>126</sup> starając się pozyskać specjalistów w tych dziedzinach, w których notuje najwyższy niedobór kadr, lub w których prognozuje najwyższe zapotrzebowanie na specjalistów w najbliższej przyszłości.

W kontekście kapitału ludzkiego warto też wspomnieć o systemie edukacji i szkolnictwa wyższego w Singapurze, jak również o współpracy sektora nauki z przedsiębiorstwami. Jak już była mowa, **szkolnictwo na poziomie podstawowym**

<sup>123</sup> Zob. w: <https://stronakobiet.pl/500-plus-to-zamalo-mieszkanie-za-dziecko-jest-taki-kraj-na-swiecie/ar/c3-13521644>,

<https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/themes/people.html>

<sup>124</sup> Cyt. za: [https://cfps.org.sg/publications/the-singapore-family-physician/article/1414\\_pdf](https://cfps.org.sg/publications/the-singapore-family-physician/article/1414_pdf)

<sup>125</sup> <https://e27.co/singapores-ageing-population-tech-and-new-scientific-discoveries-may-calm-the-silver-tsunami-20230110/>

<sup>126</sup> Szerzej w: <https://www.mom.gov.sg/>

**i średnim jest bardzo efektywne**<sup>127</sup>.

Również na poziomie uczelni wyższych Singapur plasuje się w światowej czołówce, a współpraca uczelni z biznesem jest na wysokim poziomie.

### **Mocne i słabe strony singapurskiego systemu innowacji**<sup>128</sup>

Mocne strony singapurskiego systemu innowacji ogniskują się wokół kilku elementów, do których należy zaliczyć:

- Stabilność polityczną i przewidywalność decydentów oraz rządu prawa i skuteczne egzekwowanie przepisów prawnych, tradycje prawne oparte na common law. Niezwykle istotną rolę gra też silna ochrona praw własności intelektualnej i przemysłowej, a także – powiązany z surowym i skutecznym prawem<sup>129</sup> – bardzo niski poziom korupcji.

<sup>127</sup> Jednocześnie jednak nie wolno zapominać, że edukacja w tym kraju oparta była w przeszłości i w dużej mierze jest jeszcze nadal na bardzo wysokiej rywalizacji uczniów. Od 2016 r. rozpoczęła się w tym kraju reforma edukacji, która ma na celu zmianę podejścia i odejście od kultury rywalizacji w stronę większego nacisku na rozwój umiejętności życiowych i samodoskonalenia uczniów. Nie mniej jednak wprowadzenia zmian w sposobie nauczania i oceniania i mentalności wymaga czasu. Więcej na temat systemu edukacji w Singapurze w: <https://wartowiedziec.pl/edukacja-kultura-i-sport/43063-edukacja-system-z-singapuru-inny-niz-nasz>;

<sup>128</sup> Opracowanie własne na podstawie Global Innovation Index 2023, 2023 Index of Economic Freedom, oraz pozostałych źródeł cytowanych w przypisach.

<sup>129</sup> Singapur znany jest z surowego prawa, w ramach którego dopuszczalna jest- posiadająca wysoką akceptację społeczną - kara śmierci, a także kara chłosty (tzw. canning). Wśród przestępstw zagrożonych karą śmierci znajduje się np. korupcja wysokich urzędników państwowych. Prawo singapurskie dopuszcza stosowanie wszystkich kar

- Przyjazne dla biznesu otoczenie regulacyjne i społeczne, w tym szybkość zakładania firm i konkurencyjne stawki podatkowe, szczególnie zaś dla startupów. Korzystne prawo pracy, w tym dotyczące urlopów wypoczynkowych i macierzyńskich oraz kosztów zwolnienia z pracy<sup>130</sup>.
- Otwartość gospodarki, nastawienie na handel zagraniczny (w tym wysoki udział eksportu usług kulturalnych i kreatywnych).
- Polityka świadomego przyciągania inwestycji zagranicznych i związany z tym szereg umów o wolnym handlu i ochronie inwestycji.
- Sprzyjająca biznesowi kultura społeczna oparta na kolektywizmie, punktualności, hierarchiczności i orientacji na długofalowe relacje. W zakresie pracy zaś oparta na merytokratycznych kryteriach awansu i zatrudnienia, wysokim współzawodnictwie, wysokiej etyce pracy i pragmatyzmie.
- Ścisła integracja gospodarki z gospodarką światową, liczne firmy globalne, światowe centrum finansowe.
- Strategiczne położenie geograficzne (bliskość wielkich rynków światowych – Chin i Japonii).
- Bardzo dobra i wydajna infrastruktura zarówno techniczna (portowa i lotniskowa) jak i cyfrowa, a także badawcza i naukowa (uniwersytety, huby technologiczne, laboratoria

(w tym właśnie również kary śmierci i chłosty) także na cudzoziemcach.

<sup>130</sup> 1 pozycja w rankingu GII 2023, op. cit.

badawcze światowych firm z obszaru biotechnologii, petrochemii i elektroniki).

- Bardzo dobrze wykształcone społeczeństwo, bardzo efektywny system edukacji (rankingi PISA), wysoka jakość kapitału ludzkiego, społeczeństwo otwarte na obcokrajowców i wielokulturowość, wysoki stopień e-uczestnictwa.
- Wysoka siła nabywcza społeczeństwa i jego otwartość na innowacje.

Do słabszych stron singapurskiego systemu innowacji należy zaliczyć natomiast m.in. dość duże uzależnienie gospodarki od ogólnej sytuacji gospodarczej i politycznej na świecie i stosunkowo mało zdwyersyfikowany przemysł. Należy tu także dodać brak surowców strategicznych i związane z tym uzależnienie od ich importu. Do słabszych elementów systemu innowacji tego kraju należy zaliczyć ponadto stosunkowo niskie wydatki na edukację (jako % PKB), nie mniej jednak trzeba też pamiętać o wysokiej wydajności tego systemu, co potwierdzają np. wyniki testów PISA czy też odsetek mieszkańców zatrudnionych na stanowiskach wymagających wysokich kwalifikacji. Po stronie słabości systemu innowacji tego kraju należy też wymienić problem starzejącego się społeczeństwa, który – choć rozwiązywany jest obecnie przyciąganiem specjalistów z zagranicy - będzie się pogłębiał w kolejnych latach.

### **Otoczenie instytucjonalne (główne instytucje rządowe, otoczenia biznesu)**

W zakresie instytucji rządowych główną rolę odgrywa **Ministerstwo Handlu i Przemysłu** (Ministry of Trade and

Industry<sup>131</sup>), którego celem jest promowanie wzrostu gospodarczego i tworzenie dobrych miejsc pracy w celu podnoszenia poziomu życia obywateli. Ministerstwo pracuje, by gospodarka Singapuru była coraz bardziej konkurencyjna, by przyciągała inwestycje zagraniczne i tworzyła warunki do globalizacji tamtejszych firm.

Ministerstwu podlega 9 organizacji i agencji, z których najważniejsze w kontekście systemu innowacji są następujące:

#### **Singapurska Rada Rozwoju**

**Gospodarczego - EDB** (ang. Singapore Economic Development Board)<sup>132</sup>. Jest to organizacja odpowiedzialna za wdrażanie strategii ekonomicznych w celu umacniania pozycji Singapuru jako globalnego centrum biznesu, innowacji i talentów. Zajmuje się promocją inwestycji i rozwojem przemysłu w sektorze produkcyjnym i usług handlu międzynarodowego, które to sektory odpowiadają za jedną trzecią rocznego PKB Singapuru. Organizacja ułatwia inwestycje, łączy inwestorów z lokalnymi przedsiębiorcami, udziela dotacji i doradza w zakresie prowadzenia biznesu. Poprzez swój globalny fundusz inwestycyjny **EDBI**<sup>133</sup> inwestuje też w wybrane sektory

<sup>131</sup> [www.mti.gov.sg](http://www.mti.gov.sg)

<sup>132</sup> <https://www.edb.gov.sg/>

<sup>133</sup> EDBI powstało w 1991 r. pod nazwą EDB Investments (EDBInv) w celu wspierania szybko rozwijających się firm i sektorów przemysłu, które mogą przyczynić się do wzrostu gospodarki Singapuru. Na początku XXI wieku EDBInv stał się katalizatorem powstania nowego przemysłu biomedycznego poprzez utworzenie Bio\*One Capital, specjalnego funduszu inwestycyjnego EDB na rzecz nauk biomedycznych. W kolejnych latach EDBInv przeszedł restrukturyzację w kierunku



technologii o wysokim wzroście, obejmujące technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT), technologie wschodzące (ET), opiekę zdrowotną (HC) i inne strategiczne dla gospodarki kraju branże. Agencja jest jednostką one-stop-shop, tzn. że podczas jednego spotkania zagraniczny inwestor może dowiedzieć się praktycznie wszystkiego na interesujący go temat powiązany z działalnością instytucji. EDB posiada szeroką sieć zagranicznych oddziałów. W UE biura agencji znajdują się we Frankfurcie, Londynie, Paryżu, Amsterdamie oraz Sztokholmie<sup>134</sup>.

**Enterprise Singapore**<sup>135</sup>, która powstała w 2018 r. z połączenia dwóch innych agencji rządowych - International Enterprise Singapore i Standards, Productivity and Innovation Board (SPRING Singapore). Celem działania agencji jest poprawa konkurencyjności przemysłu i przedsiębiorstw, a także rozwój Singapuru jako centrum globalnego handlu i startupów. Jest też krajową jednostką normalizacyjną i akredytującą dla produktów wchodzących na rynek, określa jakość i standardy produkcji. W zakresie rozwoju startupów Enterprise Singapore współpracuje z powołaną z jego inicjatywy firmą **Startup SG** reprezentującą interesy społeczności startupowej w Singapurze i oferującą wsparcie w ramach wielu programów dotacyjnych i akceleryacyjnych.

---

funduszu venture, by móc inwestować w globalne przedsięwzięcia z obszaru cyfryzacji i zaawansowanych technologii. Szerzej w:

[https://edbi.com/about/#who\\_we\\_are](https://edbi.com/about/#who_we_are)

<sup>134</sup> <https://www.edb.gov.sg/en/contact/edb-offices.html>

<sup>135</sup> <https://www.enterprisesg.gov.sg/>

Spółką zależną od Enterprise Singapore jest też **IPI Singapore** (Intellectual Property Intermediary), która pomaga w nawiązaniu relacji pomiędzy odbiorcami a dawcami technologii, stosując usługi otwartych innowacji, a także usługi doradcze.

**Agency for Science, Technology and Research (A\*STAR)** - jest wiodącą agencją sektora publicznego, która jako organizacja naukowo-technologiczna wypełnia lukę pomiędzy środowiskiem akademickim, a przemysłem w zakresie badań i rozwoju i prowadzi badania sprzyjające odkryciom naukowym i innowacjom technologicznym. Badania prowadzone w instytutach agencji przyczyniają się do postępu w naukach podstawowych, do opatentowanych wynalazków i gotowych do użycia technologii. Z uwagi na fakt, że obiekty badawcze agencji skupiają się wokół kampusów badawczych, które koncentrują się na naukach biomedycznych, fizycznych i inżynierskich, osiągnięcia A\*STAR są najistotniejsze w tych właśnie dziedzinach<sup>136</sup>, ale zakres zainteresowania agencji jest szerszy (np. chemikalia, materiały i greentech, elektronika, infokomunikacja, inżynieria, robotyka i automatyka, bezpieczeństwo i transport). Agencja działa też w formule partnerstwa publiczno-prywatnego, co pomaga zwiększać możliwości publicznego sektora badawczo-rozwojowego. Odgrywa też kluczową rolę w rozwijaniu kompetencji

---

<sup>136</sup> Chodzi tu o osiągnięcia naukowych w dziedzinie żywienia, bioobrazowania, biourządzeń i diagnostyki, bioprzetwarzania, analizy klinicznej, biologii obliczeniowej, rozwoju i poszukiwania leków, rozwoju człowieka, immunologii, biologii molekularnej i komórkowej, biologii systemów itp.



kadr i liderów w instytutach badawczych, szerszej społeczności badawczej i przemysłu.

Ponadto Minister Handlu i Przemysłu przewodniczy **Future Economy Council**, która składa się z przedstawicieli rządu, przemysłu, stowarzyszeń i izb branżowych, związków zawodowych oraz instytucji edukacyjnych i szkoleniowych. Rada współpracuje z siedmioma klastrami<sup>137</sup>, w zarządach których znajdują się również przedstawiciele instytucji publicznych, i które działają na rzecz transformacji poszczególnych sektorów<sup>138</sup>.

W singapurskim systemie innowacji istotną rolę odgrywają też inne ministerstwa w tym **Ministerstwo Edukacji** (Ministry of Education<sup>139</sup>), **Ministerstwo Zrównoważonego Rozwoju i Środowiska** (Ministry of Sustainability and the Environment<sup>140</sup>), **Ministerstwo Zasobów Pracy** (Ministry of Manpower<sup>141</sup>), **Ministerstwo Komunikacji i Informacji** (Ministry of Communications and Information<sup>142</sup>), czy też **Ministerstwo Rozwoju Narodowego** (Ministry of National Development<sup>143</sup>). Wszystkie one, w zakresie swoich kompetencji działają na rzecz pobudzania

<sup>137</sup> Klaster Zaawansowanej Produkcji i Handlu, Klaster Łączności, Klaster Zdrowia i Potencjału Człowieka, Klaster Systemów Miejskich, Klaster na rzecz Zrównoważonego Zasobów i Środowiska (RES), Klaster Nowoczesnych Usług, Klaster Lifestyle.

<sup>138</sup> Szerzej na temat działalności Rady:

<https://www.mti.gov.sg/FutureEconomy/TheFutureEconomyCouncil>

<sup>139</sup> <https://www.moe.gov.sg/>

<sup>140</sup> <https://www.mse.gov.sg/>

<sup>141</sup> <https://www.mom.gov.sg/>

<sup>142</sup> <https://www.mci.gov.sg/>

<sup>143</sup> <https://www.mnd.gov.sg/>

innowacyjności i przygotowania gospodarki na wyzwania przyszłości.

I tak np. Ministerstwo Edukacji realizując zadania z zakresu szkolnictwa jako priorytet przyjmuje kompetencje przyszłości, czyli kompetencje, które – zdaniem ekspertów – będą niezbędne w perspektywie kilku/kilkunastu lat. W ten sposób system edukacji chce współgrać z zapotrzebowaniem gospodarki na określonych pracowników. Cechą charakterystyczną tamtejszej edukacji jest też szerokie wykorzystanie technologii w edukacji (początki tego procesu sięgają już 1997 r.), w tym sztucznej inteligencji, co ma pozwolić na lepsze dostosowanie nauczania do potrzeb każdego dziecka. Takie działanie, w połączeniu z indywidualizacją nauczania pozwala w dużym stopniu na odkrywanie i rozwijanie potencjału uczniów i ich lepsze dopasowanie do potrzeb rynkowych.

Uzupełnieniem działań w zakresie dostępności kadr i ich odpowiednich kompetencji są działania Ministerstwa Zasobów Pracy, które w dużej mierze odpowiada za kwestie związane z pozyskiwaniem siły roboczej z zagranicy i w tym celu prowadzi aktywną politykę pozyskiwania deficytowych specjalistów, a także organizowania praktyk zawodowych.

Z kolei w obszarze działania Ministerstwa Zrównoważonego Rozwoju i Środowiska na uwagę zasługuje np. jego działalność w zakresie pobudzania badań i zwiększania możliwości naukowo-technologicznych w zakresie problematyki zmian klimatu, zrównoważenia środowiskowego, bezpieczeństwa wody

i żywności oraz innych wyzwań. Wraz z **Narodową Agencją Środowiska** (National Environment Agency - NEA<sup>144</sup>), **Singapurską Krajową Agencją Wodną** (Singapore's National Water Agency - PUB<sup>145</sup>) i **Singapurską Agencją Żywności** (Singapore Food Agency - SFA<sup>146</sup>) Ministerstwo wdraża programy badawczo-rozwojowe, oferuje wsparcie finansowe dla firm oraz finansuje ośrodki badawcze (w tym dla badań demonstracyjnych i podstawowych), w których naukowcy i przedsiębiorcy mogą prowadzić swoją działalność B+R, zmierzającą do rozwiązania kluczowych wyzwań przyszłości w dziedzinach będących w obszarze działania instytucji.

Rozwój innowacyjności i przedsiębiorczości jest też polem działania Ministerstwa Rozwoju Narodowego, które w swoim zakresie ma zarówno kwestie związane z budownictwem i zagospodarowaniem przestrzennym miasta-państwa, jak również z zapewnieniem jak najlepszych warunków życia dla jego mieszkańców. W tym zakresie Ministerstwo współpracuje z podmiotami zewnętrznymi oraz z obywatelami udziela różnego rodzaju wsparcia finansowego. Odpowiada też m.in. za realizację projektu badawczo-rozwojowego „miasta jutra” („Cities of Tomorrow” – CoT<sup>147</sup>), czyli takiego miasta, które będzie wysoce przyjazne do życia, zrównoważone i odporne, a także tętniącym życiem centrum rozwiązań

<sup>144</sup> <https://www.nea.gov.sg/>

<sup>145</sup> <https://www.pub.gov.sg/>

<sup>146</sup> <https://www.sfa.gov.sg/>

<sup>147</sup> Szerzej w: <https://www.mnd.gov.sg/cities-of-tomorrow>

miejskich, w tym w zakresie transportu, zieleni, infrastruktury miejskiej, budownictwa itd. Ponadto Ministerstwo wspiera rozwój innowacji w sektorze budownictwa poprzez realizację szeregu projektów badawczych i akceleracyjnych.

Istotną rolę w singapurskim systemie innowacji gra Ministerstwo Komunikacji i Informatyki, któremu formalnie podlega **GovTech**<sup>148</sup>, czyli Rządowa Agencja Technologii Singapuru. Jej celem jest zwiększanie potencjału rozwojowego kraju i społeczeństwa dzięki technologii informatycznej i powiązanej z nią technologii inżynierskiej. GovTech odgrywa kluczową rolę w urzeczywistnianiu wizji Singapuru Smart Nation. Zatrudniając ponad 3000 pracowników, chce przyciągnąć najlepsze talenty technologiczne, aby wniosły wkład w cyfrowe usługi rządowe w Singapurze. Na rzecz Agencji działa 700 programistów, którzy opracowują produkty i usługi dla obywateli, przedsiębiorstw i rządu, oraz stoją na czele strategicznych projektów krajowych (np. CODEX, GoBusiness, National Digital Identity, LifeSG, Punggol Smart Town, Smart Urban Mobility itp.). Agencja posiada także centra rozwoju usług cyfrowych, czujników i Internetu rzeczy, analizy danych i AI, cyberbezpieczeństwa i infrastruktury ICT. GovTech zarządza też infrastrukturą cyfrową, w tym zajmuje się migracją danych w chmurze, zarządzaniem centrami danych i wdrażaniem urządzeń cyfrowych we wszystkich instytucjach rządowych, a także zapewnieniem wszystkim i wszędzie stałego dostępu do

<sup>148</sup> <https://www.tech.gov.sg/>

Internetu. Z usług cyfrowych, jakie są oferowane obywatelom Singapuru za pośrednictwem GovTech warto wspomnieć chociażby o takich, które wychodzą naprzeciw „silver tsunami”, np. inteligentne systemy monitorowania w domu, które pomagają osobom starszym prowadzić bardziej niezależne życie, czy też rozwiązania komunikacyjne w mieście pozwalające na lepszą orientację w przestrzeni.

Z podmiotów publicznych w kontekście tworzenia warunków do rozwoju innowacyjności warto też wspomnieć o **Monetary Authority of Singapore**<sup>149</sup>, która w swych rozlicznych funkcjach przypomina polską KNF a jednocześnie pełni funkcję banku centralnego, jednak zdecydowanie bardziej angażuje się w świadome tworzenie przyjaznych warunków dla biznesu. Jest bowiem nie tylko regulatorem, ale aktywnym animatorem rynku technologii finansowych, podejmuje wiele inicjatyw, w tym związanych z finansowaniem takich przedsięwzięć jak np. organizacja i utworzenie największego na świecie hubu finTech Lattice80, na które MAS przeznaczyła 225 mln SGD. Instytucja wspiera też działania edukacyjne poprzez umowy z uczelniami wyższymi, które kształcą przyszłe kadry sektora FinTech, a także poprzez ogólnie liberalne podejście do polityki monetarnej, co ma umożliwić prężny rozwój sektora i zapewnić krajowi udział w światowym przywództwie<sup>150</sup>.

<sup>149</sup> [www.mas.gov.sg](http://www.mas.gov.sg)

<sup>150</sup> M. Ciesielski, Inteligentne państwo. Dlaczego Singapur stał się liderem technologii?, <https://forsal.pl/artykuly/1118755,inteligentne-panstwo-dlaczego-singapur-stal-sie-liderem-technologiei.html>; zob. także:

Istotną rolę w Singapurskim systemie innowacji odgrywają też centra badawczo-rozwojowe, które w przeważającej mierze są finansowane lub współfinansowane i zarządzane przez podmioty publiczne. Ważną rolę pełnią uniwersytety (których w Singapurze jest 7, w tym dwa znajdujące się w absolutnej światowej czołówce), a także organizacje branżowe takie jak np. **Federacja Biznesu w Singapurze** (Singapore Business Federation, SBF<sup>151</sup>), **Federacja Producentów w Singapurze** (Singapore Manufacturing Federation<sup>152</sup>), **Zrzeszenie Małych i Średnich Przedsiębiorstw** (Association of Small and Medium Enterprises, ASME<sup>153</sup>) i powołane pod jego auspicjami **SME Centre@ASME**, czy też **Association of Trade and Commerce (ATC)**<sup>154</sup>. Warto wspomnieć o organizacjach branżowych oraz reprezentacjach sektora przedsiębiorstw, np. **Międzynarodowa Izba Handlowa w Singapurze** (Singapore International Chamber of Commerce (SICC)<sup>155</sup>), **Singapursko-Chińska Izba Przemysłowo-Handlowa w Singapurze** (Singapore Chinese Chamber of Commerce and Industry, SCCC<sup>156</sup>) czy też **Europejska Izba Handlowa w Singapurze** (European Chamber of Commerce, Singapore)<sup>157</sup>, których celem jest reprezentowanie firm w kraju i za granicą oraz dbanie o ich interesy.

---

<https://www.businesstimes.com.sg/companies-markets/mas-led-consortium-releases-toolkit-responsible-use-ai>

<sup>151</sup> [www.sbf.org.sg](http://www.sbf.org.sg)

<sup>152</sup> [www.smfederation.org.sg](http://www.smfederation.org.sg)

<sup>153</sup> [www.asme.org.sg](http://www.asme.org.sg)

<sup>154</sup> <https://atc.sg/>

<sup>155</sup> [www.sicc.com.sg](http://www.sicc.com.sg)

<sup>156</sup> [www.sccci.org.sg](http://www.sccci.org.sg)

<sup>157</sup> [www.eurocham.org.sg](http://www.eurocham.org.sg)

Wszystkie powyższe instytucje i organizacje, realizując rozliczne programy wsparcia, partnerstwa, doradztwa i dotacji, mają za cel dalszy wzrost innowacyjności gospodarki i rozwój gospodarczy Singapuru.

### Dokumenty i strategie

**Foreword SG**<sup>158</sup> – dokument horyzontalny, zawierający szeroką wizję przyszłości kraju tworzoną oparciu o dotychczasowe doświadczenia i identyfikowane wyzwania przyszłości oraz w ramach szerokiej dyskusji społecznej. Określa pożądany kierunek rozwoju kraju w takich sferach jak edukacja, demografia, pomoc społeczna, rynek pracy, zarządzanie zasobami. Stanowi podstawę do tworzenia dalszych planów działania w ramach obranych kierunków rozwoju.

**Research Innovation Enterprise 2025 Plan (RIE2025)**<sup>159</sup> – strategia mająca na celu rozwój gospodarki i społeczeństwa opartego na wiedzy i nastawionego na innowacje. Kamieniami milowymi strategii są badania, innowacje i przedsiębiorczość. Założeniami strategii jest bliższa integracja działań badawczych i lepsza koordynacja działalności B+R, wzmocnienie wsparcia dla badań podstawowych, zwiększenie udziału finansowania publicznego w finansowaniu projektów i większa elastyczność w wyborze projektów, które odpowiadają na potrzeby gospodarcze przyszłości, będą typowane do finansowania. Ponadto strategia kładzie silny nacisk na partnerstwo publiczno-prywatne oraz na wzmocnienie wpływu prowadzonych badań na społeczeństwo

i gospodarkę. Ma też za zadanie wzmocnić środowisko naukowców, technologów i inżynierów oraz zwiększyć możliwości absorpcyjne firm i gospodarki w zakresie nowych technologii. Strategia skupia się na czterech strategicznych obszarach: a) produkcja, handel, łączność, b) zdrowie i potencjał społeczny, c) rozwiązania miejskie i zrównoważony rozwój, d) społeczeństwo cyfrowe i gospodarka cyfrowa. Strategia zakłada, że jej realizacja pozwoli gospodarce Singapuru być o krok przed innymi krajami w zakresie rozwoju cyfryzacji czy reakcji na zmiany klimatu.

**Singapore Economy 2030**<sup>160</sup> – Wizja gospodarki Singapuru do 2030, obejmująca cztery kluczowe filary: handel, przedsiębiorczość, produkcję i usługi. W zakresie handlu wizja jest dookreślona w **Trade 2030 Strategy** i zakłada zwiększenie wolumenu handlu w Singapurze, poszerzenie rodzajów działalności handlowej i rozszerzenie handlu na całym świecie (wzmocnienie ekosystemu firm handlowych oraz większe włączenie firm Singapuru do globalnych łańcuchów dostaw). W zakresie przedsiębiorczości wizja jest rozwinięta w **Enterprise 2030 Strategy**, która stawia sobie za cel budowanie i utrzymywanie tętniącego życiem ekosystemu singapurskich przedsiębiorstw, które są gotowe na przyszłość i posiadają doskonałe możliwości konkurencyjne na skalę globalną. Zakłada stworzenie silnej bazy lokalnych, szybko rozwijających się firm, które są konkurencyjne w skali globalnej i które będą wspierać lokalne małe i średnie przedsiębiorstwa, między

<sup>158</sup> <https://www.forwardsingapore.gov.sg/>

<sup>159</sup> <https://file.go.gov.sg/rie-2025-handbook.pdf>

<sup>160</sup> <https://www.mti.gov.sg/COS-2023/Committee-of-Supply-2023/Singapore-Economy-2030>

innymi w zakresie cyfryzacji, innowacji i umiędzynarodowienia. Singapore Economy 2030 w zakresie sektora produkcji znajduje swoje odzwierciedlenie w **Manufacturing 2030 Strategy**, która zakłada zwiększenie wartości dodanej produkcji o 50% do 2030 r., oraz sprawienie, by Singapur stał się globalnym centrum biznesu, innowacji i talentów w zakresie zaawansowanej produkcji. W odniesieniu do sektora usług dokument wskazuje na dwa główne kierunki rozwoju, które mogą zapewnić Singapurowi kolejną fazę szybkiego wzrostu. Te dwa kierunki to digital economy i green economy, co ma pozwolić na ugruntowanie pozycji Singapuru jako wiodącego, tętniącego życiem centrum biznesu, stylu życia i turystyki.

**Smart Nation Strategy**<sup>161</sup> – Wizja rozwoju Singapuru w oparciu o technologię cyfrową. Zakłada wykorzystanie technologii w sferze usług publicznych, w społeczeństwie i gospodarce (digital government, digital society, digital economy). W zakresie społeczeństwa cyfrowego strategia jest doprecyzowana w dokumencie pt. **Digital Readiness Blueprint**<sup>162</sup> i skupia się na czterech głównych działaniach: technologia bardziej dostępna dla wszystkich, poprawa umiejętności cyfrowych społeczeństwa, pomoc w upowszechnianiu technologii cyfrowych w społeczeństwie i w przedsiębiorstwach oraz włączające usługi cyfrowe. W ramach działań dotyczących gospodarki cyfrowej

określono trzy główne strategie zakładające: przyspieszenie wzrostu gospodarczego poprzez cyfryzację branż i przedsiębiorstw, rozwijanie ekosystemu, który pomoże firmom zachować prężność i konkurencyjność oraz przekształcenie branży Infocomm Media w kluczowy czynnik wzrostu gospodarki cyfrowej<sup>163</sup>. Ramy działania w zakresie digital economy zostały określone w dokumencie pt. **Digital Economy. Framework for Action**<sup>164</sup>. Natomiast w zakresie cyfrowego rządu najważniejsze działania zostały zawarte w **Digital Government Blueprint**<sup>165</sup> i obejmują 14 kluczowych wskaźników, dzięki którym następuje weryfikacja postępu cyfryzacji rządu. Do Planu stale dodawane są nowe zasady i inicjatywy, które odpowiadają na bieżąco zmianom w zakresie trendów technologicznych na świecie (np. w zakresie narzędzi cyfrowych do śledzenia kontaktów i bezpiecznego ponownego otwarcia gospodarki Singapuru w trakcie epidemii Covid-19).

**National AI Strategy (NAIS 2.0)**<sup>166</sup> – strategia z 2023 r. będąca efektem i jednocześnie kontynuacją realizacji strategii z 2019 r. Skupia się na dwóch celach, takich jak dążenie do doskonałości w zakresie rozwoju sztucznej inteligencji i jej wykorzystania w celu sprostania wyzwaniom w obszarach o znaczeniu globalnym (np. zdrowie populacji i zmiany

<sup>161</sup> <https://www.smartnation.gov.sg/files/publications/smart-nation-strategy-nov2018.pdf>

<sup>162</sup> <https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/digital-society/>

<sup>163</sup> <https://www.imda.gov.sg/about-ima/research-and-statistics/sdigital/digital-economy-framework-for-action>

<sup>164</sup> <https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/digital-economy/>

<sup>165</sup> <https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/digital-government/>

<sup>166</sup> <https://www.smartnation.gov.sg/nais/>



klimatyczne) oraz wzmocnienie zaufania społecznego do AI i jej większego wykorzystania przez obywateli. W ramach strategii działania mają być ukierunkowane na trzy obszary: infrastrukturę i środowisko, ludzi i komunikację oraz czynniki stymulujące aktywność (rząd, przemysł i badania).

### **Singapore's National Hydrogen**

**Strategy**<sup>167</sup> – według władz Singapuru wodór niskoemisyjny może potencjalnie stać się główną ścieżką dekarbonizacji wspierającą całkowitą redukcję emisji gazów cieplarnianych do 2050 r. Dlatego też założeniem strategii jest, by wodór uzupełnił i zdywersyfikował koszyk energetyczny obok energii słonecznej, importowanej energii elektrycznej i innych potencjalnych niskoemisyjnych źródeł energii. W zależności od rozwoju technologicznego i rozwoju innych źródeł energii wodór może – w myśl strategii – zaspokoić nawet połowę zapotrzebowania na energię do 2050 r. i odegrać ważną rolę w dekarbonizacji singapurskiego przemysłu. Oprócz emisji krajowych, potencjalną alternatywą dla paliw kopalnych w sektorze morskim i lotniczym są wodór niskoemisyjny i paliwa wodoropochodne. Jako najbardziej ruchliwy port przeładunku kontenerów i jeden z wiodących węzłów lotniczych na świecie, Singapur chce być katalizatorem globalnego przejścia w kierunku bardziej ekologicznej żeglugi i lotnictwa. Strategia ogniskuje się wokół pięciu kluczowych założeń:

- Realizacja badań i eksperymentów z wykorzystaniem zaawansowanych

technologii wodorowych u progu gotowości komercyjnej w ramach projektów pionierskich;

- Inwestycje w badania i rozwój, aby odblokować technologiczne „wąskie gardła”;
- Kontynuowanie współpracy międzynarodowej w celu uruchomienia łańcuchów dostaw wodoru niskoemisyjnego;
- Podejmowanie długoterminowego planowania przestrzennego i infrastrukturalnego w kontekście wodoru;
- Wspieranie szkolenia pracowników i rozwój szerszej gospodarki wodorowej.

### **The Industry Transformation**

**Programme**<sup>168</sup> – program uruchomiony w budżecie na rok 2016, zakładający opracowanie planów działania dla 23 branż w celu rozwiązania problemów w każdym sektorze i pogłębienia partnerstw między rządem, przedsiębiorstwami, stowarzyszeniami i izbami branżowymi oraz pracownikami. Program został uruchomiony w kontekście rosnących wyzwań, takich jak rosnąca konkurencja, zakłócenia wynikające z postępu technologicznego, a także ograniczenia w zakresie zasobów krajowych, takich jak grunty i siła robocza. Każda mapa transformacji branży (ITM) przedstawia plan i kluczowe strategie niezbędne do napędzania tej branży. W kolejnych latach każda branża została także wyposażona w branżowe strategie cyfryzacji (tzw. Digital Plans for SMEs),

<sup>167</sup> <https://www.mti.gov.sg/Industries/Hydrogen>

<sup>168</sup> <https://www.mti.gov.sg/ITMs/Overview>



które są kompatybilne z wizją i strategią Smart Nation.

**The Singapore Green Plan 2030** – to plan wyznaczający konkretne cele do realizacji na 10 lat, wynikające ze zobowiązań Singapuru, złożonych w ramach Agendy ONZ na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 i porozumienia paryskiego. Ma umożliwić osiągnięcie długoterminowych aspiracji do zerowej emisji netto do 2050 r. Pięć kluczowych filarów tego planu to: a) Miasto w naturze, b) Zrównoważone życie, c) Reset energii – zielona energia, d) Zielona ekonomia, e) Odporna przyszłość (ochrona wybrzeża i bezpieczeństwo żywnościowe). Kluczowym czynnikiem umożliwiającym realizację Singapurskiego Zielonego Planu 2030 jest **inicjatywa GreenGov.SG.**, zgodnie z którą liderem zmian jest sektor publiczny. Realizacja tego planu pociąga za sobą szereg różnorodnych działań i programów, a także konkretnych instrumentów wsparcia. Warto w tym miejscu wspomnieć również o innej rządowej inicjatywie dotyczącej zrównoważonego rozwoju, a mianowicie

**Singapores Net-Zero Government Initiative Roadmap for the Singapore Public Sector**<sup>169</sup>, w myśl której rząd zobowiązał się do szybszego osiągnięcia wyznaczonych celów, w tym do osiągnięcia zerowej emisji netto już do 2045 r.

### Narzędzia

W Singapurze istnieje bardzo wiele podmiotów (publicznych i prywatnych) stosujących różnorakie narzędzia wsparcia

rozwoju przedsiębiorczości i innowacyjności. Co istotne, działają one względem siebie uzupełniająco, w większości instytucji zasiadają też przedstawiciele kilku ministerstw/instytucji jednocześnie, co pozwala na płynne przenikanie wiedzy pomiędzy nimi nt. zarówno potrzeb, jak i oferowanego wsparcia, a także ułatwia zarządzanie całym systemem.

Wszystkie publiczne programy wsparcia można odszukać korzystając z **Business Grant Portal** – portalu, który skupia informacje o publicznym wsparciu dla firm w jednym miejscu, dzięki czemu łatwiej jest znaleźć potrzebne dotacje i ubiegać się o nie. Na chwilę obecną na portalu znajdują się informacje o ponad 100 programach wspierających firmy, a pomoc przy wyborze najlepszej ścieżki wsparcia oferuje e-doradca. Do wyboru są m.in. dotacje (dla startupów, dla konkretnych sektorów lub dla wszystkich firm), pożyczki, zachęty podatkowe i różne zestawy narzędzi wspierających.

Wśród programów dotacyjnych, skierowanych stricte do startupów, na uwagę zasługują np. te, które są oferowane przez Enterprise Singapore, działającą przez swoją spółkę zależną Startup SG. Oferowane przez nią programy wsparcia są kompleksowe i odpowiadają na różne potrzeby i problemy tamtejszych startupów:

- **Startup SG Founder**<sup>170</sup> – wsparcie finansowe i mentoringowe dla początkujących przedsiębiorców. Pozwala ocenić kandydatów na

<sup>169</sup> <https://www.sustainability.gov/pdfs/singapore-nzgi-roadmap.pdf>

<sup>170</sup> <https://www.startupsg.gov.sg/programmes/4894/startup-sg-founder>

podstawie koncepcji biznesowej, wykonalności modelu biznesowego, siły zespołu zarządzającego i potencjalnej wartości rynkowej pomysłu. Oferuje dopasowane do potrzeb wsparcie mentora, a także wsparcie finansowe na start w wysokości 50 000 SGD (wkład własny firmy – 10 000 SGD).

- **Startup SG Talent**<sup>171</sup> – seria instrumentów wsparcia startupów w celu pozyskania kadr posiadających potrzebne firmom umiejętności. W ramach tego pakietu wsparcia realizowane są takie instrumenty jak np.: EntrePass, T-Up, Global Ready Talent Programme, Tech@SG, Global Tech Talent Alliance, Innovation & Enterprise Fellowship Programme.
- **Startup SG Tech**<sup>172</sup> – oferuje granty w zakresie komercjalizacji innowacyjnych technologii. Firmy mogą ubiegać się o granty Proof-of-Concept (POC) i Proof-of-Value (POV) w zależności od etapu rozwoju technologii/koncepcji.
- **Startup SG Accelerator**<sup>173</sup> – oferuje wsparcie finansowe i pozafinansowe dla akceleratorów i inkubatorów, które pomagają startupom zwiększać skalę ich działalności do rynku globalnego. Mogą także wspierać globalne zagraniczne startupy chcące założyć firmy w Singapurze.

<sup>171</sup> <https://www.startupsg.gov.sg/programmes/489/8/startup-sg-talent>

<sup>172</sup> <https://www.startupsg.gov.sg/programmes/489/7/startup-sg-tech>

<sup>173</sup> <https://www.startupsg.gov.sg/programmes/490/0/startup-sg-accelerator>

- **Startup SG Equity**<sup>174</sup> – program przewiduje współfinansowanie startupów przez rząd w celu stymulowania sektora prywatnego.
- **Startup SG Infrastructure**<sup>175</sup> – zapewnia startupom przestrzeń potrzebną do rozwoju, eksperymentowania i rozkwitu, np. udostępniając tereny firmom, dostęp do usług wsparcia biznesowego i infrastruktury w celu prowadzenia prac badawczo-rozwojowych oraz utrzymywania działalności biznesowej.
- **Startup SG Loan**<sup>176</sup> – program rządowych pożyczek obejmujący siedem obszarów odpowiadających potrzebom finansowym przedsiębiorstw: kredyty ekologiczne, kredyty obrotowe, kredyty na środki trwałe, kredyty typu venture capital, kredyty handlowe, kredyty projektowe oraz kredyty na fuzje i przejęcia.
- **Startup SG Network**<sup>177</sup> – umożliwia startupom profilowanie się i nawiązywanie kontaktu z lokalnymi i globalnymi graczami ekosystemowymi, a także stymuluje budowanie sieci potencjalnych partnerstw biznesowych.

Z dotacji kierowanych do wszystkich sektorów warto wspomnieć o **Operation & Technology Roadmap (OTR)**<sup>178</sup>, czyli

<sup>174</sup> <https://www.startupsg.gov.sg/programmes/489/5/startup-sg-equity>

<sup>175</sup> <https://www.startupsg.gov.sg/programmes/489/6/startup-sg-infrastructure>

<sup>176</sup> <https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-support/enterprise-financing-scheme>

<sup>177</sup> <https://www.startupsg.gov.sg/directory/startups/>

<sup>178</sup> <https://www.a-star.edu.sg/enterprise/innovation-offerings/programmes-for-smes/operation-technology-roadmap>

wsparciu na opracowywanie planów działania w zakresie technologii w celu określenia priorytetów dostosowanych do strategii i planów rozwoju przedsiębiorstw. W tym programie kwalifikujące się MŚP mogą otrzymać do 70% wsparcia finansowego. Z kolei w programie **Start Digital**<sup>179</sup> wdrażanym przez IMDA firmy z sektora MŚP, które dopiero zaczynają korzystać z technologii cyfrowej, mogą zastosować dowolne 2 rozwiązania, np. marketing cyfrowy, współpracę cyfrową, księgowość, kadry i płace czy też cyberbezpieczeństwo itp., bezpłatnie przez co najmniej 6 miesięcy (umowa na min. 18 miesięcy).

W odniesieniu do wyzwań związanych z zapotrzebowaniem na wysoko wykwalifikowaną siłę roboczą, także w kontekście zacieśniania współpracy nauki z biznesem warto zwrócić uwagę na program **The Technology for Enterprise Capability Upgrading (T-UP)**<sup>180</sup>, który jest skierowany do wszystkich firm chcących poszerzyć możliwości techniczne swojej firmy lub wprowadzić na rynek nowy produkt. T-UP został uruchomiony w 2003 r. przez A\*STAR, która w jego ramach oddelegowuje do firmy na okres 2 lat badacza lub naukowca, by ten pełnił rolę doradcy technicznego – przewodnika, który doradza w zakresie strategii modernizacji technologii i przekazuje wiedzę w obszarach technicznych, wspierając w opracowywaniu nowych produktów, procesów i rozwoju własności

<sup>179</sup> <https://www.imda.gov.sg/how-we-can-help/smes-go-digital/start-digital>

<sup>180</sup> [https://www.a-star.edu.sg/artc/programmes\\_initiatives/t-up-programme](https://www.a-star.edu.sg/artc/programmes_initiatives/t-up-programme)

intelektualnej poprzez transfer technicznego know-how i umiejętności. W ramach programu firma może też otrzymać dotację do wysokości 70% kosztów kwalifikowanych.

Do zasadniczo wszystkich sektorów są też kierowane dotacje związane z internacjonalizacją przedsiębiorstw i podniesieniem gotowości rynkowej firm. Warto w tym miejscu wspomnieć np. o programie **LEAD**<sup>181</sup> (wsparcie firm z sektora MŚP za pośrednictwem organizacji branżowych i stowarzyszeń), czy też o programie **MRA Grant**<sup>182</sup>, dzięki któremu firmy MŚP mogą otrzymać do 50% kosztów kwalifikowanych na wejście na zagraniczny rynek, rozwój firmy na zagranicznym rynku czy też na promocję na tym rynku. Oferowane są także różne dotacje związane z konkretnymi wyzwaniami gospodarki, np. ochroną środowiska czy deficytem wody (np. **3R Fund**<sup>183</sup> czy też **Water Efficiency Fund**<sup>184</sup>).

Istotne są również dotacje, jakie firmy mogą otrzymać w związku z rozwojem swoich pracowników. Tak jak już zostało stwierdzone wcześniej, Singapur prowadzi świadomą i przemyślaną politykę pozyskiwania potrzebnych specjalistów z zagranicy<sup>185</sup>. Również tamtejszy system

<sup>181</sup> Więcej w: <https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-support/local-enterprise-and-association-development-programme>

<sup>182</sup> <https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-support/market-readiness-assistance-grant>

<sup>183</sup> <https://www.nea.gov.sg/programmes-grants/grants-and-awards/3r-fund>

<sup>184</sup> <https://www.pub.gov.sg/Public/WaterLoop/Water-Conservation/Incentives-and-Grants/Water-Efficiency-Fund>

<sup>185</sup> Np. program Entrepreneur Pass (EntrePass), który odgrywa kluczową rolę w zaspokajaniu zapotrzebowania na siłę roboczą, czy też Program

edukacji na wszystkich poziomach jest wprzęgnięty w proces dostarczania gospodarce kadr posiadających kompetencje potrzebne aktualnie i w przyszłości. Niezwykle istotne jest też promowanie idei uczenia się przez całe życie. W związku z tym oferowane są różne programy wsparcia zarówno dla firm jak i dla obywateli, mające na celu podniesienie i dostosowanie kompetencji do potrzeb rynkowych, które skupiają się w m.in. ogólnokrajowym ruchu **SkillsFuture**. Dla przedsiębiorców w ramach programu **Skills Future Enterprise Credit (SPEC)**<sup>186</sup> nie ma założonego górnego limitu dotacji, jaką można przeznaczyć na transformację siły roboczej<sup>187</sup>. Z kolei dla obywateli, od 25 roku życia, przewidziano dofinansowanie w postaci swego rodzaju bonu edukacyjnego/szkoleniowego udzielanego w ramach tzw. **SkillsFuture**

---

Tech@SG, który jest zarządzany wspólnie przez Singapurską Radę Rozwoju Gospodarczego (EDB) i Enterprise Singapore i umożliwia firmom dostęp do dużej puli specjalistów. Pozyskiwaniu cennych zasobów ludzkich z zagranicy służy też tzw. ONE Pass – spersonalizowana „przepustka” pracownicza, która umożliwia podjęcie pracy czy też studiów w Singapurze dla tych osób, które są przydatne na tamtejszym rynku pracy.

<sup>186</sup><sup>186</sup> <https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-support/skillsfuture-enterprise-credit>

<sup>187</sup> Warto jednak dodać, że każda firma ma obowiązek wносить comiesięczną opłatę w celu wspierania programów podnoszenia kwalifikacji siły roboczej i zapewniania stypendiów szkoleniowych. Składki trafiają do Funduszu Rozwoju Umiejętności (Skills Development Fund - SDF), który wspiera programy podnoszenia kwalifikacji kadrowych oraz zapewnia dotacje pracownikom uczestniczącym w szkoleniach w ramach krajowego systemu kształcenia ustawicznego i szkoleń. Fundusz jest administrowany przez Singapurską Agencję SkillsFuture Szerzej w:

<https://www.gobusiness.gov.sg/about-skills-development-levy/>

**Credit**<sup>188</sup>. Program ten jest aktywny od 2015 r. Bonem można finansować lub współfinansować udział w całej gamie szkoleń podnoszących lub zmieniających kompetencje pracowników. Wysokość takiego kredytu to 500 SGD. Aby zwiększyć chęć uczestnictwa w takiej formie rozwoju kompetencji w 2020 r. zdecydowano o jednorazowym „doładowaniu kredytu” kolejną kwotą 500 SGD z przeznaczeniem na udział w szkoleniach, które znajdują się na liście szkoleń oferujących rozwój kompetencji przyszłości. Taki bon możliwy jest do wykorzystania do końca 2025 r. Dodatkowo, dla osób w wieku 40-60 lat zaoferowano kolejne doładowanie kwotą 500 SGD z przeznaczeniem np. na udział w kursach zmieniających ścieżkę kariery. Od maja 2024 r. w ramach nowego programu **SkillsFuture Level-Up** dla osób „w połowie kariery” (tj. powyżej 40 r.ż.) oferowane jest także wsparcie w wysokości 4000 SGD na pokrycie opłat za wybrane kursy zorientowane na zaspokojenie potrzeb rynkowych w zakresie pracowników o określonych kompetencjach.

Singapurskie instytucje oferują też dotacje dla firm z konkretnych sektorów, takich jak lotnictwo i transport lotniczy, rolnictwo, sztuka i kultura, budownictwo i infrastruktura, edukacja, energia, usługi środowiskowe, usługi finansowe, żywność i napoje, leśnictwo, opieka zdrowotna, ICT, sektor morski, turystyka. Wśród tych dotacji wspomnieć można np. o programie **Building Environment Accelerate to Market (BEAMP)**, który jest wieloagencyjną inicjatywą mającą na celu

---

<sup>188</sup> Szerzej w: <https://www.myskillsfuture.gov.sg/content/portal/en/index.html>

zbudowanie tętniącego życiem ekosystemu innowacji dla sektora budownictwa. Program zapewnia dostawcom rozwiązań platformę testową umożliwiającą stawienie czoła konkretnym wyzwaniom zgłaszanym przez firmy z branży budowlanej w Singapurze i współpracę z nimi w celu przyspieszenia procesu innowacji. Innym tego typu narzędziem jest utworzony w 2014 r.

**Klaster Innowacji w zakresie Zielonych Budynków (GBIC)**<sup>189</sup>, który jest zintegrowanym programem badań, rozwoju i demonstracji (RD&D) i którego celem jest przyspieszenie rozwoju i wdrażania obiecujących technologii energooszczędnych w budynkach.

Inną drogą wsparcia firm w Singapurze są **pożyczki i preferencyjne kredyty**, które są ujęte w ustawie budżetowej i które są przeznaczone zarówno dla wszystkich firm jak i dla wybranych sektorów<sup>190</sup>. Obok nich funkcjonują **zachęty podatkowe**<sup>191</sup>, w tym np. odliczenia od podatku na działalność badawczo-rozwojową, innowacyjną i rozwijającą zdolności, z możliwością częściowej zamiany na wypłatę gotówkową zamiast odliczeń podatkowych, podwójne odliczenie podatku z tytułu internacjonalizacji, czy też ulga podatkowa w ramach programu wolontariatu korporacyjnego.

Narzędziami wspierającymi rozwój innowacyjności w Singapurze są też m.in. zestawy rozwiązań technologicznych czy

<sup>189</sup> <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/buildsg-transformation-fund/green-buildings-innovation-cluster-gbic-programme>

<sup>190</sup> <https://www.gobusiness.gov.sg/gov-assist/loans/>

<sup>191</sup> Szerzej w: <https://www.gobusiness.gov.sg/gov-assist/tax-incentives/>

też doradczych, które są do dyspozycji różnych kategorii firm i sektorów. Warto tu wspomnieć np. o **Programie Digital Leaders**<sup>192</sup> (mającym na celu stworzenie zbiorowości liderów cyfrowych zmian), **iWorkHealth**<sup>193</sup> (jedno z narzędzi poprawiających organizację pracy w firmach – bezpłatne, internetowe narzędzie do samodzielnego przeprowadzania ankiet, które pomaga pracodawcom i pracownikom identyfikować czynniki stresogenne w miejscu pracy i zarządzać nimi), Inicjatywie na rzecz fakturowania elektronicznego (**InvoiceNow**<sup>194</sup>), różnego rodzaju przewodnikach dla poszczególnych sektorów, usługach doradczych dla MŚP w zakresie technologii cyfrowych, czy też otwartych konkursach innowacji.

Wymienione powyżej sposoby wsparcia rozwoju firm i innowacyjności to jedynie wycinek działań, jakie są podejmowane w Singapurze w celu zapewnienia firmom jak najlepszych warunków do prowadzenia biznesu i przyciągnięcia inwestorów zagranicznych do tego kraju. Co ważne, system wsparcia jest na tyle efektywny, że pozwala Singapurowi być od lat w czołówce najbardziej innowacyjnych krajów świata i przyjmować pozycję lidera zmian w sprawach będących wyzwaniami przyszłości.

<sup>192</sup> <https://www.imda.gov.sg/how-we-can-help/digital-leaders-programme>

<sup>193</sup> <https://www.iworkhealth.gov.sg/Pages/default.html>

<sup>194</sup> <https://www.imda.gov.sg/how-we-can-help/nationwide-e-invoicing-framework/invoicenow>

## Rekomendacje

Singapurski system wsparcia działalności innowacyjnej oferuje rodzaje wsparcia, które są obecne także w Polsce. Dużą zaletą singapurskiego wsparcia jest jego wszechstronność – wsparcie jest kierowane do szerokiego grona firm i przeznaczone na liczne projekty, realizowane w odniesieniu do wielu różnych wyzwań. W zarządzanie systemem włączonych jest wiele podmiotów, a jednocześnie oparty jest on o mechanizmy dotacji, pożyczek, zachęt podatkowych i narzędzi wspierających. Wszystkie one są interesujące z polskiego punktu widzenia, choć trzeba mieć świadomość różnic kulturowych i prawnych pomiędzy naszymi krajami, co ma wpływ na możliwości zaimplementowania niektórych z rozwiązań. Z pewnością interesujące z polskiego punktu widzenia są te wszystkie rozwiązania, dzięki którym przedsiębiorcy mogą prezentować swoje autorskie pomysły i kreatywne podejście do rozwiązywania palących problemów społecznych czy też gospodarczych. Dzieje się to m.in. za pośrednictwem platform innowacji, takich jak np. **Cool Ideas Enterprise (CIE)**. **Za pośrednictwem tej otwartej platformy innowacji** innowatorzy mogą wspólnie opracowywać rozwiązania poprawiające środowisko życia i jakość życia mieszkańców. Kluczowe obszary zainteresowania obejmują 5 tematów: energię, zieleń miejską, środowisko życia, wodę i odpady oraz technologie budowlane. Projektowane rozwiązania mogą być pilotażowo wdrażane w Living Labs, które dają

możliwość dopracowywania koncepcji rozwiązań.

W kontekście polskim warto też zwrócić uwagę na kompleksowe wsparcie oferowane przez Enterprise Singapore, o którym mowa powyżej, jak również o podejściu Singapuru do realizacji idei uczenia się przez całe życie, które pozwala firmom zmieniać się nie tylko technologicznie ale też nadążać za tymi zmianami w wymiarze kompetencji kadr.



## 3. Monitoring wybranych trendów

### 3.1. Neurotechnologie – kolejna granica technologiczna

Przez tysiące lat ludzki mózg pozostawał w dużej mierze niezbadanym obszarem. W kontekście całej historii ludzkości badanie, rozumienie i wpływanie na ludzkie myśli oraz świadomość to stosunkowo nowe zjawisko. Dopiero w XXI w. nauka poczyniła znaczące postępy w dziedzinie neuronauki, umożliwiając rozwój efektywnych neurotechnologii.

Neurotechnologie mają ogromne znaczenie dla społeczeństwa. Od leków poprawiających jakość życia po techniki obrazowania mózgu, które zmieniają nasze pojmowanie ludzkiej świadomości, neurotechnologie mogą zrewolucjonizować nasze rozumienie samych siebie i wykorzystać potencjał licznych funkcji mózgu oraz układu nerwowego do ludzkiego rozwoju.

#### **Czym jest neurotechnologie?**

Chociaż laik może nie być zaznajomiony z terminem „neurotechnologie”, w rzeczywistości te powstające technologie już wpływają na codzienne życie wielu ludzi. „Neurotechnologie” odnosi się do dowolnej technologii, która zapewnia lepszy wgląd w aktywność mózgu lub układu nerwowego albo wpływa na funkcjonowanie mózgu lub układu nerwowego. Neurotechnologie można wykorzystywać wyłącznie do celów badawczych, takich jak eksperymentalne obrazowanie mózgu w celu zebrania informacji na temat chorób psychicznych lub wzorców snu. Można ją również wykorzystać w zastosowaniach

praktycznych, aby wpłynąć na mózg lub układ nerwowy – na przykład w kontekście terapeutycznym lub rehabilitacyjnym<sup>195</sup>.

Neurotechnologie obejmuje więc wszystkie technologie opracowane w celu zrozumienia mózgu, wizualizacji jego procesów, a nawet kontroli, naprawy lub poprawy jego funkcji. Chociaż elektroencefalografia<sup>196</sup> ma prawie sto lat, pierwszy poważny przełom w tej dziedzinie nastąpił w ostatnich dziesięcioleciach dzięki obrazowaniu mózgu za pomocą rezonansu magnetycznego (MRI). Technika ta umożliwiła badaczom między innymi określenie, które obszary mózgu są aktywowane, a które dezaktywowane podczas określonych zadań.

Neurotechnologie przeniknęły do obszarów, które często pozostają niezauważone, zaczynając od tworzenia leków do leczenia zaburzeń psychicznych, takich jak depresja, bezsenność czy ADHD, po technologie wykorzystywane w rehabilitacji neurologicznej po udarach oraz w przywracaniu słuchu dzięki implantom ślimakowym.

#### **Techniki neurotechnologie**

Neurotechnologie wykorzystuje różne techniki rejestrowania aktywności mózgu i stymulowania jego części według

<sup>195</sup> <https://brain.ieee.org/topics/neurotechnologies-the-next-technology-frontier/>

<sup>196</sup> Elektroencefalografia to nieinwazyjne, bezbolesne badanie fal mózgowych. Badanie polega na rejestracji fal mózgowych przez komputer za pośrednictwem elektrod umieszczanych na głowie pacjenta.

własnego uznania. Techniki nieinwazyjne to te, które umożliwiają działanie z zewnątrz, natomiast techniki inwazyjne wymagają chirurgicznego wszczępienia elektrod.

Wśród technik zajmujących się rejestrowaniem aktywności mózgu są:

- *Elektroencefalogram (EEG)* to najstarsza nieinwazyjna technika rejestrująca aktywność elektryczną mózgu za pomocą elektrod umieszczonych na skórze głowy.
- *Funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI)* mierzy aktywność mózgu poprzez wykrywanie zmian w przepływie krwi w mózgu przy użyciu wysokiej rozdzielczości. Jest to proces bardziej kosztowny.
- *Funkcjonalna spektroskopia bliskiej podczerwieni (fNIRS)* wykorzystuje ręczne czujniki umieszczane na skórze głowy i ma niższą rozdzielczość niż fMRI.
- *Wszczepianie mikroigieł* – to inwazyjna technika polegająca na wprowadzeniu małych elektrod do kory mózgowej. Sygnały są bardzo wyraźne, ale docierają do bardzo ograniczonego obszaru.

Jeśli chodzi o techniki stymulacji mózgu, najczęściej stosowane są:

- *Przeznaczkowa stymulacja elektryczna (tES)* – nieinwazyjna technika, w której mały prąd przykładany jest do elektrod umieszczonych na skórze głowy. Może stymulować pewne funkcje.
- *Przeznaczkowa stymulacja magnetyczna (TMS)* działa na tej samej zasadzie, ale wykorzystuje impulsy magnetyczne przekazywane przez

cewki umieszczone na skórze głowy. Pole magnetyczne wytwarza przepływ prądu elektrycznego w mózgu, zmieniając komunikację między neuronami i jest wykorzystywane do poprawy percepcji, uczenia się i pamięci.

- *Skoncentrowane ultradźwięki (FUS)* to nieinwazyjna technologia, która wykorzystuje skupione impulsy światła podczerwonego w celu stymulacji określonych obszarów mózgu. Można go aplikować np. przez oczy lub nos.
- *Głęboka stymulacja mózgu (DBS)* polega na chirurgicznym wszczępieniu elektrod, które działają jak neurostymulatory. Z powodzeniem stosowana u ludzi w celu łagodzenia objawów takich chorób jak choroba Parkinsona czy epilepsja.

### Technologie kognitywne

Neurotechnologia jest ściśle związana z technologiami kognitywnymi, które opierają się na algorytmach sztucznej inteligencji i głębokim uczeniu maszynowym. Umożliwiają one realizację zadań, które wcześniej były zarezerwowane wyłącznie dla ludzi, zastępując zdolności percepcyjne, decyzyjne i poznawcze. Przykłady obejmują sztuczne widzenie, uczenie maszynowe, głębokie uczenie, przetwarzanie języka naturalnego oraz zrobotyzowaną automatyzację procesów.

Dane zebrane na temat funkcjonowania mózgu są wykorzystywane do tworzenia sztucznych sieci neuronowych. Na przykład, wspomniane wcześniej widzenie maszynowe może być używane do identyfikacji emocji danej osoby poprzez

analizę jej mimiki. Ponadto, zastosowanie tych technologii pozwala na dalszy rozwój neurodydaktyki, co z kolei przyczynia się do udoskonalenia metod i procesów nauczania.

### **Zastosowania neurotechnologii**

Poniżej został zaprezentowany przegląd niektórych najnowszych aplikacji.

#### *Biofeedback neuronalny*

Korzystając z EEG lub fMRI w czasie rzeczywistym, można nauczyć pacjenta kontrolowania funkcji ośrodkowego układu nerwowego, takich jak bicie serca.

#### *Neurofarmakologia nowej generacji*

Lepsze zrozumienie układu nerwowego przynosi korzyści neurofarmakologii behawioralnej i molekularnej w celu opracowania skuteczniejszych leków.

#### *Neuroprotezy*

Urządzenia te są w stanie zastąpić utracone w wyniku urazu lub choroby zdolności motoryczne, sensoryczne czy poznawcze.

#### *Interfejsy neuronowe*

Interfejsy mózg-komputer odgrywają kluczową rolę w opracowywaniu nowych czujników i protez, umożliwiając wysyłanie i odbieranie sygnałów w czasie rzeczywistym.

#### *Implanty optogenetyczne*

Połączenie neurotechnologii, genetyki i optogenetyki umożliwia włączanie i wyłączenie określonych genów w tkance nerwowej za pomocą skupionego światła.

Neurotechnologie rozwijają się skokowo, dlatego czasami wydaje nam się, że wkracza w sferę science fiction. Jednym

z przykładów tego postępu są zwiększone możliwości, takie jak wzmacnianie zmysłów i zdolności umysłowych – niemal jak u superbohatera. Innym przykładem jest rozwój interfejsów mózg-mózg, które mogą przekształcać myśli, doznania lub impulsy w sygnały cyfrowe, które można przesłać do innej osoby (być może jesteśmy coraz bliżej technologii umożliwiającej telepatię).

### **Najnowsze technologie neurotechnologii**

Największe projekty neurotechnologiczne są obecnie realizowane przez duże firmy technologiczne. W 2016 roku miliarder Elon Musk, założyciel Tesli i SpaceX, uruchomił Neuralink, firmę specjalizującą się w opracowywaniu wszczepialnych interfejsów mózg-maszyna. Idea polega na wszczepieniu bardzo cienkich drutów o średnicy około pięciu mikronów do kory mózgowej poprzez bezbolesną operację, aby zbierać i przekazywać informacje.

W tym samym roku powstała firma Kernel, która opracowała prototyp nieinwazyjnego interfejsu mózgowego opartego na spektroskopii bliskiej podczerwieni. Jest to hełm, który obecnie pełni funkcję gadżetu, zdolnego np. do rozpoznawania nastrojów. Giganci tacy jak Facebook i Google również rozwijają swoje własne projekty neurotechnologiczne.

### **Podstawowe dylematy etyczne – neurodeterminizm, wolna wola, autonomia i odpowiedzialność człowieka**

Neurotechnologie wiążą się z modyfikacją aktywności ludzkiego mózgu i układu nerwowego, co rodzi liczne kwestie etyczne. Istotne jest, aby potencjalni uczestnicy byli świadomi zagrożeń

związanych z neurotechnologiami. Niektóre procedury, jak wszyczenie elektrod wewnątrzczaszkowych (umieszczanie elektrod wewnątrz czaszki w celu monitorowania napadów), niosą ze sobą duże ryzyko dla pacjenta.

Aby stworzyć realistyczne oczekiwania co do badań i procedur, badacze i klinicyści muszą komunikować się z uczestnikami w sposób jasny i przejrzysty. Uczestnicy powinni również mieć realistyczne wyobrażenie o potencjalnych korzyściach płynących z badania lub procedury, zarówno dla nich samych, jak i dla innych.

Neurotechnologie mogą modyfikować wzorce myślenia i zachowania jednostki, co potencjalnie wpływa na jej podstawową tożsamość. Badacze w tej dziedzinie muszą zważyć ten potencjalny wpływ na tożsamość z korzyściami, jakie mogą przynieść poprawa funkcjonowania i jakości życia<sup>197</sup>.

Neurotechnologie wywołują również pytania dotyczące koncepcji wolnej woli, a tym samym autonomii i odpowiedzialności. Neuronauka i powiązane z nią neurotechnologie dostarczyły eksperymentalnych argumentów do debaty na temat wolnej woli. Doprowadziło to niektórych autorów do wniosku, że wolna wola jest iluzją i sugerują, że nasz system prawny, oparty na pojęciu wolnej woli, wymaga radykalnych zmian<sup>198</sup>.

---

<sup>197</sup> <https://brain.ieee.org/topics/neurotechnologies-the-next-technology-frontier/>

<sup>198</sup> Ethical issues of neurotechnology, UNESCO, 2022 [link: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383559>]

## Implikacje prawne

Możliwości neurotechnologii koncentrują się na monitorowaniu aktywności mózgu, aby móc w odpowiednim momencie wpływać na jego funkcje. Na tym polu pojawiają się jednak granice etyczne, ponieważ w skrajnych przypadkach, wynikających z technologicznego postępu, może to oznaczać zdolność do czytania, a nawet kontrolowania ludzkich myśli i emocji. Rozwój neurotechnologii wymaga zatem równoczesnego rozwoju prawa w dziedzinie neurotechnologii.

W niedalekiej przyszłości prywatne firmy mogą uzyskać dostęp do ogromnych ilości danych generowanych przez urządzenia neurotechnologiczne. Nowe przepisy powinny koncentrować się na ochronie tych danych osobowych i zapobieganiu związanym z nimi ryzykom, takim jak modyfikacje epigenetyczne, powikłania neuropsychiatryczne czy wykorzystanie ich do biohackingu<sup>199</sup>.

Produkty i usługi związane z neurotechnologią budzą obawy dotyczące zarządzania prywatnością danych osobowych, integralności oraz odpowiedzialności, a także możliwego nieetycznego wykorzystania takiej technologii i jej nadużycia. Bezpieczeństwo i niezawodność są również istotnymi kwestiami, które należy uwzględnić w kontekście konsekwencji prawnych związanych z neurotechnologią.

Ważne jest kontynuowanie badań w celu określenia parametrów wyjściowych i oczekiwań dotyczących minimalnego

---

<sup>199</sup> <https://www.scientificamerican.com/article/the-rise-of-neurotechnology-calls-for-a-parallel-focus-on-neurorights/>

uszkodzenia tkanek, bezpiecznych metod implementacji oraz długoterminowego bezpieczeństwa stosowania neurotechnologii. Konieczne jest również zapewnienie, że urządzenie działa zgodnie z oczekiwaniami, oraz udostępnienie opcji umożliwiających uniknięcie działania technologii w sytuacjach awaryjnych. Badacze powinni być świadomi tych potencjalnych problemów i uwzględniać je podczas opracowywania produktów.

Ponadto, zarządzanie danymi stanowi istotne zagadnienie prawne w dziedzinie neurotechnologii. Obecnie brakuje ujednoliconego systemu bezpieczeństwa i prywatności danych, takiego jak wytyczne dotyczące własności informacji pacjenta, dostępu do danych oraz ich udostępniania. Aby zapewnić zgodność z prawem, konieczne jest opracowanie takiego systemu<sup>200</sup>.

Przepisy takie jak europejskie ogólne rozporządzenie o ochronie danych zapewniają jednostkom pewną kontrolę i ochronę nad ich własnym śladem cyfrowym. Co najmniej dwa stany w USA również przyjęły przepisy dotyczące prywatności biometrycznej, które mają chronić ludzi przed nieświadomym poddawaniem ich pomiarom fizjologicznym w przestrzeni publicznej. Jednakże eksperci wskazują, że ochrona prywatności danych neuronowych stanowi szczególny przypadek, który wymaga nowego podejścia regulacyjnego. Jak dotąd firmy technologiczne, które chcą wykorzystać działania neuromarketingowe i inne programy monetyzacji danych

<sup>200</sup> <https://brain.ieee.org/topics/neurotechnologies-the-next-technology-frontier/>

neuronowych, były w dużej mierze pozostawione same sobie<sup>201</sup>.

### **Schorzenia neurologiczne – skala problemu**

W 2018 r. Światowa Organizacja Zdrowia zaleciła rządów wszystkich krajów zwrócenie szczególnej uwagi na potrzeby pacjentów neurologicznych. W wyniku zmian demograficznych, takich jak wydłużenie średniej długości życia i starzenie się populacji, liczba pacjentów neurologicznych będzie systematycznie wzrastać w kolejnych dekadach. Dodatkowo, wiele chorób neurologicznych ma charakter przewlekły, a niektóre, jak stwardnienie rozsiane, diagnozowane są we wczesnym okresie życia. Stawia to dodatkowe wyzwania organizacyjne i finansowe przed systemami opieki zdrowotnej<sup>202</sup>.

Z danych NFZ wynika, że każdego roku ponad 5 mln pacjentów w Polsce wymaga pomocy neurologicznej. Nakłady finansowe z tego tytułu przekraczają 2,5 mld zł. Do tego należy dodać opiekę nad ok. 137 tys. osób rocznie z udarem mózgu<sup>203</sup>.

Schorzenia neurologiczne powodują nie tylko ból i dyskomfort – często prowadzą do kalectwa i śmierci. Wśród 10 chorób generujących największą śmiertelność w Polsce, dwie mają podłoże neurologiczne (udar mózgu i Alzheimer).

<sup>201</sup> <https://undark.org/2023/02/16/tech-companies-are-getting-into-neuroscience-should-we-worry/>

<sup>202</sup> <https://ptneuro.pl/aktualnosc/raport-stan-polskiej-neurologii-i-kierunki-jej-rozwoju-w-perspektywie-do-2030-r>

<sup>203</sup> Raport: [Stan polskiej neurologii i kierunki jej rozwoju w perspektywie do 2030 r.](#)

Z kolei wśród tych prowadzących do wieloletniej niepełnosprawności – aż trzy<sup>204</sup>.

### Neurotechnologie w Polsce

Polska znajduje się na dobrej drodze do rozwoju w dziedzinie neurotechnologii, z solidnym zapleczem naukowym w dziedzinie neurobiologii i psychologii, a także z rosnącym sektorem startupów. Mimo że nie jest liderem w tej technologii, ma potencjał, by stać się ważnym graczem na europejskiej i światowej scenie neurotechnologicznej.

Wśród instytucji naukowych i badawczych należy wskazać na Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN<sup>205</sup>, który prowadzi badania nad interfejsami mózg-komputer, neuroproteżami oraz innymi zaawansowanymi technologiami. Badania nad neurotechnologiami i pokrewnymi dziedzinami prowadzi też wielu naukowców z wiodących w Polsce uniwersytetów i politechnik (m.in. Politechnika Warszawska, Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Jagielloński).

Na wyróżnienie zasługują też startupy i firmy technologiczne takie jak:

- **Biomed**, który od kilkunastu lat wdraża nowatorskie rozwiązania wykorzystywane w diagnostyce, terapii i badaniach naukowych. Jako pierwsi w kraju wprowadzili diagnostykę QEEG i przekazali specjalistom różne metody, m.in. metodę Warnkego i Sensomotorykę<sup>206</sup>.
- **Neurospeech** opracował z kolei system Neuron, który pomaga osobom z afazją w odzyskiwaniu mowy. System wykorzystuje gry i ćwiczenia do stymulowania mózgu i poprawy funkcji językowych.
- **Brain.ly** jest startupem, który opracował aplikację do nauki języków obcych z wykorzystaniem neurotechnologii. Aplikacja wykorzystuje EEG do monitorowania aktywności mózgu i dostosowywania nauki do indywidualnych potrzeb użytkownika.
- **Neuro Device** tworzy rozwiązania w zakresie diagnostyki i terapii. Świadczy usługi z zakresu neuroterapii, neuromodulacji, profilaktyki stresu, diagnostyki psychologicznej i terapii dzieci z trudnościami w uczeniu się<sup>207</sup>.
- **Braintech** zajmuje się rozwojem urządzeń do monitorowania i stymulacji mózgu<sup>208</sup>.
- **MindMaze** to startup oferujący rozwiązania VR/AR do rehabilitacji neurologicznej.

W Polsce mamy więc czynniki stwarzające sprzyjające warunki do rozwoju neurotechnologii, jednakże nadal istnieją pewne wyzwania, które należy pokonać, aby Polska stała się prawdziwym liderem w tej dziedzinie. Wśród nich znajdują się kwestie finansowania (mimo dostępnych grantów, branża neurotechnologii wymaga dużych nakładów finansowych na badania i rozwój), wykwalifikowanej kadry naukowej (potrzeba więcej

<sup>204</sup> <https://ptneuro.pl/aktualnosc/raport-stan-polskiej-neurologii-i-kierunki-jej-rozwoju-w-perspektywie-do-2030-r>

<sup>205</sup> <https://www.ibib.waw.pl/pl/>

<sup>206</sup> <https://www.biomed.pl/>

<sup>207</sup> <https://neurodevice.pl/pl/>

<sup>208</sup> <https://braintech.pl/about-us/#about-us-about>



wykwalifikowanych specjalistów w dziedzinie neurotechnologii), a także komercjalizacji badań (przekładanie wyników badań na praktyczne i komercyjne zastosowania wymaga silniejszej współpracy między nauką a biznesem).

### Rekomendacje

Innowacje technologiczne często tworzą własną dynamikę. Duże przełomy technologiczne w takich dziedzinach jak sztuczna inteligencja, edycja genomu i neurotechnologie mogą potencjalnie przyczynić się do rozwoju biomedycyny i opieki zdrowotnej. Istnieje jednak niepewność co do wpływu i kierunku tego rozwoju. Strategiczny Plan Działań Rady Europy dotyczący praw człowieka i technologii w biomedycynie (2020-2025)<sup>209</sup>, przyjęty przez Komisję Bioetyki (DH-BIO), ma na celu włączenie praw człowieka w rozwój technologii mających zastosowanie w dziedzinie biomedycyny. Okrągły Stół gromadzi międzynarodowych ekspertów ze środowiska akademickiego, przemysłu i polityki, aby omówić kwestie praw człowieka wynikające z zastosowań neurotechnologii.

Rola zarządzania w biomedycynie często ogranicza się do ułatwiania zastosowań technologii i minimalizowania potencjalnych zagrożeń. W ten sposób kwestie praw człowieka często są brane pod uwagę dopiero na etapie końcowym procesu, gdy zastosowania technologiczne są już ustalone, a ścieżki rozwoju technologicznego stają się trudne do odwrócenia. Aby rozwiązać ten problem,

istnieje pilna potrzeba wbudowania praw człowieka w technologie stosowane w biomedycynie już na wczesnym etapie rozwoju. Oznacza to, że rozwój technologiczny jest od początku zorientowany na ochronę praw człowieka. Z tego powodu należy rozważyć rozwiązania w zakresie zarządzania, które mają na celu sterowanie procesem innowacji w sposób łączący innowacje i technologie z celami i wartościami społecznymi.

Zastosowania w dziedzinie neurotechnologii poruszają kwestie prywatności, wolności, autonomii, integralności i dyskryminacji. Należy zatem ocenić, czy kwestie te mogą zostać w wystarczającym stopniu uwzględnione w istniejących ramach praw człowieka, czy też w celu uzupełnienia odpowiednich ram należy uwzględnić nowe prawa człowieka dotyczące wolności poznawczej, prywatności psychicznej, integralności psychicznej i ciągłości psychologicznej. Należy również wziąć pod uwagę inne elastyczne formy dobrego zarządzania. *Rekomendacja OECD w sprawie odpowiedzialnych innowacji w neurotechnologii*<sup>210</sup>, przyjęta w 2019 r., stanowi jeden z punktów wyjścia dla tego typu badań, będąc pierwszym międzynarodowym standardem w tej dziedzinie. Pomaga on rządów i innowatorom przewidywać różne wyzwania etyczne, prawne i społeczne stwarzane przez nowe neurotechnologie oraz radzić sobie z nimi, jednocześnie promując innowacje w tej dziedzinie.

<sup>209</sup> <https://www.coe.int/en/web/bioethics/strategy-action-plan>

<sup>210</sup> <https://www.oecd.org/science/recommendation-on-responsible-innovation-in-neurotechnology.htm>

## Podsumowanie

Neurotechnologie to dynamicznie rozwijająca się dziedzina z ogromnym potencjałem do rewolucji w medycynie, technologii i wielu innych dziedzinach. Ma niesamowity potencjał poprawy wielu aspektów ludzkiego życia, od leczenia wyniszczających chorób po poprawę wydajności, potencjału uczenia się, a nawet sprawności fizycznej. Jednakże neurotechnologie są wciąż na stosunkowo wczesnym etapie rozwoju i wiele nie wiadomo na temat ich pełnych możliwości, a także etycznych, prawnych i społecznych implikacji, jakie mogą mieć dla społeczeństwa. W przyszłości możemy spodziewać się dalszego rozwoju neurotechnologii, co doprowadzi do nowych odkryć i przełomów.

Aby zgłębić więcej informacji na temat neurotechnologii, ich funkcjonowania, zastosowań i perspektyw na przyszłość, warto sięgnąć po publikacje, które szeroko omawiają ten obszar tematyczny. Wśród nich warto wspomnieć o białej księdze IEEE Brain "Future Neural Therapeutics"<sup>211</sup>.

---

<sup>211</sup> <https://brain.ieee.org/publications/research-and-white-papers/future-neural-therapeutics-closed-loop-control-of-neural-activity/>

### 3.2. Różnorodność i włączenie w polityce innowacyjnej i działaniach agencji ds. innowacji

Innowacje powinny czerpać z potencjału różnorodności w większym stopniu niż ma to miejsce obecnie. Innowacje to nic innego jak opracowywanie i wdrażanie nowych produktów, usług lub procesów. Tradycyjne podejście do innowacji zakłada przedkładanie innowacji technologicznych nad innowacje społeczne, najnowocześniejsze, innowacyjne wyroby nad innowacjami w świadczeniu usług i wartość ekonomiczną nad wartością społeczną. Tym przyjętym za oczywiste założeniami należy się przyjrzeć a koncepcję innowacji dostosować, aby uwzględniała innowacje z udziałem różnorodności i z korzyścią dla wszystkich. Oparte na wiedzy, zaawansowane technologicznie i innowacyjne środowiska pracy wymagają kreatywności i elastyczności oraz mogą nieproporcjonalnie korzystać na zwiększonej różnorodności i włączeniu środowisk wykluczonych.

**Czym jest Diversity & Inclusion** jest pytaniem, na które należy odpowiedzieć w pierwszej kolejności, próbując przedstawić ich znaczenie dla przedsiębiorstw i gospodarki. Różnorodność i włączenie są to pojęcia, które od lat zyskują na znaczeniu w polityce publicznej oraz działaniach podmiotów prywatnych. Różnorodność, równość i włączenie społeczne (DEI) – bo często ten trzeci aspekt (równość) jest także podkreślany – są używane do opisanie trzech wartości, które wiele organizacji stara się obecnie urzeczywistniać, aby pomóc zaspokoić

potrzeby ludzi z różnych niedowartościowanych środowisk. Należy te aspekty rozpatrywać łącznie, nie w oderwaniu od siebie, ponieważ dopiero wtedy ich oddziaływanie jest synergiczne i przynosi korzyści nie tylko w aspekcie społecznym, jak poprawa sytuacji zawodowej czy materialnej wybranych grup społecznych, ale także ekonomicznym z punktu widzenia wyników finansowych i perspektyw rozwoju firm.

Czym są więc **trzy składowe D&I**?

Różnorodność dotyczy struktury zatrudnienia w danej organizacji czy szerzej organizacjach działających w gospodarce, w takich wymiarach jak płeć, rasa, pochodzenie etniczne, wiek, wykształcenie, zdolności fizyczne (w tym niepełnosprawność), ale także orientacja seksualna, charakterystyki fizyczne, dochody, edukacja, stan cywilny, religia, status rodzicielski, czy typ osobowości. Różnorodność polega na zrozumieniu, że każdy człowiek jest wyjątkowy a między ludźmi istnieje wiele różnic oraz uznaniu pozytywnej wartości tych różnic i synergii, które z nich płyną. Równość oznacza sprawiedliwe traktowanie wszystkich ludzi bez względu na grupę społeczną, z jakiej pochodzą, według ww. wymiarów, tak aby obowiązujące normy, zasady i praktyki zapewniały takie same warunki do rozwoju w miejscu pracy. Włączenie przejawia się tym, jak pracownicy doświadczają miejsca pracy, oraz w jaki sposób traktuje się wszystkich pracowników i czy umożliwia im się

wnoszenie znaczącego wkładu w działalność firm. Włączenie to tworzenie środowiska, w którym każda osoba lub grupa może czuć się mile widziana, szanowana, wspierana i ceniona.

**Praktyki firm na rzecz D&I** skupiają się wokół kilku ważnych aspektów dotyczących tworzenia sprzyjającego środowiska pracy. Zatrudnianie utalentowanych i „różnorodnych” osób nie wystarczy, aby osiągnąć cel w postaci poprawy funkcjonowania organizacji dzięki D&I. To warunki, jakie panują w danym miejscu pracy i odczucia przynależności (z ang. belonging) pracujących wobec tego środowiska decydują o tym, czy te osoby pozostaną w swoim miejscu pracy, będą chętnie wykonywać swoje zadania i rozwijać się. Do tego kluczowe jest poczucie odpowiedzialności i zdolności liderów organizacji w zakresie D&I, przywództwo partycypacyjne, w którym różne poglądy są wysłuchiwanie i cenione, panuje wolność wypowiedzenia się, częsta i otwarta komunikacja i kultura otwartości na różne opinie i na nowe pomysły. Należy podkreślić kwestię zapewnienia równości szans poprzez uczciwość, sprawiedliwość i przejrzystość w kwestii rekrutacji, możliwości rozwoju i wynagradzania, zwalczanie „mikroagresji”, rozprawianie się z mitami i błędnymi przekonaniem oraz tworzenie zróżnicowanych zespołów w poszczególnych działach i komórkach firmy<sup>212</sup>.

**Korzyści dla firm, jakie przynosi D&I**, są tym co powinno zachęcać menedżerów do prowadzenia polityki w tym zakresie.

Różnorodność i włączenie społeczne w przedsiębiorstwach przyczynia się do zwiększenia wydajności i sukcesu komercyjnego. Są też ważne w polityce firm mającej na celu rozwój innowacji. Firmy charakteryzujące się większą różnorodnością, w szczególności na stanowiskach kierowniczych, są bardziej innowacyjne. Badania pokazują, że zespoły osiągające najlepsze wyniki są zróżnicowane poznawczo (różnorodność edukacyjna i funkcjonalna) oraz demograficznie. W efekcie skutecznie prowadzonej polityki różnorodności i włączenia poprawia się reputacja firmy i zmniejsza rotacja pracowników.

Następuje też przyciąganie utalentowanych pracowników. Ludzie chcą pracować tam, gdzie czują, że przynależą, gdzie są cenieni, słuchani i szanowani.

Większa reprezentacja różnych środowisk, doświadczeń, perspektyw, sytuacji ekonomicznej, osób niepełnosprawnych i mniejszości etnicznych w innowacjach biznesowych to ogromna szansa na wywarcie pozytywnego wpływu gospodarczego i społecznego. D&I sprawia, że różni ludzie wnoszą różne pomysły do puli pomysłów i spostrzeżeń. Stymulują kreowanie nowych idei i budowanie kreatywnych relacji między ludźmi. Wzrost poczucia włączenia jednostki przekłada się na większe zaangażowanie, wzrost wydajności zespołu, zakres i stopień współpracy oraz jakość podejmowanych decyzji, ponieważ różne doświadczenia prowadzą do tego, że decyzje są podejmowane w bardziej przemyślany sposób. Badania identyfikują charakterystyczne cechy, które są ze sobą powiązane i wzajemnie się wzmacniają

<sup>212</sup> How Diverse Leadership Teams Boost Innovation (bcg.com), BCG, January 23, 2018

dzięki D&I. Są to: zaangażowanie, odwaga, świadomość uprzedzeń, ciekawość, inteligencja kulturowa i współpraca. D&I sprzyja lepszemu podejmowaniu decyzji.

Jeśli chodzi o **rezultaty dla firm z D&I** to wyniki badań pokazują pozytywną korelację pomiędzy działaniami podejmowanymi przez organizacje a ich wynikami. Według McKinsey<sup>213</sup>:

- realizując politykę D&I przedsiębiorstwa poprawiają swoje wyniki finansowe o 36%, zwiększają innowacyjność i przychody z innowacji o 45%. Takie podmioty mają osiem razy większą szansę na osiągnięcie lepszych wyników biznesowych;
- w spółkach znajdujących się w górnym kwartyle różnorodności płci w zespołach wykonawczych prawdopodobieństwo osiągnięcia ponadprzeciętnej rentowności jest o 25% większe w porównaniu do porównywalnych firm z czwartego kwartyla;
- firmy, których zespoły kierownicze stanowią ponad 30% kobiet, znacznie częściej osiągają lepsze wyniki niż te, w których kobiety stanowią od 10 do 30%;
- firmy z górnego kwartyla różnorodności etnicznej i kulturowej wyprzedzają spółki z czwartego kwartyla o 36% pod względem rentowności;
- firmy, które odnotowały ponadprzeciętną różnorodność w swoich zespołach zarządzających, odnotowały również przychody

z innowacji, które były o 19 punktów procentowych wyższe niż w przypadku firm poniżej średniej różnorodności przywództwa – 45% łącznych przychodów w porównaniu z zaledwie 26%;

- organizacje o kulturze inkluzywnej są dwa razy bardziej prawdopodobne, że osiągną lub przekroczą zakładane cele finansowe, a także 6 razy, że będą prowadziły działalność innowacyjną.

Pomimo wielu korzyści wynikających z właściwie prowadzonej polityki różnorodności i włączenia **działania firm w zakresie D&I nadal są niewystarczające**. Choć różnorodność i innowacje są deklarowaną wartością lub obszarem priorytetowym dla 76% organizacji, 33% respondentów nadal uważa, że różnorodność stanowi przeszkodę w rozwoju pracowników. Tylko 2% programów D&I organizacji europejskich objętych badaniem osiąga najwyższy poziom dojrzałości w porównaniu z czterema wymiarami modelu dojrzałości D&I PwC. Jedynie 19% ankietowanych organizacji łączy swój program D&I bezpośrednio z osiąganiem wyników biznesowych, takich jak innowacje lub lepsze wyniki finansowe. Tylko jedna czwarta organizacji europejskich wdrożyła praktykę powierzenia liderom konkretnych celów w zakresie różnorodności i innowacji (25%), a 14% śledzi postępy lub pociąga liderów do odpowiedzialności za realizację celów w tym zakresie. Tyle samo ankietowanych organizacji zapewnia liderom szkolenia z zakresu zarządzania zróżnicowanymi populacjami lub

<sup>213</sup> Diversity wins: How inclusion matters, McKinsey & Company May 19, 2020

promowania zachowań włączających w miejscu pracy<sup>214</sup>.

W efekcie braku tych działań nie tylko firmy osiągają gorsze wyniki, ale przede wszystkim **trudniejsza jest sytuacja w grupach niedoreprezentowanych**. Dla przykładu kobiety częściej doświadczają uprzedzeń w miejscu pracy. Ich zarobki wynoszą 83,6% zarobków mężczyzn a na każdych 100 mężczyzn awansowanych na stanowisko menedżera przypada 87 kobiet. Tylko co czwarta osoba na stanowiskach to kobieta. Rodzice też są dyskryminowani – w 19,9% rodzin nie było zatrudnionego żadnego z rodziców. W 2023 r. 7,2% osób niepełnosprawnych w USA było bezrobotnych w porównaniu do 3,9% w ogóle populacji. We wszystkich grupach wiekowych osoby niepełnosprawne mają mniejsze szanse na zatrudnienie niż osoby sprawne. Stopa bezrobocia jest wyższa także wśród populacji czarnej i latynoskiej. 44% respondentek twierdzi, że zdecydowało się nie kontynuować pracy lub nie przyjąć jej ze względu na przekonanie, że w miejscu pracy nie sprzyja się włączeniu społecznemu<sup>215</sup>.

W przeciwdziałanie tej sytuacji włączają się instytucje publiczne. **Zaangażowanie agencji ds. innowacji na rzecz D&I** w przedsiębiorstwach wynika ze znaczenia D&I w rozwoju firm i stosunkowo ograniczonych praktyk, szczególnie w mikro i małych firmach w tym zakresie. Z prac grupy Task Force TAFTIE wynika, że skala i zrozumienie D&I jest różne

w poszczególnych agencjach, na które kluczowy wpływ mają polityki rządów w zakresie różnorodności i innowacji. Większość agencji tego typu nie posiada strategii D&I a swoje działania w dużym stopniu skupiają na płci, wsparciu kobiet czy młodych w zakładaniu firm i innowacjach. W działaniach na rzecz D&I nierzadko brakuje innych wymiarów różnorodności, równości i włączenia, na przykład pod względem religii, rasy, czy pochodzenia etnicznego. Większość agencji jest w trakcie budowy polityk na rzecz D&I choć widoczny jest trend zmian w tym zakresie a niektóre agencje, jak Innovate UK czy Vinnova wyznaczają kierunek dla innych, mają szersze strategie na rzecz D&I oraz szerzej rozwinięte portfolio działań<sup>216</sup>.

**Dwie płaszczyzny działań na rzecz D&I** są obecne w politykach agencji ds. innowacji. Pierwszą z nich jest poprawa działania procesów wewnątrz samej takiej organizacji, zgodnie z zasadą najpierw zaczynamy od siebie. W szczególności są to działania w zakresie różnorodności w zespole zarządzającym daną organizacją, np. w zakresie udziału kobiet w zarządzie, polityka rekrutacji i zatrudnienia nastawiona na różnorodność i włączenie oraz udział niedoreprezentowanych grup w kluczowych procesach, tworzenie sprzyjających warunków do tego, aby osoby o różnym podłożu społecznym mogły partycypować i wносить wartość dodaną do organizacji zgodnie z zasadą, że różnorodność to motor wzrostu z uwagi na

<sup>214</sup> Diversity & Inclusion Benchmarking Survey, European Data Sheet, PWC 2021

<sup>215</sup> <https://builtin.com/diversity-inclusion/diversity-in-the-workplace-statistics>

<sup>216</sup> TAFTIE Training: What value can Diversity & Inclusion bring to an innovation agency? Londyn, listopad 2023 r.



inne perspektywy patrzenia na problemy, zaangażowanie, motywację i przyciąganie talentów<sup>217</sup>.

**Otwieranie na D&I bardziej horyzontalnych schematów wsparcia** jest innym wymiarem polityki na rzecz D&I agencji ds. innowacji. Może to być też stosowanie zasad polityki D&I w mechanizmach wsparcia, które już funkcjonują, aby D&I było przedmiotem oceny projektów składanych do dofinansowania, tak jak teraz jest to środowiskowa zasada zrównoważonego rozwoju czy zasada niedyskryminacji. Ważnym aspektem jest dostosowywanie mechanizmów oceny i selekcji projektów do potrzeb polityk na rzecz D&I, np. punkty przyznawane za takie aspekty w projektach. Do tego podejmowane są też takie działania jak wsparcie dla wnioskodawców niepełnosprawnych, zbieranie danych nt. D&I dot. wnioskodawców i przynależności do grup społecznych, aby monitorować zmiany jakie zachodzą w polityce innowacji w zakresie D&I, czy współpraca z ekspertami oceniającymi wnioski, aby w większym stopniu uwzględniali w ocenie aspekty różnorodności i włączenia<sup>218</sup>.

Inną płaszczyzną są **stricte ukierunkowane na D&I programy wsparcia**. Mogą one dotyczyć nowych wyrobów/usług lub poprawiać wewnętrzne procesy firm w sposób bardziej zorientowany na potrzeby osób z grup wykluczonych, a więc kobiet, osób niepełnosprawnych, czy osób starszych, ale także innych grup społecznych. Poniżej zaprezentowano

wybrane przykładowe działania w zakresie D&I podejmowane przez niektóre agencje ds. innowacji w Europie<sup>219</sup>.

Równość, różnorodność i włączenie społeczne (EDI) to jeden z kluczowych priorytetów strategicznych **UKRI**. Jako organizacja jest ona zaangażowana w tworzenie zróżnicowanego i włączającego systemu badań i innowacji w Wielkiej Brytanii. UKRI zakłada, że grupy sieci pracowników są ważnym kanałem wspierania zróżnicowanego i włączającego systemu badań i innowacji oraz poprawy i wspierania różnorodności i włączenia w całej organizacji. Aby to osiągnąć, UKRI chce stać się wewnętrznie bardziej zróżnicowaną i włączającą organizacją, w której każda osoba ma głos i czuje, że przynależy. UKRI utworzyło osiem sieci: Carers Network, Disability Matters, Early Career Network, Multifaith Network, Parenting Network, Pride Network, Racial Inclusion and Striving for Equity (RISE) oraz Women's Chapter. Efektami tych działań jest ponad 1200 współpracowników w sieciach, czy ponad 40 przeprowadzonych webinarów<sup>220</sup>.

**Innovate UK**, które jest częścią UKRI, wdraża Inclusive Innovation Award. Jest to wyróżnienie dla mikro, małych i średnich przedsiębiorstw z całej Wielkiej Brytanii, które mają doświadczenie w opracowywaniu innowacji włączających. W tym roku spośród ponad 400 zgłoszeń wyłoniono 50 zwycięzców. Każdy zwycięzca otrzymał grant w wysokości 50 000 GBP na zwiększenie skali istniejącej innowacji lub opracowanie nowych,

<sup>217</sup> Tamże

<sup>218</sup> Tamże

<sup>219</sup> Tamże

<sup>220</sup> Tamże

włączających wyrobów, procesów, technologii lub usług. Wyróżnione firmy wdrożyły innowacje, które przyniosły wymierny wpływ społeczny i wpłynęły na rozwój działalności. Podmioty te dzielą się dobrymi praktykami z sektorem innowacji. Od nagrodzonych oczekuje się, że przez co najmniej 5 dni w roku otrzymania nagrody będą podejmować działania promocyjne D&I, stanowiąc wzór do naśladowania dla innych firm, a także współpracować z Innovate UK, aby wspierać opracowywanie wsparcia dla przedsiębiorstw<sup>221</sup>.

**Vinnova** przeprowadziła projekt „The Gender Lab”<sup>222</sup> obejmujący coaching dla 10 organizacji w zakresie włączania aspektów płci do swoich innowacji. Projekt został rozszerzony na inne wymiary D&I i na podstawie tego doświadczenia opracowano narzędzie wspierające inkluzywny proces kreatywnych innowacji. W ramach projektu Vinnova przyjrzała się metodom wspierającym włączający i przekrojowy proces innowacji. Zostało to opracowane jako działanie, z którego użytkownicy mogli skorzystać i uczyć się jako zespół. Narzędzie nosi nazwę „NOVA”. Jej wyniki opublikowano w artykułach naukowych. Jest stosowane w środowisku akademickim, szkołach projektowania i w systemie innowacji w celu wspierania włączającego i przekrojowego procesu innowacji<sup>223</sup>.

<sup>221</sup> <https://iuk.ktn-uk.org/programme/inclusive-innovation/>

<sup>222</sup> <https://www.vinnova.se/en/p/gender-lab/>

<sup>223</sup> [www.vinnova.se%2Fglobalassets%2Fmikrosajter%2Fnova%2Fguideng.pdf&usg=AOvVaw2xuJ6Alfr3gytkH70R6ZnR&opi=89978449](http://www.vinnova.se%2Fglobalassets%2Fmikrosajter%2Fnova%2Fguideng.pdf&usg=AOvVaw2xuJ6Alfr3gytkH70R6ZnR&opi=89978449)

Wśród innych działań Vinnovy można wymienić program „Innovations for increased equality”. Celem tego działania było przyspieszenie postępu w zakresie bardziej równego społeczeństwa. W tej aktywności dofinansowano nowe rodzaje współpracy, podejścia i innowacyjne rozwiązania. Wsparcie było skierowane do podmiotów, które chciały opracowywać, testować i oceniać nowe rozwiązania w zakresie wyzwań związanych z równością płci i różnorodnością. Działanie miało pomóc w osiągnięciu celów Agendy 2030 a podmioty zainteresowane udziałem w tym działaniu mogły otrzymać po 2,5 mln SEK na maksymalnie trzyletnie projekty<sup>224</sup>.

W ramach programu „Kobiety w biznesie” **Enterprise Ireland** (EI) utworzyło zestaw narzędzi i wsparcie finansowe, aby wesprzeć MŚP w przeglądzie równowagi płci w ich organizacjach i na stanowiskach kierowniczych. Na stronie internetowej agencji umieszczono zestaw narzędzi, który dostarcza firmom łatwy do wykonania plan działania. Według EI kobiety są niedostatecznie reprezentowane na stanowiskach kierowniczych i kluczowych stanowiskach decyzyjnych w MŚP, które powinny uznać EDI za ważną zasadę biznesową i wdrożyć ją w swojej działalności a przywództwo jest kluczowym punktem wyjścia. Program dostarcza wskazówek, jak zacząć od podstaw z D&I, ułatwia działanie, a także oferuje fundusze na dostęp do profesjonalnych usług doradczych. Dzięki projektowi więcej MŚP weryfikuje, w jaki

<sup>224</sup> <https://www.vinnova.se/en/calls-for-proposals/normkritisk-innovation/innovation-projects/>

sposób podejmowane są decyzje w ich firmach i czy wykorzystują różnorodność dostępną w ramach ich własnych firm<sup>225</sup>.

**Invitalia** tworzy lokalne partnerstwa w celu wzmacniania i wspierania różnorodnych grup, aby dzielić się najlepszymi praktykami i wspierać nowe pomysły, opracowywać nowe interwencje i działania w ramach EDI. Partnerstwa, w które Invitalia jest zaangażowana, obejmują m.in. współpracę z Krajowym Biurem ds. Przeciwdziałania Dyskryminacji Rasowej. Partnerstwa wspierają tworzenie nowych inicjatyw małych przedsiębiorstw, kobiety nieaktywne zawodowo i długotrwale bezrobotne, tworzenie i rozwój firm kierowanych przez kobiety, a także integrację na rynku pracy osób transpłciowych, Romów i Sinti. Dotychczas zainwestowano 60,8 mln EUR środków, utworzono 1815 nowych przedsiębiorstw i 3219 nowych miejsc pracy<sup>226</sup>.

Przedstawione powyżej działania agencji ds. innowacji pokazują, że tematyka różnorodności i włączenia jest obecna wśród działań polityki innowacyjnej. Coraz więcej agencji ds. innowacji podejmuje działania mające na celu poprawę sytuacji osób wykluczonych, co może przyczynić się do poprawy wyników przedsiębiorstw, w tym rozwoju ich innowacyjności oraz poprawy efektywności działania. Wydaje się, że jest to problematyka, której warto przyjrzeć się bliżej także w Polsce, tak aby polskie firmy również mogły skorzystać na zmianach, jakie może przynieść polityka różnorodności i włączenia. W Polsce mamy już działania, które dotyczą tej

problematyki, czego przykładem jest wsparcie przedsiębiorczości kobiet w ramach funduszy norweskich wdrażane przez PARP. Warto zastanowić się nad dalszym ciągiem podobnych działań w szerszej palecie wymiarów D&I.

---

<sup>225</sup> TAFTIE Taskforce: Diversity and Inclusion – Case Studies, TAFTIE, 2023

<sup>226</sup> Tamże

## 4. Spis źródeł

### Stałe źródła danych wykorzystywane w monitoringu

#### Organizacje o zasięgu międzynarodowym

|   |  |
|---|--|
| <u>OECD</u>   | <u>Technology and Innovation Outlook 2016</u><br><u>The Observatory of Public Sector Innovation</u><br><u>oecd-ilibrary.org</u><br><u>OECD Insight</u> |
| Euromonitor International                             | <u>euromonitor.com</u>   |
| Komisja Europejska                                    | <u>Research &amp; Innovation</u><br><u>Digital Single Market</u><br><u>European Innovation Scoreboard</u>  |
| World Economic Forum                                  | <u>weforum.org</u>   |
| The Global Entrepreneurship and Development Institute | <u>thegedi.org</u>   |
| The Global Innovation Index                           | <u>globalinnovationindex.org/home</u>  |
| The European Environment Agency (EEA)                 | <u>www.eea.europa.eu</u>   |
| The World Bank  | <u>Doing Business</u><br><u>openknowledge.worldbank.org</u>  |
| TAFTIE  | <u>taftie.org</u>  |
| EIT   | <u>eit.europa.eu</u>   |
| WIPO  | <u>wipo.int</u>  |

#### Firmy konsultingowe i korporacje

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| <u>Deloitte</u> | <u>PwC</u>       |
| <u>EY</u>       | <u>BCG</u>       |
| <u>McKinsey</u> | <u>Forrester</u> |

#### Publikacje i wydawcy

|                          |  |
|--------------------------|--|
| MIT                      | <u>sloanreview.mit.edu</u>                       |
| MIT                      | <u>technologyreview.com</u>                      |
| Small Business Economics | <u>rd.springer.com/journal/volumesAndIssues/</u> |
| Harvard Business Review  | <u>hbr.org</u>                                   |
| The Economist            | <u>economist.com</u>                             |
| The Guardian             | <u>theguardian.com/international</u>             |
| Forbes                   | <u>forbes.com</u>                                |
| The Wall Street Journal  | <u>wsj.com</u>                                   |
| BBC                      | <u>bbc.com</u>                                   |

#### Raporty/badania

|                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| <u>Harvard Business School</u> | <u>The Global Innovation Index</u> |
| <u>insead.edu</u>              | <u>heritage.org/index</u>          |
| <u>topuniversities.com</u>     |                                    |

**Dane statystyczne**

|  |  |
|--|--|
| <a href="#">GUS</a>  | <a href="http://stat.gov.pl">stat.gov.pl</a>   |
| <a href="#">Eurostat</a>   | <a href="http://ec.europa.eu/eurostat">ec.europa.eu/eurostat</a>   |
| <a href="#">OECD Data</a>  | <a href="http://data.oecd.org">data.oecd.org</a>   |
| <a href="#">Country statistical profiles: Key tables from OECD</a> | <a href="http://oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profiles-key-tables-from-oecd_20752288">oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profiles-key-tables-from-oecd_20752288</a> |
| <a href="#">Tax Foundation</a>                                     | <a href="#">The Heritage Foundation</a>  |

**Organizacje i instytucje krajowe**

|  |   |
|--|---|
| <a href="#">MRiT</a>   | <a href="#">Sitra</a>   |
| <a href="#">MEiN</a>   | <a href="#">Finnvera</a>  |
| <a href="#">PARP</a>   | <a href="#">Nesta</a>   |
| <a href="#">NCBR</a>   | <a href="#">Fundacja Kaufmana</a>                                 |
| <a href="#">PFR</a>  | <a href="#">Aaltoes</a>   |
| <a href="#">PAIH</a>   | <a href="#">Startup Sauna</a>                                     |
| <a href="#">Informator Ekonomiczny MSZ</a>   | <a href="#">Almi</a>  |
| <a href="#">THINKTANK - ośrodek dialogu i analiz</a>                                 | <a href="#">Hea</a>   |
| <a href="#">Innovate UK</a>  | <a href="#">SBFI</a>  |
| <a href="#">Tekes</a>  | <a href="#">UFM</a>   |
| <a href="#">Ministry of Business, Innovation and Employment</a>                      | <a href="#">Vinnova</a>   |
| <a href="#">Ministry for Primary Industries</a>                                      | <a href="#">Archimedes Foundation</a>                             |
| <a href="#">Ministry of Health</a>   | <a href="#">KredEx</a>  |
| <a href="#">Ministry of Education</a>  | <a href="#">Innove</a>  |
| <a href="#">Ministry for the Environment</a>   | <a href="#">Estonian Research Council</a>                         |
| <a href="#">Ministry of Foreign Affairs and Trade</a>                                | <a href="#">Enterprise Estonia</a>                                |
| <a href="#">New Zealand Trade and Enterprise</a>                                     | <a href="#">Startup Estonia</a>                                   |
| <a href="#">Callaghan Innovation</a>   | <a href="#">Department of Business, Enterprise and Innovation</a> |
| <a href="#">NZ Tech Alliance</a>   | <a href="#">Knowledge Transfer Ireland</a>                        |
| <a href="#">BIOTechNZ</a>  | <a href="#">Trinity College Dublin</a>                            |
| <a href="#">Institute of Environmental Science and Research</a>                      | <a href="#">Science Foundation Ireland</a>                        |
| <a href="#">Kiwi Innovaton Network</a>   | <a href="#">Enterprise Ireland</a>                                |
| <a href="#">Business New Zealand</a>   | <a href="#">IDA Ireland</a>                                       |
| <a href="#">Department of Industry, Innovation and Science</a>                       | <a href="#">Irish Research Council</a>                            |
| <a href="#">Australian Research Council</a>  | <a href="#">Higher Education Authority</a>                        |
| <a href="#">The Australian Trade and Investment Commission</a>                       | <a href="#">Health Research Board</a>                             |
| <a href="#">Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)</a> | <a href="#">Environmental Protection Agency</a>                   |
| <a href="#">MindLab</a>  | <a href="#">Sustainable Energy Authority of Ireland</a>           |
| <a href="#">Instytut Fraunhofera</a>   | <a href="#">The Digital Hub</a>                                   |
|  | <a href="#">Business.gov.nl</a>                                   |
|  | <a href="#">Rijksdienst voor Ondernemend (RVO)</a>                |
|  | <a href="#">Netherlands Foreign Investment Agency (NFIA)</a>      |

**Źródła internetowe**[estonianworld.com](http://estonianworld.com)[news.err.ee](http://news.err.ee)[valitsus.ee](http://valitsus.ee)[investinestonia.com](http://investinestonia.com)[businessworld.ie](http://businessworld.ie)[businessinsider.com.pl](http://businessinsider.com.pl)[reuters.com](http://reuters.com)[siliconrepublic.com](http://siliconrepublic.com)[business.gov.au](http://business.gov.au)

MIT

[government.nl](http://government.nl)[nederlanddigitaal.nl](http://nederlanddigitaal.nl)[rathenau.nl](http://rathenau.nl)[awti.nl](http://awti.nl)[cbs.nl](http://cbs.nl)**Narzędzia do bieżącego monitoringu**

Newslettersy

Alert Google

Media społecznościowe (FB, Twitter, LinkedIn)

Wydarzenia (konferencje, spotkania, webinary)





Infolinia: 801 332 202

[kontakt@parp.gov.pl](mailto:kontakt@parp.gov.pl)

Obserwuj nas także na:

