

2020

**Monitoring trendów  
w innowacyjności**

**Raport 9**

## **Monitoring trendów w innowacyjności – Raport 9**

### **Redakcja i skład:**

**Paweł Chaber**

### **Autorzy Raportu:**

**Paweł Chaber** – Rozdział 1, Rozdział 3.3

**Agata Kosińska** – Rozdział 1, Rozdział 2

**Jacek Łapiński** – Rozdział 1, Rozdział 3.2

**Joanna Orłowska** – Rozdział 1


**Anna Skowrońska** – Rozdział 3.1

**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 (krajowych i światowych) w innowacyjności (II połowa 2020 r.)....</b>	<b>5</b>
<b>2. Monitoring NSI wybranych krajów .....</b>	<b>30</b>
Islandia.....	30
<b>3. Monitoring wybranych trendów .....</b>	<b>41</b>
3.1. Transport autonomiczny .....	41
3.2. Innowacyjne modele biznesowe.....	48
3.3. Rozszerzona rzeczywistość (augmented reality).....	53
<b>4. Spis źródeł.....</b>	<b>78</b>



## Wstęp

Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości oraz Ministerstwo Rozwoju, Pracy 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 dziewiątym opracowaniem z 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 (Islandia) w odniesieniu do jego mocnych i słabych stron, strategicznych celów, otoczenia instytucjonalnego.
3. Opis wybranych trendów społecznych, gospodarczych i technologicznych (transport autonomiczny, innowacyjne modele biznesowe, rozszerzona rzeczywistość).

## 1. Nowości w NSI krajów ujętych w poprzednich Raportach z Monitoringu trendów (krajowych i światowych) w innowacyjności (II połowa 2020 r.)



### Australia

#### Wzmocnienie wykorzystania technologii cyfrowych w rozwoju działalności firm i tworzeniu miejsc pracy

We wrześniu br. rząd Australii podjął decyzję o zainwestowaniu niemal 800 mln AUD w plan naprawy gospodarczej, którego celem będzie wzmocnienie wykorzystania technologii cyfrowych w rozwoju działalności firm i tworzeniu miejsc pracy. Plan (Digital Business Plan) ma związek z sytuacją spowodowaną pandemią COVID-19, która przyspieszyła wdrażanie technologii cyfrowych przez australijskie firmy i konsumentów. Rząd Australii będzie dążył do wzmocnienia i utrwalenia tej cyfrowej transformacji, zarówno poprzez usuwanie barier regulacyjnych jak i dotacje. Rząd będzie także inwestował w rozwój infrastruktury cyfrowej przeznaczając m.in.:

- 256,6 mln AUD na opracowanie systemu tożsamości cyfrowej, który umożliwi bardziej bezpieczną i wygodną współpracę z usługami rządowymi, a w przyszłości z sektorem prywatnym. Tożsamość cyfrowa jest już używana przez ponad 1,6 mln Australijczyków i 1,16 mln firm w celu uzyskania dostępu do ponad 70 usług rządowych.
- 419,9 mln AUD na pełne wdrożenie programu Modernizing Business Registers (MBR), który umożliwi firmom szybkie przeglądanie, aktualizowanie i utrzymywanie danych z rejestru biznesowego w jednym miejscu;
- 28,5 mln AUD na wsparcie wprowadzenia prawa do ochrony danych konsumentów w sektorach bankowym i energetycznym, co stanowi dodatek do ponad 120 mln AUD, które zostały już przeznaczone na ten cel;
- 29,2 mln AUD na przyspieszenie wdrożenia technologii 5G, w tym na inwestycje w komercyjne testy i stanowiska testowe 5G w kluczowych sektorach przemysłu, takich jak rolnictwo, górnictwo, logistyka i produkcja.
- 22,2 mln AUD dla małych firm na korzystanie z technologii cyfrowych poprzez rozszerzenie australijskiego programu doradztwa dla małych firm - rozwiązania cyfrowe, narzędzie do oceny gotowości cyfrowej oraz pakiet szkoleniowy;
- 11,4 mln AUD na nową inicjatywę komercjalizacji technologii w celu poprawy zgodności i bezpośredniego wsparcia firm zajmujących się technologią cyfrową;
- 9,6 mln AUD na wsparcie fintechów w eksporcie usług finansowych i przyciąganiu inwestycji zagranicznych;
- 6,9 mln AUD na dwa programy pilotażowe blockchain ukierunkowane na obniżenie kosztów zgodności biznesowej;

- 5,9 mln AUD na zwiększenie wpływu Australii na standardy międzynarodowe;
- 3,6 mln AUD na działania zwiększające gotowość przejścia na faktury elektroniczne;
- 2,5 mln AUD na szkolenia dla pracowników oraz małych i średnich firm z zakresu umiejętności cyfrowych.

Plan przewiduje także wydatki na doradztwo i zmiany regulacyjne w zakresie cyfrowej transformacji oraz działania wzmacniające i rozwijające już realizowane przedsięwzięcia w zakresie cyberbezpieczeństwa i dostępu ludności do szybkiego internetu. Celem programu jest osiągnięcie przez Australię pozycji wiodącej gospodarki cyfrowej i społeczeństwa do 2030 r.<sup>1</sup>



### **Austria**

#### **FFG ogłosiło nowy konkurs „Fast Track Digital”**

Instrument ma na celu stworzenie szybkiej ścieżki dla firm, aby mogły szybko wprowadzić swoje rozwiązania cyfrowe na rynek a nawet tworzyć nowe rynki cyfrowe. Za pomocą nowego programu Austriacka Agencja Promocji Badań (FFG) wspiera projekty z zakresu badań, technologii i innowacji, które można wykorzystać do szybkiego wdrażania rozwiązań digitalizacyjnych. Konkurs Fast Track Digital skierowany jest do firm, w szczególności małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP). Projekty mogą być składane przez konsorcja składające się z co najmniej dwóch firm, z których jedna musi być MŚP.

<sup>1</sup> <https://www.pm.gov.au/media/digital-business-plan-drive-australias-economic-recovery>

Małe przedsiębiorstwa mają 60-procentową intensywność wsparcia, średnie przedsiębiorstwa 50%, a duże przedsiębiorstwa 35%. Wspólne projekty badawczo-rozwojowe są finansowane do 450 000 EUR każdy przez dwa lata<sup>2</sup>.

#### **Nowy aws Call wspiera firmy w rozwijaniu godnej zaufania sztucznej inteligencji**

Przy wsparciu Federalnego Ministerstwa Cyfryzacji i Lokalizacji Biznesu (BMDW) oraz Federalnego Ministerstwa Ochrony Klimatu (BMK) firmy otrzymają wsparcie w projektach pilotażowych oraz wstępnym wdrożeniu rozwiązań opartych na godnej zaufania sztucznej inteligencji. Fundusze pochodzą z Narodowej Fundacji Badań, Technologii i Rozwoju (Fundusz Austriacki). Finansowanie w szczególności wspiera rozwój godnych zaufania rozwiązań AI. Oznacza to, że rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji są zgodne z przepisami prawnymi w całym cyklu operacyjnym oraz zasadami etycznymi i społecznymi<sup>3</sup>.

### **Chiny**

#### **Chiny wzmocnią zdolności innowacyjne przedsiębiorstw**

Zgodnie z pełnym tekstem propozycji Komitetu Centralnego Komunistycznej Partii Chin (CPC) Chiny będą promować zdolności innowacyjne swoich przedsiębiorstw i wzmocnią dominującą rolę przedsiębiorstw w innowacjach. Propozycje kierownictwa Partii dotyczące sformułowania XIV Planu Pięcioletniego (2021-2025) Narodowego Rozwoju



<sup>2</sup> FFG

<sup>3</sup> AWS

Gospodarczego i Społecznego oraz Długofalowych Celów do 2035 r., zostały przyjęte na piątej sesji plenarnej XIX Komitetu Centralnego KPCh, które zakończyło się 29 października. Propozycje podkreślają znaczenie wspólnych innowacji między przemysłem, uniwersytetami i instytutami badawczymi. Zachęcają również przedsiębiorstwa do odgrywania wiodącej roli w tworzeniu konsorcjów innowacyjnych, uczestnicząc jednocześnie w najważniejszych krajowych projektach naukowo-technologicznych. Zachęcają przedsiębiorstwa do zwiększania inwestycji w badania i rozwój, zapewniając zachęty podatkowe do inwestowania w badania podstawowe<sup>4</sup>.



## Czechy

### Ministerstwo Przemysłu i Handlu uruchamia kolejny program badań COVID-19

Ministerstwo Przemysłu i Handlu uruchomiło wiosną czeski program Rise Up, który wspierał projekty innowacyjnych firm ukierunkowanych na walkę z pandemią koronawirusa. Ministerstwo teraz zapowiedziało kontynuację tego programu. *Czech Rise Up 2.0.* będzie wspierał badania przemysłowe, eksperymentalne prace rozwojowe, fazę badań klinicznych, walidację patentów i podobnych wartości niematerialnych a także ocenę zgodności i certyfikację. Pomoc będzie udzielana w formie dotacji i przeznaczona na pokrycie wydatków kwalifikowalnych poniesionych w związku z projektem. Maksymalna dotacja dla

<sup>4</sup> [xinhuanet.com](http://xinhuanet.com)

<sup>5</sup> [Czech Invest](http://Czech Invest)

jednego wnioskodawcy na projekt wynosi 10 mln EUR. Intensywność pomocy ustalono na 75% kwalifikowalnych wydatków projektu. Wsparcie obejmie produkty medyczne, sprzęt medyczny, sprzęt szpitalny, środki do dezynfekcji i medyczny sprzęt ochronny, w tym innowacje procesowe zapewniające wydajną produkcję<sup>5</sup>.

### Rząd Czech utworzył Strategiczną Radę Promocji Technologii i Produktów

Zarządzanie wsparciem dla strategicznych technologii i produktów to główne zadanie Strategicznej Rady Promocji Technologii i Produktów, które zostało zatwierdzone przez rząd 15 września 2020 r. Jest to organ roboczy, który będzie zarządzać promocją badań i rozwoju, inteligentnymi inwestycjami i certyfikacją, czy nawet zakupem strategicznych produktów, których brakuje w Czechach. W skład Rady wejdą przedstawiciele kluczowych sektorów gospodarki, stowarzyszeń i izb, ministerstw, innych organów władzy centralnej oraz wybrani eksperci. Zadaniem Rady będzie także reagowanie na sytuacje kryzysowe<sup>6</sup>.

## Dania



### Dania w europejskim sojuszu wodorowym

Rząd duński zdecydował o przystąpieniu do nowego sojuszu na rzecz wodoru w UE, a tym samym do promowania „zielonego wodoru”. Wykorzystanie technologii Power-to-X (PtX) i ekologicznie wytwarzanego wodoru to ważny czynnik umożliwiający realizację celów

<sup>6</sup> [Czech Invest](http://Czech Invest)

klimatycznych Danii i Europy zwłaszcza w sektorach trudnych do zelektryfikowania, takich jak przemysł ciężki i transport. Rząd Danii będzie pracował nad promowaniem pozycji duńskich firm jako eksporterów „zielonego wodoru”. Zaprasza również do nowego partnerstwa w celu opracowania nowej duńskiej strategii PtX, której celem jest zidentyfikowanie potrzeb, popytu i możliwości klientów dotyczących technologii PtX<sup>7</sup>.

### **Ekologiczna orientacja duńskiego Funduszu Innowacyjnego**

Duński parlament zdecydował o nowym kierunku działania Funduszu Innowacyjnego. Ma on skupić swoją uwagę na zielonej transformacji i podjąć się realizacji czterech strategicznie wyznaczonych zielonych misji. W 2021 r. Fundusz będzie dysponował całkowitym budżetem w wysokości prawie 1,9 mld DKK, z których zdecydowana większość zostanie przeznaczona na ekologiczne badania i innowacje wspierające zieloną transformację i walkę katastrofą klimatyczną. W 2020 r. do Funduszu Innowacyjnego wpłynęło już 445 wniosków na projekty badawcze i innowacyjne w obszarze ekologii. 28 projektów otrzymało obecnie dotacje na łączną kwotę 279 mln DKK, a druga runda ocen jest w pełnym toku.

Oprócz zielonej transformacji Fundusz Innowacyjny będzie nadal odgrywać ważną rolę we wspieraniu badań i innowacji w innych obszarach istotnych z punktu widzenia duńskiej polityki politycznych,

takich jak: nauki przyrodnicze, technologie związane ze zdrowiem i opieką społeczną, a także przedsiębiorczość i startupy<sup>8</sup>.

### **Estonia**

#### **Nowe plany rozwoju oraz strategię**

W październiku 2020 r. estoński rząd przyjął i skierował do prac parlamentarnych projekty planów rozwoju oraz strategię w opisanych poniżej obszarach:

- Projekt planu rozwoju młodzieży na lata 2021-2035, który jest kontynuacją obecnego planu rozwoju młodzieży do 2020 r. Celem nowego planu jest stworzenie takich warunków, by młodzi ludzie we wszystkich regionach Estonii mogli prowadzić zdrowe i satysfakcjonujące życie, oraz by kraj był najlepszym środowiskiem do rozwoju, życia i samorealizacji.
- Projekt planu rozwoju edukacji na lata 2021-2035. Ogólnym celem planu rozwoju jest zapewnienie mieszkańcom Estonii wiedzy, umiejętności i postaw, które pozwolą im realizować się w życiu osobistym, pracy i społeczeństwie, a także poprawić ich warunki życia i promować globalny zrównoważony rozwój.
- Projekt planu rozwoju w zakresie badań i rozwoju, innowacji i przedsiębiorczości na lata 2021-2035. Celem planu rozwoju jest zapewnienie, aby badania, rozwój, innowacje i przedsiębiorczość w Estonii razem zwiększały dobrobyt społeczeństwa estońskiego i produktywność gospodarki poprzez



<sup>7</sup> [em.dk](http://em.dk)

<sup>8</sup> [innovationsfonden.dk](http://innovationsfonden.dk)



oferowanie konkurencyjnych i zrównoważonych rozwiązań dla potrzeb rozwojowych Estonii i świata<sup>9</sup>.

- Projekt krajowej długoterminowej strategii rozwoju „Estonia 2035”. Strategia będzie kierować rozwojem i poważnymi zmianami społeczeństwa estońskiego w następnych kilku dekadach. Jest ściśle powiązany z krajowymi procesami budżetowania i służy jako podstawa planowania finansowania europejskiego na następny okres<sup>10</sup>.

### **Porozumienie o współpracy pomiędzy Estonią a WHO**

W październiku br. podpisane zostało porozumienie pomiędzy władzami Estonii a przedstawicielami WHO dzięki któremu estońscy przedsiębiorcy i badacze będą mogli rozpocząć pracę nad certyfikatem cyfrowej immunizacji, interoperacyjnością i innymi projektami. Przyczyni się to do wzrostu przejrzystości w zakresie międzynarodowej wymiany danych o szczepieniach. Współpraca Estonii z WHO jest możliwa dzięki uzyskaniu przez estoński projekt e-zdrowia uznania Światowej Organizacji Zdrowia, dzięki czemu przedstawiciele Estonii są teraz zaangażowani w Techniczną Grupę Doradcą WHO Digital Health<sup>11</sup>.

### **Plan rozwoju cyberbezpieczeństwa na 2030 r.**

W sierpniu br. przedstawiony został Plan rozwoju cyberbezpieczeństwa na 2030 r.

oraz wizja i kierunki rozwoju państwa cyfrowego w określonych ramach czasowych. Plan rozwoju przedstawia Estonię jako cyfrowe centrum świata, którego usługi docierają do wszystkich zakątków globu. Plan koncentruje się na przejściu do proaktywnych usług, które zapewniają wsparcie ze strony państwa dokładnie wtedy, gdy tego potrzebują. W przyszłości obywatele będą musieli podać wymagane dane tylko raz, a każdy użytkownik, niezależnie od tego, czy jest osobą, czy firmą, może sprawdzić, jakie dane zgromadziło o nim państwo i kto je wykorzystuje. Ponadto plan przewiduje sprawniejsze administrowanie usługami publicznymi, rozwój centralnych elementów infrastruktury cyfrowej państwa oraz systemowe testowanie nowych rozwiązań, obejmujących sferę akademicką i sektor prywatny, w tym startupy.

Wykorzystywanie sztucznej inteligencji w estońskim sektorze publicznym już ma miejsce. W celu ułatwienia komunikacji między obywatelami lub firmami a państwem, wdrożona zostanie koncepcja tworzenia wirtualnego asystenta. Asystent ten może służyć pomocą w korzystaniu z usług państwowych, gdyż jest powiązany z najważniejszymi e-usługami wszystkich dziedzin administracji<sup>12</sup>.

<sup>9</sup> <https://www.valitsus.ee/en/news/government-approved-draft-development-plans-five-areas-and-will-send-these-riigikogu-discussion>

<sup>10</sup> <https://www.valitsus.ee/en/news/government-approved-national-long-term-development-strategy-estonia-2035>

<sup>11</sup> <https://www.valitsus.ee/en/news/estonia-and-who-signed-memorandum-understanding>

<sup>12</sup> <https://www.valitsus.ee/en/news/e-estonia-council-were-introduced-vision-digital-state-and-cybersecurity-2030-0>



## Finlandia

### Pionierski kurs SI z Finlandii dostępny po polsku

„Elements of AI” to bezpłatny kurs online stworzony przez fińską firmę technologiczną Reaktor i Uniwersytet Helsiński. Jego celem jest przybliżenie jak najszerszej grupie ludzi (pierwotnie – przynajmniej 1 procentowi obywateli Finlandii, później – Unii Europejskiej), niekoniecznie z wykształceniem ścisłym, podstawowych pojęć z zakresu sztucznej inteligencji oraz obszarów jej zastosowań.

Dzięki kursowi możliwe jest zdobycie lub pogłębienie wiedzy na temat sztucznej inteligencji: w jaki sposób działa i co można (a czego nie można) dzięki niej osiągnąć. Szkolenie łączy w sobie teorię z ćwiczeniami praktycznymi i może być realizowane we własnym tempie. Kurs jest dostępny na stronie [elementsofai.pl](http://elementsofai.pl). Od 3 listopada kurs ten jest realizowany w języku polskim.

„Elements of AI” w wersji polskojęzycznej to wynik współpracy Uniwersytetu Helsińskiego, Reaktora, Komisji Europejskiej oraz Fundacji Digital Poland<sup>13</sup>.

### Rozwój technologii magnesów nadprzewodzących

Agencja Business Finland przyznała 1,2 mln EUR publiczno-prywatnemu konsorcjum SMARAGDI na rozwój technologii magnesów nadprzewodzących i modernizację obiektu doświadczalnego do testowania wysokotemperaturowych magnesów nadprzewodzących w Tampere.

SMARAGDI to wspólny wysiłek Uniwersytetu w Tampere (TAU) i pięciu fińskich firm: 3DStep, Teraloop, Ramentor, Meluta i Luvata. Celem konsorcjum jest opracowanie nowych rozwiązań technologicznych do zastosowań w wysokotemperaturowych magnesach nadprzewodzących. SMARAGDI podejmie 2-letni projekt częściowo finansowany z programu Co-Innovation Business Finland. Całkowita wartość projektu to 2 mln EUR.

Materiały nadprzewodzące mogą zrewolucjonizować przemysł lotniczy, transportowy, medyczny, energetyczny i inne. W bardzo niskich temperaturach materiały te mają nieskończoną przewodność elektryczną. Jednak technologia nadprzewodników wysokotemperaturowych (HTS) wciąż stoi przed wieloma wyzwaniami technicznymi w zastosowaniach komercyjnych na dużą skalę. Główne wyzwania związane są z diagnozowaniem zdarzeń zwarcia magnesów, złożoną i kosztowną produkcją i eksploatacją oraz złożoną fizyką, która ma być analizowana.

Z punktu widzenia Business Finland SMARAGDI jest projektem badawczym o wysokim ryzyku, który, jeśli się powiedzie, może otworzyć nowe, znaczące możliwości dla biznesu. Obecnie interesujące jest również okno czasowe dla rozwoju wysokotemperaturowej technologii magnetycznej nadprzewodzącej w okresie przejściowym. Projekt będzie prowadził ścisłą współpracę międzynarodową z CERN, jednym

<sup>13</sup> <https://www.gov.pl/web/nauka/pionierski-kurs-si-z-finlandii-dostepny-po-polsku>

z wiodących ośrodków wiedzy w dziedzinie badań.

Współpraca międzynarodowa związana z dużymi projektami naukowymi to również interesująca okazja dla fińskich firm do rozwoju własnej technologii i biznesu<sup>14</sup>.

### **Rozwiązanie AI firmy Top Data Science umożliwi opłacalne masowe testy COVID-19**

Fińska firma Top Data Science, Wietnamski Wojskowy Uniwersytet Medyczny (VMMU) i Ampharco USA współpracują w celu wykorzystania sztucznej inteligencji do wysoce czułego, precyzyjnego i wydajnego rozwiązania do wykrywania wirusa SARS-CoV-2 i innych chorób zakaźnych.

W samej UE i Wielkiej Brytanii w tym roku przeprowadzono ponad 100 mln testów w celu wykrycia zakażeń COVID-19. Nowa aplikacja AI firmy Top Data Science może znaleźć zainfekowaną próbkę, gdy poziom wirusii pacjenta (ilość wirusa obecnego we krwi człowieka) jest nadal niski.

Sztuczna inteligencja w połączeniu z nowatorską metodą testowania może zwiększyć skalę testów i radykalnie obniżyć koszty oraz wykryć mutacje wirusa.

Rozwój produktów Top Data Science sfinansowała agencja Business Finland<sup>15</sup>.



## **Francja**

### **Francuski plan ożywienia gospodarczego – 100 mld EUR na wsparcie gospodarki**

Francuski rząd przedstawił nowy plan wsparcia (France Relaunch), mający na celu zlikwidowanie w ciągu 2 lat ekonomicznych

skutków kryzysu spowodowanego pandemią koronawirusa. 100 mln EUR ma zostać przeznaczone m.in. na inwestycje publiczne, dotacje i ulgi podatkowe. Plan ma także zapobiec spowolnieniu gospodarczemu i wzrostowi bezrobocia.

35 mld EUR ma uczynić gospodarkę francuską bardziej konkurencyjną, 30 mld EUR zostanie przeznaczonych na wsparcie produkcji energii ze źródeł odnawialnych, a 25 mld EUR – na wspieranie miejsc pracy<sup>16</sup>.

### **Plan wsparcia innowacyjnych firm**

Rząd Francji ogłosił plan wsparcia dla francuskich firm technologicznych. Ma on na celu złagodzenie skutków kryzysu związanego z pandemią koronawirusa. W jego ramach przewiduje się krótkoterminowe wsparcie publiczne, aby przedsiębiorcy mogli nadal rozpoczynać działalność, rozwijać się i wprowadzać innowacje. Plan stanowi uzupełnienie wsparcia ogłoszonego w marcu br.

W ramach programu zostanie uruchomiony fundusz „French Tech Souveraineté”, oferujący pomoc dla firm rozwijających suwerenne technologie przyszłości. Będzie on zarządzany przez Bpifrance, a jego budżet to 150 mln EUR (w zależności od potrzeb w 2021 r. może zostać zwiększony do ponad 500 mln EUR). Wzmocniony finansowo zostanie fundusz French Tech Bridge oferujący pożyczki dla przedsiębiorstw w trudnej sytuacji finansowej. Dodatkowo środki otrzyma fundusz inwestycyjny PSIM na wsparcie nowych startupów, które wygrały konkurs

<sup>14</sup> <https://www.businessfinland.fi/en/whats-new/news/2020/superconducting-magnets-are-developed-in-collaboration>

<sup>15</sup> <https://topdatascience.com/2020/11/03/2664/>

<sup>16</sup> [Rzeczpospolita](#)

Global Innovation Contest. Planowane jest także uruchomienie trzeciej transzy finansowania w wysokości 65 mln EUR na sieć SATT (Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies), której misją jest promocja wyników badań naukowych. Powstanie także fundusz inwestycyjny French Tech Acceleration o wartości 100 mln EUR, którego celem jest wspieranie rozwoju akceleratorów startupów z sektora zaawansowanych technologii<sup>17</sup>.



## **Irlandia**

### **Program „Wejście do strefy euro”**

W listopadzie 2020 r. Enterprise Ireland uruchomiła drugi program „Wejście do strefy euro” dla irlandzkich firm, którego celem jest przyspieszenie wzrostu irlandzkiego eksportu do strefy euro jako kluczowej odpowiedzi na Brexit. Program jest skierowany do eksporterów, którzy obecnie nie są w znaczącym stopniu obecni na rynku strefy euro. Program, realizowany we współpracy z Europejską Szkołą Zarządzania i Technologii (ESMT) w Berlinie i Galway IMS Marketing, zapewnia każdej firmie dostęp do kluczowych ekspertów branżowych, którzy będą pełnić rolę doradców biznesowych. Kluczowe cele dla firm biorących udział w programie obejmują opracowanie planu wejścia na rynek i osiągnięcie pierwszego znaczącego kontraktu na rynku strefy euro<sup>18</sup>.

### **Pozyskanie talentów badawczych**

We wrześniu Enterprise Ireland po raz drugi zaprosiła do składania wniosków

w programie Career-FIT PLUS - Career Development Fellowships w National Technology Centres and Technology Gateways Program. Celem programu jest rekrutacja 50 doświadczonych naukowców do pracy w okresie najbliższych 3 lat nad projektami badawczymi, które mają największe szanse rynkowe.

Program jest współfinansowany przez UE w ramach programu Marie Skłodowska-Curie CO-FUND w ramach programu Horyzont 2020 i jest innowacyjną koncepcją, w ramach której najlepsze talenty i umiejętności pochodzące z całego świata są pozyskiwane w sposób dopasowany do potrzeb badawczych irlandzkich przedsiębiorstw. Jest to również doskonała okazja dla międzynarodowych naukowców, ponieważ są oni przyjmowani do firmy partnerskiej na okres od 6 do 12 miesięcy i współpracują z centrami technologicznymi Enterprise Ireland i Technology Gateway Network.

## **Izrael**



### **Większy budżet programu Fast Track dla firm z sektora zaawansowanych technologii**

Rząd Izraela zwiększył budżet przeznaczony na program Fast Track. Izraelski Urząd ds. Innowacji otrzymał dodatkowe 390 mln NIS (ok. 100 mln EUR). Program Fast Track to jeden z najskuteczniejszych projektów pomocy dla firm z sektora zaawansowanych technologii, uruchomionych po wybuchu pandemii koronawirusa. Program wspiera firmy,

<sup>17</sup> [ActuA](#)

<sup>18</sup> <https://www.businessworld.ie/european-news/New-programme-to-accelerate-Irish-export-growth-to-the-Eurozone-574690.html>

które opracowują innowacyjne produkty o znaczącej wartości i dużym prawdopodobieństwie długoterminowego sukcesu, ale które obecnie mają ograniczone zasoby finansowe i potrzebują szybkiego wsparcia. Dotacje mają pomóc przetrwać obecny kryzys<sup>19</sup>.

### **Rząd Izraela zatwierdził program promocji inwestycji instytucjonalnych w izraelskie firmy z sektora zaawansowanych technologii**

Program zapewni gwarancję państwa dla portfeli akcji zainwestowanych przez inwestorów instytucjonalnych w spółki high-tech. Program ma dwa główne cele: pomoc firmom znajdującym się w trudnej sytuacji finansowej w poprawie ich sytuacji poprzez przyciągnięcie inwestycji inwestorów izraelskich oraz zapewnienie zachęt dla inwestorów instytucjonalnych inwestujących w sektor zaawansowanych technologii. Program jest centralnym elementem szerszego planu finansowego, który ma pomóc sektorowi biznesu w radzeniu sobie z obecnym kryzysem finansowym. Główne założenia programu są następujące. Inwestor instytucjonalny będzie uprawniony do gwarancji zwrotu w wysokości 40% swoich nominalnych inwestycji w izraelskie spółki high-tech w przypadku spadku wartości jego portfela. W przypadku wzrostu wartości pod koniec programu, inwestor instytucjonalny przekaze 10% różnicy między zwrotem z portfela a zwrotem z obligacji rządowych do Izraelskiego Urzędu ds. Innowacji, uwzględniając koszty transakcji i zarządzania. Portfel będzie zarządzany

przez inwestora instytucjonalnego przez okres inwestycyjny 8,5 roku (18 miesięcy inwestycyjnych + 7 lat utrzymywania). W ramach tego udzielona zostanie gwarancja państwa na inwestycje dokonane w ciągu pierwszych 18 miesięcy funkcjonowania programu<sup>20</sup>.

### **Wsparcie kapitału ludzkiego w firmach high-tech**

Izraelski Urząd ds. Innowacji uruchomił nowy fundusz wspierający projekty dotyczące rozwoju kapitału ludzkiego w firmach z sektora wysokich technologii. Fundusz zapewnia dotacje na rekrutację i zwiększenie liczby pracowników wykwalifikowanych w obszarze badań i rozwoju, a także poprawę umiejętności pracowników. Stanowi dodatkowe wsparcie dla tych przedsiębiorstw, pomagając przetrwać skutki pandemii. Na pierwszy rok przeznaczono budżet w wysokości około 20 mln NIS (5 mln EUR). Fundusz będzie wspierał różnorodne projekty takie jak szkolenia zawodowe, specjalizacje, rekrutacja wykwalifikowanych pracowników do branży, rozwój zawodowy. W ramach wsparcia można otrzymać dotację w wysokości do 70% na programy wartości do 1 mln NIS lub 50% - na programy od 1 do 15 mln NIS. Fundusz będzie także wspierał rekrutację pracowników ze społeczności niedostatecznie reprezentowanych w branży zaawansowanych technologii, takich jak Arabowie-Izraelczycy, ultra-ortodoksi, obywatele etiopskiego pochodzenia i osoby niepełnosprawne<sup>21</sup>.

<sup>19</sup> [Izraelski Urząd ds. Innowacji](#)

<sup>20</sup> [Izraelski Urząd ds. Innowacji](#)

<sup>21</sup> [nocamels.com](#)

### **Skutki pandemii dla startupów wysokich technologii**

Izraelski Urząd ds. Innowacji przeprowadził badanie dotyczące skutków pandemii koronawirusa dla przedsiębiorstw z branży high-tech. Badanie przeprowadzono w połowie maja 2020 r. wśród 414 firm z sektora wysokich technologii, z których większość zatrudnia nie więcej niż 50 pracowników. Wyniki pokazały, że połowa respondentów doświadczyła znacznego wpływu kryzysu związanego z koronawirusem. 40% firm deklaruje, że inwestorzy wstrzymali swoje finansowanie, połowa – że ich banki odmawiają udzielania kredytów, większość firm doznała ponad 25% spadku sprzedaży. Jednocześnie ponad połowa respondentów stwierdziła, że bez dodatkowych środków ich działalność zostanie zaniechana w ciągu sześciu miesięcy. Około jednej czwartej firm zwolniło pracowników, przy czym w przypadku około 14% firm były to zwolnienia na szeroką skalę (ponad 15% siły roboczej). 71% firm zgłosiło zamrożenie procesów rekrutacyjnych z powodu kryzysu<sup>22</sup>.

### **Pomoc dla startupów branży fintech**

Izraelski Urząd ds. Innowacji oraz Israel Securities Authority (ISA) uruchomiły nowy program Data Sandbox dla startupów fintech, którego celem jest zapewnienie bezpośredniej współpracy między administracją publiczną, przedsiębiorcami i firmami z branży fintech. Jest on prowadzony także we współpracy z TASE (Tel Aviv Stock Exchange) oraz Ministerstwem Finansów. Do programu, który będzie trwał około sześciu miesięcy,

wybrano 5 izraelskich firm. Oferują one rozwiązania w takich obszarach, jak zapewnienie płynności, narzędzia cyfrowe do weryfikacji i uwierzytelniania, identyfikacja anomalii handlowych oraz narzędzia dla zarządzających inwestycjami portfelowymi. Rozwiązania pomogą sprostać wyzwaniom stojącym przed rynkiem kapitałowym, takim jak zwiększenie płynności giełdy, usprawnienie procesów zgodności przy jednoczesnym obniżeniu kosztów powiązanych oraz udostępnienie danych<sup>23</sup>.

### **Nowy program wspierający współpracę nauki i biznesu**

Izraelski Urząd ds. Innowacji przeznaczył 150 mln NIS (38 mln EUR) na utworzenie 3 konsorcjów badawczo-rozwojowych w okresie najbliższych 3 lat. Konsorcja skoncentrują się na rozwoju rozwiązań technologicznych i infrastruktury w dziedzinach związanych ze środowiskiem akademickim i przemysłem. Jedno z konsorcjów (Andromeda) zajmie się rozwojem infrastruktury technologicznej systemów sprawujących kontrolę nad ruchem w pojazdach autonomicznych na obszarach miejskich. Drugie konsorcjum (Advanced Materials Processing) skoncentruje się na przetwarzaniu materiałów w przemyśle przy użyciu laserów o dużej mocy. Trzecie konsorcjum (Quantum Communications) zajmie się badaniami i rozwojem technologii komunikacji kwantowej w systemach komunikacyjnych dla farm serwerów, przesyłaniu danych z pojedynczego kanału komunikacyjnego do sieci oraz

<sup>22</sup> [Izraelski Urząd ds. Innowacji](#)

<sup>23</sup> [nocamels.com](#)

bezpiecznym systemem komunikacji do przesyłania kluczy szyfrujących<sup>24</sup>.

### **Nowy program promujący komercjalizację wyników badań w dziedzinie bio-konwergencji**

Izraelski Urząd ds. Innowacji uruchomił program wsparcia programów badawczo-rozwojowych w dziedzinie bio-konwergencji. Budżet programu to 13,5 mln NIS (3,4 mln EUR). Jego celem jest komercjalizacja wiedzy akademickiej w tym obszarze. Finansowane będą projekty oparte na współpracy naukowców z jednostkami ochrony zdrowia (szpitalami) jak i przedsięwzięcia, w ramach których wiedza jest przekazywana z instytucji naukowych do przedsiębiorstw, zakładające ich współpracę<sup>25</sup>.



## **Japonia**

### **Japońska strategia wodorowa**

Japonia będzie dążyć do uruchomienia komercyjnego łańcucha dostaw paliwa wodorowego już około 2030 r. - oświadczył minister przemysłu Hiroshi Kajiyama, podczas wirtualnej konferencji prasowej.

Minister powiedział, że Japonia stara się "przyspieszyć" rozwój technologii związanej z transportem skroplonego wodoru, ponieważ zależy jej na osiągnięciu efektu skali. Wspomniał w tym kontekście o planach Kawasaki Heavy Industries, dotyczących wysyłki paliwa z Australii do Japonii. Zdolną do tego jednostkę zwodowano w grudniu 2019 r., natomiast

pierwszy transport zaplanowano na początek przyszłego roku.

Trzy lata temu Japonia zaprezentowała strategię dotyczącą rozwoju sektora, która zakłada, że w 2030 r. będzie importować ok. 300 tys. ton wodoru. W osiągnięciu tego celu pomóc ma zwiększenie budżetu - w przyszłym roku podatkowym będzie on wyższy o 20% i wyniesie ok. 800 mln USD. "Biorąc pod uwagę rosnące tempo działań podejmowanych przez wiele krajów w celu szerszego wykorzystania wodoru, doszliśmy do wniosku, że jest on niezbędny dla dekarbonizacji" - mówił minister.

Tego samego dnia, w którym ogłoszono przyspieszenie japońskich działań na rzecz wodoru, Toyota i osiem innych firm ogłosiło, że w grudniu utworzą nową organizację branżową, ukierunkowaną na promowanie łańcuchów dostaw wodoru oraz budowanie globalnych sojuszy w tym zakresie<sup>26</sup>.

Z raportu Esperis wynika, że długiej perspektywie Japonia ma potencjał stać się liderem gospodarki wodorowej na świecie i tym samym wyprzedzić Niemcy. Wpłynąć może na to np. łatwiejszy sposób dostaw wodoru do Japonii, choćby z zaangażowanej już teraz w rozwój tego sektora Australii<sup>27</sup>.

Japonia jest na 4. miejscu pod względem konsumpcji energii na świecie, zaraz po Stanach Zjednoczonych, Chinach i Rosji, pomimo znaczących różnic pod względem wielkości populacji oraz terytorium geograficznego. Ze względu na położenie

<sup>24</sup> [nocamels.com](http://nocamels.com)

<sup>25</sup> [Izraelski Urząd ds. Innowacji](http://Izraelski%20Urząd%20ds.%20Innowacji)

<sup>26</sup> <https://www.energetyka24.com/wodor-przyszloscia-energetyki-japonczycy-wierza-ze-tak>

<sup>27</sup> <https://biznesalert.pl/esperis-raport-niemcy-japonia-strategia-wodorowa/>

geograficzne i ukształtowanie terenu, Japonia nie dysponuje wystarczającą ilością zasobów własnych i musi polegać na dostawach ropy i gazu spoza swoich granic. W październiku 2020 r. Japonia importowała ponad 90% swojego zapotrzebowania energetycznego. Od lat jednak prowadzone są dyskusje na temat dalszej dywersyfikacji i rozszerzenia możliwości produkcji własnej<sup>28</sup>.

### **Największe banki w Japonii przetestują cyfrowego jena**

Największe japońskie banki i kilkadziesiąt dużych firm przeprowadzi wkrótce testy japońskiej waluty cyfrowej. Projekt rozpocznie się w 2021 r.

Grupa składająca się z ponad 30 dużych japońskich firm, w tym trzech największych banków w kraju, a także domów maklerskich i firm telekomunikacyjnych, rozpocznie w przyszłym roku "eksperymenty związane z emisją prywatnej, powszechnie akceptowanej waluty cyfrowej".

Celem projektu jest promocja cyfryzacji w jednym z najbardziej przywiązanych do gotówki krajów na świecie. W Japonii płatności bezgotówkowe odpowiadają za zaledwie 20% płatności na rynku, podczas gdy w USA 45%, a w Chinach aż 70%.

Japonia nie jest jedynym krajem, który planuje wydanie cyfrowej wersji swojej waluty. Zgodnie z raportem Banku Rozrachunków Międzynarodowych, 80% banków centralnych na świecie rozważa emisję własnej waluty cyfrowej,

<sup>28</sup> <https://www.eastanalytics.com/japonska-strategia-wodorowa-najwazniejsze-zalozenia/>

<sup>29</sup> <https://tokeneo.com/pl/chinska-policeja-przejela-ponad-4-2-miliardy-usd-w-kryptowalutach/>

w tym sąsiad Kraju Kwitnącej Wiśni – Chin<sup>29</sup>.

### **Japonia osiągnie neutralność klimatyczną do 2050 r.**

26 października premier Japonii Yoshihide Suga ogłosił, że Japonia zredukuje emisje gazów cieplarnianych do zera do 2050 r. W swoim przemówieniu polityk wspomniał również o sposobach na osiągnięcie celu, jednak ostateczny plan transformacji energetycznej poznamy latem 2021 r.

Yoshihide Suga podkreślił, że Japonia wykorzysta innowacje technologiczne, aby rozsądnie zmierzać w kierunku zielonej energii. Obok znanych już sposobów, takich jak inwestowanie w energię odnawialną, premier wymienił recykling dwutlenku węgla. Jest to związane zapewne z planami budowy wielu elektrowni węglowych w Kraju Kwitnącej Wiśni.

Japonia to kolejna, po [Chinach](#), azjatycka potęga gospodarcza, która zadeklarowała całkowitą redukcję emisji gazów cieplarnianych. Podobne obietnice w poprzednich latach złożyły już Unia Europejska, Wielka Brytania i Kanada<sup>30</sup>.



### **Kanada**

#### **Przemysł i rząd Kanady wspólnie walczą z COVID-19**

Finansowany z *National Research Council of Canada* (NRC) Program *Pandemic Response Challenge* (PPRC) łączy najlepszych kanadyjskich i międzynarodowych naukowców, aby

<sup>30</sup> <https://swiatoze.pl/japonia-osiagnie-neutralnosc-klimatyczna-do-2050-roku/>



przyspieszyć rozwiązywanie problemów i wyzwań związanych z COVID-19.

W ramach PPRC przeprowadzonych zostanie sześć projektów:

1. kliniczne wdrożenie czujników zbliżeniowych dla pacjentów z COVID;
2. opracowanie wytycznych i funkcji oprogramowania służącego do wirtualnej opieki nad osobami narażonymi na zakażenie;
3. opracowanie i walidacja modułów aplikacji mobilnych służących łagodzeniu objawów psychicznych wynikających z sytuacji wywołanej pandemią;
4. opracowanie lateksowych testów aglutynacyjnych do szybkiej i nie wymagającej narzędzi diagnostyki COVID-19 w ślinie;
5. opracowanie kombinacji czynników służących do wizualnego wykrywania SARS-CoV-2;
6. opracowanie testów molekularnych do szybkiej, nie wymagających narzędzi diagnostyki, SARS-CoV-2 w ślinie.

Walce z pandemią służą również zmiany w programie *Innovative Solutions Canada* (ISC). Zmiany w programie polegają na zwiększeniu kwot oraz liczby nagród dla firm projektujących oraz planujących rozwiązania przeciwdziałające epidemii COVID-19, np.:

1. oparte na sztucznej inteligencji rozwiązanie do ciągłego uwierzytelniania i wykrywania zagrożeń, dostępne jako zestaw do tworzenia oprogramowania mobilnego;
2. przenośny skaner pozytonowej tomografii emisyjnej (PET) specjalnie

zaprojektowany do użytku w sytuacji kontaktu wysoce zakaźnymi patogenami<sup>31</sup>.

### **Rząd Kanady inwestuje w ekosystemy czystej technologii**

Sektor naftowo-gazowy będący istotną częścią kanadyjskiej gospodarki został znacząco dotknięty skutkami pandemii COVID-19. Rząd Kanady ogłosił w październiku 2020 r. plan inwestycyjny w wysokości 100 mln CAD mający na celu pomoc w rozwoju tej branży, tworzeniu nowych miejsc pracy oraz znacznej redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Szacuje się, rządowa inwestycja pozwoli zmniejszyć emisję CO<sub>2</sub> o 100 megaton do 2033 r., co odpowiada usunięciu z dróg 1,5 mln samochodów. Ponadto poprzez wspieranie miejsc pracy dla uczniów szkół policealnych, uczenie się w miejscu pracy oraz przekwalifikowanie dorosłych, ma pomóc rozwinąć wysoko wykwalifikowaną siłę roboczą w branży ropy i gazu. Planowane jest, aby co najmniej połowa finansowania trafiła do małych i średnich przedsiębiorstw<sup>32</sup>.

### **Rząd Kanady inwestuje w startupy zajmujące się czystymi technologiami**

We wrześniu 2020 r. rząd ogłosił inwestycję 24,8 mln CAD w dziewięć małych kanadyjskich firm wykorzystujących innowacyjne rozwiązania do walki ze zmianami klimatycznymi, wspierania dobrze płatnych miejsc pracy oraz tworzenia bardziej zrównoważonej przyszłości.

<sup>31</sup> [canada.ca](http://canada.ca)

<sup>32</sup> [canada.ca](http://canada.ca)

Przedsiębiorstwa otrzymają finansowanie i wsparcie ze strony *Sustainable Development Technology Canada (SDTC)*. SDTC to działająca na zasadach rynkowych fundacja utworzona przez rząd Kanady w celu wspierania firm, mających potencjał, aby stać się liderami w opracowywaniu i demonstrowaniu nowych technologii służących sprostaniu najpilniejszym wyzwaniom środowiskowym. Firmy zajmujące się czystymi technologiami mogą uzyskać porady od zespołu ekspertów z całego rządu za pośrednictwem Centrum czystego wzrostu. SDTC podjęło działania, aby wesprzeć kanadyjskie małe firmy podczas kryzysu pandemicznego.

Kanada jest numerem jeden w grupie G20 pod względem innowacji w zakresie czystych technologii - w 2020 r. 12 kanadyjskich firm znalazło się na liście *Global Cleantech 100 List*. Planuje się, że do 2022 r. rynek czystej technologii ma przekroczyć 2,5 bln CAD (ok. 1,6 bln EUR). Firmy zajmujące się czystymi technologiami zatrudniają obecnie ponad 195 tys. Kanadyjczyków<sup>33</sup>.



## Korea Południowa

### Strefy wolne od regulacji

W lipcu br. koreańskie *Ministerstwo MŚP i Startupów* wybrało siedem nowych stref, tzw. *Regulation Free Special Zones*. W sumie w całym kraju znajduje się ich 21. Przedsiębiorcy prowadzący działalność na terenie stref korzystają ze zwolnień z części przepisów. Celem istnienia tych obszarów jest przyciągnięcie inwestycji i tworzenie

miejsc pracy - według szacunków ministerstwa do 2024 r. strefy przyniosą 1,5 bln KRW przychodów, 4 390 nowych miejsc pracy i 174 nowych firm<sup>34</sup>.

### 10-letni program wzmocnienia Korei w globalnym rynku chipów AI

W październiku koreańskie Ministerstwo Nauki i ICT oraz Ministerstwo Handlu, Przemysłu i Energii ogłosiły 10 letni program rozwoju półprzewodników na potrzeby sztucznej inteligencji. Zagłębiem produkcji i potęgą w zakresie układów neuronowych ma być prowincja Gyeonggi. W ramach programu koreański rząd będzie promował produkcję 50 typów kluczowych chipów AI, aby do 2030 r. osiągnąć 20 proc. udział w globalnym rynku tych elementów. Program zakłada także wsparcie ze strony 3 tys. ekspertów dla 20 najbardziej obiecujących przedsiębiorstw z branży, budowę niezbędnej infrastruktury (centrum projektowania układów AI), w co ma się zaangażować Ministerstwo ICT oraz testowanie wyprodukowanych w ramach projektu chipów w publicznych i prywatnych centrach danych. Nowe centrum projektowania układów AI budowane w międzynarodowym centrum biznesowym zapewni przestrzeń do wspierania projektantów układów scalonych, zespołów zajmujących się wsparciem technologicznym i programami szkoleniowymi w celu zwiększenia potencjału, również w zakresie kompetencji w obszarze AI. Początkowo program miał budżet 1 mld KRW (869 mln USD), Ministerstwo ICT planuje jednak pozyskać dodatkowe środki<sup>35</sup>.

<sup>33</sup> [canada.ca](http://canada.ca)

<sup>34</sup> [The Korea Herald](http://TheKoreaHerald.com), dostęp 16.12.2020

<sup>35</sup> [Pulsenews](http://Pulsenews.com), dostęp 17.12.2020

## COMEUP 2020

W listopadzie 2020 r. odbyła się kolejna edycja wydarzenia promującego koreańskie startupy *COMEUP K startup week*. Choć tym razem wydarzenie odbyło się online wzięło w nim udział 1 076 startupów z 89 państw (646 firm spoza Korei Pd.). To element realizowanego od 2019 r., programu koreańskiego Ministerstwa Małych i Średnich Przedsiębiorstw oraz Startupów, mającego za cel wsparcie koreańskich mikro, małych i średnich przedsiębiorstw w procesie digitalizacji i innowacyjności. Na realizację programu przeznaczono ok. 14 mld USD<sup>36</sup>.

### Inwestycje w B+R nad nowymi materiałami i nanotechnologiami

W 2021 r. Ministerstwo Nauki i ICT zainwestuje 287,9 mld KRW (263 mln USD) w badania i rozwój nad nowymi materiałami i nanotechnologiami. To o 25% więcej niż w 2020 r. na badania w tym obszarze i jednocześnie 70% z 417,3 mld KRW przeznaczonych na wsparcie sektorów materiałów, części i wyposażenia.

- Około 41,5 mld KRW zostanie przeznaczonych na pomoc 28 zespołom badawczym w zakresie prac nad nowymi materiałami, które będzie można zastosować w produktach technologicznych nowej generacji;
- 34,4 mld KRW alokowano na projekty mające na celu opracowanie rozwiązań w postaci materiałów lub urządzeń elektrycznych, które po wstrzyknięciu do ludzkiego ciała pozwalałyby wyświetlić informację w postaci

sygnałów dźwiękowych, jak i wizualnych;

- 6 mld KRW przeznaczono na wsparcie badań w dziedzinie bionanotechnologii<sup>37</sup>.

### Fundusz inwestycyjny dla startupów i małych firm w sektorze ICT i AI

Do marca 2021 r. powstanie publiczno-prywatny fundusz o wartości 26 mld KRW (23,9 mln USD). Jego celem będą inwestycje w lokalne startupy i małe firmy produkujące innowacyjne rozwiązania i treści cyfrowe. Ok. 60% środków zostanie przeznaczonych na wspieranie produkcji medialnych lokalnych firm i pomoc w wejściu na rynki zagraniczne, 3 mld KRW - na produkcję treści cyfrowych, które w szczególności wykorzystują nowe technologie informacyjne i komunikacyjne, w tym 5G i sztuczną inteligencję. Pozostałe 40% funduszu zostanie zrealizowane przez *K & Investment Partners*, wybraną przez rząd firmę zarządzającą inwestycjami. Fundusz jest częścią rządowego programu inwestycyjnego o wartości 1 bln KRW ogłoszonego w czerwcu 2020 r., aby pomóc lokalnym graczom lepiej konkurować z globalnymi gigantami medialnymi, takimi jak YouTube i Netflix<sup>38</sup>.

### 100 000 nowych talentów w sektorze AI do 2025 r.

W grudniu br. koreański rząd ogłosił plan wsparcia kształcenie młodych osób, które przejawiają talent i zainteresowanie sztuczną inteligencją (AI). Cel to 100 tys. wykształconych osób w sektorze sztucznej inteligencji do 2025 r. Będzie on

<sup>36</sup> [Ministry of SMES and Startups](#), dostęp 17.12.2020

<sup>37</sup> [The Korea Herald](#), dostęp 16.12.2020

<sup>38</sup> [The Korea Herald](#), dostęp 16.12.2020

realizowany poprzez wspieranie szkół wyższych i średnich kształcących młodych ludzi w obszarze rozwoju oprogramowania i AI<sup>39</sup>.



## Malezja

### Wsparcie umiejętności cyfrowych

Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) we współpracy z Ministerstwem Komunikacji i Multimedii Malezji (MCMC) uruchomiła program #SayaDigital mający zapewnić malezyjskim firmom rozwój umiejętności korzystania z technologii cyfrowych. Ma on na celu przyspieszenie cyfryzacji kraju i w konsekwencji zwiększyć dochody i konkurencyjność przedsiębiorstw.

#SayaDigital oferuje kilka programów zapewniających firmom różne sposoby przejścia na technologię cyfrową i umożliwiających Malezyjczykom zdobycie umiejętności cyfrowych<sup>40</sup>.

### Nowa platforma wspomagająca transformację cyfrową MŚP

UOB Malaysia (United Overseas Bank) i The FinLab uruchomiły The FinLab Online, regionalną platformę cyfrową, która ma pomóc lokalnym MŚP i startupom we wdrażaniu rozwiązań cyfrowych. Celem projektu jest zachęcenie najmniejszych firm do efektywnego wykorzystania technologii cyfrowych w celu podnoszenia kwalifikacji pracowników i efektywniejszego zarządzania działalnością, co zwiększy produktywność i przychody przedsiębiorstwa. Za pośrednictwem

platformy można też uczestniczyć w programie Jom Transform. Ma on pomóc co najmniej 100 malezyjskim MŚP w przejściu na cyfryzację oraz w osiągnięciu co najmniej jednego z następujących rezultatów: wzrost przychodów, obniżenie kosztów biznesowych, poprawa cyklu czasowego procesu, zmniejszenie liczby roboczogodzin lub stworzenie nowych źródeł wzrostu. Uczestniczące w programie firmy, aby otrzymać wsparcie finansowe, muszą przedstawić plany dotyczące digitalizacji i prognozy wyników, jakie chcą po ich wprowadzeniu osiągnąć<sup>41</sup>.

### Program pomocy MŚP mających problemy z obsługą zadłużenia

Bank Negara Malaysia i Agensi Kaunseling dan Pengurusan Kredit (AKPK) uruchomiły program oferujący specjalistyczne rozwiązania, które pomogą MŚP w zarządzaniu zadłużeniem i promowaniu dobrych praktyk zarządzania finansami. Jest to kontynuacja programu Small Debt Resolution Scheme (SDRS) realizowanego wcześniej przez Bank Negara Malaysia. Teraz AKPK będzie odpowiedzialna za kompleksową obsługę zarówno osób fizycznych jak i MŚP poszukujących usług w zakresie restrukturyzacji zadłużenia, a także edukacji i doradztwa finansowego. MŚP będą miały łatwy i wygodny dostęp do programu dzięki platformie online i sieci 11 oddziałów AKPK w całym kraju. Przedsiębiorcy mający trudności z obsługą zadłużenia mogą uzyskać pomoc m.in. w zakresie restrukturyzacji i zmiany harmonogramu spłaty długu.

<sup>39</sup> [The Korea Herald, S. Korea seeks to nurture 100,000 talents in AI sector by 2025](#), dostęp 16.12.2020

<sup>40</sup> [The Edge Markets](#)

<sup>41</sup> [SME Corporation Malaysia](#)



Wypracowywane w ramach programu rozwiązania pozwalają skupić się firmom na planach ożywienia ich działalności<sup>42</sup>.

### **Pomoc prawna dla firm z branży fintech**

Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) uruchomiła program Fintech Booster, opracowany we współpracy z Bank Negara Malaysia. Ma on na celu wsparcie malezyjskich firm z branży fintech w opracowywaniu innowacyjnych produktów i usług dzięki lepszemu zrozumieniu wymogów prawnych i regulacji. Firmy fintech mogą uczestniczyć w sesjach doradczych prowadzonych przez firmy prawnicze i konsultingowe, zaznajamiających ich z obowiązującymi w tym obszarze przepisami prawnymi. Program ma również na celu stworzenie scentralizowanego centrum dla konsultantów, doradców i dostawców rozwiązań, aby zapewnić firmom fintech niezbędne narzędzia i wsparcie w rozwijaniu ich produktów i usług<sup>43</sup>.

### **Nowa inicjatywa wsparcia startupów technologicznych**

Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) uruchomiła program Founders Grindstone. W czasie 6 miesięcy odbędą się 3 bloki warsztatów dla firm technologicznych, prowadzonych przez partnerów z firm venture capital, prawników, ekspertów od rynku kapitałowego i startupów. Celem programu jest ułatwienie malezyjskim startupom technologicznym dostępu do globalnych ofert inwestycyjnych<sup>44</sup>.

## **Niemcy**

### **Pomoc pomostowa dla przedsiębiorstw, które ucierpiały w wyniku pandemii koronawirusa**

W lipcu 2020 r. uruchomiono platformę aplikacyjną dla MŚP, które w wyniku pandemii koronawirusa musiały zaprzestać lub poważnie ograniczyć swoją działalność ([www.ueberbrueckungshilfe-unternehmen.de](http://www.ueberbrueckungshilfe-unternehmen.de)). Mogą za jej pośrednictwem uzyskać pomoc w celu poprawy płynności finansowej na okres czerwiec-sierpień 2020 r. Instrument pomocy pomostowej jest kluczowym elementem pakietu stymulacyjnego opracowanego przez rząd federalny w celu zapewnienia Niemcom wyjścia z kryzysu spowodowanego pandemią. Na pomoc przeznaczono ok. 25 mld EUR. Firmy mogą uzyskać pomoc w formie dotacji w wysokości do 150 tys. EUR na pokrycie kosztów stałych. Instrumentem pomocy pomostowej zarządzają kraje związkowe. Wsparcie jest przeznaczone dla firm i organizacji non-profit z wszystkich sektorów, których łączny obrót za kwiecień i maj 2020 r. spadł o co najmniej 60% w porównaniu a z analogicznym okresem 2019 r. Większe podmioty mogą ubiegać się o pomoc pod warunkiem, że ich obrót nie przekracza 50 mln EUR lub ich suma bilansowa nie przekracza 43 mln EUR. Maksymalna kwota pomocy pomostowej wynosi 50 000 EUR miesięcznie przez okres trzech miesięcy. W przypadku przedsiębiorstw zatrudniających do pięciu pracowników maksymalna kwota pomocy wynosi 3000 EUR miesięcznie przez okres

<sup>42</sup> [Bank Negara Malaysia](#)

<sup>43</sup> [Bank Negara Malaysia](#)

<sup>44</sup> [MDEC](#)

trzech miesięcy, a dla firm zatrudniających do dziesięciu pracowników 5000 EUR miesięcznie przez okres trzech miesięcy.

W październiku 2020 r. rozpoczęto drugi etap pomocy pomostowej – obejmujący okres wrzesień-grudzień 2020 r.<sup>45</sup>

### **Fundusz ERP – 7,9 mld EUR wsparcia dla MŚP w 2021 r.**

Rząd federalny przyjął projekt ustawy dotyczącej pomocy finansowej ze specjalnego funduszu ERP w 2021 r. Na pomoc dla MŚP przeznaczone zostanie 7,9 mld EUR. Oferowane będą niskoprocentowane pożyczki a także finansowanie kapitału wysokiego ryzyka. Celem wsparcia jest pomoc i modernizacja przedsiębiorstw w regionach słabiej rozwiniętych a także promocja innowacji i cyfryzacji. Fundusz ma też stanowić wsparcie przedsiębiorstw w przezwyciężeniu ekonomicznych skutków spowodowanych przez pandemię koronawirusa. 2 mln EUR zostanie przeznaczonych na pożyczki na cyfryzację i innowacje.

Fundusz ERP wspiera rozwój gospodarczy Niemiec od ponad 70 lat. Jest zarządzany przez Federalne Ministerstwo Gospodarki i Energii. Finansowanie ERP odgrywa kluczową rolę we wzmacnianiu konkurencyjności MŚP oraz pomaga w tworzeniu nowych miejsc pracy<sup>46</sup>.

### **Wsparcie dla firm oferujących szkolenia zawodowe**

Rząd federalny przyjął kluczowe założenia programu „Ochrona miejsc szkolenia zawodowego”. W jego ramach w latach

2020 i 2021 przeznaczy do 500 mln EUR na wsparcie firm oferujących szkolenia zawodowe. Program ma też zachęcić MŚP do inwestowania w tego typu szkolenia. Pomoc jest skierowana do MŚP, które zostały dotknięte kryzysem związanym z pandemią COVID-19. Firmy te mają otrzymać wsparcie na rok szkoleniowy 2020/21, tak aby mogły utrzymać istniejące w nich programy praktyk. Dzięki temu młodzi ludzie będą mogli kontynuować rozpoczęte już szkolenie.

MŚP oferujące szkolenia zawodowe i które nie ograniczyły działalności szkoleniowej w porównaniu do ostatnich 3 lat, za każdą umowę o kształcenie zawodowe zawartą z praktykantem na rok szkoleniowy 2020/21 przysługuje jednorazowa premia w wysokości 2000 EUR. Przedsiębiorstwa, które zwiększą swoją działalność szkoleniową w porównaniu z 3 ostatnimi latami, mają otrzymać premię w wysokości 3000 EUR za każdą dodatkową umowę o szkolenie zawodowe z praktykantem. Firmy, które kontynuują szkolenie zawodowe pomimo znacznego zmniejszenia zatrudnienia (co najmniej 50%), mają otrzymywać 75% dodatku szkoleniowego brutto za każdy miesiąc, w którym jest ono prowadzone. Gdy firma nie jest obecnie w stanie kontynuować szkolenia, inne podmioty mogą przejąć praktykantów na określony czas i otrzymać na to wsparcie finansowe. Wysokość jednorazowej premii w tym przypadku to 3000 EUR na praktykanta<sup>47</sup>.

<sup>45</sup> [Ministerstwo Gospodarki i Energii](#)

<sup>46</sup> [Ministerstwo Gospodarki i Energii](#)

<sup>47</sup> [Ministerstwo Gospodarki i Energii](#)

### **DFG współfinansuje dziewięć projektów sztucznej inteligencji**

Niemiecka fundacja badawcza Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) wspólnie z francuską Agence Nationale de la Recherche (ANR) i japońską Agencją Nauki i Technologii (JST) finansują dziewięć projektów realizowanych w obszarze sztucznej inteligencji. Do wsparcia wybrano 9 trójstronnych projektów (spośród 36 zgłoszonych), które w ciągu 3 lat otrzymają pomoc w wysokości ok. 7 mln EUR<sup>48</sup>.

### **Niemcy przyjęły strategię wodorową**

Rząd federalny przyjął strategię wodorową, która zmierza do wzrostu wykorzystania wodoru w celu redukcji emisji CO<sub>2</sub>. Na promocję wykorzystania wodoru planuje się przeznaczyć 9 mld EUR, z czego 2 mld mają trafić na projekty realizowane w krajach rozwijających się, jak Maroko. Niemcy chcą mieć moc wytwarzania do pięciu GW wodoru w 2030 r. Strategia zakłada też rozwój infrastruktury gazowej na potrzeby transportu wodoru<sup>49</sup>.

### **Nowa usługa doradcza dla niemieckich MŚP planujących wejście na rynki w Afryce**

Federalne Ministerstwo Gospodarki i Energii (BMWi) uruchomiło nową usługę doradczą dla firm z sektora MŚP, które chcą zaistnieć na afrykańskim rynku. Powołano nowe biuro sieciowe niemieckich izb przemysłowo-handlowych dla Afryki (INA). W najbliższych latach na usługi doradcze dla przedsiębiorców planujących działalność w Afryce przeznaczone zostanie 2,2 mln EUR. Oferta

obejmie porady wstępne dla zainteresowanych firm, informacje o możliwościach rynkowych w Afryce, wsparcie przy wejściu na ten rynek<sup>50</sup>.

### **Norwegia**



### **Norwegia ustanawia Zieloną Platformę z budżetem 1 mld NOK**

Rząd przeznaczył 1 mld NOK na uruchomienie Zielonej Platformy. Jest to część pakietu rządowej zielonej inicjatywy restrukturyzacyjnej. Pierwszy konkurs został już ogłoszony. Zielona platforma będzie zarządzana przez Siva, Innovation Norway, Enova i Research Council. Zielona platforma to długofalowa inicjatywa, która stanowi zachętę dla biznesu i instytutów badawczych do inwestowania w technologie i rozwiązania, które spowodują obniżenie emisji i zielony wzrost. Budżet w tej wysokości obejmuje lata 2020-2022. W pierwszej rundzie nabór będzie dotyczył projektów wstępnych w wysokości do 300 tys. NOK. Główny nabór nastąpi wiosną 2021 r. Alokacje projektów będą mieścić się w przedziale 50-150 mln NOK. Zielona platforma obejmuje wszystkie obszary technologii i przemysłu, które mogą przyczynić się do ekologicznej restrukturyzacji<sup>51</sup>.

### **100 mln na rozwiązywanie problemów społecznych**

Kilka gmin, agencji i szpitali otrzymało od Innovation Norway łącznie 100 mln NOK wsparcia na rozwiązywanie głównych wyzwań społecznych. Założenie jest takie, że społeczeństwo może rozwiązywać swoje

<sup>48</sup> [DFG](#)

<sup>49</sup> [biznesalert.pl](#)

<sup>50</sup> [Ministerstwo Gospodarki i Energii](#)

<sup>51</sup> [IN](#)

wyzwania we współpracy z innowacyjnymi firmami. Pieniądze przeznaczone są na opracowanie zupełnie nowych rozwiązań. Nowe projekty przyczynią się między innymi do zwiększenia bezpieczeństwa i wydajności szpitali dzięki nowym rozwiązaniom cyfrowym, wykrywaniu i powiadamianiu o lawinach na drogach, bezpieczniejszym usługom pilotażowym z wykorzystaniem czujników oraz ponownemu wykorzystaniu materiałów budowlanych. Każdy z ośmiu projektów otrzyma od 8 do 15 mln NOK<sup>52</sup>.



### **Nowa Zelandia**

#### **Konsultacje społeczne w zakresie nowego prawa dotyczącego ochrony danych osobowych**

Od sierpnia br. trwały w Nowej Zelandii konsultacje społeczne prowadzone przez Ministerstwo Biznesu, Innowacji i Zatrudnienia (MBIE) w zakresie czterech możliwych opcji ustanowienia nowego prawa do ochrony danych osobowych konsumentów oraz zasad udostępniania ich podmiotom trzecim, korzystania z nich przez podmioty świadczące usługi dla konsumentów, jak również przez samych konsumentów. W zamyśle twórców propozycji regulacji nowe przepisy mają przynieść szereg korzyści zarówno konsumentom jak i firmom, m.in. szerszy i bezpieczny dostęp do większej gamy produktów i usług. Celem regulacji jest stworzenie takich przepisów, które dałyby osobom fizycznym i firmom większy wybór i kontrolę nad coraz większą ilością danych przechowywanych na ich temat przez firmy takie jak banki i przedsiębiorstwa

użyteczności publicznej. Konsumentom mogłoby łatwiej zarządzać swoimi finansami, porównywać produkty lub usługi wielu dostawców i płynnie przełączać się między dostawcami bez utraty danych, firmy zaś mogłyby posiadane dane wykorzystywać w bardziej przyjazny konsumentom sposób.

Szczególnie ważnym obszarem, w którym proponowane przepisy mogłyby zostać wykorzystane jest obszar płatności, który w związku z pandemią dynamicznie się rozwija. Przygotowując propozycje rozwiązań wzięto pod uwagę m.in. australijskie i brytyjskie uregulowania, jak również unijne rozporządzenie RODO.

Obecnie możliwość przenoszenia danych konsumentów w Nowej Zelandii jest ograniczona ustawą o ochronie prywatności z 1993 r. Chroni ona gromadzenie, wykorzystywanie i ujawnianie danych osobowych - czyli informacji o możliwej do zidentyfikowania osobie. Ustawa zapewnia osobom fizycznym dostęp do przechowywanych na ich temat danych osobowych, a ustawa o zdrowiu z 1956 r. zapewnia podobne możliwości w odniesieniu do informacji dotyczących zdrowia. Dotychczas w Nowej Zelandii podejmowano pewne inicjatywy sektorowe mające na celu promowanie przenoszenia danych, w tym w sektorach bankowym i energetycznym. Postęp jest jednak stosunkowo powolny i jak dotąd nie wydaje się, aby inicjatywy te przynosiły konsumentom pełen zakres pozytywnych rezultatów<sup>53</sup>.

<sup>52</sup> [IN](#)

<sup>53</sup> [mbie.govt.nz](http://mbie.govt.nz)





## Stany Zjednoczone

### Dotacje SBA dla organizacji wspierających innowacje w małych firmach oraz komercjalizację badań i rozwoju

SBA przyznaje wsparcie na specjalistyczne szkolenia, mentoring i pomoc techniczną dla małych firm zajmujących się badaniami i rozwojem w ramach federalnego i stanowego programu partnerskiego ds. Technologii (FAST). FAST ma na celu poprawę wyników w programach Small Business Innovation Research (SBIR) i Small Business Technology Transfer (STTR) dla społeczności znajdujących się w trudnej sytuacji poprzez zwiększenie udziału małych firm będących własnością kobiet, z obszarów wiejskich i znajdujących się w niekorzystnej sytuacji ekonomicznej. Program FAST zapewnia roczne finansowanie organizacjom, które łączą siły z innymi osobami w swoim regionie, aby pomóc w budowaniu ekosystemu innowacji, który jest kluczowy dla rozwoju gospodarki technologicznej na danym terenie. Obecne prawo dopuszcza tylko jedną aplikację na stan i terytorium. Kandydaci są zatwierdzani przez władze stanowe i terytorialne. Propozycje są oceniane przez panele recenzentów z SBA i agencji uczestniczących w SBIR<sup>54</sup>.



## Szwajcaria

### Program Impulse Innovation Switzerland

Celem programu Innovation Power Switzerland jest stymulowanie działań innowacyjnych, utrzymanie siły innowacyjnej oraz zapewnienie długoterminowej konkurencyjności małych

i średnich przedsiębiorstw i organizacji w Szwajcarii w obliczu obecnej pandemii COVID-19. W ramach tego programu wkład partnerów wdrożeniowych może zostać zmniejszony w porównaniu ze zwykłymi projektami innowacyjnymi. W przypadku nowych projektów składanych w 2021 i 2022 r. wnioskodawcy mogą wybierać między dwoma działaniami. Nowe projekty innowacyjne w ramach Programu można zgłaszać online do Innosuisse od początku stycznia 2021 r.

- *Działanie 1: Stymulowanie nowych projektów innowacyjnych.* Środek ten ma na celu pobudzenie działań innowacyjnych poprzez zmniejszenie wkładu partnera wdrożeniowego z 50% do 30%. Zachęca to partnerów badawczych i wdrożeniowych do uruchamiania projektów innowacyjnych. Partner wdrożeniowy musi wykazać, że pandemii ma wpływ ekonomiczny na jego firmę (np. obroty, zysk, przepływy pieniężne) i że środek ten jest niezbędny do rozpoczęcia projektu.
- *Działanie 2: Wsparcie zmian strukturalnych, przelomowych lub radykalnych innowacji.* Środek ten ma na celu wspieranie projektów innowacyjnych, które dotyczą zmian strukturalnych spowodowanych lub przyspieszonych przez pandemię lub które mają potencjał przelomowych lub radykalnych innowacji. Ponadto te projekty innowacyjne muszą wymagać specjalistycznej wiedzy, której nie posiadają partnerzy badawczo-wdrożeniowi. Innosuisse może finansować te prace wykonane przez zewnętrznego usługodawcę<sup>55</sup>.

<sup>54</sup> [SBA](#)

<sup>55</sup> [Innosuisse](#)

## Nowi eksperci do oceny wniosków Innosuisse wybrani na lata 2021-2024

Jak co cztery lata Innosuisse wybrało swoich ekspertów do oceny projektów. Kadencja wszystkich osób obecnie pełniących te funkcje kończy się 31 grudnia 2020 r. Mimo to większość ekspertów będzie kontynuować pracę w latach 2021-2024. Spośród 600 otrzymanych wniosków Rada ds. Innowacji Innosuisse wybrała łącznie 174 ekspertów, którzy zostali wybrani przez Radę Dyrektorów. 59 z nich to nowi, a 25% to kobiety. Ponadto 64% ekspertów pochodzi z przemysłu, a 36% z sektora nauki. Eksperci wspierają Radę ds. Innowacji w ocenie wniosków o dofinansowanie oraz monitorowaniu projektów. Ich zadaniem jest zatwierdzenie - lub odrzucenie - wniosku o projekt innowacyjny. Wyznaczone osoby obejmują wszystkie dziedziny wiedzy wymagane przez Innosuisse, a mianowicie technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT), energię i środowisko (E&E), inżynierię (ENG), nauki społeczne i zarządzanie przedsiębiorstwem (SSBM) oraz nauki przyrodnicze (LS)<sup>56</sup>.



### Szwecja

#### Sąd uchylił wykluczenie Huawei i ZTE z budowy sieci 5G

Sąd Administracyjny uchylił w listopadzie br. ustanowiony przez szwedzkie władze zakaz wykorzystywania sprzętu chińskich koncernów Huawei i ZTE przy budowie sieci 5G. W decyzji Sąd Administracyjny w Sztokholmie stwierdza, że oddział Huawei w Szwecji ma [prawo](#) odwołać się

od decyzji szwedzkiego Urzędu ds. poczty i telekomunikacji (PTS).

W dzień po wyroku miała odbyć się aukcja na dwie częstotliwości, do której zgłosiły się koncerny Hi3G Access (Tre), Net4Mobility (Tele2 oraz Telenor), Telia Sverige oraz Teracom. PTS poinformował jednak o jej wstrzymaniu kilka godzin po ogłoszeniu wyroku.

Pod koniec października na podstawie obowiązującej od początku roku ustawy, a także opinii szwedzkich służb specjalnych SAPO i wojska z powodu bezpieczeństwa PTS podjął decyzję o zakazie wykorzystywania sprzętu koncernów Huawei i ZTE przy budowie sieci 5G.

Na mocy postanowienia PTS do 2025 r. ma zostać również wycofany używany w Szwecji sprzęt produkcji Huawei i ZTE, który został już wykorzystany do budowy infrastruktury 5G.

W odwołaniu do Sądu Administracyjnego szwedzki oddział Huawei napisał, że "wykluczenie produktów tej firmy zostało podjęte na fałszywych przesłankach". "W rzeczywistości chodzi o ograniczenie konkurencji w rozwoju sieci 5G w Szwecji" - wskazał Huawei, powołując się na prawo obowiązujące w UE.

Ambasador Chin w Sztokholmie Gui Congyou mówił na początku listopada w rozmowie z agencją TT, że wykluczenie chińskich koncernów będzie wiązało się z konsekwencjami wobec szwedzkiego koncernu telekomunikacyjnego Ericsson, który jest obecny w Chinach<sup>57</sup>.

<sup>56</sup> [Innosuisse](#)

<sup>57</sup> <https://www.gazetaprawna.pl/artykuly/1495763,szwecja-sad-uchylil-wykluczenie-huawei-i-zte-z-budowy-sieci-5g.html>

### **Nowy krajowy punkt węzłowy innowacji dla bezpieczeństwa cybernetycznego**

Obecnie tworzony jest krajowy punkt węzłowy badawczo-innowacyjny w zakresie bezpieczeństwa cybernetycznego, który będzie stymulował rozwój nowych innowacyjnych rozwiązań w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego, które wzmocnią konkurencyjność szwedzkiej społeczności biznesowej.

Inicjatywa jest koordynowana przez RISE i zgromadzi różne podmioty. Planowane jest utworzenie platformy do identyfikowania potrzeb oraz inicjowania projektów i działań w zakresie badań i innowacji w oparciu o wspólny program krajowy. Z założenia powinien być również naturalnym punktem spotkań, w którym można pozyskać kompetencje w zakresie cyberbezpieczeństwa, które są dziś w Szwecji rozproszone w różnych miejscach.

Projekt ma na celu połączenie różnych podmiotów, które mają wspólną potrzebę wzmocnienia bezpieczeństwa cyfrowego na nowe sposoby. Ważnym celem inwestycji jest ponadto wzmocnienie konkurencyjności szwedzkiego przemysłu.

Oprócz RISE (Instytuty Badawcze Szwecji), w skład grupy sterującej wchodzi MSB, DIGG, Teknikföretagen, SOFF (firmy zajmujące się bezpieczeństwem i obroną), Combient, Ericsson, sieć akademii SWITS, Mobile Heights i Simovits Consulting. Grupa referencyjna obejmuje SwedenICT, Uniwersytet w Skövde, Swedsoft, SACS (Szwedzkie Stowarzyszenie

i Bezpieczeństwo Cywilne), Clavister i Truesec. W finansowanie inicjatywy jest zaangażowana Vinnova (szwedzka agencja innowacji) .

Szwedzki węzeł badawczo-innowacyjny ds. Bezpieczeństwa cybernetycznego uzupełnia narodowe centrum bezpieczeństwa cybernetycznego, o którym zdecydował rząd, co wzmocni zdolność Szwecji do zapobiegania, wykrywania i zarządzania cyberzagrożeniami<sup>58</sup>.

### **Tajwan**



#### **Rząd Tajwanu zatwierdził Narodowy Plan Rozwoju na lata 2021-2024**

Założenia planu dotyczą rozwoju strategicznych gałęzi przemysłu (technologie ICT; bezpieczeństwo cybernetyczne; biotechnologia i technologia medyczna; obrona narodowa; zielona i odnawialna energia; strategiczne magazynowanie), zapewnieniu samowystarczalności kraju w zakresie podstawowych towarów, żywności i energii, zapewnieniu bezpieczeństwa społecznego i narodowego. Główne cele strategiczne to: zainicjowanie nowego modelu rozwoju gospodarczego 2.0, zapewnienie kompleksowej opieki społecznej dla wszystkich grup wiekowych, zrównoważenie rozwoju regionalnego.

Podejmowane będą dalsze wysiłki prowadzące do poprawy innowacyjności tajwańskiego przemysłu, budowy ekosystemy sprzyjającego rozwojowi startupów. Osiągnię się to m.in. dzięki upraszczaniu przepisów, programom

<sup>58</sup> <https://www.vinnova.se/en/news/2020/11/new-pagenew-national-innovation-node-for-cyber-security/>

wspierającym rozwój talentów, pobudzającym inwestycje, pomagającym lokalnym firmom w budowaniu marek o globalnym zasięgu. PKB Tajwanu ma wzrosnąć w tym okresie z 2,6% do 3,4%. Tajwan do 2030 r. ma być krajem dwujęzycznym – drugim językiem ma być angielski<sup>59</sup>.

### **Nowy program zachęcający zagraniczne firmy do inwestycji w B+R na Tajwanie**

Rząd Tajwanu przyjął program mający na celu przyciągnięcie zagranicznych firm technologicznych i zachęcenie ich do prowadzenia prac badawczo-rozwojowych na Tajwanie. Budżet programu na najbliższe 7 lat wynosi 10 mld TWD (ok. 300 mln EUR). Program zakłada współpracę zagranicznych podmiotów z tajwańskimi w zakresie trzech technologii – półprzewodników, nowej generacji technologii komunikacyjnych i sztucznej inteligencji. Jego celem jest uczynienie Tajwanu zaawansowanym technologicznie centrum badawczo-rozwojowym. Firmy technologiczne mają zapewnić co najmniej 50% środków na realizację prac B+R – resztę pokryją środki z programu<sup>60</sup>.

### **Wsparcie rozwoju infrastruktury cyfrowej**

Narodowa Rada Rozwoju (National Development Council – NDC) ogłosiła kolejną fazę realizacji programu rozwoju infrastruktury – Forward-looking Infrastructure Development Program. Ma ona dotyczyć infrastruktury 5G i transformacji cyfrowej. Na realizację tego etapu programu przeznaczono budżet w wysokości 510 mld TWD (15 mld EUR).

Środki zostaną przeznaczone m.in. na przyspieszenie instalacji kompleksowej sieci 5G, wzmocnienie rozwoju infrastruktury cyfrowej na obszarach wiejskich i promocję tworzenia innowacyjnych aplikacji.

Program został uruchomiony w 2017 r. Ma on na celu zaspokojenie potrzeb rozwojowych Tajwanu w okresie 30 lat<sup>61</sup>.

### **Program emisji bonów stymulujących tajwańską gospodarkę**

Emisja bonów ma pobudzić i ożywić tajwańską gospodarkę poprzez stymulację konsumpcji. W ramach programu „triple stimulus” można kupić bony o wartości 3000 TWD (ok. 90 EUR) za 1000 TWD (ok. 30 EUR). Różnicę 2000 TWD pokrywa rząd. Kupony są dostępne dla wszystkich obywateli Tajwanu (23 mln osób). Konsumentom mogą korzystać z bonów stymulacyjnych do końca 2020 r., przeznaczając je na zakupy. Bony stymulujące mają pomóc w radzeniu sobie z trudnościami związanymi z pandemią COVID-19<sup>62</sup>.

## **Wielka Brytania**



### **Wsparcie w ramach innowacyjnego funduszu odbudowy**

Prawie 1200 firm w całej Wielkiej Brytanii zostanie objętych wsparciem 134 mln GBP w ramach nowego wsparcia Innovate UK za pośrednictwem dedykowanego innowacyjnego funduszu odbudowy. Wszystkie objęte wsparciem firmy opracowują „zielone innowacje”, których podstawą jest zrównoważony rozwój.

<sup>59</sup> [Executive Yuan](#)

<sup>60</sup> [Focus Taiwan](#)

<sup>61</sup> [Taiwan Today](#)

<sup>62</sup> [Executive Yuan](#)

Należą do nich technologie, które między innymi wspierają zdalne sale muzyczne, wytwarzają żywność i opakowania z wodorostów czy roboty, które automatycznie naprawiają dziury w drogach. Te pomysły wpisują się w potrzeby obecnej pandemii mają przyczynić się do istotnych przemian w wielu sektorach i sposobie życia ludności, takich jak praca czy podróże<sup>63</sup>.

#### **UKRI inwestuje 88 milionów GBP w światowej klasy laboratoria naukowe**

Brytyjska agencja ds. badań i innowacji (UKRI) zainwestuje 88 mln GBP w modernizację laboratoriów badawczych i rozbudowę wiodących na świecie

obiektów, aby wyposażyć naukowców zajmujących się wyzwaniami badawczymi, takimi jak zmiany klimatu i COVID-19. Instrument wesprze badania i innowacje w Wielkiej Brytanii, których skutkiem będą korzyści dla gospodarki i społeczeństwa, a także pomoże stawić czoła globalnym wyzwaniom takim jak pandemia i zmiany klimatu. Fundusze będą zarządzane przez Research England, która jest częścią UKRI, oraz zdecentralizowane instytucje finansujące. Środki trafią do wszystkich części Zjednoczonego Królestwa: 50 mln GBP dla Anglii, 8,4 mln GBP dla Szkocji, 1,7 mln dla Walii, 0,9 mln dla Irlandii Północnej<sup>64</sup>.

---

<sup>63</sup> [UKRI](#)

<sup>64</sup> [UKRI](#)

## 2. Monitoring NSI wybranych krajów

Islandia



### Część statystyczna

Tabela 1. Podstawowe wskaźniki charakteryzujące Islandię i Polskę<sup>65</sup>

Wskaźniki	Islandia	Polska
Populacja (mln, 2020)	0,3	37,9
PKB per capita (PPP \$, 2020)	48 947,5	29 587,4
GERD <sup>66</sup> (% PKB, 2018)	2,04	1,21
BERD <sup>67</sup> (% PKB, 2018)	1,31	0,8
	pozycja	
Global Innovation Index (2020) (na 131 państw) <sup>68</sup>	21	38
Global Competitiveness Index (2019) (na 141 państw) <sup>69</sup>	26	37
Doing Business 2020 (na 190 państw) <sup>70</sup>	26	40

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportów wskazanych w przypisie nr 1

<sup>65</sup> Dane wykorzystane w tabeli pochodzą ze źródeł: Cornell University, INSEAD, and WIPO, *The Global Innovation Index 2020: Creating Healthy Lives—The Future of Medical Innovation*, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva, 2020; [stats.oecd.org](https://stats.oecd.org) (30.09.2020); World Economic Forum, *Global Competitiveness Report 2019*, World Economic Forum, Cologny/Geneva, 2019; World Bank, *Doing Business 2020*, Washington, DC: World Bank.

<sup>66</sup> Wydatki krajowe brutto na działalność B+R (ang. *gross domestic expenditure on research and development*, GERD).

<sup>67</sup> Wydatki przedsiębiorstw na działalność B+R (ang. *business expenditure on research and development*, BERD).

<sup>68</sup> Miejsce zajmowane przez kraj rankingu GII jest pochodną uzyskanego przez niego wyniku punktowego (im więcej punktów, tym wyższe miejsce w rankingu). Wskaźnik globalny oblicza się, przyjmując średnią wyników z dwóch sub-indeksów - wskaźnika nakładów na innowacje (*Innovation Input Sub-Index*) i wskaźnika wyników innowacji (*Innovation Output Sub-Index*).

<sup>69</sup> Miejsce zajmowane przez kraj w rankingu GCI jest pochodną liczby uzyskanych przez niego punktów (im więcej punktów, tym wyższe miejsce w rankingu). Ogólny wynik kraju jest średnią wyników z 12 filarów (obszarów) dotyczących konkurencyjności gospodarek.

<sup>70</sup> Każdy kraj uwzględniony w rankingu jest oceniany w 10 obszarach pod kątem najbardziej przyjaznych biznesowi regulacji. Punkty są sumowane (maksymalnie kraj może otrzymać 100 pkt.) i na tej podstawie poszczególne państwa ułożone zostają w ranking (im więcej punktów, tym wyższe miejsce w rankingu).

## Wstęp

Islandia to nordycki kraj wyspiarski o średniej powierzchni (ponad 100 tys. km<sup>2</sup>), stosunkowo niewielkiej liczbie ludności (ok. 360 tys. osób)<sup>71</sup> i w konsekwencji niewielkim rynku wewnętrznym. Przez 100 lat swojej niepodległości zbliżyła się ona jednak do najbogatszych gospodarek OECD<sup>72</sup> – w 2017 r. PKB *per capita* na Islandii osiągnęło poziom górnej połowy krajów OECD i nadal oscyluje wokół tej wartości<sup>73</sup>. Czynnikiem napędzającym wzrost gospodarczy Islandii stały się rosnąca produktywność oraz orientacja na eksport sektora rybołówstwa. Ponadto, w latach 60. XX wieku Islandia zaczęła wykorzystywać swoje obfite odnawialne źródła energii i w konsekwencji rozwinęła energochłonne gałęzie przemysłu, takie jak produkcja aluminium. Reforma regulacyjna, liberalizacja kursu walutowego oraz zaostrożona polityka pieniężna i fiskalna w latach 90. wyzwoliły dalszy potencjał produkcyjny, w tym rozwój sektora finansowego<sup>74</sup>.

Światowy kryzys finansowy z roku 2008 poważnie wpłynął na gospodarkę Islandii – PKB spadł o 13%, bezrobocie osiągnęło 8%, a dług publiczny wzrósł z około 30 do 95% PKB w ciągu dwóch kolejnych lat. Silna deprecjacja korony oraz szybka i szeroko zakrojona reakcja polityczna,

w tym wprowadzenie kontroli kapitału i odbudowa systemu bankowego, pomogły przywrócić zaufanie do rynków finansowych oraz zatrudnienie i wzrost gospodarczy<sup>75</sup>.

W ciągu ostatniej dekady Islandia inwestowała w usługi i produkcję oparte na wiedzy, aby uzupełnić dotychczasową strukturę swojej gospodarki opartej na zasobach, w szczególności rybołówstwie i metalurgii. W 2015 r. sektor usług odpowiadał za ponad 70% PKB, podczas gdy przemysł (łącznie z wytwarzaniem oprogramowania i produktów o zastosowaniu w biotechnologii) stanowił 21%<sup>76</sup>. W ostatnich latach nastąpił również dynamiczny rozwój turystyki (w 2017 r. na 1. mieszkańca Islandii przypadało prawie 7. turystów, co było najwyższym wynikiem spośród krajów OECD)<sup>77</sup>. Wydajność pracy rośnie – w 2018 r. produktywność jednego pracownika była o ok. 15 p.p. wyższa niż w 2005 r.<sup>78</sup>. Wprowadzona w czasie kryzysu finansowego kontrola kapitału została zniesiona w 2017 r., a sektor bankowy został dokapitalizowany, niemniej własność dwóch z trzech głównych banków pozostaje nadal przede wszystkim w rękach państwa<sup>79</sup>. W 2019 r. PKB Islandii wzrosło o 1,9% r/r, natomiast poziom bezrobocia był na poziomie 3,5%<sup>80</sup>.

<sup>71</sup> [statische.is](http://statische.is) (dostęp: 3.11.2020)

<sup>72</sup> *Organisation for Economic Cooperation and Development* (pol. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju).

<sup>73</sup> *OECD Economic Surveys: Iceland*, OECD 2019, Figure 1, s. 11 (dostęp: 3.11.2020)

<sup>74</sup> [theglobaleconomy.com](http://theglobaleconomy.com) (dostęp: 3.11.2020).

<sup>75</sup> *OECD Economic Surveys: Iceland*, OECD 2019, s. 11.

<sup>76</sup> [Iceland | Innovation Policy Platform](http://Iceland | Innovation Policy Platform) (dostęp: 25.11.2020).

<sup>77</sup> *OECD Economic Surveys: Iceland*, OECD 2019, s. 19.

<sup>78</sup> Tamże. s.8.

<sup>79</sup> *OECD Economic Surveys: Iceland*, OECD 2019, s. 7-9, 24.

<sup>80</sup> [data.oecd.org](http://data.oecd.org), dostęp (23.11.2020)

## Opis systemu

### Warunki rozwoju innowacji na Islandii

Warunki rozwoju badań i innowacji na Islandii są ogólnie dobre. Do wybuchu epidemii COVID-19<sup>81</sup> islandzka gospodarka była silna, bezrobocie niskie, budżet zrównoważony, a saldo zewnętrzne dodatnie<sup>82</sup>. Chociaż kraj w 2015 r. oficjalnie wycofał wniosek o członkostwo w Unii Europejskiej, to uczestniczy w umowach o wolnym handlu i przepływie kapitału, siły roboczej oraz towarów i usług z pozostałymi krajami Wspólnoty. Islandzki system prawny pozwala egzekwować przepisy chroniące własność intelektualną, prawa majątkowe i prawa umowne. Sądownictwo jest niezależne, a odpowiedzialność i przejrzystość regulacji są zinstytucjonalizowane, co sprzyja efektywnemu tworzeniu i prowadzeniu biznesu<sup>83</sup>. Islandia jest dogodnie położona między Europą a Ameryką Północną i oferuje połączenia lotnicze z obydwoma kontynentami.

W porównaniu do innych krajów świata islandzka gospodarka pozostaje również dość konkurencyjna oraz innowacyjna – w rankingu *Global Competitiveness Index* (GCI) od 2010 r. pozycja Islandii waha się między 24. a 31. miejscem<sup>84</sup>. Natomiast

w rankingu *Global Innovation Index* (GII) kraj utrzymuje się w pierwszej 30-stce, aczkolwiek jego pozycja generalnie spadła (z 11. miejsca w 2011 r. do 21. w 2020 r.)<sup>85</sup>. W Europejskim Rankingu Innowacyjności Islandia lokuje się w grupie państw określanymi mianem „silnych innowatorów” – wartość syntetycznego wskaźnika innowacyjności dla Islandii wynosi 0,579, dla Polski 0,299, przy średniej dla krajów UE<sup>86</sup> równej 0,507<sup>87</sup>.

Jednocześnie w 2014 r. na życzenie islandzkiego rządu, pod auspicjami Komisji Europejskiej, przeprowadzone zostało *Peer Review of the Icelandic Research and Innovation System* - przegląd islandzkiego systemu innowacyjności. Jego autorzy ocenili wówczas, że dalszy rozwój obszaru badań i innowacyjności wymaga większego zainteresowania i zaangażowania islandzkich polityków (uczynienia kwestii związanych z innowacyjnością politycznie istotnymi), większego zaangażowania i współpracy poszczególnych uczestników systemu (instytucji publicznych, naukowych i przedsiębiorców) oraz ustalenia wskaźników innowacyjności i monitorowania ich poziomu<sup>88</sup>.

<sup>81</sup> Dostępne na etapie powstawania tego artykułu dane nie pozwalają dokładnie ocenić wpływu pandemii COVID-19 na islandzką gospodarkę. Biorąc pod uwagę ogólne prognozy powstające dla Europy i świata można przypuszczać, że epidemia zahamuje obecny rozwój gospodarczy Islandii. Dla przykładu - epidemia ograniczyła ruch turystyczny, stanowiący istotną część Islandzkiego rynku usług.

<sup>82</sup> *OECD Economic Surveys: Iceland*, OECD 2019, s. 11.

<sup>83</sup> [heritage.org](http://heritage.org) (dostęp 3.11.2020).

<sup>84</sup> [tradingeconomics.com](http://tradingeconomics.com) (dostęp 3.11.2020).

<sup>85</sup> [countryeconomy.com](http://countryeconomy.com) (dostęp: 4.11.2020).

<sup>86</sup> bez Wielkiej Brytanii.

<sup>87</sup> Łącznie wyróżnione są cztery grupy: „liderzy innowacji”, „silni innowatorzy”, „umiarkowani innowatorzy”, „mali innowatorzy”; [ec.europa.eu](http://ec.europa.eu) (dostęp: 30.10.2020).

<sup>88</sup> *ERAC Peer Review of the Icelandic Research and Innovation System*, Commissioned by the European Commission Financed by the European Commission, Reykjavik/ Brussels, September 2014, s.3.



## Dokumenty i strategie

W październiku 2019 r. opublikowana została obecnie obowiązująca **polityka innowacyjności Islandii** - **Nýsköpunarlandið Ísland** (pol. Islandia – kraj innowacji<sup>89</sup>). W formułowaniu polityki udział wzięli przedstawiciele wszystkich partii politycznych reprezentowanych w Althingi (islandzkim parlamencie), przedstawiciele biznesu oraz środowiska uniwersyteckiego (tzw. komitet sterujący).

**Nýsköpunarlandið Ísland** wyznacza cele islandzkiej innowacyjności do roku 2030<sup>90</sup>. Obecnie na jej podstawie wprowadzane są zmiany do dotychczas istniejącego ekosystemu innowacji.

Nowa polityka określa filary potrzebne do budowy innowacyjnej gospodarki Islandii oraz opisuje plan ich rozwoju poprzez konkretne działania, które będą w tym celu podejmowane.

*Tabela 1. Założenia islandzkiej polityki innowacyjności – filary innowacyjności i przykładowe działania*

<b>Filary innowacyjności</b>	<b>Przykładowe działania (obecne i planowane)</b>
<b>Postawa społeczeństwa wobec innowacji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizacja konkursów na innowacje w szkołach i miejscach pracy.</li> <li>• Kompetencje związane z tworzeniem innowacji będą brane pod uwagę w doborze menadżerów w sektorze publicznym.</li> <li>• Zostanie powołana Rada ds. Innowacji i Przedsiębiorczości – ciało doradcze dla rządu.</li> <li>• Utworzenie grupy ds. innowacji między ministerstwami i administracją.</li> <li>• Nacisk na zwiększenie liczby islandzkich wniosków patentowych.</li> <li>• Nacisk na wspieranie islandzkich projektów, np. w zamówieniach publicznych.</li> </ul>
<b>Fundusze przeznaczone na badania, rozwój innowacji i startupy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przegląd regulacji dotyczących zachęt podatkowych w celu zwiększenia inwestowania „aniołów biznesu” w innowacje.</li> <li>• Planowane stworzenie ułatwień podatkowych zachęcających do inwestowania w innowacyjne firmy lub w fundusze oraz ulg podatkowych dla firm, np. IP Box<sup>91</sup>.</li> <li>• Planowane zaangażowanie publicznych środków w fundusze inwestujące w innowacyjne firmy, ale bez bezpośrednich inwestycji w przedsiębiorstwa.</li> </ul>

<sup>89</sup> Tłumaczenie własne.

<sup>90</sup> [stjornarradid.is](http://stjornarradid.is) (dostęp: 10.11.2020).

<sup>91</sup> IP Box to preferencyjne opodatkowanie dochodów uzyskiwanych ze sprzedaży produktów

lub usług wytwarzanych w oparciu o prawo własności intelektualnej, rozwiązanie dostępne także w Polsce ([gov.pl](http://gov.pl), dostęp: 10.11.2020 r.)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planowana integracja islandzkiego ekosystemu finansowania innowacyjnych i rozwijających się w firm w większe i ukierunkowane tematycznie obszary lub instytucje.</li> </ul>
<b>Dostęp do rynku dla innowacyjnych firm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stworzenie przejrzystych zasad przepływu kapitału ludzkiego oraz własności intelektualnej z i do Islandii.</li> <li>Ułatwienie posiadania kapitału przez islandzkie startupy oraz innowacyjne firmy; przedsiębiorstwa będą mogły składać sprawozdania finansowe również w języku angielskim.</li> <li>Umożliwienie startupom i innowacyjnym firmom współpracy w większych sieciach; wymiana wiedzy i ekspertów.</li> </ul>
<b>Ramy instytucjonalne: prawne, infrastruktura, organizacyjne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uproszczenie procedur związanych z otwarciem firmy dla przedsiębiorców krajowych i zagranicznych; specjalnie uproszczenia dla startupów.</li> <li>Otwarty dostęp do publicznych danych.</li> <li>Dostęp dla przedsiębiorców do cyfrowych warsztatów („fab-labs”) oraz infrastruktury umożliwiającej wykonywanie prototypów.</li> <li>Ulepszanie infrastruktury transportowej umożliwiającej przepływ towarów z największymi światowymi rynkami.</li> <li>Zintegrowanie funduszy na innowacje w celu uproszczenia procedur administracyjnych. Wprowadzenie wspólnego oprogramowania dla całego systemu dotacji publicznych oraz bazy danych o funkcjonowaniu sektora publicznego.</li> <li>Planowane powstanie jednego biura promocji i administrowania grantami zagranicznymi (tj.: program Horizon, Europejski Fundusz Rozwoju, itp.)</li> </ul>
<b>Kompetencje pracowników</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacisk na kształcenie w systemie szkolnym kompetencji przydatnych w środowisku biznesowym, np. z obszaru STEM<sup>92</sup>,</li> <li>Przyspieszanie i uproszczenie procesu zatrudniania przez islandzkie firmy zagranicznych pracowników.</li> <li>Umożliwienie pracownikom uczelni i instytutów badawczych zakładania firm bazujących na wynikach ich pracy naukowej</li> <li>Umożliwienie pracownikom startupów i innowacyjnych firm posiadania akcji w ramach warunków zatrudnienia.</li> </ul>

Źródło: opracowanie i tłumaczenie własne na podstawie Nýsköpunarlandið Ísland

<sup>92</sup> Science, Technology, Engineering, Mathematics (pol. nauka, technologia, inżynieria i matematyka jako wspólne dziedziny nauczania).

Do czasu opublikowania *Nýsköpunarlandið Ísland* podstawowym dokumentem definiującym kierunki rozwoju nauki i innowacji była **Polityka i plan działania w dziedzinie nauki i technologii** (ang. *Policy and action plan*) – przygotowywana przez Radę Polityki Naukowej i Technologicznej<sup>93</sup> na kolejne 3-letnie okresy<sup>94</sup>. Badania i rozwój są również jednym z elementów islandzkiego **Strategicznego planu regionalnego na lata 2018-2024** (ang. *The Strategic Regional Plan for 2018-2024*), mającego na celu wyrównywanie szans w zakresie zatrudnienia i usług, warunków życia i promowanie zrównoważonego rozwoju regionalnego w całej Islandii<sup>95</sup>. Ponadto kraj dąży również do realizacji Celów Zrównoważonego Rozwoju przyjętych przez państwa członkowskie ONZ w **Agendzie na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030**. Ich realizacja zakłada między innymi zwiększenie produktywności oraz innowacyjności<sup>96</sup>.

### Obszary specjalizacji

*Nýsköpunarlandið Ísland* ujmuje innowacyjność jako konieczność i podstawę ogólnego rozwoju oraz sukcesu gospodarczego kraju, a jej głównym źródłem powinna być indywidualna pomysłowość Islandczyków. W polityce sformułowane zostały trzy wyzwania stojące przed Islandią, na które

odpowiedzią powinien być właśnie rozwój innowacyjności:

1. **Postępujący rozwój technologii:** polityka innowacji powinna stwarzać podstawy dla rozwoju technologii i biznesu, jednocześnie dbając o zachowanie spójności społecznej i wysokiego poziomu zatrudnienia.
2. **Postępujące zmiany klimatyczne:** innowacyjność powinna służyć znalezieniu rozwiązań i technologii umożliwiających zrównoważone wykorzystywanie zasobów naturalnych oraz tworzenie gospodarki o obiegu zamkniętym. Obszar ten jest tym istotniejszy, ponieważ – pomimo wykorzystywania przez Islandię odnawialnych źródeł energii (geotermii, woda) – kraj pozostaje znacznym emitentem gazów cieplarnianych (ich źródłem jest rolnictwo oraz przemysł metalurgiczny), a innowacji technologicznych w tym zakresie jest wciąż niewiele<sup>97</sup>.
3. **Zmiany demograficzne – starzenie się społeczeństwa:** innowacje powinny być narzędziem promowania zwiększonej produktywności i wydajności usług publicznych, w celu neutralizacji negatywnego wpływu zmniejszającej się liczby osób pracujących na finanse publiczne kraju<sup>98</sup>.

<sup>93</sup> isl. *Vísinda- og tækniráð*, ang. *The Science and Technology Policy Council*; [government.is](http://government.is) (dostęp: 30.10.2020r.).

<sup>94</sup> [government.is](http://government.is) (dostęp: 30.10.2020).

<sup>95</sup> [fao.org](http://fao.org) (dostęp: 30.10.2020).

<sup>96</sup> *Iceland's Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development*, Voluntary National Review, Reykjavík, June 2019 s.58.

<sup>97</sup> *OECD Economic Surveys: Iceland*, OECD 2019, s.41.

<sup>98</sup> *Nýsköpunarlandið Ísland*, Prime Minister's Office, Ministry of Industries and Innovation, Reykjavík 2019, s.6-7.

## Instytucje

Za rozwój badań, nauki i innowacyjności na Islandii odpowiedzialnych jest kilka instytucji. Na poziomie rządu zaangażowane w ten obszar są przede wszystkim cztery ministerstwa:

- **Ministerstwo Edukacji, Nauki i Kultury** – odpowiadające za podstawowe badania naukowe, publiczne wsparcie działalności naukowej oraz międzynarodową współpracę naukową.
- **Ministerstwo Przemysłu i Innowacji** – odpowiada za badania techniczne i innowacje, wsparcie państwa dla badań, rozwoju i innowacji we wszystkich sektorach przemysłu, a także badania nad biosferami morskimi i słodkowodnymi<sup>99</sup>.
- **Ministerstwo Środowiska i Zasobów Naturalnych** – odpowiadające za badania środowiskowe i energetyczne.
- **Ministerstwo Opieki Społecznej** – odpowiedzialne za badania w zakresie ochrony zdrowia<sup>100</sup>.

Głównym islandzkim organem decyzyjnym w zakresie nauki i innowacji jest wspomniana wyżej, powstała w 2003 r.,

**Rada Polityki Naukowej i Technologicznej**. Jej głównym zadaniem jest promowanie badań naukowych, edukacji naukowej i rozwoju technologicznego na Islandii oraz formułowanie polityki publicznej w tym zakresie. Radzie przewodniczy Premier, a w jej skład wchodzi:

- Minister Edukacji, Nauki i Kultury,
- Minister Finansów i Gospodarki,

- Minister Przemysłu i Innowacji,
- maksymalnie czterech innych ministrów,
- przedstawiciele uczelni, sektora biznesowego oraz organizacji naukowych<sup>101</sup>.

Warto wspomnieć o założonym w 2007 r. **Centrum Innowacji Islandii** (ang. *Innovation Center Iceland, ICI*) należącym do Ministerstwa Przemysłu i Innowacji, które zajmowało się doradztwem technologicznym i wsparciem biznesowym. Zachęcało do innowacji oraz wspierało jej rozwój poprzez badania, projekty rozwojowe, wsparcie dla biznesu oraz profesjonalne doradztwo i konsultacje. Ponadto pomagało przedsiębiorcom w rozpoczynaniu i dalszym rozwoju działalności oraz w zarządzaniu małymi i średnimi przedsiębiorstwami. Prowadziło również Centrum Inkubacyjne oferujące wsparcie i udogodnienia dla startupów pracujących nad innowacyjnymi pomysłami biznesowymi<sup>102</sup>. W związku implementacją założeń nowej polityki innowacyjności rząd islandzki zdecydował o zamknięciu centrum z końcem 2020 r. Część zadań ICI będzie wykonywana w innej formie operacyjnej, część przez rynek prywatny, a te, które nie są już priorytetem dla rządu ze względu na dojrzałość islandzkiego środowiska innowacji, zostaną zaniechane. Przykładowo, nawiązana zostanie współpraca rządu ze środowiskiem akademickim i biznesem w zakresie funkcjonowania parków innowacji dla przedsiębiorców i startupów. Ponadto

<sup>99</sup> [government.is/ministries](http://government.is/ministries) (dostęp 23.10.2020).

<sup>100</sup> [government.is](http://government.is) (dostęp: 30.10.2020).

<sup>101</sup> Tamże.

<sup>102</sup> [fao.org](http://fao.org) (dostęp: 23.10.2020).

planowane jest wzmocnienie publicznego wsparcia środowiska innowacyjnego na obszarach wiejskich, m.in. z promocją warsztatów cyfrowych („fab-labs”)<sup>103</sup>.

Podlegające Ministerstwu Edukacji, Nauki i Kultury **Islandzkie Centrum Badań (RANNIS)**<sup>104</sup> od 2003 r. wspiera badania naukowe, rozwój techniczny i innowacje na Islandii. Centrum ściśle współpracuje z Radą Polityki Naukowej i Technologicznej oraz zapewnia pomoc w przygotowaniu i wdrażaniu przygotowywanej przez Radę polityki naukowej kraju. RANNIS zarządza funduszami i strategicznymi programami badawczymi, koordynuje i promuje udział Islandii we wspólnych międzynarodowych projektach (np.: Horyzont 2020, HERA, *Icelandic Research Fund* czy *Technology Development Fund*) w dziedzinie nauki i technologii, monitoruje zasoby, wyniki badań oraz promuje świadomość w tych obszarze innowacji wśród Islandczyków<sup>105</sup>.

### Finansowanie

Instytucją zarządzającą najważniejszymi publicznymi funduszami przeznaczonymi na badania i innowacje na Islandii jest RANNIS<sup>106</sup>. Nowa polityka innowacyjności zakłada, że głównym zadaniem rządu islandzkiego powinno być zapewnienie warunków rozwoju innowacji w kraju (prawnych, organizacyjnych, infrastrukturalnych, podatkowych), ale nie

bezpośrednie dotowanie konkretnych branż lub firm. Finansowanie rozwoju badań i innowacji ze środków publicznych powinno odbywać się poprzez fundusze oraz konkursy mające na celu wspieranie poziomu badań i rozwoju danej technologii lub innowacji<sup>107</sup>. Celem rządu Islandii jest przyciąganie zagranicznych innowacyjnych firm na wyspę nie poprzez dedykowane wyłącznie im ułatwienia prawne i podatkowe, ale umożliwienie działania na równych prawach z firmami islandzkimi<sup>108</sup>.

W marcu 2020 r. Ministerstwo Przemysłu i Innowacji przedłożyło projekt ustawy powołującej do życia *Kría* – podmiot, który będzie inwestował w fundusze *venture capital* spełniające określone kryteria. Celem *Kría* będzie wspieranie wzrostu i rozwoju islandzkiego przemysłu oraz aktywnego środowiska *venture capital* dla startupów i innych innowacyjnych firm<sup>109</sup>.

### Nauka i szkolnictwo wyższe

Na Islandii istnieje siedem szkół wyższych<sup>110</sup> działających na podstawie dwóch różnych aktów prawnych<sup>111</sup>. Cztery z nich to instytucje publiczne, dwie - organizacje *non-profit*, a jedna to spółka z ograniczoną odpowiedzialnością. Uniwersytety mają dużą autonomię akademicką, ale niewielką autonomię w kwestiach organizacyjnych, finansowych

<sup>103</sup> [northstack.is; stjornarradid.is](http://northstack.is; stjornarradid.is) (dostęp: 30.10.2020).

<sup>104</sup> isl. *Rannsóknamiðstöð Íslands* (RANNIS), ang. *The Icelandic Centre for Research*.

<sup>105</sup> [government.is](http://government.is) (dostęp: 23.10.2020).

<sup>106</sup> [rannis.is](http://rannis.is) (dostęp: 30.10.2020)

<sup>107</sup> *Nýsköpunarlandið Ísland*, Prime Minister’s Office, Ministry of Industries and Innovation, Reykjavík 2019, s.22-23.

<sup>108</sup> Tamże.

<sup>109</sup> [northstack.is](http://northstack.is) (dostęp: 10.11.2020).

<sup>110</sup> Islandzki Uniwersytet Rolniczy, Uniwersytet Bifröst, Holar University College, Islandzki Uniwersytet Sztuk Pięknych, Uniwersytet w Reykjavíku, Uniwersytet w Akureyri oraz Uniwersytet Islandzki.

<sup>111</sup> [study.iceland.is](http://study.iceland.is) (dostęp: 19.11.2020)

i kadrowych. Obecnie trzy uczelnie są akredytowane do nadawania stopni doktora: Uniwersytet Islandzki, Uniwersytet Rolniczy (we współpracy z Uniwersytetem Islandii) i Uniwersytet w Reykjavíku<sup>112</sup>. Tylko jeden uniwersytet – Uniwersytet Islandzki - znajduje się w *Academic Ranking of World Universities* (tzw. Lista Szanghajska) i zajmuje miejsce powyżej 500<sup>113</sup>.

Przegląd islandzkiego systemu innowacyjności z 2014 r. wskazywał na rozdziewek między przemysłem a środowiskiem akademickim, prowadzący do braku dopasowania popytu i podaży kompetencji specjalistycznych wśród pracowników oraz zbyt niskiej liczby absolwentów z obszaru nauk ścisłych i inżynierii<sup>114</sup>. W 2018 r. wskaźniki ukończenia studiów doktoranckich łącznie dla kierunków ścisłych, ICT i inżynieryjnych był poniżej średniej dla krajów OECD, ale się do niej zbliżał (12% vs. 14% wszystkich

absolwentów studiów doktoranckich w analizowanym roku)<sup>115</sup>.

Obecna polityka dotycząca nauki i technologii kładzie nacisk na kształcenie magisterskie i doktoranckie oraz finansowanie młodych naukowców, a także zwiększanie liczby absolwentów kierunków ścisłych i technicznych. Od kilku lat Ministerstwo Edukacji, Nauki i Kultury koncentruje się na poprawie jakości w całym szkolnictwie wyższym i środowisku naukowym. W 2013 r. Islandzki Fundusz Badawczy dla Absolwentów połączył się z Islandzkim Funduszem Badawczym, a ich możliwości finansowe w zakresie wspierania kształcenia doktoranckiego i szkolenia post-doktoranckiego zostały zwiększone<sup>116</sup>.

### **Mocne i słabe strony<sup>117</sup>**

#### **Czynniki sprzyjające rozwojowi innowacji na Islandii**

<sup>112</sup> *ERAC Peer Review of the Icelandic Research and Innovation System*, Commissioned by the European Commission Financed by the European Commission Reykjavik/ Brussels, September 2014, s.25-26.

<sup>113</sup> [shanghairanking.com](http://shanghairanking.com) (dostęp: 16.11.2020).

<sup>114</sup> *ERAC Peer Review of the Icelandic Research and Innovation System*, Commissioned by the European Commission Financed by the European Commission Reykjavik/ Brussels, September 2014, s.25-26.

<sup>115</sup> [innovationpolicyplatform.org](http://innovationpolicyplatform.org) (dostęp: 30.10.2020)

<sup>116</sup> <https://stats.oecd.org>, Education and training/Distribution of graduates and entrants by Field (dostęp: 19.11.2020).

<sup>117</sup> Informacje przedstawione w poniższym rozdziale pochodzą z: <https://www.heritage.org/index/country/iceland> (dostęp: 30.10.2020); Cornell University, INSEAD, and WIPO, *The Global Innovation Index 2020: Creating Healthy Lives—The Future of Medical*

*Innovation*, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva, 2020; [px.hagstofa.is](http://px.hagstofa.is) (dostęp: 5.11.2020); [transparency.org](http://transparency.org) (dostęp: 5.11.2020); [stats.oecd.org](http://stats.oecd.org) (dostęp: 30.09.2020); [www.government.is](http://www.government.is) (dostęp: 30.10.2020); [data.oecd.org](http://data.oecd.org) (dostęp: 16.11.2020); *Iceland's Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development*, Voluntary National Review Reykjavík, June 2019; [ec.europa.eu/eurostat/](http://ec.europa.eu/eurostat/) (dostęp: 16.11.2020); *OECD Economic Surveys: Iceland*, OECD 2019; [oecd.org/economy/](http://oecd.org/economy/) (dostęp: 19.11.2020); [imf.org/en/Publications/](http://imf.org/en/Publications/) (dostęp: 16.11.2020); *ERAC Peer Review of the Icelandic Research and Innovation System*, Commissioned by the European Commission Financed by the European Commission Reykjavik/ Brussels, September 2014; European Innovation Scoreboard 2020; [startupgenome.com](http://startupgenome.com) (dostęp: 10.11.2020); [tradingeconomics.com](http://tradingeconomics.com) (dostęp 3.11.2020); *Iceland - Country Note - PISA 2018 Results*, OECD, 2019.

- Islandia zajęła wysokie, 13. (na 180), miejsce w rankingu wolności ekonomicznej 2020 r.
  - Poziom równości społecznej na Islandii jest wysoki – w 2018 r. wskaźnik Giniego oscylował na poziomie 0,23.
  - Korupcja jest dobrze kontrolowana – w 2019 r. Islandia zajęła 11. miejsce (na 198 krajów) w Indeksie Percepcji Korupcji *Transparency International*.
  - W 2018 r. łączne wydatki na B+R wyniosły ok. 2% PKB Islandii<sup>118</sup>, choć od kilku lat rządowe plany i strategie zakładają zwiększenie tej kwoty do 3% PKB. Około dwóch trzecich (1,3% PKB) wydatków na B+R to koszty ponoszone przez firmy, natomiast pozostała część z nich zrealizowana została przez uniwersytety i instytucje publiczne.
  - Islandia ma bardzo dobrze rozwiniętą infrastrukturę telekomunikacyjną. 97% gospodarstw domowych ma dostęp do Internetu. Wykorzystanie ICT wśród Islandczyków jest również na wysokim poziomie (indeks wykorzystania ICT w rankingu innowacyjności stawia Islandię na drugim miejscu wśród pozostałych 131 państw)<sup>119</sup>.
  - Całkowite wydatki rządu na edukację wynosiły w 2018 r. 7,3% PKB, co plasuje Islandię na 5. miejscu wśród 131 krajów z rankingu *Global Innovation Index*. W porównaniu do innych krajów OECD pracownicy na Islandii są raczej dobrze wykształceni – udział osób w wieku produkcyjnym, które posiadają wykształcenie wyższe wynosi ponad 40% i jest powyżej średniej dla OECD.
  - Odsetek nakładów brutto na B+R finansowanych ze środków zagranicznych w 2017 r. wynosił 24,5%, dzięki czemu Islandia zajęła 4. miejsce wśród innych krajów w rankingu GII. W 2018 r. odsetek spadł jednak do 18%.
  - Islandia może się pochwalić dużą liczbą artykułów w czasopismach naukowych zakresu nauk przyrodniczych i technicznych – pod tym względem kraj zajmuje 4. miejsce na 131 pozostałych gospodarek ujętych w *Global Innovation Index*.
  - Mocną stroną Islandii jest również twórczość: na wysokim poziomie pozostaje kreatywność on-line (3. miejsce wśród krajów z rankingu GII) oraz produkcja krajowych filmów fabularnych (mierzona liczbą wyprodukowanych krajowych filmów fabularnych na milion ludności w wieku 15–69 lat - 55 filmów, co daje Islandii 1. miejsce).
- Czynniki hamujące rozwój innowacji na Islandii**
- Niewielka skala rynku krajowego mierzona wielkością PKB wg parytetu siły nabywczej – 128 miejsce wśród pozostałych krajów z rankingu GII.
  - Długoterminowy spadek konkurencyjności w porównaniu do głównych światowych gospodarek, na co wskazuje pozostawanie przez Islandię na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat między 24. a 31. pozycją

<sup>118</sup> Wydatki krajowe brutto na działalność B+R (*gross domestic expenditure on research and development, GERD*).

<sup>119</sup> ang. *ICT use index*.

w *Global Competitiveness Index*. Wzrost płac na wyspie jest szybszy niż wzrost wydajności.

- Integracja z gospodarką światową nie jest wystarczająca - luka produktywności między sektorem eksportowym a krajowym wciąż jest zbyt duża. Ograniczenia w zakresie bezpośrednich inwestycji zagranicznych (FDI<sup>120</sup>) należą na Islandii do najwyższych w OECD, osłabiając wzrost zatrudnienia i poprawę wydajności.
- Inwestycje i rozwój innowacji hamują również rygorystyczna regulacja rynku produktów oraz obciążenia administracyjne dla przedsiębiorstw rozpoczynających działalność, co przekłada się na małą liczbę nowych firm oraz zbyt małą liczbą produktów wprowadzanych na zagraniczne rynki.
- Otrzymanie na Islandii kredytu na firmę nie jest proste - kraj zajmuje w tym obszarze 88. miejsce wśród 131 krajów z rankingu GII.
- Umiejętności pracowników w niewystarczającym stopniu odpowiadają potrzebom rynku pracy, a integracja przedsiębiorstw z instytucjami edukacyjnymi nie gwarantuje maksymalnego wykorzystania dostępnych na rynku kompetencji, w tym wśród imigrantów. Cięcia budżetowe ogólnego poziom wynagrodzeń (i spadku ich siły nabywczej) spowodowanych kryzysem finansowym z 2008 r., doprowadziły do

wyprowadzenia się najbardziej utalentowanych osób z Islandii.

- Islandia boryka się ze zbyt małą podażą wysoko wykwalifikowanych pracowników z dziedzin przyrodniczych i technicznych, dodatkowo pogłębianą przez zbyt małą liczbę absolwentów studiów wyższych z tych obszarów. Liczba absolwentów z dziedzin przyrodniczych, technicznych i inżynierskich mierzona jako procent wszystkich absolwentów wynosiła 15,8% w 2017 r. (91. miejsce wśród innych krajów z rankingu GII).
- Ekosystem startupów jest niewystarczająco rozwinięty i istnieją bariery administracyjne dla jego rozwoju. Reykjavík znajduje się na końcu (ostatnia 90-tka) listy 100 wschodzących startupowych ekosystemów. Brak klastrów.
- Rezultaty islandzkich 15-latków w egzaminie PISA są na niezadowalającym poziomie. Od 2009 r. wyniki we wszystkich trzech wymiarach spadają<sup>121</sup>. W 2018 r. dla czytania i interpretacji w naukach przyrodniczych są poniżej średniej OECD (w tym dla tego pierwszego - najniższe od 2000 r.). Wyniki z matematyki plasują się na poziomie średniej OECD.
- Na niskim poziomie pozostaje import nowoczesnych technologii z zagranicy oraz eksport towarów kreatywnych - stanowią one jedynie odpowiednio 6% i 0,1% całego islandzkiego handlu.

<sup>120</sup> ang. *foreign direct investments* (FDI).

<sup>121</sup> czytanie i interpretacja, matematyka oraz rozumowanie w naukach przyrodniczych.



## 3. Monitoring wybranych trendów

### 3.1. Transport autonomiczny

Można przyjąć, że historię pojazdów autonomicznych zapoczątkował w malowniczy sposób amerykański pilot i konstruktor Lawrence Sperry<sup>122</sup>, wychodząc w trakcie lotu na skrzydło aeroplanu, który pilotował i pozwalając skonstruowanemu przez siebie autopilotowi kontynuować lot. Wydarzenie miało miejsce w 1912 r. I wojna światowa sprzyjała dalszemu rozwojowi bezzałogowego transportu powietrznego, później jednak skupiano się na rozwoju transportu drogowego. Kolejne koncepcje autonomiczności pojazdów szły w różnych kierunkach, ale przełomem było dopiero pojawienie się komputera i powszechny dostęp do nawigacji satelitarnej<sup>123</sup>. Obecnie autonomizacja transportu opiera się na sztucznej inteligencji (artificial intelligence, AI), a w szczególności technologii maszynowego uczenia się (machine learning, ML) opartego na dużych zbiorach danych (big data).

#### Autonomiczny, czyli jaki?

Prace nad autonomicznymi pojazdami zmierzają do wyeliminowania kontroli ze strony człowieka lub, jak kto woli, maksymalnego wsparcia go w trakcie

przemieszczania się takim pojazdem. Toteż poziom ludzkiej ingerencji jest podstawą klasyfikacji tego typu pojazdów.

Automatyzacja obejmuje wszystkie typy transportu, tj. drogowy, lotniczy, szynowy i wodny, a każdy z nich ze względu na swą specyfikę musi być rozważany odrębnie. W pociągach, samolotach i statkach automatyczne systemy sterowania rozwijają się od lat, a potencjalne zmiany związane z odejściem od ręcznego sterowania nie zmieniają w znaczący sposób zasad poruszania się. Inaczej jest z transportem kołowym – opierającym się globalnie na ruchu 1,2 mld pojazdów poruszających się przy różnych zasadach ruchu drogowego<sup>124</sup> – i rozwijającym się dynamicznie lotnictwem bezzałogowym<sup>125</sup>.

Dla pojazdów drogowych istnieją obecnie dwie podstawowe klasyfikacje: amerykańska – przygotowana przez agencję National Highway Traffic Safety Administration ([NHTSA](#)) w 2013 r., która wyróżnia 5 różnych kategorii autonomicznej jazdy – i europejska, opracowana przez International Society of Automotive Engineers w 2014 r. ([SAE](#)). Unia Europejska w swoich opracowaniach korzysta z klasyfikacji SAE w standardzie

<sup>122</sup> <http://www.sps-aviation.com/story/?id=1665&h=Lawrence-Sperry-1892-1923>

<sup>123</sup> <https://dariuszstasik.com/pojazdy-autonomiczne/>

<sup>124</sup> Autonomiczny transport przyszłości, praca zbiorowa pod red. J. Nowak i M. Wieteska, s. 14, Warszawa, kwiecień 2020. [https://pie.net.pl/wp-](https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2020/05/PIE-Raport_Autonomiczny-transport-przysz%C5%82o%C5%9Bci.pdf)

[content/uploads/2020/05/PIE-Raport\\_Autonomiczny-transport-przysz%C5%82o%C5%9Bci.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_17_1605), s. 15.

<sup>125</sup> Szacunki są różne - od 10 mld EUR do 2035 r. do 127 mld EUR w nadchodzących latach. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP\\_17\\_1605](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_17_1605)

SAEJ3016<sup>126</sup>, która zakłada 6 poziomów autonomii pojazdów<sup>127</sup>:

- Poziom 0 – niezautomatyzowane, pełna kontrola ze strony kierowcy, nawet jeśli samochód jest w stanie informować o zagrożeniach;
- Poziom 1 – z asystą kierowcy, pojazd wyposażony w układ wspomagający z wykorzystaniem informacji o środowisku jazdy;
- Poziom 2 – częściowo zautomatyzowane – pojazd wyposażony w jeden lub więcej układów wspomagających z wykorzystaniem informacji o środowisku jazdy;
- Poziom 3 – warunkowo zautomatyzowane – pojazd wyposażony w zautomatyzowany system prowadzenia we wszystkich aspektach jazdy;
- Poziom 4 – wysoko zautomatyzowane – pojazd wyposażony w zautomatyzowany system prowadzenia we wszystkich aspektach jazdy (nawet jeśli kierowca nie reaguje odpowiednio na prośbę o interwencję);
- Poziom 5 – w pełni zautomatyzowane – pojazd wyposażony w pełni zautomatyzowany system prowadzenia we wszystkich aspektach jazdy, wszystkich warunkach drogowych i środowiskowych.

Dla trzech pierwszych poziomów (0–2) kierowca jest odpowiedzialny za monitorowanie otoczenia oraz musi być gotów na przejęcie kontroli. W przypadku poziomu trzeciego nie musi już obserwować otoczenia, za to powinien być gotowy na przejęcie kontroli. Od poziomu czwartego teoretycznie nie musi już w ogóle zajmować się samochodem i tym, co dzieje się na drodze. Choć pojawia się jeszcze w przypadku 4-ki zastrzeżenie, że tryb ten może nie być dostępny we wszystkich warunkach<sup>128</sup>.

Klasyfikacji jest więcej i nieodparcie nasuwa się wniosek, że opracowanie i przyjęcie globalnego standardu pozwoliłoby w przyszłości uniknąć problemów wynikających z przydzielenia tych samych samochodów do różnych poziomów w różnych państwach.

Natomiast rozwój usługi U-space (lotnictwo bezzałogowe), zgodnie z unijną koncepcją, został podzielony na 4 etapy<sup>129</sup>:

1. Usługi bazowe obejmujące e-rejestrację, e-identyfikację i geofencing;
2. Usługi podstawowe wspierające zarządzanie operacjami dronowymi, obejmujące planowanie lotów, zatwierdzanie, tracking, dynamiczna informacja aeronautyczna, proceduralne interfejsy z ACT (Air Trac Control);

<sup>126</sup> [https://www.sae.org/standards/content/j3016\\_201806/](https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806/)

<sup>127</sup> Za Autonomiczny transport przyszłości, praca zbiorowa pod red. J. Nowak i M. Wieteska, s. 14, Warszawa, kwiecień 2020. [https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2020/05/PIE-Raport\\_Autonomiczny-transport-przysz%C5%82o%C5%9Bci.pdf](https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2020/05/PIE-Raport_Autonomiczny-transport-przysz%C5%82o%C5%9Bci.pdf), s. 14.

<sup>128</sup> Tomasz Neumann, Perspektywy wykorzystania pojazdów autonomicznych w transporcie drogowym w Polsce, [http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-37a29c5f-9baa-48d6-a088-1b71a6791fef/c/787\\_Neuman\\_Perspektywy.pdf](http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-37a29c5f-9baa-48d6-a088-1b71a6791fef/c/787_Neuman_Perspektywy.pdf)

<sup>129</sup> U-space Blueprint, s. 5, do pobrania na <https://www.sesarju.eu/u-space-blueprint>

3. Zaawansowane usługi wspierające bardziej złożone operacje w zagęszczonych obszarach, które mogą obejmować zarządzanie pojemnością przestrzeni, zarządzanie konfliktami i wykrywanie konfliktów (Detect and Avoid);
4. Pełne usługi U-space obejmujące integrację z lotnictwem załogowym, wspierające wszystkie operacje oparte na bardzo wysokim poziomie automatyzacji, łączności i digitalizacji dronów oraz usług wspierających. Koncepcja polega na opracowaniu systemu podobnego do systemu zarządzania ruchem lotniczym w lotnictwie załogowym.

#### Po co nam transport autonomiczny?

Efektywność transportu decyduje o rozwoju gospodarek, wpływa na projektowane naszego otoczenia, kształtuje styl życia, nawyki i kulturę. Autonomia wydaje się odpowiedzią na wiele wyzwań współczesności, w tym związanych z wielozadaniowością i starzeniem się społeczeństwa.

Potencjalne korzyści gospodarcze z rozwoju technologii autonomicznych można rozpatrywać na różnych płaszczyznach, w tym:

1. poprawy bezpieczeństwa – głównie na drogach – i związanych z nią oszczędności,
2. poprawy efektywności istniejących gałęzi gospodarki,
3. rozwoju nowych gałęzi gospodarki,

4. wykształcenia nowych modeli biznesowych.

Pomijając kwestię, że ludzkie życie jest bezcenne, wypadki drogowe mają swój wymiar ekonomiczny (straty materialne, koszt hospitalizacji, rekompensaty, utrzymanie służb). Według wyliczeń amerykańskiego biura Roland Berger (2016) w 2040 r. dzięki zastosowaniu rozwiązań automatycznych liczba wypadków może być niższa nawet o 90%. Na tej podstawie szacuje się, że w Polsce potencjalne oszczędności związane z automatyzacją transportu w branży logistycznej mogą sięgać 7,5 mld zł rocznie<sup>130</sup>.

Poprawa efektywności w gospodarce dotyczy głównie oszczędności związanych z obniżaniem kosztów pracowniczych, lepszym planowaniem działań w obszarze transportu i oszczędnością surowców. Choć szacuje się, że do 2040 r. automatyzacja pozwoli na obniżenie zapotrzebowania na kierowców jedynie o 10%, podniesie ona znacząco komfort pracy kierowcy, zmniejszy jego odpowiedzialność i stres. Natomiast wdrożenie rozwiązań opartych na automatyzacji, takich jak np. platooning (zestawianie konwojów z pojazdów ciężarowych) daje szansę na zmniejszenie zużycia paliwa przez samochody ciężarowe o 4%, a emisji CO<sub>2</sub> o 10%. W przypadku Polski oznaczałoby to obniżenie kosztów emisji o ponad 600 mln zł rocznie<sup>131</sup>.

<sup>130</sup> Za Autonomiczny transport przyszłości, praca zbiorowa pod red. J. Nowak i M. Wieteska, s. 14, Warszawa, kwiecień 2020. <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2020/05/PIE->

[Raport Autonomiczny-transport-przysz%C5%82o%C5%9Bci.pdf](#)

<sup>131</sup> Ibidem.

Warto zwrócić uwagę, że zyska na tym również środowisko.

Trzeci obszar potencjalnych korzyści z ekspansji transportu autonomicznego wiąże się z rozwojem produkcji nowych urządzeń (np. części samochodowych, taboru kolejowego, produkcji dronów) i usług, w tym współdzielonych i opartych na przetwarzaniu danych.

Natomiast jeśli chodzi o możliwość tworzenia nowych modeli biznesowych opartych na autonomiczności transportu, już teraz można przeczytać w prasie doniesienia o dronach-kurierach, łazikach odkażających szpitale czy rozwijaniu koncepcji latających taksówek (np. w Tokio).

Na tym bynajmniej nie kończą się korzyści związane z transportem autonomicznym.

Można między innymi oczekiwać, że inwestowanie w mobilność autonomiczną i współdzieloną spowoduje spadek liczby pojazdów, a co za tym idzie zwiększenie przepustowości dróg<sup>132</sup> i mniejsze zapotrzebowania na miejsca parkingowe. Odzyskanie przestrzeni miejskiej obecnie przeznaczonej na parkingi stanowiłoby dużą szansę rozwojową dla miast, niezależnie jak zostałaby wykorzystana. W pełni autonomiczny transport podniesie jakość życia osób, które nie są w stanie prowadzić (starsze, niepełnosprawne). Poza tym pasażer (już nie zaangażowany w prowadzenie pojazdu kierowca) w trakcie jazdy mógłby pracować, rozmawiać, jeść, spać – podobnie jak ma to np. miejsce w pociągach. Taka

możliwość nie tylko pozwoli na lepszą organizację dnia. W dłuższej perspektywie może zmienić np. sposób uprawiania turystyki, czy organizację pracy w firmach. Odmieni również transport publiczny. Jeden z pomysłów w zakresie komunikacji miejskiej jest taki, że spod domu odbierać nas będzie mały, autonomiczny kilkusobowy busik, który podwiezie pasażerów do miejsca, gdzie przesiądą się w pociąg (też autonomiczny!) czy duży autobus, przemieszczający się główną drogą na większe odległości<sup>133</sup>. Busik może mieć nadbudowę towarową i na tej samej zasadzie mogłyby odbywać się dostawy towarów do domu i zakładów pracy.

Równie perspektywiczny jest autonomiczny transport powietrzny. Zaprezentowany na targach CES w 2019 r. sześciowirnikowiec firmy Bell zabiera na pokład 5 osób (tyle co samochód osobowy) i ma zasięg 250 km. W wersji bezzałogowej znakomicie sprawdzają się już teraz drony. Są wszechstronnie wykorzystywane i wspierają różne branże od logistyki, przez rolnictwo, ratownictwo po agencje reklamowe. Są nawet drony wyścigowe (*race drones*). Wyścigi dronów to zresztą nowy rodzaj sportu, niezwykle efektowny i zyskujący coraz większą popularność. Za projektem stoi firma Alauda specjalizująca się w tworzeniu elektrycznych latających aut. W niedawno zakończonej rundzie finansowej zebrała już od inwestorów pieniądze na budowę niezbędnej infrastruktury do organizacji

<sup>132</sup> <https://industrial.pl/aktualnosci/raporty/53-jak-pojazdy-autonomiczne-wplyna-na-sektor-nieruchomosci-komercyjnych-raport->

<sup>133</sup> <https://pclab.pl/art79712-5.html>

nowatorskich zawodów<sup>134</sup>. Najbliższe zawody planowane są w Australii.

### Nie tylko korzyści...

Najbardziej zaawansowane technologicznie samochody prezentują dopiero trzeci poziom klasyfikacji SAE – jak na nasze potrzeby, sztuczna inteligencja za wolno się uczy – i wymagają odpowiedniej infrastruktury. Dopracowanie technologii i jej wdrożenie oznacza ogromne koszty związane z przebudową dróg pod kątem wydzielania specjalnych pasów ruchu. Problemem jest również określenie zasad ruchu takich pojazdów. W tym przypadku można mówić już o pewnym sukcesie – na przełomie czerwca i lipca 60 krajów zrzeszonych w ONZ określiło ściśle wymagania dotyczące przyszłych pojazdów autonomicznych, które będą w stanie przejąć kontrolę nad pojazdem. W [rozporządzeniu](#) jest mowa o poziomie trzecim jazdy autonomicznej. Zautomatyzowane samochody będą mogły jeździć wyłącznie po drogach bez pieszych i rowerzystów, nie będą przekraczać prędkości 60 km/h, a na ich pokładzie będzie znajdować się czarna skrzynka. Przepisy mają wejść w życie już w styczniu 2021 r. W dokumencie wspomina się również o odpowiednim zabezpieczeniu przed cyberatakami i możliwością przejęcia kontroli nad autem. Dokładne wytyczne co do zastosowanych zabezpieczeń określono w dwóch innych rozporządzeniach ONZ. Komisja

<sup>134</sup> <https://cyfrowa.rp.pl/technologie/49919-startuje-nowy-sport-czas-na-latajace-auta>, 30.06.2020. Dostęp: 18.11.2020

<sup>135</sup> <https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/onz-okreslila-zasady-dla-samochodow-autonomicznych/r06y7k3>

Europejska, która przyczyniła się do powstania rozporządzenia, [ogłosiła](#) już, że rozporządzenie będzie obowiązywać na jej terenie od początku 2021 r.<sup>135</sup> Deklarację złożył również m.in. rząd Japonii, który aktywnie współtworzył projekt rozporządzenia. Jest to o tyle ważne i ciekawe, że Japonia – jako pierwsza na świecie – oficjalnie dopuściła do ruchu po drogach publicznych auta seryjnie wyposażone w tryb jazdy autonomicznej poziomu 3. Z pierwszej homologacji skorzystała Honda. Pierwszym modelem przystosowanym do jazdy automatycznej będzie Honda Legend. Samochód trafi na rynek na początku przyszłego roku<sup>136</sup>.

Polski dotyczy w zasadzie nowy system prawny regulujący sposób wykorzystywania bezzałogowych statków powietrznych. Po naszym niebie regularnie lata około 250 tys. bezzałogowych statków powietrznych (w skrócie: BSP) – tak w przepisach formalnie określa się drony. Szacuje się, że w ciągu najbliższych pięciu lat ich liczba może wzrosnąć nawet 5-krotnie. Drony wykorzystywane są już niemal wszędzie. Jakkolwiek nie ma dokładnych statystyk, to przyjmuje się, że już blisko 30 tys. firm w Polsce wykorzystuje BSP w swoim biznesie. Wszystkie te podmioty powinny zwrócić szczególną uwagę na nowe przepisy, które zaczną obowiązywać od 31 grudnia 2020 r. Nowe regulacje są ujęte w kilku unijnych aktach prawnych. Wśród nich

<sup>136</sup> [https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/honda-z-licencja-na-autonomiczna-jazde-pierwsza-taka-na-swiecie/2l9pg0s?utm\\_source=www.auto-swiat.pl\\_viasg\\_auto-swiat&utm\\_medium=referral&utm\\_campaign=leo\\_automatic&srcc=ucs&utm\\_v=2](https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/honda-z-licencja-na-autonomiczna-jazde-pierwsza-taka-na-swiecie/2l9pg0s?utm_source=www.auto-swiat.pl_viasg_auto-swiat&utm_medium=referral&utm_campaign=leo_automatic&srcc=ucs&utm_v=2), 13.11.2020.

najważniejsze jest rozporządzenie w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych<sup>137</sup>. Co istotne, unijne rozporządzenie będzie stosowane w Polsce wprost. Urząd Lotnictwa Cywilnego nadzorujący rynek dronów zapowiedział już, że będzie wymagał przestrzegania przepisów tej regulacji nawet jeśli rodzimy ustawodawca nie znowelizuje do tego czasu ustawy z 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze<sup>138</sup>. Ważną zasadą dla użytkowników będzie obowiązek rejestracji operatorów, a nie dronów. Oznacza to, że przedsiębiorca nie będzie musiał powtarzać rejestracji po zakupie każdego kolejnego urządzenia<sup>139</sup>.

Odrębnym problemem natury prawnej jest odpowiedzialność za szkody wynikające z użytkowania pojazdów autonomicznych. W 2018 r. w mieście Tempe w Arizonie doszło do pierwszego w historii (nagłośnionego) wypadku spowodowanego przez pojazd bezzałogowy, podczas którego zginął przechodzień. Wypadek w Tempe i kolejne wywołały dyskusje na temat tego, kto powinien ponosić odpowiedzialność za wypadki z udziałem autonomicznych pojazdów. W powyższym przypadku w 2019 r. prokuratura w Arizonie uznała, że Uber, który testował pojazd nie

poniesie odpowiedzialności karnej za wypadek. Także Krajowa Rada Bezpieczeństwa Transportu przypisała katastrofę głównie błędowi ludzkiemu<sup>140</sup>. Niemniej temat jest otwarty.

### **Autonomiczność w 2020 roku**

W czerwcu 2020 r. firma doradcza KPMG opublikowała raport 2020 Autonomous Vehicles Readiness<sup>141</sup>, a w nim Indeks gotowości do wprowadzenia pojazdów autonomicznych (The Autonomous Vehicles Readiness Index, AVRI) oceniający stan przygotowania 30 państw do wprowadzenia do ruchu drogowego pojazdów samojezdnych w oparciu o przesłanki z czterech obszarów: polityki i prawodawstwa, technologii innowacyjności, infrastruktury oraz akceptacji klientów, które zostały ze sobą porównane. Na pierwszym miejscu znalazł się Singapur, który wyprzedził Holandię, Norwegię, USA i Finlandię. Polski w tym zestawieniu nie ma, natomiast są nasi sąsiedzi: Niemcy (miejsce 14.), Czechy (miejsce 23.) i Rosja (miejsce 26.). Stopień rozwoju gospodarczego danego kraju pozostaje w ścisłym związku z jego gotowością wprowadzenia u siebie mobilności autonomicznej – stwierdzają autorzy raportu. Innymi, ważnymi czynnikami, są: stan dróg, dobrze rozwinięta sieć telefonii komórkowej oraz

<sup>137</sup> Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z 24 maja 2019 r. w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych (Dz.Urz. UE z 2019 r. L 152 s. 45).

<sup>138</sup> Tekst jednolity ustawy Prawo lotnicze (t.j. Dz.U. z 2019 r. poz. 1580; ost.zm. Dz.U. z 2020 r. poz. 1378) został ogłoszony 6.11.2020:

<https://www.dziennikustaw.gov.pl/DU/2020/1970>

<sup>139</sup> <https://edgp.gazetaprawna.pl/e-wydanie/57378,15-wrzesnia-2020/71075,Firma-i->

<prawo/730816,Unijna-rewolucja-dla-dronow:-bez-rejestracji-operator-nie-poleci.html>

<sup>140</sup> <https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/pracownica-ubera-oskarzona-za-nieumyslne-spowodowanie-smierci-w-wypadku/v1txx1d>

<sup>141</sup> Do pobrania na stronie KPMG: <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/06/autonomous-vehicles-readiness-index.html>

inwestycje i innowacje wprowadzane przez przedsiębiorstwa prywatne<sup>142</sup>.

Wybuch epidemii koronawirusa sprawił, że od początku br. wiele projektów inteligentnych pojazdów, samojezdnych robotów czy autonomicznych dronów znacznie przyspieszyło. Z fazy badań i testów innowacyjne pojazdy weszły niemal z dnia na dzień do etapu pilotażu i faktycznych wdrożeń. Przykładów jest wiele: od robo taksówek Google'a po BSP dostarczające próbki medyczne do szpitala na Banacha. Joint venture Hyundai i firmy Aptiv uruchomiło specjalną usługę dostaw żywności pojazdami autonomicznymi dla mieszkańców Las Vegas. To samo robi Cruise w San Francisco, a TuSimple (w firmę zainwestował kurierski UPS) – przy wykorzystaniu 40 samojezdnych ciężarówek – obsługuje w czasie kryzysu bank żywności w Teksasie. Startup Beep wozi próbki pobrane od pacjentów potencjalnie chorych na COVID-19 na terenie kampusu Mayo Clinic na Florydzie, Neolix środki medyczne w Pekinie, zaś JD.com w Wuhan. Te technologie właśnie teraz świetnie się sprawdzają, ograniczając kontakty między ludźmi.

O ile niektórym firmom pandemia pomogła w rozwoju nowatorskiej technologii, to część projektów stanęła. Jak podaje serwis Venturebeat, w marcu

testy zawiesili tacy giganci branży jak Uber, Waymo, Lyft, Optimus Ride i Aurora. Ford już zdecydował o opóźnieniu startu swojej autonomicznej usługi z 2021 na 2022 r. Niewątpliwie elementem spowalniającym rozwój autonomicznych samochodów będą również koszty sprostania wymogom unijnym w zakresie osiągnięcia neutralności klimatycznej i związanej z tym redukcji CO<sub>2</sub>. Parlament Europejski, który od dawna naciska na większą ambicję w zakresie celów klimatycznych UE, mimo pandemii, przyjął swoje stanowisko w sprawie nowej legislacji 7 października 2020 r. Postawie wezwali do zaostrzenia celu redukcji emisji do 2030 r. do 60% poniżej poziomu z 1990 r., zamiast obecnego celu 40%, i osiągnięcia neutralności klimatycznej w każdym kraju UE do 2050 r.

Niezależnie od piętrzących się trudności widać wolę i zaangażowanie firm i rządów w rozwój autonomicznego transportu. Systematycznie pojawiają się zapowiedzi kolejnych wdrożeń i osiągnięć: Citroen wraz z firmami Accor i JCDcaux stworzył nowy autonomiczny pojazd komunikacji miejskiej (The Urban Collëctif)<sup>143</sup>, pojazdy autonomiczne mają pojawić się niedługo na ulicach Wielkiej Brytanii<sup>144</sup>... Tu nie ma miejsca na pytanie „Czy?” ale „Kiedy?”.

<sup>142</sup> <https://www.dw.com/pl/samochody-autonomiczne-jak-d%C5%82ugo-b%C4%99dziemy-na-nie-czeka%C4%87/a-51965885>

<sup>143</sup> <https://francuskie.pl/citroen-zaprezentuje-nowy-autonomiczny-pojazd-do-miasta/>, 26.10.2020.

<sup>144</sup> <https://www.motocaina.pl/artykul/pojazdy-autonomiczne-juz-niedlugo-pojawia-sie-na-brytyjskich-drogach-58805.html>, 28.10.2020.

### 3.2. Innowacyjne modele biznesowe

Amazon rozpoczął działalność w 1994 r. od sprzedaży książek w internecie. Po 26 latach ta „księgarnia” jest warta ponad bilion USD i jest obecnie liderem sprzedaży internetowej w bardzo szerokim spektrum towarów i usług w internecie. Działa w dziedzinie rozwiązań chmurowych, sprzedaje i dostarcza do klientów artykuły spożywcze, filmy, muzykę, sprzęt komputerowy, meble i wiele innych, produkuje nagradzane filmy i seriale. Organizacja ta osiągnęła spektakularny wzrost dzięki ciągłemu wprowadzaniu innowacji w swoim modelu biznesowym w celu sprostania nowym wyzwaniom i szukania nowych możliwości. Takie podejście pomogło firmie w skalowaniu, ponieważ zamiast polegać na jednym strumieniu przychodów lub segmencie klientów, firma nieustannie rozszerzała swoją działalność, dokonując kolejnych iteracji form swojej działalności, czyli modelu biznesowego.

Termin model biznesowy odnosi się do planu firmy w zakresie tworzenia wartości dla klienta i zapewnienia zyskowności prowadzonej działalności. W tym celu konieczne jest określenie produktów i usług, które przedsiębiorstwo planuje sprzedać. Precyzuje się rynek docelowy a więc grupę klientów, do kogo kierowana jest oferta, dla kogo jest przeznaczona. Definiuje się jak firma tworzy, jakimi kanałami sprzedaje i dostarcza produkty i usługi. Określa jak powstaje popyt i co firma robi, aby ten popyt pobudzić.

Kluczowe jest też, jak firma zarządza kosztami swojej działalności, jak osiąga zyski, jak zarabia na swoich produktach. Każdy model biznesowy jest zasadniczo zbiorem kluczowych decyzji w tych dziedzinach. Sprzedaż bezpośrednia, franczyza, czy sklepy stacjonarne to przykłady tradycyjnych modeli biznesowych. Istnieją również modele hybrydowe, takie które łączą sprzedaż w internecie ze sklepami stacjonarnymi. Jednak to innowacyjne modele biznesowe oparte na rozwiązaniach cyfrowych przynoszą największe korzyści<sup>145</sup>.

Innowacje modelu biznesowego postrzega się jako zmiany kluczowych decyzji w powyżej wskazanych obszarach działalności. Innowacje w modelu biznesowym to tworzenie wartości i zdobywanie przewagi konkurencyjnej poprzez zmianę operacyjnego modelu działalności. Dotyczy to wyboru oferty produktów lub usług, modelu przychodów i segmentu rynku docelowego, a także koncentracji na zwiększaniu rentowności<sup>146</sup>. Udałe zmiany w tych wymiarach zakładają właściwą równowagę przychodów, kosztów i ryzyka w firmie<sup>147</sup>. Od czasu do czasu wiele firm samowolnie zmienia swoje modele biznesowe, aby odzwierciedlić zmieniające się otoczenie biznesowe i wymagania rynku. Nierzadko firmy nie mają innego wyjścia, aby nie paść ofiarą przemian zachodzących w ich otoczeniu, takich jak wywołane pandemią koronawirusa. Wiele firm jest zmuszonych

<sup>145</sup><https://www.investopedia.com/terms/b/business-model.asp>

<sup>146</sup><https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2020/09/22/how-business-model->

[innovation-boosts-corporate-growth/?sh=5a39bf3e777a](https://www.innovationboosts.com/corporate-growth/?sh=5a39bf3e777a)

<sup>147</sup><https://hbr.org/2014/07/four-paths-to-business-model-innovation>



do wprowadzania innowacji i dostosowywania swoich modeli biznesowych, aby sprostać tym wyzwaniom.

Innowacje są potrzebne firmom po to, aby przetrwać ze względu na zmieniający się świat. Według HBR od 2000 r. 52% firm z listy Fortune 500 zbankrutowało, zostało wykupionych lub nie istnieje. A 75% zostanie zastąpionych do 2027 r.<sup>148</sup> Dzieje się tak ponieważ firmy nie podejmują odpowiednio wcześniej koniecznych zmian dostosowujących je do przemian zachodzących w ich otoczeniu. Innowacje najczęściej utożsamiane są z wprowadzeniem nowego produktu na rynek lub inne znaczące zmiany w tym produkcie. Tymczasem jest to tylko fragment całości, na której firma powinna się skupić pragnąc szybciej się rozwijać lub przynajmniej sprostać konkurencji. Innowacje w modelu biznesowym mogą nie tylko pobudzić wzrost przedsiębiorstwa, ale także przynoszą korzyści konsumentom, ponieważ sprawiają, że produkty i usługi są tańsze i zapewniają większą wartość dla użytkownika. Obecnie stają się też wymogiem czasów. Według BCG, w okresie ostatnich 50 lat żywotność modelu biznesowego skróciła się średnio z 15 do 5 lat<sup>149</sup>.

Poniżej przedstawiono wybrane modele biznesowe stosowane przez firmy, które odniosły duży sukces. Rewolucyjne

innowacje modeli biznesowych są w ogromnej większości przypadków wynikiem cyfryzacji. To rozwiązania cyfrowe wnoszą największą wartość do modeli biznesowych bez względu na to jaką branżę rozpatrujemy. Dobrym przykładem jest historia firmy Kodak, który pomimo nadarzającej się okazji, nie zdecydował się na daleko idące zmiany w swoim modelu biznesowym. W sytuacji kiedy jej pracownik wynalazł aparat cyfrowy, zarząd firmy nie zdecydował się go zrealizować i przekształcić model działalności firmy w obawie, że wpłynie to na sprzedaż filmów do jego tradycyjnych aparatów, a więc główne źródło dochodów. Ostatecznie to konkurenci wprowadzili na rynek aparat cyfrowy, co doprowadziło firmę Kodak do upadku<sup>150</sup>. Przykładów firm, które nie wykorzystały nadarzających się okazji do zmiany modelu biznesowego jest wiele.

W latach 90. Blockbuster zdominował branżę wypożyczania filmów, ale założyciele Netflix znaleźli sposób na zrewolucjonizowanie tego rynku. Model Blockbustera wymagał, aby klienci przychodzili do jego sklepu i wypożyczali filmy. Netflix pozwolił ludziom wybrać film online i wysłał DVD do ich domów, aby w dalszej kolejności wprowadzić model subskrypcyjny. To była kluczowa decyzja, która pomogła Netflixowi w rozwoju. W 2007 r. Netflix zamienił swój poprzedni tradycyjny model na strumieniowe przesyłanie filmów online w ramach

<sup>148</sup><https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2020/09/22/how-business-model-innovation-boosts-corporate-growth/?sh=5a39bf3e777a>

<sup>149</sup><https://www.bcg.com/capabilities/innovation-strategy-delivery/business-model-innovation>

<sup>150</sup><https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2020/09/22/how-business-model-innovation-boosts-corporate-growth/?sh=5a39bf3e777a>

subskrypcji za niską opłatą. To był strzał w dziesiątkę. Filmy i seriale telewizyjne na żądanie pozwalają na to, że ludzie mogą je oglądać w dowolnym miejscu i czasie na wielu różnych urządzeniach. Dało to klientom komfort, ponieważ nie musieli fizycznie wychodzić, aby wypożyczyć film, ani czekać na film wysyłany pocztą. Ponadto rekomendacje oparte na danych pokazywały klientom inne filmy, które mogą im się spodobać<sup>151</sup>.

Kolejny przykład to historia Ubera, który zrewolucjonizował tradycyjną branżę przewozu osób. Początkowo Uber był droższy niż taksówka, ale był bardziej popularny, ponieważ wprowadził innowacje w modelu biznesowym. Łatwiej było umówić przejazd Uberem za pomocą aplikacji, niż dzwonić na główną linię, aby zamówić taksówkę. Uber zmniejszył uciążliwości związane z czekaniem na pojazd. Samochód Ubera można namierzyć z telefonu. W tradycyjnej taksówce klient musiał czekać, nie wiedząc, kiedy ona przyjedzie. Model biznesowy Ubera zwiększył również dostępność pojazdów. Taksówki są najczęściej zaparkowane w określonym obszarze, dopóki firma nie poinformuje ich o kliencie. Dzięki innowacyjnemu modelowi biznesowemu Uber osiągnął ogromny wzrost wartości firmy praktycznie, nie posiadając wcale zaplecza samochodowego.

Innym znanym modelem biznesowym, który rewolucjonizuje tradycyjne branże są platformy sprzedażowe, na których

działają miliony mniejszych firm. Alibaba Group to największa internetowa firma handlu detalicznego na świecie. Sama nie przechowuje i nie sprzedaje towarów. Jej konkurenci, jak Amazon, kupują towary i sprzedają je swoim klientom, korzystając z własnej infrastruktury. Jej model biznesowy zakłada łączenie kupujących ze sprzedającymi i zarabianie na prowizjach od sprzedaży. Obecnie jej rola polega głównie na łączeniu chińskich sprzedawców z kupującymi na całym świecie. Podobne modele biznesowe stosują eBay i rodzime Allegro. Wartość dodana takich podmiotów to oprogramowanie oraz dostęp do ogromnej rzeszy sprzedawców i klientów. O potencjale tego modelu biznesowego świadczy ogromna wartość największych podmiotów działających na tym rynku.

Innym przykładem jest innowacja modelu biznesowego w tak tradycyjnej branży, jaką są supermarkety. W tradycyjnym supermarkecie klient musi wejść do sklepu, wybrać produkty, a następnie czekać w kolejce do kasy, co zajmuje dużo czasu, szczególnie w godzinach szczytu. Amazon Go wprowadził rewolucję w tej branży, umożliwiając klientom skanowanie kodów QR za pomocą smartfonów. Klient po prostu wchodzi do sklepu, wybiera potrzebne towary i wychodzi. Po wyjściu otrzymuje fakturę. Amazon używa kodu QR do identyfikacji klienta i płatności oraz kamer, aby dowiedzieć się, jakie produkty zostały kupione. Model ten pozwala klientom zaoszczędzić czas i wysiłek<sup>152</sup>.

---

<sup>151</sup> <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/disrupting-beliefs-a-new-approach-to-business-model-innovation#>

<sup>152</sup> <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/disrupting-beliefs-a-new-approach-to-business-model-innovation#>

Również polskie firmy pracują nad podobnymi rozwiązaniami. Spółka DELFIN opracowała innowacyjną technologię zautomatyzowanej sprzedaży detalicznej o konstrukcji modułowej. Sklep jest w formie kontenera, w którym jedynie dostawy towarów obsługiwane są przez człowieka.

Popularnym modelem biznesowym w internecie, często stosowanym w przypadku aplikacji czy usług internetowych, jest darmowe udostępnianie ich użytkownikom. W takim modelu twórca zarabia na reklamach, które są wyświetlane przy okazji korzystania z danej aplikacji. Przykładem jest Facebook, którego przychody w ogromnej większości pochodzą z reklam zarówno przez przeglądarkę internetową jak i dedykowane aplikacje na smartfony czy tablety. Podobny model stosuje firma Google ze swoją wyszukiwarką internetową czy serwisem YouTube. W innych przypadkach twórcy nierzadko umożliwiają pozbycie się reklam poprzez wykupienie pełnej wersji czy wersji premium danej usługi. Podobnym modelem jest tzw. freemium, czyli bezpłatna okrojona wersja, która nie posiada wszystkich funkcjonalności. Pełna wersja jest oczywiście płatna. Szczególną formą jest model subskrypcyjny, który istotnie zaczął zyskiwać na znaczeniu. Aplikacje czy usługi oferowane są w zamian za regularne opłaty subskrypcyjne np. Microsoft Office 365. Ciekawym modelem biznesowym charakteryzują się platformy internetowe oferujące szkolenia w internecie. „Masowe otwarte kursy online” (MOOC)

to bezpłatne kursy, na które każdy może się zapisać. Są one udostępniane przez platformy takie jak edX.org. Kursy MOOC zapewniają przystępny i elastyczny sposób uczenia się nowych umiejętności, rozwijania kariery i zapewniania edukacji na dużą skalę. Platformy zapewniają kształcenie uzupełniające, uczenie się przez całe życie, kursy dla korporacji i wiele innych. Model biznesowy polega na tym, że większość kursów jest dostępna za darmo a jedynie dokument potwierdzający ich ukończenie jest płatny. Część kursów jest w całości płatna. Wartością generowaną przez takie platformy są korzyści skali, wysoki poziom szkoleń i kursów opracowywanych nierzadko przez najlepszych nauczycieli akademickich z całego świata, a także dostęp szerokiego grona osób, które mogą wybierać we wszystkich dziedzinach nauki.

Inne modele biznesowe mogą być oparte na ekonomii współdzielenia. Za pomocą aplikacji lub strony internetowej właściciel aktywów kontaktuje się bezpośrednio z klientem, który jest skłonny zapłacić za tymczasowe korzystanie z jego aktywów, bez konieczności ich kupowania lub wchodzenia w długotrwały związek z właścicielem. Oprócz samej aplikacji, która zwykle pobiera niewielką opłatę za świadczoną usługę, transakcje typu sharing economy nie mają pośredników.

Przykładem jest Airbnb – największa firma na świecie działająca w zakwaterowaniu nie posiada ani jednego pokoju. Airbnb nie wynajmuje lokali od właścicieli, ale jest pośrednikiem, który zajmuje się wyłącznie obsługą podaży i popytu.

Innym przykładem jest Divvy, który umożliwia dzielenie się kosztami posiadania drogich przedmiotów z innymi użytkownikami. „Dzielone” przedmioty obejmują łodzie, sprzęt kempingowy, sprzęt do pielęgnacji domu)<sup>153</sup>.

Skillshare uruchomiono jako rynek edukacyjny łączący ekspertów z osobami pragnącymi rozwijać się w określonych dziedzinach. Eksperti mogą prowadzić zajęcia na dowolny temat bez ograniczeń ilościowych za jedną opłatę miesięczną.

Kolejny przykład modelu biznesowego pokazuje jak można stworzyć świetny model biznesowy oparty na usługach dla domu. Handybook to usługi domowe na żądanie, takie jak sprzątanie lub naprawy, które można zarezerwować w eleganckiej aplikacji mobilnej. Klienci chcą korzystać z rzeczy i usług szybko i łatwo. Handybook stał się bardziej przyjazną dla użytkownika aplikacją, umożliwiającą szybkie zamówienie szeregu usług do domu w wygodny sposób. Firma stara się skupiać wszystkie usługi, jakich klient może potrzebować w domu i być niejako centrum zarządzania tymi usługami<sup>154</sup>.

Ostatni przykład jest modelem bardziej tradycyjnym. Jest to model, który stosują m.in. Gillette i Sony. Firma Gillette sprzedaje swoje maszynki do golenia Mach3 po niższej cenie, aby zdobyć stałych klientów, którzy będą kupować jej bardziej dochodowe wkłady do maszynek.

Podobnie robi Sony ze swoją konsolą do gier PlayStation. Głównym źródłem dochodów Sony są przychody z gier, a nie sprzedaż samej konsoli. Ten rodzaj modelu biznesowego jest w rzeczywistości nazywany modelem brzytwy, ale może mieć zastosowanie do firm w każdej branży, która sprzedaje produkt z dużą obniżką ceny w celu zarabiania na towarach powiązanych<sup>155</sup>.

Rodzajów modeli biznesowych, także tych tradycyjnych jest bardzo dużo.

Przedstawione powyżej przykłady to przypadki firm, które osiągnęły duży sukces rynkowy, bazując głównie na rozwiązaniach cyfrowych. Cyfryzacja pozwala na łatwe skalowanie działalności firmy, a więc osiągnięcie korzyści o rozmiarach, których nie da się osiągnąć przy bardziej tradycyjnych rozwiązaniach. Nie oznacza to jednak, że każdy model biznesowy, który prowadzi do sukcesu rynkowego musi się opierać na takich technologiach. Biznes zna wiele spektakularnych przykładów tworzenia innowacyjnych modeli biznesowych firm działających także w bardziej tradycyjny sposób. Praktycznie nie ma tutaj ograniczeń, może poza samą wyobraźnią przedsiębiorców, ich umiejętnością analizowania działalności własnej firmy i szans, jakie daje zmieniająca się rzeczywistość, a także determinacją w ciągłym wprowadzaniu zmian.

<sup>153</sup> <https://www.moneycrashers.com/unique-nontraditional-business-model-examples/#:~:text=%20Innovative%20Business%20Models%20%201%20Benefit%20Corporation.,known%20as%20the%20peer%20economy%29%20is...%20More%20>

<sup>154</sup> <https://mashable.com/2014/06/16/unique-business-models/?europa=true>

<sup>155</sup> <https://www.investopedia.com/terms/b/businessmodel.asp>

### 3.3. Rozszerzona rzeczywistość (augmented reality)

Dynamiczny rozwój nowych technologii sprawił, że obecnie osiągają one poziom, który jeszcze w poprzedniej dekadzie odpowiadał rzeczywistości znanej z filmów science fiction. Sytuacja ta sprawia, że w perspektywie kilku lat zajdą diametralne zmiany w uwarunkowaniach rynkowych, w tym modelach biznesowych firm czy preferencjach konsumentów. Rozszerzona rzeczywistość (ang. augmented reality, AR) to przykład technologii, która w najbliższej dekadzie będzie niezwykle silnie kształtować nasz świat. A przecież jeszcze kilka lat temu wydawało się, że AR przez długi czas pozostanie domeną pracujących nad nią naukowców. Przeniesienie takiej technologii do codziennego życia brzmiało bardziej jak futurystyczna wizja niż realna perspektywa na najbliższą przyszłość. A jednak obecnie aplikacje pokazujące rzeczywisty obraz świata, wspomagany grafiką generowaną przez urządzenia elektroniczne, są już dostępne w wersji na smartfony, tablety i komputery osobiste<sup>156</sup>.

*Ilustracja 1. Kadr z filmu Avatar (2009)*



Źródło: [YouTube](#)

#### Czym jest AR?

Termin „mieszana rzeczywistość” (mixed reality, MR) został ukuty przez Paula Milgrama i Fumio Kishino w 1994 r. i miał opisywać środowisko znajdujące się niejako pomiędzy tym co realne, a tym, co wirtualne. Później jednak ów koncept nieco dopracowano i nazwa wyewoluowała do „rzeczywistości rozszerzonej” (augmented reality, AR), w której warstwa cyfrowa nałożona jest na to, co realne i fizyczne. Oddzielnym terminem jest „rzeczywistość wirtualna” (virtual reality, VR), czyli środowisko w 100% wygenerowane cyfrowo<sup>157</sup>.

Rozszerzona rzeczywistość polega na wzbogaceniu rzeczywistego otoczenia poprzez zawartość tworzoną komputerowo, która jest w głównej mierze uzupełniana zawartością graficzną. AR można zidentyfikować jako system łączący w sobie świat realny oraz rzeczywistość wirtualną, interaktywny w czasie rzeczywistym, umożliwiający swobodę ruchów w trzech wymiarach. Rzeczywistość rozszerzona nie tworzy nowego, w pełni wirtualnego trójwymiarowego świata, lecz „uzupełnia” świat rzeczywisty (który nie ulega zmianie) o nowe obrazy lub informacje (o wirtualną powłokę). Może to być uzupełnienie w formie prostej informacji (nazwy ulic, informacje nawigacyjne) lub rozszerzenie oparte na skomplikowanych obiektach fotorealistycznych, które wtapiają się

<sup>156</sup> <https://www.comarch.pl/erp/nowoczesne-zarzadzanie/numery-archiwalne/magiczny-swiat-augmented-reality-w-sluzbie-twojej-firmy/>

<sup>157</sup> <https://www.computerworld.pl/news/VR-AR-i-MR-czyli-IT-w-nowej-rzeczywistosci,409464.html>

w świat realny i tworzą z nim całość. Należy podkreślić, że rzeczywistość rozszerzona nie musi ograniczać się wyłącznie do obrazu. Prawdziwy świat może zostać wzbogacony przez urządzenia także o dźwięk, a nawet zapach<sup>158</sup>.

AR nie jest nową technologią – prace nad nią prowadzone są w wielu ośrodkach naukowych na świecie już od lat 60. XX wieku, jednak dopiero upowszechnienie technologii bezprzewodowego dostępu do internetu oraz postęp prac nad m.in. cyfrową obróbką obrazu umożliwiły jej bardzo szybki rozwój w ostatnich latach<sup>159</sup>.

### AR a MR

W ciągu ostatnich kilku lat do pierwotnej terminologii wrócił Microsoft, który o „mixed reality” mówi w kontekście własnego produktu, systemu HoloLens – korporacja miała na tyle dużą siłę oddziaływania, że wszelkie rozwiązania umożliwiające wyświetlanie wirtualnych obiektów 3D czy hologramów w przestrzeni fizycznej coraz częściej określa się właśnie jako MR. Czym to się więc różni od typowego AR? Choćby tym, że augmented reality zwykle oznacza obiekty wirtualne widoczne bezpośrednio przed (i tylko przed) użytkownikiem, podczas gdy mixed reality pozwala na tworzenie obiektów 3D nałożonych na warstwę fizyczną, wokół których użytkownik może np. chodzić i oglądać je z różnych stron<sup>160</sup>.

<sup>158</sup> <http://di.com.pl/co-to-jest-wirtualna-i-rozszerzona-rzeczywistosc-59794>

<sup>159</sup> Wróbel K., Stan obecny i perspektywy rozwoju systemów rzeczywistości rozszerzonej w zastosowaniach przemysłowych, Zeszyty naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, nr 82, grudzień 2013

### AR a VR

Rzeczywistość rozszerzona nie jest tożsama z wirtualną rzeczywistością (VR), która tworzy nowy świat, wygenerowany komputerowo przy użyciu techniki 3D. AR nie tworzy „wirtualnych światów”, lecz rozpoznaje obiekty świata rzeczywistego, a następnie nakłada na nie wirtualne informacje. Współcześnie rozwijane aplikacje AR kładą duży nacisk na to, aby wirtualne „rozszerzenie” było nierozróżnialne od rzeczywistości. Jest to możliwe tylko wtedy, gdy oświetlenie wirtualnych obiektów jest zgodne z oświetleniem występującym w realnym środowisku<sup>161</sup>.

Granica pomiędzy sferą AR i VR jest bardzo płynna i zasada się w znacznej mierze na stosunku ilości elementów wywodzących się ze świata realnego do tych, utworzonych za pośrednictwem metod informatycznych.

### Jak to działa?

Funkcjonowanie technologii oparte jest na zastosowanym sprzęcie (hardware) oraz oprogramowaniu (software). Praktycznie użyteczny system AR składa się z 3 elementów:

- urządzeń służących do identyfikowania i zbierania danych o otaczającej rzeczywistości (zestaw czujników dostarczających informacje o położeniu użytkownika i jego otoczeniu – najczęściej jest to kamera, czasami

<sup>160</sup> <https://www.computerworld.pl/news/VR-AR-i-MR-czyli-IT-w-nowej-rzeczywistosci,409464.html>

<sup>161</sup> <http://www.e-mentor.edu.pl/arttykul/index/numer/44/id/918>

dodatkowo odbiornik GPS i elektroniczny kompas);

- aplikacji programowej przetwarzającej pobrane dane i selekcyjnej treści przeznaczone do prezentacji (urządzenie, które obrabia dane napływające z czujników i na podstawie lokalizacji użytkownika lub tego, jakie obiekty znajdują się w jego polu widzenia, decyduje, jakie dane i w jakiej formie należy wyświetlić);
- urządzeń wyświetlających „wirtualną nakładkę” (wyświetlacz przekazujący użytkownikowi obraz rzeczywistości z nałożonymi dodatkowymi danymi, tworzący w ten sposób rzeczywistość rozszerzoną)<sup>162</sup>.

Technologia rzeczywistości rozszerzonej wykorzystuje tzw. markery - punkty odniesienia, na bazie których aplikacja AR określa swoje położenie względem świata rzeczywistego. Markery są identyfikowane przez kamerę urządzenia AR (np. kamerę smartfona), początkowo miały więc formę łatwych do wykrycia symboli i wzorów, takich jak kod QR. W 2017 r. wprowadzona została technologia bezmarkerowego AR, której działanie polega na określaniu rzeczywistej płaszczyzny na zasadzie wykrywania wzorców kolorystycznych i unikalnych kształtów występujących na oglądanej powierzchni.

### Sposoby uruchomienia AR<sup>163</sup>

Oprogramowanie wizyjne, czyli „rozszerzenie” tego, co widzimy, musi być

uruchamiane i sterowane. Rozróżniamy 3 rodzaje wywołania AR:

- poprzez markery lub skanowanie tekstu,
- poprzez obiekt,
- poprzez lokalizację.

**Wywołanie przez marker** polega na skierowaniu kamery na umieszczony marker QR lub napis, przy czym nie gra roli jego wielkość - może być umieszczony na ścianie, podłodze, a także w książce, ulotce.

**Wywołanie obiektowe** jest bardziej skomplikowane, gdyż oprogramowanie musi odczytać kształt obiektu, opisać go w 3 wymiarach i na podstawie tych danych nałożyć odpowiednią wizualizację dodatkową. Może też stworzyć obiekt wirtualny, którym obserwator może manipulować, jakby trzymał go w rękach.

**Wywołanie lokalizacyjne** umieszcza AR w konkretnej lokalizacji przestrzennej, odczytywanej przez kamerę i rozpoznawanej przez program, wspomagane przez geolocalizację GPS. Często jest to opis tekstowy tego, co znajduje się przed obserwatorem.

### Podział AR<sup>164</sup>

Główny podział rzeczywistości rozszerzonej to podział z uwzględnieniem miejsca zastosowania AR. Rozróżniamy tutaj: *internal AR* oraz *external AR*.

*Internal AR* to generowanie obiektów rzeczywistości rozszerzonej na gotowych obrazach rzeczywistego świata w przestrzeni zamkniętej - w *systemie*

<sup>162</sup> <https://www.comarch.pl/erp/nowoczesne-zarzadzanie/numery-archiwalne/magiczny-swiat-augmented-reality-w-sluzbie-twojej-firmy/>

<sup>163</sup> Na podstawie: „Rzeczywistość rozszerzona w praktyce muzealnej”, dostęp online:

<http://bip.muzeum-niepodleglosci.pl/wp-content/uploads/2012/10/rzeczywisto%C5%9B%C4%87-rozszerzona.pdf>

<sup>164</sup> Na podstawie: <http://www.ementor.edu.pl/arttykul/index/numer/44/id/918>

*statycznym* lub *dynamicznym*. W systemie statycznym można np. nakierować kamerę internetową na obiekt (zdjęcie, ilustrację) i przy użyciu oprogramowania AR „nanieść” dodatkowy obraz, który jest widoczny na ekranie monitora. Z kolei systemy dynamiczne oparte są na czujnikach ruchu - kamera nakierowana jest na poruszający się obiekt, a „wirtualna powłoka” nanoszona jest na niego w czasie rzeczywistym na ekranie komputera lub telefonu.

*Internal AR* ma zastosowanie w szkoleniach inżynierskich (konstrukcja i testowanie urządzeń), nauczaniu umiejętności zawodowych praktycznych (budownictwo, serwis urządzeń specjalistycznych), szkoleniach chirurgicznych i ratowniczych (wirtualne operacje, symulacja akcji ratunkowej), nauczaniu początkowym oraz w laboratoriach naukowych.

*External AR* to z kolei rejestracja realnego i tworzenie wirtualnego świata w przestrzeni otwartej. Jest to proces bardziej skomplikowany, wymagający większych nakładów finansowych i bardziej zaawansowanej technologii (np. wykorzystania systemów lokalizacji względnej opartych na GPS, które pozwalają na określenie pozycji obiektu w ruchu na otwartej przestrzeni). Zastosowanie *external AR* to między innymi rekonstrukcje zniszczonych budynków, systemy nawigacji 3D oraz trójwymiarowe szkolenia w terenie (np. z zakresu historii sztuki).

Ważny aspekt rozwoju systemów rzeczywistości rozszerzonej stanowi

technologia, która umożliwia wprowadzanie coraz nowocześniejszych sposobów wizualizacji obrazu. Systemy AR korzystają z różnego rodzaju wyświetlaczy dopasowanych do rodzaju obsługiwanej aplikacji. Najbardziej znane technologie wizualizacyjne to HMD oraz OMD.

Wizualizacje HMD (*head-mounted display*) wykorzystują wyświetlacze umieszczone na głowie obserwatora oraz zestawy kamer stereowizyjnych, co umożliwia obserwację wzbogaconego komputerowo obrazu otoczenia. Wyświetlacz HMD mogą stanowić wirtualne gogle lub wirtualny hełm. Systemy HMD połączone są z systemami ruchu, wobec czego obraz 3D zmienia się, gdy użytkownik, który widzi równocześnie świat rzeczywisty i wygenerowany, poszerzony, przemieszcza się. Wizualizację taką stosuje się głównie na obszarze otwartym lub w warunkach szkoleń dedykowanych.

Do tworzenia prostszych wersji wizualizacji OMD (*open-marker display*) służą markery wraz z kamerą internetową oraz odpowiednim oprogramowaniem. W tym przypadku obraz oglądany jest na monitorze komputera lub w okularach multimedialnych podłączonych do systemu<sup>165</sup>.

## Wpływ AR na gospodarkę

### Rynek AR

Przewiduje się, że w 2020 r. ponad 100 mln konsumentów dokona zakupów wykorzystując rozszerzoną rzeczywistość<sup>166</sup>. Według raportu

<sup>165</sup> <http://www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/44/id/918>

<sup>166</sup> <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-04-01-gartner-says-100-million->



MarketsandMarkets rynek rzeczywistości rozszerzonej ma wzrosnąć z 15,3 mld USD w 2020 r. do 77 mld USD w 2025 r. Dla porównania w tym samym raporcie rynek VR jest szacowany na ok. 6 mld USD w 2020 r. z prognozą wzrostu w 2025 r. do niespełna 21 mld USD<sup>167</sup>. Z kolei PwC szacuje, że rzeczywistość wirtualna i rzeczywistość rozszerzona mogą przynieść znaczne korzyści ekonomiczne zwiększając globalne PKB o 1,5 bln USD do 2030 r.<sup>168</sup>

Rosnący popyt na urządzenia i aplikacje AR w opiece zdrowotnej, rosnące inwestycje na rynku AR oraz rosnące zapotrzebowanie na AR w sektorach handlu detalicznego i e-commerce z powodu COVID-19 to kluczowe czynniki napędzające obecny wzrost rynku AR<sup>169</sup>.

Według szacunków Goldmana Sachs największy popyt na technologie AR pochodzi obecnie z branż gospodarki kreatywnej - w szczególności gier, wydarzeń na żywo, rozrywki wideo i handlu detalicznego - ale z czasem znajdą one szersze zastosowanie w branżach tak różnorodnych, jak opieka zdrowotna, edukacja, wojsko i nieruchomości<sup>170</sup>.

Prognozuje się, że sam rynek rzeczywistości będzie podobny do rynku smartfonów i tabletów. AR może więc mieć setki milionów użytkowników, a ceny sprzętu będą podobne do wymienionych

urządzeń. Branża oprogramowania i usług AR może być podobna do dzisiejszego rynku telekomunikacyjnego. Znacząca baza użytkowników AR będzie głównym źródłem dochodów dla branży telewizyjnej, filmowej czy reklamowej. Takie platformy jak Amazon i Alibaba będą wykorzystywały zupełnie nowe platformy do sprzedaży dla masowego odbiorcy. Zarobią też firmy produkujące urządzenia oraz zajmujące się transmisją danych mobilnych<sup>171</sup>.

### Więcej firm rozważa wdrożenie AR niż VR

Firma Tech Pro Research przeprowadziła badanie wśród firm z całego świata, aby dowiedzieć się, jakie są plany przedsiębiorców, jeśli chodzi o wdrażanie VR/AR w roli rozwiązań przyczyniających się do celów biznesowych. W przypadku VR najwięcej firm uważa, że są to systemy do budowania zaangażowania i interakcji, a najlepszym zastosowaniem dla nich jest edukacja i rozrywka. AR z kolei firmy rozpatrują w kontekście stosowania w świecie fizycznym, np. okulary AR, które „nakładają” interaktywne elementy na to, co widzimy przed oczami<sup>172</sup>.

### AR a zachowania konsumentów

Rozszerzona rzeczywistość umożliwia pogłębianie przeżyć, dostarczając nowych bodźców. Funkcjonalność aplikacji wykorzystujących tę technologię

[consumers-will-shop-in-augme?utm\\_source=czechu.pl&utm\\_medium=blog&utm\\_content=Romans Technologii Z Marketingiem](https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-reality-market-1185.html)

<sup>167</sup> <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-reality-market-1185.html>

<sup>168</sup> Seeing Is Believing, PwC, 2019: <https://www.pwc.com/seeingisbelieving>

<sup>169</sup> <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-reality-market-1185.html>

<sup>170</sup> [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com)

<sup>171</sup> <https://www.digi-capital.com/news/2015/04/augmentedvirtual-reality-to-hit-150-billion-disrupting-mobile-by-2020/#.Wp4-fLB3Apg>

<sup>172</sup> <https://www.computerworld.pl/news/VR-i-AR-w-biznesie,406947.html>

odpowiada oczekiwaniu wygody, jaką wyrażają konsumenci. Urządzenie mobilne, zawierające różnorodne aplikacje, staje się źródłem wiedzy (o produktach i ich cenach, miejscach zakupu lub korzystania z określonych usług), działa jak doradca (pokaże jak będzie wyglądał produkt w mieszkaniu konsumenta, a jak konsumentka w nowym make-upie) i w dodatku podpowiada, że produkt należy kupić dziś, bo jutro przychodzą goście (przypomnienie w smartfonie). Użyteczności aplikacji wykorzystujących AR, w które konsument wyposaży swoje urządzenie mobilne, powoduje, że współcześni konsumenci są coraz lepiej poinformowani, wyedukowani i coraz bardziej „podłączeni” czy „połączeni”<sup>173</sup>.

### **Problemy związane z AR<sup>174</sup>**

AR to nie tylko nowe możliwości, ale także nowe wyzwania. Jak z każdą nową technologią, jej wdrożenie wymaga przygotowań, np. rozbudowy infrastruktury IT, aby obsługiwała nowe kanały komunikacji. Obecnie większość firm nie jest przygotowana do korzystania z tych technologii. Problemem jest nie tylko sprzęt, ale również przestarzałe systemy. Poważne obawy budzą również nowe kwestie związane z bezpieczeństwem, np. bezprzewodowym przesyłaniem danych przez urządzenia do AR. Ten obszar jest na razie bardzo słabo przetestowany w kontekście omawianej technologii. Nawet nie zostały jeszcze rozpoznane wszystkie płaszczyzny i miejsca, w których

AR jest podatna na ataki. Spójrzmy przykładowo na wybrany rodzaj wyświetlacza montowany na głowie użytkownika. Jest to przenośne urządzenie komunikujące się bezprzewodowo, prawie na pewno wyposażone również w kamerę nieustannie rejestrującą obraz. Stały przepływ informacji budzi obawy o ochronę prywatności. Mogą to być również informacje dotyczące lokalizacji, więc można stale śledzić, gdzie znajduje się dana osoba.

Wdrożenia AR (podobnie jak VR i MR) mogą wydawać się odległą perspektywą, jednak w wielu przedsiębiorstwach te technologie będą potrzebne wcześniej, niż może się wydawać. Dlatego za przygotowania również należy zabrać się wcześniej. Wokół konsumenckich aplikacji, jak Pokemon Go, wytworzyło się bardzo dużo szumu, ale to w przedsiębiorstwach wykorzystanie AR jest bardziej zaawansowane (odwrotnie niż w przypadku VR). Ekspertki oceniają, że przedsiębiorstwa są 2-3 lata przed rynkiem konsumenckim. W najbliższych latach rozwiązania AR powinny stać się na tyle popularne, że wejdą do głównego nurtu technologii dla biznesu. Aby to osiągnąć, działy IT muszą rozwiązać szereg problemów. Przygotowanie treści nadających się do wyświetlania w AR wymaga dostępu do systemów CAD udostępniających projekty produktów. Z reguły dane są przechowywane w taki sposób, że ich pobranie nie jest łatwe –

<sup>173</sup> Barbeka J., Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość a zachowania konsumentów, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Nr 303, 2016

<sup>174</sup> Na podstawie: <https://www.computerworld.pl/news/Wirtualna-rzeczywistosc-w-przedsiębiorstwach-jak-sie-przygotowac,408981.html>

najczęściej wymagają uporządkowania, ustrukturyzowania.

Kolejny problem to bezpieczne przesyłanie danych tak, żeby użytkownicy otrzymali tylko te informacje, których faktycznie potrzebują. Urządzenia AR z reguły są wyposażone w kamerę, która jest niezbędna do wyświetlania właściwych danych. W odróżnieniu od smartfonów jest nie do uniknięcia sytuacja, w której taka kamera zarejestruje inne obrazy, niż tylko widok produktu, nad którym pracuje dana osoba. To rodzi obawy o zapewnienie prywatności. Na liście wyzwań jest również kwestia podłączenia urządzeń do firmowej sieci. Chodzi o nadanie odpowiednich uprawnień, obsługę kamery oraz zarządzanie profilami użytkowników. Powyższe zagadnienia nie stanowią łatwych zadań.

Aby stawić czoła tym wyzwaniom, w wielu przypadkach nie obejdziesz się bez zatrudnienia nowych specjalistów. Obecnie mało która firma dysponuje pracownikami mającymi wiedzę na temat produktów AR. Wynika to z faktu, że aplikacje do rozszerzonej rzeczywistości to najczęściej systemy robione na zamówienie. Standardowe kompetencje, którymi dysponuje większość działów IT, są niewystarczające. Do rozwijania takich narzędzi potrzebne są osoby z doświadczeniem w branży gier elektronicznych, które rozumieją technologię i oczekiwania użytkowników końcowych. Z kolei od strony wdrożenia

i utrzymania będą wymagane osoby mające doświadczenie w zarządzaniu urządzeniami mobilnymi<sup>175</sup>.

AR odbierana za pomocą urządzeń mobilnych może ponadto stanowić pogłębienie uzależnienia od technologii. Zamiast przeżywać moment i cieszyć się doznaniem płynącym ze zmysłów, ludzie coraz częściej wolą patrzeć na wyświetlacz. Podobny problem zauważalny jest już obecnie. Przejawia się on m.in. ciągłym robieniem zdjęć i kręceniem filmów w trakcie zwiedzania<sup>176</sup>.

### **Perspektywy i kierunki rozwoju technologii AR**

W wywiadzie udzielonym brytyjskiej gazecie The Independent<sup>177</sup> Tim Cook – dyrektor generalny Apple, firmy, która wyznacza trendy w innowacjach technologicznych – porównał smartfon z technologią AR:

*„Uważam iż AR jest równie wspaniałym pomysłem jak smartfon. Smartfony są obecnie używane przez wszystkich, niezależnie od wieku czy zawodu. Myślę, że z AR będzie tak samo. Ta technologia to potężne możliwości. Jestem nią podekscytowany, ponieważ może ona poprawić jakość naszego życia w równym stopniu, jak zrobiły to swego czasu smartfony”.*

Cook potwierdził jednocześnie, że będziemy musieli trochę poczekać na moment, w którym technologia AR wkroczy

<sup>175</sup> <https://www.computerworld.pl/news/Wirtualna-rzeczywistosc-w-przedsiębiorstwach-jak-sie-przygotowac,408981.html>

<sup>176</sup> <https://poradnikprzedsiębiorcy.pl/-czym-jest-rozszerzona-rzeczywistosc>

<sup>177</sup> <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/features/apple-iphone-tim-cook-interview-features-new-augmented-reality-arkit-a7993566.html>

na dobre do naszego życia<sup>178</sup>. Pomimo szybkiego rozwoju przed omawianą technologią stoi jeszcze wiele wyzwań, głównie w zakresie cyfrowej obróbki i interpretacji obrazu. Dostrzec można jednak wyraźną tendencję do wspomagania osób pracujących w zawodach technicznych w wykonywaniu przez nie skomplikowanych zadań poprzez dostarczanie im w sposób bieżący informacji niedostępnych w środowisku całkowicie rzeczywistym. Algorytmy udostępniania tych informacji nie są na razie powszechne, choć wydaje się to być tylko i wyłącznie kwestią czasu – kolejnym etapem rozwoju systemów AR<sup>179</sup>.

### Obszary dla rozwoju AR

Gry to jedna z najbardziej oczywistych i najbardziej dochodowych branż, w których AR może dalej się rozwijać. Wszystkie firmy, wykorzystujące prezentację produktów, obiektów, ich rozmieszczanie w przestrzeni, czy też po prostu zajmujące się produkcją, mogą korzystać z możliwości AR.

Obecnie znaczące zainteresowanie wykazują firmy architektoniczne, dla których symulacje w przestrzeni mogą okazać się niezwykle przydatne. Firmy przemysłowe widzą z kolei możliwości w montażu wielu podzespołów. Dla branży marketingowej AR ma wielki potencjał do zrewolucjonizowania sposobu prezentacji produktów.

Scenariuszy rozwoju omawianej technologii jest wiele. Być może AR zdobędzie uznanie u przedstawicieli kilku wyspecjalizowanych branż (architektura, przemysł, marketing), a użytkownik indywidualny nie będzie miał zamiaru poznawać uroków rzeczywistości wzbogaconej o warstwę wirtualną. Bez względu na scenariusze i czas potrzebny na ich realizację, wydaje się, że potencjał AR jest olbrzymi<sup>180</sup>. W przyszłości może nas ona jeszcze niejednokrotnie zaskoczyć. Przykładowo istnieje już technologia, gdzie obraz wirtualny jest przedstawiany bezpośrednio w soczewce kontaktowej. Rozwiązanie to może być podstawą do kolejnych pomysłów.

### Główne kierunki rozwoju AR

Przyszłość AR jest zależna od rozwoju technologii, a do zbadania jest jeszcze wiele zagadnień z nią związanych. Głównymi nurtami rozwoju rozszerzonej rzeczywistości wydają się być obecnie:

- zastąpienie ekranów komputerów przez urządzenia wyświetlające w przestrzeni rzeczywistej obrazów, które sterowane mogą być za pomocą gestykulacji czy wzroku;
- tworzenie wirtualnych urządzeń, aplikacji, paneli kontrolnych których wytworzenie nie byłoby możliwe używając dotychczasowych rozwiązań;
- wirtualne konferencje;
- używanie hologramów jako wirtualnych ekranów, tablic interaktywnych, które pozwoliłyby obrazom generowanym

<sup>178</sup> <https://www.computerworld.pl/news/Szef-Apple-technologie-AR-odegra-rownie-rewolucyjna-role-co-smartfony,407363.html>

<sup>179</sup> Wróbel K., Stan obecny i perspektywy rozwoju systemów rzeczywistości rozszerzonej w

zastosowaniach przemysłowych, Zeszyty naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, nr 82, grudzień 2013

<sup>180</sup> <https://businessinsider.com.pl/technologie/nowe-technologie/ar-czym-jest-rozszerzona-rzeczywistosc/qn6173n>

przez komputer na interakcje z realnymi odbiorcami;

- wirtualne zakłady przemysłowe;
- wirtualne oprzyrządowanie jak zegar ścienny, planer i kalendarz nad łóżkiem, których koszty wytworzenia byłyby zerowe<sup>181</sup>.

### Przykłady zastosowań AR

Wraz z rozwojem technologii i rozszerzaniem się jej dostępności pojawiły się nowe obszary zastosowań AR. Poniżej przedstawiono wybrane zastosowania systemów rozszerzonej rzeczywistości. Szybkie zwiększanie się jej dostępności w ostatnich latach pozwala domniemywać, iż faktyczne sposoby wykorzystania drzemiącego w niej potencjału ograniczone są jedynie możliwościami ludzkiej wyobraźni.

### PRZEMYSŁ

Technologia AR może zrewolucjonizować metody szkoleń w przemyśle produkcyjnym. Firmy z tej branży przewidują, że w ciągu następnej dekady utracą 2,7 mln wykwalifikowanych pracowników z powodu ich odejścia na emeryturę, toteż muszą one wdrożyć nowoczesne technologie oparte m.in. o AR, aby utrzymać swoje fabryki w ruchu. Producenci mogą wdrożyć funkcje technologii AR w wielu działaniach operacyjnych na hali fabrycznej,

a w szczególności wykorzystać je w siedmiu omówionych poniżej obszarach<sup>182</sup>.

### Ulepszenie projektowania wyrobów

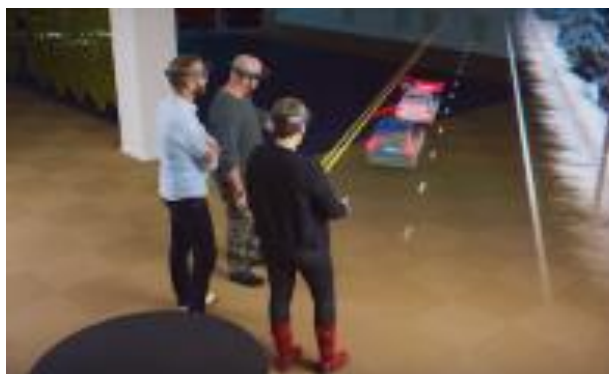
Technologie AR i VR mogą ułatwić przestawienie się na produkcję zindywidualizowaną i zorientowaną na klienta przez przyspieszenie procesu ulepszania projektowania wyrobów. W połączeniu z technologiami cyfrowych bliźniaków (ang. *digital twins*) oraz IIoT, funkcje technologii AR nakładania świata cyfrowego na rzeczywisty umożliwiają inżynierom projektującym wyroby: generowanie, badanie i testowanie prototypów wirtualnych.

Obecnie w Boeingu stosuje się w dziale projektującym nowe samoloty specjalne okulary, które wyświetlają trójwymiarowe obrazy poszczególnych części. Producent stworzył własne narzędzia AR wykorzystując komercyjne pakiety SDK i dodając własne interfejsy. To bardzo ułatwia dotarcie do informacji o produkcie w trakcie pracy. W niektórych przypadkach mogą to być nawet instrukcje krok po kroku wyjaśniające, jak wykonać określone czynności. Nawet sam widok określonej części ułatwia zrozumienie, jak powinna być zamocowana. Modele 3D są pobierane z plików programu CAD, w którym zostały wcześniej zaprojektowane. Możliwa jest również konwersja obrazów 2D z cyfrowych instrukcji do modeli 3D nadających się do wyświetlania w rozszerzonej rzeczywistości<sup>183</sup>.

<sup>181</sup> Pardel P., [Przełagd ważniejszych zagadnień rozszerzonej rzeczywistości](#), Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Informatyka, Tom 30, nr 1(82), s. 36, 2009

<sup>182</sup> Opracowanie na podstawie: <https://www.controlengineering.pl/technologie-ar-i-vr-wspieraja-przemysl-na-7-sposobow/>  
<sup>183</sup><https://www.computerworld.pl/news/Wirtualna-rzeczywistosc-w-przedsiębiorstwach-jak-sie-przygotowac,408981.html>

*Ilustracja 2. Prace testowe systemu bezpieczeństwa przy produkcji samochodu osobowego*



Źródło: [YouTube](#)

### **Realizacja złożonego montażu**

Poza szkoleniami z montażu samolotów, inżynierowie mogą także usprawnić opracowywanie produktów dostosowanych do potrzeb klienta w inteligentnych fabrykach, stosując oparte na technologii AR systemy instrukcji dla pracowników. Taki system wykorzystuje sztuczną inteligencję oraz inne systemy detekcji, wraz z projektorami przemysłowymi o dużym strumieniu świetlnym i wkretakami dynamometrycznymi do zapewnienia, że produkty są już za pierwszym razem montowane zasadniczo bez błędów. W sektorze aeronautyki inteligentne gogle, wykorzystujące technologię AR, umożliwiają technikom precyzyjny montaż oraz instalowanie kabin w samolotach transportowych. Proces oznaczania pozwala technikowi potwierdzać lokalizację oznaczeń i weryfikować poprawność ich pozycjonowania z dokładnością co do milimetra<sup>184</sup>.

<sup>184</sup> <https://www.controlengineering.pl/technologie-ar-i-vr-wspieraja-przemysl-na-7-sposobow/>

<sup>185</sup> <https://www.controlengineering.pl/technologie-ar-i-vr-wspieraja-przemysl-na-7-sposobow/>

Przy montażu samolotów urządzenie AR wyświetla obraz podzespołów, na który nałożone są renderowane obrazy specyfikacji, śrub, kabli, części i numerów części. Ułatwia to technikom montaż ciężkich maszyn, gdyż wykonują oni po prostu wyświetlane instrukcje. W ośrodku szkoleniowym pewnego producenta samolotów AR umożliwiła technikom wzrost wydajności pracy o 30%<sup>185</sup>.

Co ciekawe, to właśnie w obszarze montażu technologie AR miały pierwsze zastosowania w branży cywilnej. Początki miały miejsce w 1990 r. w firmie Boeing. Specjalne okulary pokazywały monterom samolotowej instalacji elektrycznej położenie i rodzaj instalowanych przewodów. Ponadto posiadały wbudowaną kamerę, dzięki której praca mogła być monitorowana w czasie rzeczywistym<sup>186</sup>.

*Ilustracja 3. Wykorzystanie AR przy produkcji samochodu osobowego*



Źródło: [YouTube](#)

<sup>186</sup> Synowiec M., *Zasada działania i wybrane zastosowania poszerzonej rzeczywistości, Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe* 2012, nr 1.

### Zapewnienie jakości

Technologia AR odgrywa integralną rolę w umożliwieniu kontroli jakości wyprodukowanych lub zmontowanych wyrobów. Przemysł motoryzacyjny i lotniczy rozpoczął już wdrażanie gogli i tabletów z technologią AR do kontroli jakości części dostarczanych przez firmy zewnętrzne oraz poprawności umieszczania różnych podzespołów na linii montażowej.

Niektóre firmy produkcyjne z branży motoryzacyjnej, które zaadaptowały systemy LGS (ang. *Light Guide System*, system wyświetlania instrukcji dla pracowników na miejscu pracy) w miejsce tradycyjnych instrukcji roboczych, zanotowały znaczącą redukcję liczby błędów o 90% oraz skrócenie czasu cyklu o 40–50%<sup>187</sup>.

### Utrzymanie ruchu

Działy utrzymania ruchu w fabrykach wykorzystują wyświetlacze z technologią AR do sprawdzania stanu technicznego maszyn, ułatwiając sobie wykrycie problemów jeszcze przed podjęciem działań w celu ich rozwiązania. W pewnej aplikacji zestaw nagłowny AR wykorzystywał określoną technologię do dostarczania technikowi instrukcji na linii wzroku. To pomogło zwiększyć jego wydajność pracy przy tzw. oprzewodowaniu skrzynki sterowniczej turbiny wiatrowej o 34%.

### Wsparcie ze strony ekspertów

Zdalna pomoc przy wykorzystaniu rozwiązań AR może połączyć ludzi znajdujących się w różnych miejscach świata w celu wspólnego rozwiązywania problemów. Np. problem techniczny w USA może być rozwiązany dzięki współpracy z inżynierem w Chinach przy wykorzystaniu technologii Internetu Rzeczy (IoT) oraz gogli AR z mikrofonem i słuchawkami. Dzięki temu oszczędza się na kosztach podróży i przyspiesza proces rozwiązania problemu.

AR może ulepszyć sposób konserwacji i serwisowania maszyn przez producentów. Korzystając z rzeczywistości rozszerzonej, organizacje przemysłowe mogą wykorzystać wiedzę tych samych ekspertów do zdalnego prowadzenia techników terenowych przez złożone procedury serwisowe<sup>188</sup>.

### Poprawa bezpieczeństwa pracy

Pewna wiodąca firma z branży węgla kamiennego wdrożyła system AR do planowania konserwacji kombajnów, przenośników taśmowych i ładowarek górniczych. System ten wykorzystywał symulowane obrazy 3D do wirtualnego odtwarzania warunków panujących w kopalni oraz takich scenariuszy, jak zawalenie się skał pod ziemią. Jego użytkownicy dzięki immersji uzyskują informacje opracowane na podstawie doświadczeń i rzeczywistych sytuacji z przeszłości. Ułatwia to poprawienie metod prowadzenia prac, warunków BHP i przestrzegania norm bezpieczeństwa.

<sup>187</sup> <https://www.controlengineering.pl/technologie-ar-i-vr-wspieraja-przemysl-na-7-sposobow/>

<sup>188</sup> <https://www.ptc.com/en/blogs/ar/3-ways-manufacturers-can-use-ar-to-improve-maintenance-and-service>

## Ulepszanie operacji realizowanych w magazynach

Inteligentne magazyny zrewolucjonizowały praktyki stosowane w logistyce i dystrybucji, w efekcie przyczyniając się do zwiększenia precyzji i szybkości realizacji zamówień. Wykorzystują one technologię AR do bardziej efektywnego oznakowania, kodowania i zarządzania towarami.

Ponieważ ceny niezbędnych w takich aplikacjach czujników wynoszą obecnie poniżej 10 USD za sztukę, zaś wszechobecność telefonii komórkowej rozszerza możliwości technologii IoT, to proces obsługi towarów stał się bardziej systematyczny, umożliwiając precyzyjne ich pobieranie z półek i pakowanie. Raporty sugerują, że pracownicy magazynów wykorzystujący technologię AR poprawili swoją dokładność wybierania towarów nawet o 300% oraz przyspieszyli swoje działanie o 30%<sup>189</sup>.

## MOTORYZACJA

Motoryzacja to dziedzina przemysłu, która wymaga oddzielnego omówienia w kontekście wykorzystania AR. Można tutaj wymienić wiele ciekawych przykładów zastosowania dla omawianej technologii.

### Mercedes-Benz Rescue Assist (RE'FLEKT)

W listopadzie 2013 r. Daimler uruchomił aplikację MB Assist na smartfony i tablety, aby zapewnić ratownikom natychmiastowe cyfrowe informacje ratownicze dotyczące pojazdów uczestniczących w wypadku. Od tego czasu służby ratownicze i ratownicy

mogą skanować naklejki QR umieszczone na pojazdach, aby cyfrowo wyświetlać lokalizację potencjalnie niebezpiecznych elementów wewnętrznych (takich jak przewody paliwowe i połączenia wysokiego napięcia)<sup>190</sup>.

### Rozszerzona rzeczywistość w samochodzie

Podczas największych targów elektroniki użytkowej – CES – Mercedes-Benz przedstawił system DICE (Dynamic and Intuitive Control Experience). W kabinie odzwierciedlającej wnętrze samochodu odwiedzający targi mogli przetestować rozwiązanie przyszłości. DICE, dzięki czujnikom ruchu wbudowanym w deskę rozdzielczą auta, pozwala na kontrolowanie pojazdu za pomocą gestów, a nie przycisków. Funkcję podstawowego ekranu pełni przednia szyba, przy której Head Up Display (przeźroczysty wyświetlacz prezentujący informacje na specjalnej szybie bez zasłaniania widoku, początkowo mający zastosowanie w samolotach bojowych) wydaje się prehistorią.

Podczas jazdy system DICE nieustannie obserwuje otoczenie. Nie dość że informuje kierowcę o najdogodniejszej trasie, warunkach panujących na drodze, to także podaje informacje o mijanych obiektach, np. restauracjach, hotelach czy zabytkach. Daje także możliwość połączenia systemu z portalami społecznościowymi i informowania na bieżąco na facebookowej tablicy, gdzie aktualnie się znajdujemy lub co widzimy<sup>191</sup>.

### AR jako zdalne wsparcie techniczne

<sup>189</sup> [www.controlengineering.pl/technologie-ar-i-vr-wspieraja-przemysl-na-7-sposobow](http://www.controlengineering.pl/technologie-ar-i-vr-wspieraja-przemysl-na-7-sposobow)

<sup>190</sup> <https://www.forbes.com/sites/charliefink/2019/02/26/enterprise-ar-use-cases/>

<sup>191</sup> <https://www.comarch.pl/erp/nowoczesne-zarzadzanie/numery-archiwalne/magiczny-swiat-augmented-reality-w-sluzbie-twojej-firmy/>



Życiowym przykładem do zastosowania AR jest sytuacja, kiedy początkujący mechanik przystępuje do naprawy samochodu. W sytuacji gdy napotyka problem, może połączyć się przez internet z bardziej doświadczonym specjalistą, który – zdalnie „patrzac” przez aparat telefonu – będzie podświetlał odpowiednie części i tłumaczył, jak należy je naprawić. Jeśli dana firma będzie dysponować dopracowanym oprogramowaniem, takie zdalne instrukcje mogą okazać się skuteczne, krok po kroku wyjaśniając mniej doświadczonemu pracownikowi, jak należy przeprowadzić daną czynność<sup>192</sup>.

## ARMIA

Dla przemysłu wojskowego bycie bardziej zaawansowanym technologicznie oznacza uzyskanie przewagi taktycznej i dominacji. Armia zawsze stara się wykorzystywać postęp technologiczny i zwykle stoi w awangardzie nowatorskich rozwiązań. Armia ma bogate portfolio AR - od popularnych, futurystycznych gogli Integrated Visual Augmentation System po okulary AR dla psów, które pozwalają osobom obsługującym wydawać polecenia, pozostając w ukryciu.

### Usprawnienie działań operacyjnych

Sektor wojskowy zawsze był w czołówce, jeśli chodzi o wykorzystywanie pojawiających się osiągnięć technologicznych do celów szkolenia i doskonalenia walki, a rozszerzona rzeczywistość nie jest wyjątkiem. Na długo

przed wypuszczeniem przez Snapchata swoich filtrów i tworzeniem aplikacji mobilnych w rozszerzonej rzeczywistości, armia wdrożyła już technologię nakładania w czasie rzeczywistym dla swoich pilotów myśliwców<sup>193</sup>. Systemy wykorzystujące technologię AR stosowane są już od ponad połowy wieku. Pierwszymi urządzeniami wykorzystującymi technologię AR były wyświetlacze przeziernie prezentujące informacje na specjalnej szybie, używane w lotnictwie wojskowym już w połowie XX wieku<sup>194</sup>.

Ponieważ działania wojenne nieustannie się rozwijają, armie muszą nadążać za najnowszymi „trendami” militarnymi i szukać okazji do osiągnięcia przewagi w wojnie technologicznej. Wraz z rozwojem możliwości przetwarzania danych i grafiki liczba zastosowań rzeczywistości rozszerzonej w wojsku rośnie wykładniczo.

Taktyczna rzeczywistość rozszerzona zapewnia obrazy z czujników ze zintegrowanym mapowaniem, nawigacją i trójwymiarowymi modelami powierzchni, co znacznie usprawnia manewry operacyjne. Zwiększa to zdolność żołnierza do manewrowania polem bitwy i zwiększa przeżywalność w niebezpiecznych operacjach.

<sup>192</sup> <https://www.computerworld.pl/news/VR-i-AR-w-biznesie,406947.html>

<sup>193</sup> <https://jasoren.com/augmented-reality-military/>

<sup>194</sup> Grabowski A., *Wykorzystanie współczesnych technik rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej do szkolenia pracowników*, „Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka” 2012, nr 1.

Ilustracja 4. Przykład taktycznej AR wykorzystywanej w armii



Źródło: [YouTube](#)

Ilustracja 5. Przykład taktycznej AR wykorzystywanej w armii



Źródło: [YouTube](#)

### ARES - stół do piaskownicy w AR

Stoły piaskowe od wielu lat służą do planowania operacji wojskowych i szkolenia kadetów. Zwykle jest to stół ze skalowanym modelem fizycznym danego terenu i jakimś rodzajem plastikowych figurek do pozycjonowania wojsk sojusznicznych i wroga.

Laboratorium badawcze armii USA zakończyło prace nad wersją AR wojskowego stołu do piasku w 2015 r. Użyli oni gotowego projektora, prostego monitora LCD, laptopa i sensora Microsoft Kinect. ARES zapewnia lepszą reprezentację wizualną pola bitwy, skraca czas potrzebny do modelowania terenu

i scenariuszy oraz zapewnia znacznie wyższy poziom zaangażowania uczniów<sup>195</sup>.

Ilustracja 6. Stół piaskowy AR



Źródło: [YouTube](#)

Ilustracja 7. AR w operacji terenowej



Źródło: [YouTube](#)

### AR dla psów bojowych

Armia USA zaprezentowała gogle rozszerzonej rzeczywistości dla psów bojowych, zaprojektowane tak, aby umożliwić im otrzymywanie rozkazów na odległość. Technologia jest zarządzana przez laboratorium badawcze armii amerykańskiej.

Psy wojskowe mogą szukać materiałów wybuchowych i innych zagrożeń, ale potrzebują instrukcji. Gogle są zaprojektowane tak, aby ich opiekunowie mogli nimi kierować, bezpiecznie z dala od niebezpieczeństwa. W obecnych

<sup>195</sup> <https://jasoren.com/augmented-reality-military/>

warunkach bojowych żołnierze zwykle kierują swoimi zwierzętami za pomocą sygnałów ręcznych lub wskaźników laserowych - jednak oba wymagają, aby przewodnik był blisko. Wewnątrz gogli psy widzą wizualny wskaźnik, za pomocą którego można je wytresować, kierując je w określone miejsce. W międzyczasie przewodnik może zobaczyć, co widzi pies, dzięki zdalnemu przekazowi wideo<sup>196</sup>.

### **Szkolenie wojskowe w dobie COVID-19**

W okresie kiedy pandemia powoduje konieczność uczenia się na odległość, rzeczywistość rozszerzona może pomóc wojsku w utrzymaniu gotowości. Szkolenie żołnierzy oparte na AR było korzystne podczas pandemii, ale może również pomóc armii w szkoleniu indywidualnym. Takie wykorzystanie AR może niedługo stać się standardem<sup>197</sup>.

### **Przykład wykorzystania technologii AR w firmie Lockheed Martin**

Firma Lockheed Martin wykorzystwała próbnie technologie AR do produkcji swojego myśliwca F-35<sup>198</sup>. Technicy pracujący w tej firmie zostali wyposażeni w oprogramowanie edukacyjne, umieszczone w okularach AR. Okulary te pokazywały pracownikom, gdzie należy zamontować różne części samolotu wraz z numerami tych części itp. Osiągnięto zwiększenie wydajności produkcji o 30%, ponieważ technicy mogli pracować szybciej, mając wolne ręce i otrzymując

odpowiednie szkolenie praktyczne. Dzięki temu pracownicy po minimalnym przeszkoleniu mogli realizować swoje zadania<sup>199</sup>.

### **Polski przykład**

Wojskowe Centralne Biuro Konstrukcyjno-Technologiczne SA wykorzysta technologię wirtualnej rzeczywistości rozszerzonej w roli narzędzia treningowego dla przyszłych pracowników wojskowego sektora lotniczego. Nowe symulatory pozwolą przeprowadzić szkolenia w kontrolowanych, bezpiecznych warunkach, a ich wdrożenie ma zminimalizować koszty przeszkolenia załogi przy jednoczesnym zwiększeniu ich efektywności. Integralnym elementem symulatora będą gogle holograficzne nakładające cyfrowe elementy na pole widzenia szkolonej osoby.

System potrafi diagnozować, w jaki sposób pracuje dane urządzenie, a następnie przekazuje te odpowiednio zagregowane dane do baz wojskowych. Podczas Salonu MSPO 2020 w Kielcach działając w konsorcjum z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych, WCBKT SA otrzymało prestiżową Nagrodę Defender za to rzowiązanie<sup>200</sup>.

### **MEDYCYNĄ**

Duże możliwości AR mogą być z powodzeniem wykorzystywane w naukach medycznych. Dzięki nowym

<sup>196</sup> <https://www.bbc.com/news/technology-54465361>

<sup>197</sup> <https://gcn.com/articles/2020/10/14/army-ar-training.aspx>

<sup>198</sup> <https://www.popularmechanics.com/flight/a13967/lockheed-martin-augmented-reality-f-35/>

<sup>199</sup> <https://www.controlengineering.pl/technologie-ar-pomoze-rozwiazac-problem-braku-wykwalfikowanych-pracownikow/>

<sup>200</sup> <https://ceo.com.pl/polskie-wojsko-inwestuje-w-rozszerzona-rzeczywistosc-innowacyjne-holograficzne-gogle-beda-wykorzystywane-w-procesie-szkoleniowym-zolnierzy-48919>

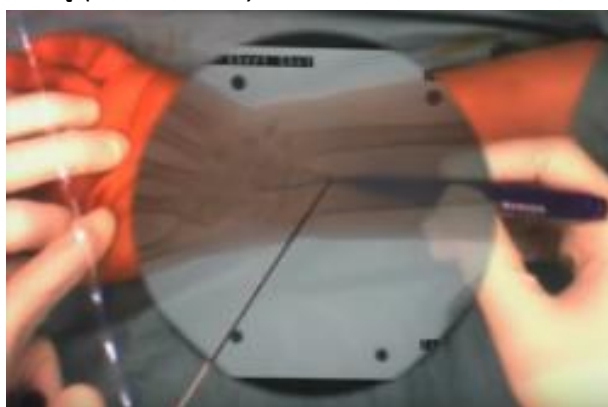
technologiom młodzi lekarze już teraz mogą oswajać się z zawodem, począwszy od nauki anatomii w wirtualnym świecie, poprzez oglądanie nagrań operacji (często transmitowanych na bieżąco) za pomocą kamer 360, a skończywszy na symulacjach bardzo skomplikowanych operacji. Taki rozwój technologii nie tylko pozwala na wymianę wiedzy wśród lekarzy, ale ma realny wpływ na ratowanie życia ludzkiego<sup>201</sup>.

*Ilustracja 8. Projekcja wnętrza ciała pacjenta*



Źródło: [YouTube](#)

*Ilustracja 9. Projekcja wnętrza ciała pacjenta podczas zabiegu chirurgicznego - wirtualne „nakładanie” obrazu żył i kości na skórę (Vein Viewer).*



Źródło: [YouTube](#)

CaptiView to system AR, który nakłada krytyczne dane na model 3D w okularze mikroskopie chirurgicznym. System zapewnia informacje w 2D i 3D o włóknach oraz układzie nerwowo-naczyniowym. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwala chirurgowi przełączać się pomiędzy bieżącymi a przedoperacyjnymi anatomicznymi obrazami. Pozwala on również na śledzenie punktów, więc system wie gdzie operator patrzy i dzięki temu ostrość stale jest odpowiednia<sup>202</sup>.

*Ilustracja 10. Wykorzystanie technologii AR podczas operacji chirurgicznej*



Źródło: [YouTube](#)

### **System obrazowania 3D wspierający precyzję, komfort i bezpieczeństwo zabiegów medycznych**

CarnaLife Holo to technologia trójwymiarowej wizualizacji obrazowych danych medycznych, wspierająca planowanie i przeprowadzanie zabiegów medycznych. Z pomocą specjalnych gogli, pozwala widzieć w przestrzeni rzeczywistej trójwymiarowy hologram odzwierciedlający prawdziwą strukturę obrazowanego obszaru anatomicznego.

<sup>201</sup> <http://di.com.pl/co-to-jest-wirtualna-i-rozszerzona-rzeczywistosc-59794>

<sup>202</sup> <https://whatnext.pl/ciekawe-zastosowanie-ar-medycynie/>

Technologię opracowała polska spółka MedApp<sup>203</sup>.

## TRANSPORT I NAWIGACJA

Rozwiązania nawigacyjne oparte o technologie AR to przede wszystkim nawigacja wewnątrz budynków. Dzisiaj mało kto wyobraża sobie funkcjonowanie bez dostępu do map zewnętrznych firm Google czy Microsoft. Za pewien czas podobną lokalizacyjną rolę na szeroką skalę zaczną spełniać rozwiązania korzystające z rozszerzonej rzeczywistości. Aplikacje tego typu służą do nawigowania oraz udzielania wskazówek na lotniskach, w centrach handlowych, szpitalach, biurach oraz w fabrykach i magazynach. Użytkownicy mogą poruszać się po wyznaczonej trasie i postępować zgodnie z poleceniami pokazującymi się na wyświetlaczu w czasie rzeczywistym. Wraz ze wzrostem zainteresowania AR, podnosi się poziom finansowania nowych projektów przez kluczowych graczy na rynku<sup>204</sup>.

Interesującym przykładem jest aplikacja stworzona na potrzeby lotniska Gatwick. Za sprawą 2000 przekaźników (beaconów) pasażerowie mogą korzystać ze smartfonowych, wirtualnych map lokalizacyjnych na terenie dwóch terminali. Rozwiązanie ma za zadanie poprawić przepływ ruchu na lotnisku, a co za tym

idzie, przyspieszyć czynności związane z odprawą i transportem podróżnych<sup>205</sup>.

Google Maps otrzymało funkcję nawigacji w AR w 2019 r.<sup>206</sup> Dzięki niej można uruchomić tryb w rozszerzonej rzeczywistości. Działa to w powiązaniu z aparatem, który przechwytuje widok z okolicy i następnie go wyświetla<sup>207</sup>.

## HANDEL DETALICZNY

Wykorzystanie AR, prowadzi do transformacji w handlu detalicznym. Przedsiębiorcy coraz częściej korzystają z tej technologii, aby zapewnić swoim klientom wyjątkowe doświadczenie zakupowe, które z kolei wpływa na zwiększenie sprzedaży oraz lojalności klientów. Coraz częstsze adaptowanie omawianej technologii w działalności offline podyktowane jest również oczekiwaniami samych klientów – blisko 41% z nich, oczekuje od sprzedawców wprowadzenia rozwiązań AR<sup>208</sup>. Poniżej przedstawiono wybrane sposoby detalistów zwiększenia sprzedaży i rozpoznawalności marki wśród swoich klientów.

### Poprawa doświadczenia zakupowego

Rozszerzona rzeczywistość może zostać wykorzystana m.in. do właściwego umieszczania odpowiednich produktów na półkach. Rozmieszczenie towarów zgodne z preferencjami klientów zdecydowanie

<sup>203</sup> <https://strefainwestorow.pl/artykuly/analizy/20200601/rynek-vr-ar-mr-medycyna>

<sup>204</sup> <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/po-co-mi-rozszerzona-rzeczywistosc/>

<sup>205</sup> [przemyslprzyszlosci.gov.pl](https://przemyslprzyszlosci.gov.pl)

<sup>206</sup> <https://www.komputerswiat.pl/aktualnosci/aplikacje/mapy-google-na-androida-i-ios-doczekaly-sie-nawigacji-ar-funkcja-pojawi-sie-tez-w/t4jl8sz>

<sup>207</sup> <https://www.komputerswiat.pl/aktualnosci/aplikacje/google-maps-z-prostszym-dostepem-do-nawigacji-ar/0tjcz43?utm>

<sup>208</sup> <https://mobitouch.net/pl/blog/5-sposobow-na-wykorzystanie-ar-w-biznesie-offline/>

poprawia doświadczenie zakupowe. Technologia AR umożliwia również układanie produktów na półkach zgodnie z wcześniej przygotowanym planogramem. Ponadto, okulary wyposażone w moduł AR umożliwiają obsłudze sklepu kontrolę prawidłowego rozmieszczenia produktów w przestrzeni sklepowej, zmniejszając przy tym straty dla detalistów<sup>209</sup>.

### **Błyskawiczna informacja o produkcie**

Za pomocą smartfonów klienci skanują przedmioty na półkach i uzyskują kompleksową informację o produkcie, za pomocą kilku kliknięć. Takie aplikacje mają duży potencjał marketingowy, bowiem dzięki nim można poznać nawyki klientów, a następnie dostarczyć im spersonalizowane informacje o odpowiednich produktach, które trafią do sprzedaży lub właśnie dotarły do sklepu.

### **Poprawa nawigacji w sklepie**

Aplikacje AR oferują płynną i precyzyjną metodę nawigacji w sklepie, która oszczędza czas na wyszukiwaniu produktów i poprawia doświadczenie zakupowe. Wystarczy dostęp do aplikacji AR oraz wybranie danego produktu – aplikacja poprowadzi konsumentów przez sklep, wyświetlając wskazówki na ekranie. Zaawansowane aplikacje lokalizują aktualną pozycję klienta i wskazują najkrótszą drogę do pożądaných produktów.

<sup>209</sup> <https://mobitouch.net/pl/blog/5-sposobow-na-wykorzystanie-ar-w-biznesie-offline/>

<sup>210</sup> <https://www.bliippar.com/blog/2017/11/15/retail-meets-ar-predictions-how-ar-will-transform-purchase>

### **Testowanie produktów**

Według jednego z badań 29% konsumentów<sup>210</sup> chętnie skorzystałoby z technologii AR, aby zobaczyć produkt przed zakupem. Przykładowo aplikacja wspierana technologią AR może pokazywać klientom sklepu obuwniczego, jak dany model obuwia będzie prezentował się na stopie. Wystarczy wybrać odpowiedni element, a aplikacja sama nałoży go na widok z kamery, aby pomóc klientom w podjęciu decyzji o zakupie<sup>211</sup>.

Ciekawym rozwiązaniem łączącym AR ze światem realnym są wirtualne lustra. Marki mogą je umieścić w sklepach lub specjalnych showroomach. Klienci mogą dzięki nim przymierzać ubrania, a potem bezpośrednio zakupić je przez internet przy użyciu interaktywnego lustra lub jak w przypadku zjawiska showroomingu – przy pomocy telefonu. Aby dokonać zakupu nie potrzebna jest pomoc obsługi, bowiem intuicyjny, sterowany gestami interfejs użytkownika przechwytyje ruch przez wirtualne lustro. W przyszłości podobne rozwiązanie mogłyby znaleźć zastosowanie w bezobsługowych sklepach. Na rynku pojawia się coraz więcej rozwiązań tego typu. W Polsce wirtualnymi lustrami zajmuje się m.in. startup Virtualoo. Kilka lat temu Samsung zaprezentował takie rozwiązanie dla Zalando<sup>212</sup>.

### **Zwiększenie lojalności klientów**

Detaliści mogą korzystać z aplikacji AR, aby stworzyć silną emocjonalnie więź z

<sup>211</sup> <https://mobitouch.net/pl/blog/5-sposobow-na-wykorzystanie-ar-w-biznesie-offline/>

<sup>212</sup> Raport „Augmented Advertising & Sales”, Socialpress, 2018

klientami, a bardziej ekscytujące zakupy to szansa na zwiększenie sprzedaży.

### HANDEL ELEKTRONICZNY

AR odgrywa coraz ważniejszą rolę w zakupach internetowych. Nie tylko przełamuje nieufność konsumentów poprzez dodawanie elementów cyfrowych do elektronicznej formy zakupów, ale wręcz pozwala odbiorcom – poprzez technologie — doświadczyć zakupu w niemalże realny sposób. Przykładem jest wirtualna przymierzalnia, w której każdy element odzieży jest realistycznie przedstawiony, dopasowuje się do ciała, i co więcej porusza się wraz z użytkownikiem. Można przymierzać ubrania zmieniając ich kolory i sprawdzając, czy do siebie pasują. Poprzez AR możemy dopasować meble i dodatki do mieszkania. Aplikacje AR znacznie skracają i upraszczają proces zakupowy, a także dają możliwość dokładnej analizy preferencji zakupowych klienta. Ponadto brak wizualizacji produktu jest jednym z największych problemów sklepów internetowych, ponieważ wolimy kupować te produkty, które wypróbowaliśmy i dokładnie zapoznaliśmy się z ich specyfikacją. Rozszerzona rzeczywistość pozwala na to konsumentom i tym samym jest dużym wsparciem w procesie decyzyjnym<sup>213</sup>.

Rozwiązania AR znacznie wzbogacają doświadczenia użytkownika i zwiększają możliwości firmy w zakresie obsługi klienta. Wykorzystano to w aplikacji Ikea Place, która pozwala klientowi rozmieszczać

poszczególne produkty z Ikea w swoim domu. Dzięki temu może on uzyskać realistyczny podgląd, jak dane krzesło czy sofa będzie prezentować się w jego mieszkaniu, a także dowiedzieć się, czy mebel ten się zmieści. Przekłada się to na zmniejszanie niepewności i rozczarowania klienta.

### MARKETING I REKLAMA

Dla marketerów możliwość zastosowania technologii AR w reklamach ma ogromny potencjał, by zmienić sposób prezentacji produktów i usług poprzez pozytywne wpływanie na promocję oraz wzbudzenie zainteresowania odbiorców. Reklamy AR zachęcają do wejścia z nimi w interakcję, zaciekawiają i zapadają w pamięci na dłużej niż te tradycyjne. Dzięki temu, że pozwalają korzystać z produktu wirtualnie, wytwarzają w użytkowniku przywiązanie do marki, a to już tylko krok od podjęcia decyzji o zakupie<sup>214</sup>.

AR oferuje nową i innowacyjną platformę, na której konsument może wejść w interakcję z produktem - niezależnie czy jest to rozwiązanie w sklepie wykorzystujące witryny do pokazania magicznego świata rozszerzonego o barwne animacje czy aplikacja mobilna, która umożliwi zeskanowanie produktu i uzyskanie informacji na jego temat. AR pozwala konsumentowi na zbadanie oferty w zupełnie nowy, wyjątkowy, dotychczas nieznan sposób – wprowadzając odrobinę magii do codziennego życia.

Wartość dodaną takich aplikacji stanowi nie tylko element rozrywki czy powiew

<sup>213</sup> Raport „Augmented Advertising & Sales”, Socialpress, 2018

<sup>214</sup> Raport „Augmented Advertising & Sales”, Socialpress, 2018

świeżości, ale przede wszystkim nowy kanał pozyskania informacji o produkcie dla klienta. Rozwiązania AR angażują i ciekawią. Akcje reklamowe wykorzystujące AR cieszą się bardzo dużym zaangażowaniem klientów, dlatego nieczęsto zdarza się, aby ktoś przeszedł np. obok wirtualnej żyrafy centrum handlowym obojętnie<sup>215</sup>.

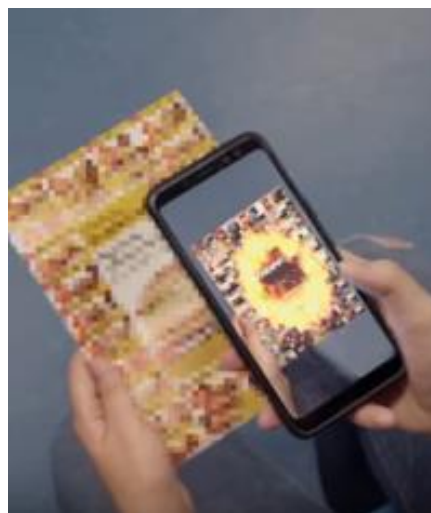
Przykładem ciekawego wykorzystania AR jest firma Sephora, która w ramach usługi Virtual Artist daje swoim użytkownikom możliwość „przetestowania” wirtualnego makijażu jeszcze przed zakupem kosmetyków. Użytkownicy aplikacji mogą dopasować produkty, sprawdzając jak będą wyglądać na twarzy oraz poznać te odpowiednie do potrzeb czy zobaczyć efekty korzystania po dłuższym czasie. Oczywiście, wszystkie z nich znajdują się w sklepie<sup>216</sup>.

W centrum handlowym Mall of Scandinavia w Sztokholmie Coca-Cola przeprowadziła akcję promującą recykling zużytych puszek. Przechodzący ludzie, gestami wrzucali puszki do wirtualnych koszy<sup>217</sup>.

W marcu 2019 r. Burger King rozpoczął kampanię „Burn That Ad”. Poligonem została Brazylia. Klienci, za pomocą aplikacji mogą spalić reklamę konkurencji – billboard, ulotkę lub inną reklamę – i otrzymać za to darmowego burgera. Aby spalić konkurencję, wystarczy skierować smartfon z aplikacją na reklamę, a następnie „cieszyć się” w rozszerzonej rzeczywistości widokiem płomieni. „Rytuał”

jest automatycznie nagrywany. Gdy płomień wypala się, konsumentowi wyświetla się ekran, który mówi mu, że otrzymał darmową przekąskę. Dodatkowo sam pomysł oraz zastosowanie AR pozwalają marce zmienić każdą reklamę konkurencji w swoją własną<sup>218</sup>.

*Ilustracja 11. „Cyfrowe spalanie” ulotki konkurencji w kampanii „Burn That Ad”*



Źródło: [YouTube](#)

*Ilustracja 12. „Cyfrowe spalanie” baneru konkurencji w kampanii „Burn That Ad”*



Źródło: [YouTube](#)

<sup>215</sup> Raport „Augmented Advertising & Sales”, Socialpress, 2018

<sup>216</sup> <https://www.ideoforce.pl/wiedza/rozszerzona-rzeczywistosc-w-marketingu-internetowym,319.html>

<sup>217</sup> <https://www.ideoforce.pl/wiedza/rozszerzona-rzeczywistosc-w-marketingu-internetowym,319.html>

<sup>218</sup> <https://marketinglink.pl/5-kampanii-z-wykorzystaniem-rozszerzonej-rzeczywistosci/>



## SPORT I TRANSMISJE WYDARZEŃ

Rzeczywistość rozszerzona szybko zyskuje na popularności w świecie sportu. AR jest powszechnie używana do poprawy zasięgu transmisji, zwiększenia wrażeń fanów, promocji wydarzeń sportowych i produktów sponsorów, a nawet szkolenia sportowców.

### Transmisje wydarzeń sportowych

Na poziomie transmisji AR może pomóc przyciągnąć i zatrzymać widzów zmagani sportowych, wyjaśniając zasady, określając, kim są gracze i podkreślając kluczowe aspekty gry, które w innym przypadku mogłyby zostać przeoczone. Bardziej doświadczonym fanom może pomóc lepiej zrozumieć grę, którą oglądają, dzięki dokładniejszym statystykom i porównaniom graczy. Włączenie interaktywności umożliwia również widzom o różnym poziomie zrozumienia, aby cieszyć się wrażeniami z odpowiednimi ulepszeniami, które chcieliby zobaczyć.

Chociaż od wielu lat w sporcie pojawiają się nakładki wizualne, a także łączenie systemów sędziowania, takich jak oko jastrzębia i technologia linii bramkowej, w materiałach telewizyjnych zaczynamy widzieć bardziej naturalną integrację AR z relacjami sportowymi<sup>219</sup>.

<sup>219</sup> <https://poplar.studio/blog/ar-in-sport-8-ways-its-revolutionising-the-industry/>

*Ilustracja 13. Relacja rowerowa, prezentująca modele 3D na stole przed prezenterami*



Źródło: [YouTube](#)

Microsoft zaprezentował na przykładzie oglądania transmisji z wydarzeń sportowych swoją wizję przyszłości z holograficznymi okularami Hololens. Firma postanowiła wykorzystać największą coroczną imprezę sportową w USA, jakim jest Super Bowl, czyli finałowy mecz o mistrzostwo w futbolu amerykańskim. Pomysły takie, jak prezentacja poszczególnych zawodników, którzy wchodzą do naszego pokoju przez ścianę, wyświetlanie na stole makiety obiektu sportowego czy efektowne przedstawianie różnego rodzaju statystyk oraz powtórek można śmiało wykorzystać w praktycznie każdej innej dyscyplinie sportu<sup>220</sup>.

Ciekawym i efektownym przykładem tego kierunku rozwoju technik wizualnych jest Fencing Visualized Project. Koncepcję firmy Rhizomatiks sygnuje swoim nazwiskiem japoński florecista i dwukrotny medalista olimpijski – Yuki Ota. Pierwszy pokaz odbył się w 2013 r. podczas wyborów gospodarza igrzysk olimpijskich. AR sprawia w tej

<sup>220</sup> <https://mlodytechnik.pl/technika/28412-sport-ogladany-i-przezywany-jak-nigdy-dotychczas-sport-i-technologie>

technice, że szybki i nie zawsze dla widza czytelny sport, jakim jest szermierka, zaczyna być przejrzysty i widowiskowy, ze specjalnymi efektami rysującymi przebieg sztychów i pchnięć<sup>221</sup>.

### **Doświadczenia na stadionie**

Projekt Scape Technologies i Nexus Studios pokazuje ekscytujący potencjał AR w zakresie doświadczeń na stadionie.

Projekt wykorzystał chmurę AR i technologię 5G, aby zmapować stadion AT&T w Dallas i ożywić go podczas meczu futbolowego. To doświadczenie ożywiło 80-metrowych piłkarzy, a przez cały mecz statystyki graczy były podświetlane tekstem na boisku. Dostęp do niego mogliby uzyskać fani korzystający ze smartfonów obsługujących 5G. To świetny przykład tego, co może przynieść przyszłość dla aktywowanych fizycznie doświadczeń AR w świecie sportu<sup>222</sup>.

### **Trening sportowy**

AR w zakresie treningu sportowego jest wciąż na wczesnym etapie, ale ma ogromny potencjał na przyszłość - szczególnie w obliczu mnożenia się zestawów słuchawkowych dla konsumentów. W tych scenariuszach połączenie wizji komputerowej ze sztuczną inteligencją dostarczy niesamowitych ulepszeń - łatwo wyobrazić sobie zestaw słuchawkowy, który identyfikuje lot, prędkość i rotację piłki tenisowej i prowadzi gracza przez prawidłową technikę jej zwrotu.

Istnieje wiele innych potencjalnych możliwości użycia AR w sporcie. Na przykład rozwiązanie, które pozwala analizować kierunek i siłę uderzenia piłką golfową, uwzględniając teren, kąt i rotację. Tego rodzaju narzędzie może być bardzo skuteczne w innych sportach, takich jak snooker i piłka nożna. Na przykład AR może być w stanie pokazać sposób najskuteczniejszego podkręcenia piłki przy rzucie wolnym. Warto również zauważyć, że stosowanie AR może mieć głęboki wpływ na osoby z wadami wzroku uprawiające sport<sup>223</sup>.

### **Prywatny Pacemaker**

Ghost Pacer to headset rozszerzonej rzeczywistości, który wygeneruje nam wirtualnego partnera do joggingu. Będzie on oczywiście widoczny tylko dla użytkownika tego urządzenia, ale to wystarczy, aby osoba biegająca mogła rozwijać się i bić kolejne rekordy życiowe. Samo urządzenie przypomina okulary do rozszerzonej rzeczywistości wyprodukowane przez Google, są lekkie (90 gramów), a wyświetlacz prezentuje obraz w rozdzielczości 1280x720 pikseli. Wbudowana bateria pozwoli na 6 godzin pracy, a do pełnego jej naładowania wystarczy godzina<sup>224</sup>.

<sup>221</sup> <https://mlodytechnik.pl/technika/28412-sport-ogladany-i-przezywany-jak-nigdy-dotychczas-sport-i-technologie>

<sup>222</sup> <https://poplar.studio/blog/ar-in-sport-8-ways-its-revolutionising-the-industry/>

<sup>223</sup> <https://poplar.studio/blog/ar-in-sport-8-ways-its-revolutionising-the-industry/>

<sup>224</sup> <https://techgame.pl/ghostpacer-120820-sj-wirtualna-rzeczywistosc-jogging-film>

*Ilustracja 14. Ghost pacer - wirtualny partner do joggingu*



Źródło: [YouTube](#)

## EDYKACJA

Istnieje pogląd, iż najwięcej korzyści z technologii AR może spodziewać się edukacja, ponieważ poprzez umiejętne wdrożenie jej rozwiązań w procesy kształcenia, można wykorzystać wszystkie jej atuty dydaktyczne. Użyteczność technologii AR w edukacji analizować można z punktu widzenia jej technicznych możliwości prezentacyjnych, jak również w kategoriach psychologicznych związanych m.in. z wywołaniem pozytywnych emocji pobudzających zainteresowanie oraz chęci do nabywania lub poszerzania wiedzy.

Efektywność technologii AR szczególnie zauważalna jest w przypadkach, kiedy może pomóc w zrozumieniu złożonych

i trudnych do wytłumaczenia zagadnień lub w przypadkach, kiedy omawiane zagadnienia charakteryzuje wysoki stopień abstrakcji. Przykładami powyższych problemów dydaktycznych mogą być przedmioty ścisłe, tj. matematyka (np. geometria przestrzenna), fizyka lub chemia. Istotnym środkiem dydaktycznym w powyższych przypadkach jest prowadzony w warunkach rzeczywistych pokaz, eksperyment lub realistyczna symulacja. Technologia AR sprawić może, że użycie „kartki papieru” i interaktywnej kamery przenosi jej użytkownika do wirtualnego laboratorium fizyki lub chemii.

## Hologramy

Technologia HoloLens MR umożliwia wyświetlanie szczegółowych, trójwymiarowych hologramów anatomicznych. Studenci mogą je oglądać ze wszystkich stron i podejmować interakcję z nimi. Uniwersytet medyczny Case Western Reserve bada możliwość wykorzystania mieszanej rzeczywistości do nauki anatomii bez przeprowadzania sekcji zwłok<sup>225</sup>.

*Ilustracja 15. Technologia Microsoft HoloLens zmienia sposób nauczania*



Źródło: [YouTube](#)

225

[https://case.edu/hololens/?nw\\_view=1531427627](https://case.edu/hololens/?nw_view=1531427627)

### Książki przyszłości

AR daje szansę na wyróżnienie się na rynku wydawniczym poprzez zamieszczanie interaktywnych elementów w czasopiśmie i książkach, które po zeskanowaniu dostarczają odbiorcom dodatkowych informacji.

### Edukacja szkolna

W dobie rozwoju internetu i e-learningu dzieci także chętnie sięgają po nowe rozwiązania technologiczne, aby bawić się i uczyć. Rzeczywistość rozszerzona pojawia się w kursach edukacyjnych przeznaczonych dla najmłodszych - jest to najczęściej nauka powiązana z zabawą, gry edukacyjne, symulacje itp. Najprostszą metodą nauczania w okresie wczesnego dzieciństwa jest zastosowanie edukacyjnych filmików powiązanych z zadaniami umieszczanymi w internecie w połączeniu z AR<sup>226</sup>.

*Ilustracja 16. Aplikacja [Quiver](#) umożliwia dodatkową zabawę z kolorówką*



*Źródło: [YouTube](#)*

## TURYSTYKA I MUZEA

### AR w obiektach zamkniętych

Rzeczywistość rozszerzona ma szerokie zastosowanie w obiektach zamkniętych -

np. muzeach. W tym przypadku aplikacja z AR może być zarówno zainstalowana w urządzeniach stacjonarnych znajdujących się w muzeum, jak i udostępniona do pobrania na urządzenia przenośne (przewodniki multimedialne) lub na prywatne telefony zwiedzających. Poprzez nakierowanie urządzenia z aplikacją AR np. na obraz, mapę lub zdjęcie budowli można uzyskać szczegółowe informacje na temat obiektu, zapoznać się z materiałami multimedialnymi, zobaczyć jak wyglądała budowla w wybranym przez zwiedzającego okresie, czy też przymierzyć strój z innej epoki.

*Ilustracja 17. Wykorzystanie z wirtualnej przebieralni w stroje z innej epoki*



*Źródło: [YouTube](#)*

### AR w przestrzeni otwartej

Rzeczywistość rozszerzona ma także zastosowanie w przestrzeni otwartej - przykładem jest projekt zaprezentowany przez Fraunhofer IGD. Zwiedzający otrzymuje w czasie rzeczywistym spersonalizowane informacje, dostosowane do swoich potrzeb (np. wieku, języka). Warstwa AR umożliwia prezentację artefaktów oraz rekonstrukcji zniszczonych obiektów na wyświetlaczu multimedialnym.

<sup>226</sup> [e-edukacja.fundacja.edu.pl](http://e-edukacja.fundacja.edu.pl)

*Ilustracja 18. Przewodnik muzealny z możliwością obejrzenia obiektów z kilku okresów historycznych*



Źródło: [Fraunhofer IGD: YouTube](#)

### **Ślady Powstania Warszawskiego widoczne dzięki AR**

Muzeum Powstania Warszawskiego podjęło współpracę z agencją interaktywną Adv.pl. Efektem wspólnych działań jest udostępnienie użytkownikom smartfonów wykorzystującej AR warstwę z Miejscami Pamięci związanymi z Powstaniem Warszawskim. Aplikacja „Warszawa’44 – Śladami Powstania Warszawskiego przez komórkę” zawiera 73 wybrane miejsca związane z historią sprzed 67. lat, m.in. budynki Prudentialu, PAST-y czy wejście do kanału przy pl. Krasińskich. Miejsca i opisy zostały przygotowane na podstawie „Przewodnika po Powstańczej Warszawie”. Z kolei archiwalne fotografie pochodzą ze zbiorów MPW.

Po uruchomieniu aplikacji i załadowaniu warstwy użytkownik smartfona zobaczy na ekranie obraz z kamery wzbogacony o dodatkową zawartość w postaci zdjęć

i informacji związanych z tym miejscem, na które skierowana jest kamera w telefonie. W ten sposób każdy użytkownik aplikacji może popatrzeć na Warszawę raz jeszcze – przez pryzmat wydarzeń, jakie miały miejsce przeszło 76 lat temu. Aplikację Layar<sup>227</sup> można pobrać bezpłatnie od 1 sierpnia 2011 r.<sup>228</sup>

### **KOMUNIKACJA**

Rola rzeczywistości rozszerzonej w naszym codziennym życiu, zwłaszcza w komunikacji, stale rośnie. W tej chwili jesteśmy w środku rewolucyjnego rozwoju AR, który rozwinie naszą komunikację daleko poza podstawową interakcję opartą na wiadomościach tekstowych. AR ma zdolność pokonywania barier językowych i różnych umiejętności, a także pozwoli na tryby połączenia, których nawet nie zaczęliśmy jeszcze w pełni rozumieć<sup>229</sup>.

*Ilustracja 19. Narzędzia do tworzenia hologramów mogą ułatwiać komunikację międzyludzką i utrzymywanie relacji.*



Źródło: [YouTube](#)

<sup>227</sup> <https://www.layar.com/layers/warszawa44>

<sup>228</sup> <https://www.1944.pl/artukul/warszawa-44-na-twoim-smartfonie.,3486.html>

<sup>229</sup> <https://vrscout.com/news/ar-changing-communicate/>

## 4. Spis źródeł

### Stałe źródła danych wykorzystywane w monitoringu

<b>Organizacje o zasięgu międzynarodowym</b>	
OECD	<a href="#">Technology and Innovation Outlook 2016</a> <a href="#">The Observatory of Public Sector Innovation</a> <a href="#">oecd-ilibrary.org</a> <a href="#">OECD Insight</a>
Euromonitor International	<a href="#">euromonitor.com</a> <a href="#">Research &amp; Innovation</a>
Komisja Europejska	<a href="#">Digital Single Market</a> <a href="#">European Innovation Scoreboard</a>
World Economic Forum	<a href="#">weforum.org</a>
The Global Entrepreneurship and Development Institute	<a href="#">thegedi.org</a>
The Global Innovation Index	<a href="#">globalinnovationindex.org/home</a>
The European Environment Agency (EEA)	<a href="#">www.eea.europa.eu</a>
The World Bank	<a href="#">Doing Business</a> <a href="#">openknowledge.worldbank.org</a>
TAFTIE	<a href="#">taftie.org</a>
EIT	<a href="#">eit.europa.eu</a>
<b>Firmy konsultingowe i korporacje</b>	
<a href="#">Deloitte</a>	<a href="#">PwC</a>
<a href="#">EY</a>	<a href="#">BCG</a>
<a href="#">McKinsey</a>	<a href="#">Forrester</a>
<b>Publikacje i wydawcy</b>	
MIT	<a href="#">sloanreview.mit.edu</a>
MIT	<a href="#">technologyreview.com</a>
Small Business Economics	<a href="#">rd.springer.com/journal/volumesAndIssues/</a>
Harvard Business Review	<a href="#">hbr.org</a>
The Economist	<a href="#">economist.com</a>
The Guardian	<a href="#">theguardian.com/international</a>
Forbes	<a href="#">forbes.com</a>
The Wall Street Journal	<a href="#">wsj.com</a>
BBC	<a href="#">bbc.com</a>
<b>Raporty/badania</b>	
The Global Innovation Index	<a href="#">The Global Innovation Index 2017</a>
<b>Dane statystyczne</b>	
GUS	<a href="#">stat.gov.pl</a>
Eurostat	<a href="#">ec.europa.eu/eurostat</a>
OECD Data	<a href="#">data.oecd.org</a>
Country statistical profiles: Key tables from OECD	<a href="#">oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profiles-key-tables-from-oecd_20752288</a>
Tax Foundation	<a href="#">The Heritage Foundation</a>

### Organizacje i instytucje krajowe

<a href="#">MR</a>	<a href="#">Sitra</a>
<a href="#">MNiSW</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="#">Informator Ekonomiczny MSZ</a>	<a href="#">Startup Sauna</a>
<a href="#">THINKTANK - ośrodek dialogu i analiz</a>	<a href="#">Almi</a>
<a href="#">Innovate UK</a>	<a href="#">Hea</a>
<a href="#">Tekes</a>	<a href="#">SBFI</a>
<a href="#">Ministry of Business, Innovation and Employment</a>	<a href="#">UFM</a>
<a href="#">Ministry for Primary Industries</a>	<a href="#">Vinnova</a>
<a href="#">Ministry of Health</a>	<a href="#">Archimedes Foundation</a>
<a href="#">Ministry of Education</a>	<a href="#">KredEx</a>
<a href="#">Ministry for the Environment</a>	<a href="#">Innove</a>
<a href="#">Ministry of Foreign Affairs and Trade</a>	<a href="#">Estonian Research Council</a>
<a href="#">New Zealand Trade and Enterprise</a>	<a href="#">Enterprise Estonia</a>
<a href="#">Callaghan Innovation</a>	<a href="#">Startup Estonia</a>
<a href="#">NZ Tech Alliance</a>	<a href="#">Department of Business, Enterprise and Innovation</a>
<a href="#">BIOTechNZ</a>	<a href="#">Knowledge Transfer Ireland</a>
<a href="#">Institute of Environmental Science and Research</a>	<a href="#">Trinity College Dublin</a>
<a href="#">Kiwi Innovaton Network</a>	<a href="#">Science Foundation Ireland</a>
<a href="#">Business New Zealand</a>	<a href="#">Enterprise Ireland</a>
<a href="#">Departament of Industry, Innovation and Science</a>	<a href="#">IDA Ireland</a>
<a href="#">Australian Research Council</a>	<a href="#">Irish Research Council</a>
<a href="#">The Australian Trade and Investment Commission</a>	<a href="#">Higher Education Authority</a>
<a href="#">Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)</a>	<a href="#">Health Research Board</a>
<a href="#">MindLab</a>	<a href="#">Environmental Protection Agency</a>
	<a href="#">Sustainable Energy Authority of Ireland</a>
	<a href="#">The Digital Hub</a>
	<a href="#">Instytut Fraunhofer</a>

### Źródła internetowe

<a href="#">estonianworld.com</a>	<a href="#">businessinsider.com.pl</a>
<a href="#">news.err.ee</a>	<a href="#">reuters.com</a>
<a href="#">valitsus.ee</a>	<a href="#">siliconrepublic.com</a>
<a href="#">investinestonia.com</a>	<a href="#">business.gov.au</a>
<a href="#">businessworld.ie</a>	<a href="#">MIT</a>

### Narzędzia do bieżącego monitoringu

Newslettery	Media społecznościowe (FB, Twitter, LinkedIn)
Alert Google	Wydarzenia (konferencje, spotkania, webinarium)

## Źródła danych dodatkowo wykorzystywane w Raporcie 9

### Publikacje, artykuły i raporty

- Berbeka J., *Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość a zachowania konsumentów*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Nr 303, 2016
- European Commission, *ERAC Peer Review of the Icelandic Research and Innovation System*, 2014
- Grabowski A., *Wykorzystanie współczesnych technik rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej do szkolenia pracowników*, „Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka”, 2012
- Nowak J., Wieteska M. (red.), *Autonomiczny transport przyszłości*, 2020
- OECD, *Iceland - Country Note - PISA 2018 Results*, 2019.
- OECD, *OECD Economic Surveys: Iceland*, 2019
- Pardel P., *Przegląd ważniejszych zagadnień rozszerzonej rzeczywistości*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Informatyka, Tom 30, nr 1(82), 2009
- Prime Minister's Office, Ministry of Industries and Innovation, *Nýsköpunarlandið Ísland*, 2019
- PwC, *Seeing Is Believing*, 2019
- Socialpress, *Raport „Augmented Advertising & Sales”*, 2018
- Synowiec M., *Zasada działania i wybrane zastosowania poszerzonej rzeczywistości*, „Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe”, 2012
- Wróbel K., *Stan obecny i perspektywy rozwoju systemów rzeczywistości rozszerzonej w zastosowaniach przemysłowych*, Zeszyty naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, nr 82, 2013
- Voluntary National Review, *Iceland's Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2019

### Źródła internetowe

[1944.pl](http://1944.pl)

[actua.com](http://actua.com)

[auto-swiat.pl](http://auto-swiat.pl)

[bbc.com](http://bbc.com)

[bcg.com](http://bcg.com)

[bip.muzeum-niepodleglosci.pl](http://bip.muzeum-niepodleglosci.pl)

[biznesalert.pl](http://biznesalert.pl)

[blippar.com](http://blippar.com)

[bnm.gov.my](http://bnm.gov.my)

[businessinsider.com](http://businessinsider.com)

[businessworld.ie](http://businessworld.ie)

[canada.ca](http://canada.ca)

[case.edu/](http://case.edu/)

[cocosystems.news](http://cocosystems.news)

[ceo.com.pl](http://ceo.com.pl)

[chainstoreage.com](http://chainstoreage.com)

[comarch.pl](http://comarch.pl)

[jasoren.com](http://jasoren.com)

[layar.com](http://layar.com)

[marketinglink.pl/](http://marketinglink.pl/)

[marketsandmarkets.com](http://marketsandmarkets.com)

[mashable.com](http://mashable.com)

[mbie.govt.nz](http://mbie.govt.nz)

[mckinsey.com](http://mckinsey.com)

[micromegameta.net](http://micromegameta.net)

[mlodytechnik.pl/](http://mlodytechnik.pl/)

[mobitouch.net](http://mobitouch.net)

[moneycrashers.com](http://moneycrashers.com)

[motocaina.pl](http://motocaina.pl)

[newgenapps.com](http://newgenapps.com)

[nocamels.com](http://nocamels.com)

[northstack.is](http://northstack.is)

[pclab.pl](http://pclab.pl)

[pie.net.pl](http://pie.net.pl)



[computerworld.pl](http://computerworld.pl)  
[controlengineering.pl](http://controlengineering.pl)  
[countryeconomy.com](http://countryeconomy.com)  
[dariuszstasik.com](http://dariuszstasik.com)  
[di.com.pl](http://di.com.pl)  
[digi-capital.com](http://digi-capital.com)  
[dw.com/pl](http://dw.com/pl)  
[eastanalytics.com](http://eastanalytics.com)  
[edgp.gazetaprawna.pl](http://edgp.gazetaprawna.pl)  
[e-edukacja.fundacja.edu.pl](http://e-edukacja.fundacja.edu.pl)  
[e-mentor.edu.pl](http://e-mentor.edu.pl)  
[energetyka24.com](http://energetyka24.com)  
[english.ey.gov.tw](http://english.ey.gov.tw)  
[envirotecmagazine.com](http://envirotecmagazine.com)  
[fao.org](http://fao.org)  
[focustaiwan.tw](http://focustaiwan.tw)  
[forbes.com](http://forbes.com)  
[francuskie.pl](http://francuskie.pl)  
[gartner.com](http://gartner.com)  
[gcn.com](http://gcn.com)  
[government.is](http://government.is)  
[hbr.org](http://hbr.org)  
[heritage.org](http://heritage.org)  
[home.kpmg/xx/en](http://home.kpmg/xx/en)  
[ideoforce.pl](http://ideoforce.pl)  
[ikea.com](http://ikea.com)  
[independent.co.uk](http://independent.co.uk)  
[indianexpress.com](http://indianexpress.com)  
[industrial.pl](http://industrial.pl)  
[information-age.com](http://information-age.com)  
[innovationnorge.no](http://innovationnorge.no)  
[innovationisrael.org.il](http://innovationisrael.org.il)  
[innovationpolicyplatform.org](http://innovationpolicyplatform.org)  
[investopedia.com](http://investopedia.com)  
[pm.gov.au](http://pm.gov.au)  
[poplar.studio](http://poplar.studio)  
[popularmechanics.com](http://popularmechanics.com)  
[poradnikprzedsiębiorcy.pl](http://poradnikprzedsiębiorcy.pl)  
[prague.ncsu.edu](http://prague.ncsu.edu)  
[przemyslprzyszlosci.gov.pl](http://przemyslprzyszlosci.gov.pl)  
[ptc.com](http://ptc.com)  
[pwc.com](http://pwc.com)  
[px.hagstofa.is](http://px.hagstofa.is)  
[rannis.is](http://rannis.is)  
[sae.org](http://sae.org)  
[sephoravirtualartist.co](http://sephoravirtualartist.co)  
[shanghairanking.com](http://shanghairanking.com)  
[sps-aviation.com](http://sps-aviation.com)  
[startupgenome.com](http://startupgenome.com)  
[stjornarradid.is](http://stjornarradid.is)  
[strefainwestorow.pl](http://strefainwestorow.pl)  
[study.iceland.is](http://study.iceland.is)  
[swiatoze.pl](http://swiatoze.pl)  
[taiwantoday.tw](http://taiwantoday.tw)  
[techgame.pl](http://techgame.pl)  
[techrepublic.com](http://techrepublic.com)  
[theatlantic.com](http://theatlantic.com)  
[theglobaleconomy.com](http://theglobaleconomy.com)  
[tokeneo.com](http://tokeneo.com)  
[topdatascience.com](http://topdatascience.com)  
[tradingeconomics.com](http://tradingeconomics.com)  
[valitsus.ee](http://valitsus.ee)  
[vrscout.com](http://vrscout.com)  
[whatnext.pl](http://whatnext.pl)  
[www.staticis.is](http://www.staticis.is)  
[xinhuanet.com](http://xinhuanet.com)  
[yadda.icm.edu.pl](http://yadda.icm.edu.pl)



Infolinia: 801 332 202

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

Obserwuj nas także na:

