

2022

**Monitoring trendów
w innowacyjności**
Raport 12

Monitoring trendów w innowacyjności – Raport 12

Redakcja i skład:

Paweł Chaber

Autorzy Raportu:

Paweł Chaber – Rozdział 1, 3.1

Iwona Krysińska – Rozdział 1

Melania Nieć – Rozdział 1

Joanna Orłowska – Rozdział 1, 2


Anna Skowrońska – Rozdział 3.2

Anna Tarnawa – Rozdział 1

Robert Zakrzewski – Rozdział 1

Spis treści

Wstęp.....	4
1. Nowości w NSI krajów ujętych w poprzednich Raportach z Monitoringu trendów w innowacyjności (I połowa 2022 r.)	5
2. Monitoring NSI wybranych krajów	24
Holandia.....	24
3. Monitoring wybranych trendów	38
3.1. Smart city – idea inteligentnego miasta	38
3.2. Metaverse – nowa wersja Internetu	51
4. Spis źródeł	62



Wstęp

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

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

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

Trendy i ich kierunki rozwoju innowacyjności to zagadnienia istotne z punktu widzenia instytucji wspierających innowacje. Znajomość i orientacja

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

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

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

1. Nowości w NSI krajów ujętych w poprzednich Raportach z monitoringu trendów.
2. Opis NSI wybranego kraju (Holandia) w odniesieniu do jego mocnych i słabych stron, strategicznych celów, otoczenia instytucjonalnego.
3. Opis wybranych trendów społecznych, gospodarczych i technologicznych (smart city, metaverse).

1. Nowości w NSI krajów ujętych w poprzednich Raportach z Monitoringu trendów w innowacyjności (I połowa 2022 r.)



Australia

Trwają prace nad Narodową Strategią Kwantową

W kwietniu rozpoczęły się konsultacje dokumentu *National Quantum Strategy*, który dotyczy rozwoju, komercjalizacji i przyjęcia technologii kwantowych w Australii. Zgodnie z założeniami twórców strategii rozwój branży technologii kwantowych może zwiększyć gospodarkę tego kraju o 4 mld AUD i przyczynić się do powstania 16 tys. nowych miejsc pracy do 2040 r.¹

The Critical Minerals Strategy 2022

W marcu dokonano aktualizacji przyjętej w 2019 r. *Australijskiej Strategii Mineratów Krytycznych*. Nowa strategia zakłada, że minerały krytyczne (kobalt, lit, mangan, wolfram i wanad, a także nowo dodane - tlenek glinu o wysokiej czystości oraz krzem) będą stanowić podstawę dobrobytu i bezpieczeństwa kraju poprzez poprawę dostępu do niezawodnych, bezpiecznych i odpornych dostaw kluczowych minerałów, które są niezbędne w sektorach energetycznym, transportowym, lotniczym, obronnym, medycznym, motoryzacyjnym i telekomunikacyjnym. Będą również znajdowały zastosowanie w innych zaawansowanych procesach produkcyjnych.

¹ industry.gov.au/news/australias-vision-for-quantum (dostęp 02.05.2022)

W ramach strategii rząd Australii przeznaczył 50 mln AUD w ciągu 3 lat na utworzenie wirtualnego *Narodowego Centrum Badań i Rozwoju Mineratów Krytycznych*. Centrum przyjrzy się sposobom odblokowania nowych źródeł kluczowych minerałów i dywersyfikacji łańcuchów dostaw.

Strategia ta uzupełnia inne ważne inicjatywy rządowe, w tym: *Global Resources Strategy*, *Modern Manufacturing Strategy* oraz *Technology Investment Roadmap*².

Reforma Australijskiej Agencji Kosmicznej

W I połowie 2022 r. w Australii prowadzono szeroki program reform regulacyjnych i finansowych w zakresie funkcjonowania *Australijskiej Agencji Kosmicznej* oraz obecności w przestrzeni kosmicznej. W ramach reform przeznaczono ponad 65 mln AUD na 4 główne działania tj. rozwój kosmodromu (na wspólnie inwestowanie portów kosmicznych i miejsc startowych w całej Australii), wsparcie dla lotów kosmicznych (na pozyskanie i zapewnienie lotów kosmicznych i wprowadzenie australijskiej technologii w kosmos), wsparcie dla rozwoju komercyjnych lotów kosmicznych,

² industry.gov.au/data-and-publications/2022-critical-minerals-strategy (dostęp 02.05.2022)

oraz na umieszczenie australijskiego astronauty w kosmosie³.

Mapa drogowa robotyki i automatyzacji na Ziemi i w kosmosie

W styczniu *Australijska Agencja Kosmiczna* opublikowała trzecią z planowanych 7 map drogowych, które będą dotyczyć każdego z krajowych obszarów priorytetowych przestrzeni cywilnej. Opracowanie map to część fazy 2 *Advance Space: Australian Civil Space Strategy 2019-2028*. Te priorytetowe obszary stworzą największe szanse dla australijskiego sektora kosmicznego. Mapy są tworzone, by kierować i informować przemysł, badania i rząd o strategicznych celach, zaplanować w przyszłości dostęp do siły roboczej oraz by rozwijać australijski przemysł kosmiczny w ciągu następnej dekady. Mapa drogowa robotyki i automatyzacji na Ziemi i w kosmosie przedstawia 10-letni plan wspierania rozwoju tego priorytetowego obszaru. Pozostałe 4 mapy drogowe zostaną opublikowane do końca 2022 r.⁴



Austria

2022 Jugend Innovativ: konkurs (dla uczniów i nauczycieli) na najbardziej innowacyjne projekty

Jugend Innovativ – to już 35 edycja konkursu organizowanego na zlecenie Federalnego Ministerstwa Cyfryzacji i Lokalizacji Biznesu (BMDW), Federalnego Ministerstwa Edukacji, Nauki i Badań (BMBWF) oraz Federalnego Ministerstwa Ochrony Klimatu, Środowiska, Energii,

³ industry.gov.au/news/keeping-australias-space-sector-soaring (dostęp 02.05.2022)

⁴ industry.gov.au/data-and-publications/earth-observation-from-space-roadmap-2021-2030 (dostęp 02.05.2022)

Mobilności, Innowacji i Technologii (BMK) oraz przez Austrię Wirtschaftsservice GmbH (AWS). Konkurs jest dedykowany dla uczniów i nauczycieli. Wybór tematu w *Jugend Innovativ* może być dokonany przez samych uczestników lub wspólnie z ich nauczycielami lub trenerami. Ważne jest jednak, aby projekt dotyczył aktualnego tematu, był wynikiem własnych pomysłów i doświadczeń oraz mieścić się w jednej z kategorii (ICT i digitalizacja, inżynieria, nauka, wzornictwo, przedsiębiorczość, zrównoważony rozwój, energia i technologia elektryczna). *Jugend Innovativ* oferuje uczestnikom konkursu wiele korzyści i wspiera ich na drodze „od pomysłu do realizacji projektu”. Oprócz wsparcia finansowego (nagrody pieniężne i wydarzenia międzynarodowe), *Jugend Innovativ* koncentruje się na wielu czynnikach motywacyjnych. Do tej pory w konkursie wzięło udział ponad 11 000 zespołów projektowych⁵.

Chiny

Rozwój Internetu przemysłowego

Chiny postanowiły zintensyfikować działania w zakresie pobudzenia rozwoju Internetu przemysłowego. Inwestycja w ten obszar gospodarki ma pozytywnie wpłynąć na witalność gospodarki przemysłowej (zwiększając produktywność i obniżając koszty produkcji przemysłowej) oraz zwiększyć konkurencyjność produkcyjną na arenie międzynarodowej. Przewiduje się także, że dynamicznie rozwijający się Internet przemysłowy zwiększy zapotrzebowanie na pozyskiwanie

⁵ [www.jugendinnovativ-at.translate.google.com/wettbewerb/ueber-jugend-innovativ? x tr sl=auto& x tr tl=en& x tr hl=pl](https://www.jugendinnovativ.at.translate.google.com/wettbewerb/ueber-jugend-innovativ? x tr sl=auto& x tr tl=en& x tr hl=pl)



danych lepszej jakości, szybszą transmisję, przestrzeń dyskową, możliwości obliczeniowe i inteligentne aplikacje napędzając w ten sposób rozwój infrastruktury związanej z „big data” i rozwiązaniami chmurowymi w kontekście przemysłowym oraz wspierając szereg przemysłowych firm internetowych o globalnej konkurencyjności. Ministerstwo Przemysłu i Technologii Informatycznych zamierza promować stosowanie superszybkiej technologii bezprzewodowej 5G w łączności przemysłowej oraz wspierać pierwsze oferty wewnętrzne przedsiębiorstw internetowych posiadających w tym zakresie odpowiednie kwalifikacje⁶.

Spektakularne zwiększenie mocy obliczeniowej

Chiny odnotowały imponujący postęp w zakresie m.in. mocy obliczeniowej na tle kluczowych gospodarek. Narodowa Komisja Rozwoju i Reform (NDRC) szacuje, że zapotrzebowanie Chin na moc obliczeniową będzie wzrastać o ponad 20% rocznie w nadchodzących latach. M.in. w związku z tak gwałtownym wzrostem zapotrzebowania na moc obliczeniową, zaplanowano utworzenie ośmiu krajowych centrów obliczeniowych (zlokalizowanych zarówno na obszarach rozwiniętych, jak i obecnie słabiej rozwiniętych, ale bogatych w zasoby), a także dziesięć krajowych centrów danych. Zgodnie z planem pięcioletnim dotyczącym cyfryzacji opublikowanym na początku 2022 r., Chiny zamierzają zwiększyć udział wartości dodanej kluczowych gałęzi gospodarki

cyfrowej w PKB z 7,8% w 2020 r. do 10% w 2025 r.⁷

Znaczący awans w Światowym Rankingu Innowacji

W 2021 r. Chiny przeznaczyły na działania R&D o 2,7 raza więcej niż w 2012 r. (osiągając rekordowo wysoki wynik 2,44% PKB), a wydatki na podstawowe działania badawcze były wyższe o 3,4 raza niż w 2012 r. W najnowszym Światowym Rankingu Innowacji 2021 (Global Innovation Index 2021) Chiny uplasowały się na 12. pozycji co – w kontekście awansu z 34. miejsca w 2012 r. – czyni je jedynym krajem na świecie z tak szybkim wzrostem. Jak podkreśla wiceminister nauki i technologii Li Meng: „W ciągu ostatniej dekady, poziom badań naukowych w Chinach i ich ogólne znaczenie dla działań z obszaru sci-tech znacznie wzrósł (osiągając w niektórych przypadkach poziom wiodących na arenie międzynarodowej liderów). Wiele samodzielnie opracowanych zaawansowanych urzędów i wiele autorskich systemów zostało oddanych do użytku, skutecznie promując szybką modernizację przemysłową”⁸.

Czechy

Konkurs EIT Jumpstarter - opracowanie właściwego modelu biznesowego dla danego pomysłu

Czeska Agencja Rozwoju Przedsiębiorstw i Inwestycji CzechInvest (Business and Investment Development Agency) zaprasza innowatorów i przedsiębiorców do udziału w kolejnej edycji konkursu **EIT Jumpstarter**.



⁶ english.www.gov.cn (dostęp: 13.05.2022)

⁷ english.news.cn (dostęp: 13.05.2022)

⁸ english.www.gov.cn (dostęp: 13.05.2022)

Konkurs organizowany jest przez EIT Health, EIT RawMaterials EIT Food, EIT InnoEnergy, EIT Manufacturing oraz EIT Urban Mobility, należące do Europejskiego Instytutu Innowacji i Technologii.

Program trwa 8 miesięcy, w trakcie których następuje opracowanie właściwego modelu biznesowego dla danego pomysłu. Kursy opierają się na metodologii lean startup z Doliny Krzemowej i pozwalają zgłębić wiedzę nt. zawierania transakcji, segmentacji rynku, tworzenia propozycji wartości dla klienta, finansów, podstaw inwestowania i regulacji prawnych. Uczestnicy otrzymują dofinansowanie kosztów podróży i zakwaterowania, dostępne są też nagrody pieniężne w wysokości 10 tys. EUR. Absolwenci programu otrzymują też wsparcie i doradztwo od EIT po założeniu firmy, są przedstawiani inwestorom VC i firmom, które mogą być zainteresowane nawiązaniem współpracy. Więcej informacji: eitjumpstarter.eu/why-eit-jumpstarter/⁹.

Wsparcie czeskiej społeczności startupowej w Wielkiej Brytanii

Czech Startup Kingdom - nowa inicjatywa CzechInvest służąca wsparciu czeskiej społeczności startupowej w Wielkiej Brytanii, wystartowała w środę, 23 lutego w Londynie. Czech Startup Kingdom to platforma networkingowa dla czeskich startupów, firm technologicznych, innowacyjnych przedsiębiorców i inwestorów działających w Wielkiej Brytanii lub zamierzających otworzyć firmę

w Wielkiej Brytanii. Platforma umożliwia znalezienie partnera, dzielenie się informacjami oraz wskazówkami i pomysłami z innymi jej użytkownikami¹⁰.

Wsparcie dla firm chcących zatrudnić Ukraińców uciekających przed wojną

Jobs4ua.cz to platforma stanowiąca odpowiedź na duże zainteresowanie zatrudnieniem Ukraińców uciekających przed wojną i przybywających do Czech, uruchomiona 24 marca przez CzechInvest i jej partnerów. Z platformy mogą korzystać sprawdzeni czescy pracodawcy, którzy poszukują pracowników, a także osoby z Ukrainy zainteresowane podjęciem pracy. Ogłoszenia o pracę są dostępne zarówno w języku czeskim, jak i ukraińskim.

Rzetelność pracodawców gwarantowana jest przez CzechInvest oraz partnerów platformy Jobs4ua.cz. Dostęp do niej mają tylko dłużej klienci CzechInvest oraz członkowie organizacji partnerskich, takich jak Czeska Izba Handlowa, Konfederacja Przemysłu Republiki Czeskiej, Związek Małych i Średnich Przedsiębiorstw i Rzemiosł Republiki Czeskiej, Konfederacja Czeska Handlu i Turystyki, Związek Miast i Gmin Republiki Czeskiej, Stowarzyszenie Samorządów Lokalnych Republiki Czeskiej, Czeskie Stowarzyszenie Hotelu i Restauracji, Federacja Przemysłu Spożywczego i Napojów oraz Stowarzyszenie Rolnictwa Prywatnego. Weryfikacja przynależności firm do którejkolwiek z ww. organizacji odbywa się na podstawie podania ich

⁹ czechinvest.org/en/Homepage/Novinky/Duben-2022/Do-you-have-an-innovative-idea-and-want-to-jumpsta

¹⁰ czechinvest.org/en/Homepage/Novinky/March-2022/Czech-Startup-Kingdom-has-been-lunched

numeru identyfikacyjnego podczas zamieszczania ogłoszenia¹¹.

Wsparcie dla badaczy i naukowców z Ukrainy

ResearchJobs.cz – to strona internetowa skierowana do badaczy i naukowców z Ukrainy. Oprócz ofert pracy, strona ta umożliwi również wyszukiwanie tematów i projektów badawczych, informuje także o dostępnej pomocy społecznej.

Doktoranci mogą również skorzystać ze stypendiów oferowanych studentom z Ukrainy. Na poziomie ponadnarodowym platforma ScienceForUkraine.eu oferuje pracę w obszarze badawczym. Strona została udostępniona 23 marca, jest to inicjatywa czeskiego Ministerstwa Nauk, Badań i Innowacji oraz Ministerstwa Edukacji, Młodzieży i Sportu. Strona dostępna jest w języku angielskim i ukraińskim¹².



Dania

Wsparcie z Funduszu Innowacji Danii

W 2022 r. Fundusz Innowacji Danii będzie wspierał projekty badawczo-innowacyjne w ramach następujących tematów:

- 1) Zielone badania, rozwój technologii i innowacje,
- 2) Technologia nauk przyrodniczych, zdrowie i opieka społeczna,
- 3) Strategiczne i ukierunkowane na wyzwania badania i innowacje w nowych technologiach.

¹¹ czechinvest.org/en/Homepage/Novinky/March-2022/CzechInvest-spolu-s-partnery-spousti-platformu-Job

¹² vlada.cz/en/media-centrum/aktualne/ministers-langsdlova-and-gazdik-researchin-cz-offers-jobs-and-support-for-researchers-from-ukraine-195807/

Z uwagi na zmiany podstawy prawnej duńskiego funduszu innowacyjnego, z której wynika m.in., że fundusz musi w jeszcze większym stopniu wspierać rozwiązania dotyczące politycznie priorytetowych wyzwań społecznych – w tym zielonej transformacji – zarząd funduszu przyjął trzy ogólne kryteria decyzyjne. Obowiązują one we wszystkich programach Funduszu (Innofounder, Innoexplorer, Industrial Researcher, Inno booster, Grand Solutions, International cooperation, Innomissions). Trzy ogólne kryteria decyzyjne Funduszu Innowacji w Danii to: jakość pomysłu, wpływ, a także jakość wykonania. Ogólne kryteria decyzyjne oznaczają, że *Innovation Fund Denmark* koncentruje się na inwestowaniu w wysokiej jakości projekty i pomysły, które mogą wywołać skutki społeczne lub gospodarcze – oraz że projekty te muszą mieć jasny plan realizacji i wdrożenia, również po okresie przyznania dotacji¹³.



Estonia

KredEx i Enterprise Estonia połączyły się tworząc Estońską Agencję Biznesu i Innowacji

W styczniu rozpoczęła się faza przejściowa, w której dla wspólnej agencji o nazwie *Estońska Agencja Biznesu i Innowacji* zostanie stworzona nowa struktura i marka. W międzyczasie usługi będą nadal oferowane pod istniejącymi markami Enterprise Estonia i KredEx. Merytoryczne połączenie zostanie zakończone w 2022 r.

Głównym celem wspólnej organizacji jest wspieranie przedsiębiorczości i poprawy

¹³ innovationsfonden.dk/en/news-press-jobs/innovation-fund-denmarks-apply-options-2022

warunków życia w Estonii, zwiększenie międzynarodowej konkurencyjności kraju, rozpoznawalności i atrakcyjności jako miejsca dla biznesu, życia i studiów¹⁴.

Nowe kredyty regionalne dla MSP

W marcu KredEx wprowadził kredyty regionalne jako nową usługę, aby ułatwić przedsiębiorstwom spoza regionu centralnego uzyskanie kredytów bankowych na finansowanie inwestycji. Pożyczka skierowana jest do przedsiębiorstw, które chcą zainwestować w rozwój lub restrukturyzację swojej działalności. Jest dostępna dla wypłacalnych małych i średnich przedsiębiorstw. Może to być firma o długiej tradycji lub startup, który chce zainwestować np. w eksport, dywersyfikację produkcji lub rozszerzenie swojej działalności. Aby ubiegać się o kredyt, przedsiębiorca musi udać się do banku w celu uzyskania decyzji, czy może otrzymać kredyt lub leasing. Wtedy już razem z bankiem może ubiegać się o pożyczkę regionalną. Kwota pożyczki może wynosić do 500 tys. EUR, ale nie może przekroczyć 50% kosztów projektu. Okres kredytowania wynosi maksymalnie 15 lat¹⁵.



Finlandia

Finlandia uruchamia publiczną bazę danych naukowców

W 2022 r. do portalu *Research.fi* prowadzonego przez Ministerstwo Edukacji i Kultury zostanie dodana usługa

zapewniająca szybki dostęp do informacji o naukowcach. Udostępnione zostaną szczegółowe informacje na temat naukowców pracujących w Finlandii, co ułatwi znalezienie ekspertów z różnych dziedzin i zapewni, że więcej ekspertów będzie mogło wziąć udział w debacie na temat ich własnych dziedzin wiedzy oraz w procesie podejmowania decyzji. Badacze mogą stworzyć profil publiczny w serwisie *Research.fi*. Dzięki temu umiejętności badaczy i ich dane kontaktowe są aktualne i łatwo dostępne dla decydentów, sponsorów badań, organizacji badawczych, mediów i firm poszukujących ekspertów. Badacz będzie mógł pokazać na swoim profilu całą swoją wiedzę i przynależność niezależnie od granic organizacyjnych. Strony, którym informacje mogą zostać ujawnione, opierają się na własnej zgodzie badacza¹⁶.

Narzędzie profilu badacza jest obecnie dostępne do testowania w języku angielskim¹⁷.

Francja

Program gwarancji „France Num” – wsparcie cyfrowej transformacji przedsiębiorstw

Bpifrance uruchomiło program gwarancji „France Num”, którego celem jest pomoc w cyfrowej transformacji francuskich firm. Gwarancje umożliwiają firmom dostęp do korzystnych pożyczek na projekty cyfrowe dotyczące m.in. stworzenia strony internetowej, zakupu sprzętu lub licencji na



¹⁴ kredex.ee/en/who-we-are/estonian-business-and-innovation-agency (dostęp: 28.04.2022 r.)

¹⁵ kredex.ee/en/news/enterprises-rural-areas-can-now-apply-regional-loan (dostęp 28.04.2022 r.).

¹⁶ sciencebusiness.net/network-updates/finland-launches-public-researchers-database

¹⁷ csc.fi/en/-/finding-experts-will-soon-be-easier-information-on-researchers-to-be-made-available-in-research-portal

produkt, inwestycji w innowacyjne projekty lub przeszkolenia pracowników. Pożyczki w ramach programu oferowane są przez Bpifrance oraz sześć współpracujących banków. Przedsiębiorcy mogą uzyskać kredyt do kwoty 50 tys. EUR. W sumie do końca 2023 r. planuje się udzielić pożyczek na kwotę 715 mln EUR¹⁸.

Wsparcie projektów B+R dotyczących ogniwi i baterii

Bpifrance uruchomiła program wsparcia innowacyjnych projektów dotyczących magazynowania energii, akumulatorów i baterii. Priorytetem są projekty w przemyśle motoryzacyjnym, w tym dotyczące elektrycznych autobusów i ciężarówek. Wartość projektów zgłaszanych indywidualnie powinna wynosić co najmniej 2 mln EUR (w przypadku MSP – 1 mln EUR), realizowanych we współpracy – 4 mln EUR. Czas trwania – od 24 do 60 miesięcy. Realizacja projektów może obejmować fazę badań przemysłowych, jak również fazę rozwoju eksperymentalnego, przed wprowadzeniem na rynek. Możliwe jest także wsparcie pierwszego wdrożenia przemysłowego. Tematyka projektów powinna dotyczyć m.in. komponentów niezbędnych do produkcji ogniwi litowo-jonowych, redukcji/zastąpienia kobaltu i niklu w akumulatorach, procesów produkcji i regeneracji baterii, optymalizacji konstrukcji zestawów akumulatorów, optymalizacji wydajności i bezpieczeństwa baterii. Wsparcie obejmuje dotacje do 60% wartości projektu

(do 75% w przypadku prowadzenia prac B+R) oraz finansowanie zwrotne¹⁹.

Hiszpania



Inwestycje w rozwój sztucznej inteligencji

Hiszpańskie Ministerstwo Gospodarki i Transformacji Cyfrowej oraz Hiszpańska Akademia Królewska (REA) podpisały umowę o współpracy w zakresie poprawy wykorzystania języka hiszpańskiego w obszarze sztucznej inteligencji. Głównym celem projektu *LEIA (Lengua Española e Inteligencia Artificial)* – opracowanego i prowadzonego przez Akademię – jest wypracowanie technologii i narzędzi, które pozwolą na większe i lepsze wykorzystanie języka hiszpańskiego (trzeciego – po angielskim i chińskim – najczęściej używanego języka w Internecie) w sferze cyfrowej opierającej się o sztuczną inteligencję np. narzędziach typu chatboty, wirtualnych asystentach czy przy tłumaczeniach symultanicznych. W umowie podkreślono, że sztuczna inteligencja to nie tylko kolejna technologia czy dyscyplina istotna jedynie dla sfery naukowej, ale kluczowy element gospodarki i transformacji cyfrowej mający przelożyć się na zwiększenie dobrobytu społeczeństwa. Podpisana umowa jest pierwszym kamieniem milowym zatwierdzonego niedawno Strategicznego Projektu na rzecz Ożywienia Gospodarczego i Transformacji (PERTE). Projekt ten (będący częścią zainicjowanego przez rząd Planu Odbudowy i działań w ramach Digital Spain) komunikuje potrzebę opracowania platform danych i infrastruktury technologicznej

¹⁸ [Bpifrance](#)

¹⁹ [Bpifrance](#)

wspierającej AI, a w jego ramach przewidywana jest inwestycja w wysokości 1,1 mld EUR²⁰.



Irlandia

Nowa Strategia Handlowa i Inwestycyjna 2022-2026

W kwietniu przyjęto strategię pt. *Trade and Investment Strategy 2022-2026: Value for Ireland, Values for the World*. Strategia ma na celu zrównoważony rozwój Irlandii, dywersyfikację rynków eksportowych oraz wspieranie trwałego dobrobytu i wyższych standardów życia wszystkich mieszkańców Irlandii. Dokument wyraża plany dotyczące handlu i inwestycji oraz klimatu i zrównoważonego rozwoju, określając nowe podejście do polityki handlowej. Strategia określa siedem priorytetowych działań i jest osadzona w kontekście poważnych zakłóceń gospodarczych spowodowanych pandemią COVID-19, wojną na Ukrainie, Brexitu, rosnącego protekcjonizmu, globalnych zmian podatkowych oraz napięć geopolitycznych i handlowych²¹.

Nowy fundusz dla irlandzkich startupów

W lutym uruchomiony został nowy fundusz dla startupów, którego budżet opiewa na kwotę 90 mln EUR. Fundusz - *Irish Innovation Seed Fund Program* - inwestując w kilka bazowych funduszy venture, zapewni niezbędny kapitał innowacyjnym irlandzkim firmom na kluczowym etapie załączkowym i będzie ważnym krokiem w rozwoju irlandzkiego ekosystemu

²⁰ lamoncloa.gob.es (dostęp: 13.05.2022)

²¹ enterprise.gov.ie/en/News-And-Events/Department-News/2022/April/202204121.html

kapitałowego. Inwestycje będą ukierunkowane i traktowane priorytetowo w takich obszarach, jak rozwój regionalny, zmiana klimatu i przedsiębiorczość kobiet. Skoncentruje się na sektorach, które doświadczyły trudności w przyciąganiu inwestycji na wczesnym etapie, w tym na sektorze nauki o życiu, opieki zdrowotnej i farmaceutyki; fintech; technologii i cyfryzacji; żywności i technologii rolnej; zrównoważonym rozwoju i zmianach klimatycznych oraz na przedsiębiorstwach kierowanych przez kobiety.

Program jest finansowany przez trzy instytucje: Enterprise Ireland, która będzie wdrażała program, Ireland Strategic Investment Fund oraz European Investment Fund, który będzie zarządzał funduszem²².

Izrael



Wsparcie finansowe innowacyjnych projektów w obszarze interakcji człowiek-robot i kontroli nad flotami pojazdów autonomicznych

Izraelski Urząd ds. Innowacji zatwierdził 57 mln NIS (16 mln EUR) na wsparcie innowacyjnych projektów w obszarze interakcji człowiek-robot i kontroli nad flotami pojazdów autonomicznych. Program jest realizowany przez Dział Infrastruktury Technologicznej Urzędu ds. Innowacji i zapewnia dotacje na współpracę badawczo-rozwojową w ramach konsorcjum (grupa firm przemysłowych i instytucji badawczych wspólnie opracowujących technologie).

²² enterprise.gov.ie/en/News-And-Events/Department-News/2022/February/09022022.html

W ramach programu utworzono dwa konsorcja. Pierwsze – HRI (Human Robot Interaction), które opracuje zaawansowane technologie mające na celu umożliwienie robotom wykonywanie różnych zadań i skuteczne interakcje z różnymi użytkownikami w różnych środowiskach operacyjnych. Produkty opracowane przez Konsorcjum zostaną wdrożone w systemach robotycznych partnerów, dając im możliwość wzmocnienia ich konkurencyjnej pozycji na globalnym rynku. Drugie konsorcjum – ADROMEDA ma na celu opracowanie technologii umożliwiających efektywne i opłacalne finansowo działanie zdalnych centrów dowodzenia i kontroli flot autonomicznych²³.

Wsparcie innowacyjnych startupów

Izraelski Urząd ds. Innowacji uruchomił nowy program wsparcia innowacyjnych startupów. Zakłada on utworzenie 5 inkubatorów nowych technologii w następujących obszarach: ochrona zdrowia, klimat, technologie spożywcze, technologie kosmiczne. Całkowity budżet projektu wynosi 500 mln NIS (141,4 mln EUR). Oczekuje się, że inkubatory utworzą i pomogą w rozwoju około 150 nowych innowacyjnych firm technologicznych w ciągu najbliższych pięciu lat. Celem projektu jest stworzenie infrastruktury wsparcia i pomocy, która umożliwi przekształcenie innowacyjnych pomysłów technologicznych znajdujących się na początkowym etapie rozwoju w zaawansowane startupy. Ponadto ma on także na celu promocję przedsiębiorczości technologicznej oraz komercjalizację

i transfer przełomowych i innowacyjnych technologii ze środowisk akademickich do przemysłu w obszarach, w których działalność obarczona jest wysokim ryzykiem. Utworzone w inkubatorach startupy będą mogły otrzymać do 6,5 mln NIS (1,8 mln EUR) wsparcia (60-85% dotacja oraz uzupełniające finansowanie od firm operacyjnych inkubatora). Inkubatory zapewnią także doradztwo biznesowe i technologiczne oraz dostęp do infrastruktury laboratoryjnej²⁴.

Nowy program promujący zaawansowane technologie w społeczeństwie arabskim

Izraelski Urząd ds. Innowacji i Departament Rozwoju Gospodarczego Sektorów Mniejszości w Ministerstwie ds. Równości Społecznej uruchomiły pięcioletni program o wartości 225 mln NIS (63,2 mln EUR) mający na celu promocję zaawansowanych technologii w społeczeństwie arabskim.

W ramach Programu Izraelski Urząd ds. Innowacji będzie wspierał tworzenie i wzmocnianie innowacyjnego ekosystemu oraz promował innowacyjne projekty technologiczne wśród społeczności arabskiej. Celem jest zwiększenie liczby arabskich pracowników branży high-tech, którzy obecnie stanowią tylko 2% wszystkich pracowników tego sektora. Program będzie oferował wsparcie m.in. poprzez centra przedsiębiorczości, akceleratory technologiczne, kluby aniołów biznesu²⁵.

²³ [Izraelski Urząd ds. Innowacji](#)

²⁴ [Izraelski Urząd ds. Innowacji](#)

²⁵ [Izraelski Urząd ds. Innowacji](#)



Japonia

Polska i Japonia mogą wspólnie przeprowadzić transformację energetyczną

Neutralność klimatyczna 2050 nie będzie możliwa bez strukturalnych zmian na rynku energii. Japońska rządowa strategia „Green Growth Strategy” wskazuje na kluczowe elementy tej transformacji, m.in: wodór, amoniak, energię jądrową, odnawialne źródła energii. Rząd Japonii omawia obecnie nowe regulacje, których celem będzie zachęcanie do stosowania amoniaku i wodoru jako źródeł energii.

Polska i Japonia mogą wspólnie przeprowadzić transformację energetyczną. Projekty energetyczne, w których japońskie firmy zaoferują technologie, w tym wodorowe, mają szanse na pożyczki z Japońskiego Banku Współpracy Międzynarodowej (JBIC), odpowiednika Banku Gospodarstwa Krajowego²⁶.

Obecnie gospodarki Polski i Japonii opierają się na paliwach kopalnych, więc oba kraje stoją przed podobnymi wyzwaniem, jeśli chodzi o osiągnięcie neutralności klimatycznej. Technologie wodorowe to kluczowe ogniwo w transformacji energetycznej, zarówno w Polsce jak i Japonii. Szczególnie ważny staje się ich rozwój w kontekście kryzysu tradycyjnej energetyki, związanej z rosyjską agresją w Ukrainie.

Przejawem początków współpracy na tym polu jest m.in. polsko-japońska

²⁶ wnp.pl/energetyka/polska-i-japonia-moga-wspolnie-przeprowadzic-transformacje-energetyczna,570975.html

konferencja, która odbyła się 28 lutego 2022 r. w Warszawie²⁷.

W kryzysie paliwowym Japonia przeprasza się z atomem

Katastrofa w Fukushima 11 lat temu postawiła w Japonii energetykę jądrową na cenzurowanym. Wiele spośród elektrowni atomowych czasowo wyłączone z eksploatacji, a opinia publiczna i biznes zwróciły się w stronę odnawialnych źródeł energii. Dążenie do dekarbonizacji pokazało jednak, że na obecnym poziomie technicznym atom oferuje niezłą relację na linii koszt-efekt w dziedzinie czystej energii. Rosyjska napaść na Ukrainę i związane z tym zawirowania na rynkach ropy i gazu stały się kolejnym argumentem za budową większej niezależności energetycznej, premiując tym samym energetykę jądrową.

Japońskie Ministerstwo Gospodarki, Handlu i Przemysłu (METI) przygotowuje się do zachęcania i wspierania japońskich firm ubiegających się o zagraniczne kontrakty. Pomoc ma obejmować wyszukiwanie potencjalnych kontraktów, nawiązywanie kontaktów, przygotowywanie ofert przetargowych i uzyskiwanie potrzebnych certyfikatów.

METI zamierza uwzględnić swoje atomowe plany już w projekcie przyszłorocznego budżetu. Pomysł nie jest zupełnie nowy. Japończycy wzorują się na Korei Południowej, która uruchomiła taki projekt w roku 2021.

Dużą szansę mogą stanowić małe komercyjne reaktory. Prace nad takim urządzeniem prowadzi Mitsubishi Heavy

²⁷ biznesalert.pl/wodor-jako-must-have-nowej-energetyki-polska-i-japonia-o-wspolpracy-relacja/

Industries, które zamierza wprowadzić je do komercyjnej eksploatacji pod koniec lat 30. naszego wieku. Mały mobilny reaktor, możliwy do przewiezienia w kontenerze przez ciężarówkę, zaprojektowany jest jako sposób na zaopatrywanie w energię rejonów izolowanych lub dotkniętych skutkami klęsk żywiołowych²⁸.

Japońska Agencja Nauki i Technologii zmienia swoją politykę otwartej nauki²⁹

W kwietniu 2022 r. Japońska Agencja Nauki i Technologii (JST) zrewidowała swoją politykę dotyczącą otwartego dostępu do publikacji badawczych i zarządzania danymi badawczymi („Polityka otwartej nauki JST”) z uwzględnieniem najnowszych trendów dotyczących otwartej nauce zarówno w Japonii, jak i poza nią. Polityka ta określa podstawowe stanowisko JST w sprawie otwartego dostępu do publikacji naukowych i zarządzanie danymi badawczymi, wynikającymi z projektów badawczych finansowanych przez JST³⁰.



Kanada

Odpowiedzialne postępowanie w biznesie za granicą. Kanadyjska strategia na przyszłość

W kwietniu rząd Kanady ogłosił wprowadzenie nowej Strategii pn. *Odpowiedzialne postępowanie w biznesie za granicą: Kanadyjska strategia na przyszłość*. To pięcioletnia strategia (2022-2027), która określa priorytety rządu Kanady w zakresie wspierania kanadyjskich

firm aktywnych za granicą. Dostrzega zmianę w kulturze, dzięki której odpowiedzialne postępowanie w biznesie jest coraz częściej postrzegane jako kluczowe dla sukcesu biznesowego, i uznaje rolę, jaką rząd Kanady, za pośrednictwem właściwych służb i partnerów, może odegrać w pomaganiu kanadyjskim firmom w osiągnięciu wiodących na świecie odpowiedzialnych praktyk biznesowych.

Strategia zapewnia ramy i nowe innowacyjne narzędzia, takie jak zasoby cyfrowe, opracowanie standardów i wymóg posiadania certyfikatu (zaświadczenia) o prowadzeniu odpowiedzialnego biznesu. Strategia ma pomóc wszystkim kanadyjskim firmom wdrożyć praktyki odpowiedzialnego biznesu do ich codziennej działalności, bez względu na ich wielkość, sektor lub zakres działalności.

Takie podejście do prowadzenia biznesu ma kluczowe znaczenie dla kanadyjskiej strategii dywersyfikacji handlu, handlu sprzyjającego włączeniu społecznemu oraz zrównoważonego i sprzyjającego włączeniu społecznemu wzrostu gospodarczego.

Strategia stanowi kontynuację zrównoważonego podejścia Kanady do odpowiedzialnego biznesu i jest rozwinięciem wcześniej istniejących w tym zakresie dokumentów strategicznych³¹.

²⁸ wnp.pl/energetyka/w-kryzysie-paliwowym-japonia-przeprasza-sie-z-atomem,574069.html

²⁹ jst.go.jp/EN/about/strategy.html

³⁰ sciencebusiness.net/network-updates/japan-science-and-technology-agency-revises-its-open-science-policy

³¹ international.gc.ca/trade-commerce/rbc-cre/strategy-2022-strategie.aspx?lang=eng (dostęp 02.05.2022)



Korea Południowa

Nowoczesne usługi publiczne

Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Bezpieczeństwa (MOIS) Republiki Korei we współpracy z Korea Local Information Research & Development Institute (KLID) odkrywa i wspiera nowe projekty, które angażują się w rozwój usług publicznych z wykorzystaniem najnowocześniejszych technologii informacyjnej każdego roku. Ministerstwo ogłosiło cztery usługi publiczne, którym zapewnią wsparcie na 2022 r. Te projekty to:

- 1) system IoT do pomiaru drobnego pyłu i reagowania, oparty na sztucznej inteligencji (Seul),
- 2) inteligentna platforma zintegrowana z bezpieczeństwem w przypadku katastrof (Korea National Park Service),
- 3) „asystenci formularzy” w służbie cywilnej w oparciu o sztuczną inteligencję (rozwiązanie niedogodności związanych z wypełnianiem złożonych formularzy ma znacznie poprawić wygodę obywateli poprzez automatycznie wypełnianie różnych formularzy wniosków).
- 4) platforma udostępniania informacji o sytuacjach kryzysowych w czasie rzeczywistym w głównej siedzibie straży pożarnej w Daejeon.

Usługi te mają być udostępnione do końca listopada 2022 r.³²



Malezja

Rozwój sektora dronów ma pozwolić na utworzenie w Malezji 100 tys. miejsc pracy

Malezyjskie Ministerstwo Nauki, Technologii i Innowacji (MOSTI) przy współpracy z Akceleratorem Badań na rzecz Technologii i Innowacji (MRANTI) będzie realizować program mający na celu rozwój sektora produkcji dronów. Celem programu jest wejście Malezji do pierwszej dziesiątki krajów na świecie pod względem technologii, produkcji i wykorzystania dronów. Założeniem programu jest także utworzenie 100 tys. miejsc pracy. Cele te mają zostać osiągnięte do 2030 r. W ramach programu będzie oferowane wsparcie w zakresie finansowania, komercjalizacji, a także utworzenie odpowiednich warunków prawnych sprzyjających rozwojowi rynku dronów. Wspierany będzie także rozwój programów nauczania w zakresie technologii i konstrukcji czy programowania i pilotowania dronów³³.

Wzmocnienie rozwoju malezyjskich firm technologicznych

Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) oraz Malaysian Technology Development Corporation (MTDC) podpisały porozumienie o współpracy mającej na celu wsparcie wzrostu malezyjskich firm technologicznych. Współpraca ma się przyczynić do stworzenia ekosystemu sprzyjającego rozwojowi firm technologicznych i cyfryzacji przedsiębiorstw. MDEC i MTDC będą dążyć do wspólnego opracowywania programów rozwoju przedsiębiorców opartych na technologii (w tym obejmujących różnego rodzaju ułatwienia oraz wsparcie finansowe), a także do

³² dgvkorea.go.kr/contents/blog/207

³³ Malaysian Investment Development Authority

promowania technologii cyfrowych wśród startupów oraz MŚP³⁴.



Niemcy

H2Global – innowacyjny instrument finansowania projektów wodorowych

Federalne Ministerstwo Gospodarki i Energii przeznaczy 900 mln EUR na innowacyjny instrument finansowania *H2Global*, mający na celu przyspieszenie rozwoju międzynarodowego rynku zielonego wodoru z wykorzystaniem „mechanizmu podwójnej aukcji”. Oznacza to, że wodór lub jego pochodne są kupowane w krajach spoza UE po najniższej możliwej cenie i odsprzedawane w UE w ramach aukcji krótkoterminowych firmom niemieckim i europejskim, które zaoferują najwyższą cenę. Ponieważ obecnie cena zielonego wodoru jest wysoka, to przeznaczone środki finansowe mają zrekompensować straty wynikające z różnic cen przez okres maksymalnie 10 lat. Pierwsze umowy zakupu w ramach *H2Global* mają zostać zawarte w 2022 r. Oczekuje się, że dostawy zrównoważonych paliw wodorowych do Niemiec i Europy rozpoczną się od 2024 r.³⁵

„Pakiet Wielkanocny” dla wsparcia rozwoju OZE

Rząd Niemiec przyjął na początku kwietnia 2022 r. tzw. „Pakiet wielkanocny”, rewidujący regulacje dotyczące energetyki w kierunku wsparcia rozwoju odnawialnych źródeł energii. Jego celem jest przyspieszenie rozwoju OZE, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i suwerenności energetycznej. Zgodnie

³⁴ [MDEC](#)

³⁵ [Ministerstwo Gospodarki i Energii](#)

z założeniami do 2030 r. co najmniej 80% zapotrzebowania na energię ma być pokrywane ze źródeł odnawialnych. Pakiet przewiduje m.in. udostępnienie nowych obszarów pod rozbudowę fotowoltaiki, rozwój morskiej energetyki wiatrowej, wsparcie rozbudowy dachowych instalacji fotowoltaicznych³⁶.

Norwegia



Wzmocnienie współpracy instytucji na rzecz zielonego wzrostu

W styczniu br, *Siva*, *Norweska Rada ds. Badań Naukowych*, *Innovation Norway*, *Enova* i *Gassnova* podpisały porozumienie w celu wzmocnienia i dalszego rozwoju współpracy w zakresie zielonego wzrostu. Umowa obejmuje instrumenty, rozwój systemu i cyfryzację. Doprowadzi to do lepszej oferty badań i biznesu, która przyczyni się do ekologicznej zmiany.

Współpraca będzie obejmować wspólne ogłoszenia i lepszą koordynację usług dotyczących instrumentów polityki dla badań i biznesu. Pozwoli to na tworzenie zielonych, innowacyjnych i dłuższych łańcuchów wartości oraz szybsze przejście projektów od pomysłu do rynku.

W przyszłości nastąpi również zwiększona współpraca w zakresie cyfryzacji i dzielenia się kompetencjami między stronami porozumienia³⁷.

Kolejne 200 mln NOK na zwiększenie bezpieczeństwa cyfrowego w 2022 r.

National Security Authority (NSM) to krajowa służba, która reaguje na poważne ataki cyfrowe i obsługuje krajowy system

³⁶ [Ministerstwo Gospodarki i Energii](#)

³⁷ siva.no/2022/01/14853/ (dostęp 28.04.2022 r.).

ostrzeżenia w infrastrukturze cyfrowej. Jego celem jest zapobieganie poważnym atakom cyfrowym, wykrywanie ich i koordynowanie ich obsługi. Od 2019 r. NSM odnotował potrojenie liczby ataków na dane, które miały poważne konsekwencje dla przedsiębiorstw w Norwegii.

Rząd norweski przeznaczy 15 mln NOK na wzmocnienie zdolności NSM do koordynowania i obsługi ataków cybernetycznych w sektorze prywatnym, publicznym i komunalnym. Kolejne 40 mln NOK na wzmocnienie NSM, aby zwiększyć liczbę przedsiębiorstw publicznych i prywatnych, które instalują cyfrowe systemy ostrzeżenia o intruzach, przeznaczone do wykrywania cyberataków. Ponadto, rząd Norwegii zapewni 50 mln NOK na wzmocnienie zdolności sektora miejskiego do obsługi niechcianych zdarzeń ICT, poprzez zapewnienie władzom norweskim funduszy na współpracę z ekspertami w dziedzinie cyberbezpieczeństwa (np. Computer Emergency Response Team - CERT), co zwiększy zdolność gmin do wykrywania, zapobiegania i obsługi ataków cyfrowych. Kolejne 10 mln NOK zostanie przeznaczone na zwiększenie odporności cyfrowej w społeczeństwie poprzez opracowanie narzędzi cyfrowych dla przedsiębiorstw do oceny bezpieczeństwa ich systemów, jednego portalu bezpieczeństwa cyfrowego dla władz, z którego mogą korzystać obywatele, przedsiębiorstwa i gminy, oraz kampanii informacyjnych mających na celu

podnoszenie świadomości wśród obywateli i przedsiębiorstw³⁸.

Nowa Zelandia



Plan Transformacji Przemysłu Technologii Cyfrowych 2022-2032

W lutym rząd opublikował projekt Planu Transformacji Przemysłu dla sektora technologii cyfrowych, który będzie wspierać dalszy rozwój tego sektora w Nowej Zelandii. Plan ma pomóc wykorzystać ogromny potencjał sektora jako generatora miejsc pracy o wysokiej wartości i przychodów z eksportu.

Projekt Planu Transformacji Przemysłu (ITP) został sformułowany wokół trzech kluczowych priorytetów – stworzenia silnych podstaw dla jego rozwoju, wykorzystania możliwości przyspieszonego wzrostu i budowania udziału Maorysów w sektorze. W centrum projektu ITP znajduje się szczegółowy plan działania, który obejmuje szereg inicjatyw opracowanych wspólnie przez przemysł i rząd. Obszary zainteresowania obejmują rozwój nowych umiejętności i talentów, tworzenie historii technicznej, która ma być sprzedawana za granicą oraz wsparcie dla podsektorów zorientowanych na eksport, takich jak usługi oprogramowania i media interaktywne. Obecnie trwają konsultacje projektu³⁹.

³⁸ regjeringen.no/en/aktuelt/the-norwegian-government-proposes-allocating-a-further-nok-200-million-to-increase-digital-security-in-2022/id2906804/ (dostęp 28.04.2022 r).

³⁹ mbie.govt.nz/about/news/draft-industry-transformation-plan/ (dostęp 02.05.2022)



Stany Zjednoczone

SBA i PPSI wspólnie w kierunku „Budowania lepszej Ameryki”

US Small Business Administration (SBA) oraz niezależna organizacja badawczo-edukacyjna Public Private Strategies Institute (PPSI) ogłosiły rozpoczęcie projektu BBA Community (Building a Better America: A Small Business Resource Community), który ma pomóc 32,5 mln amerykańskim małym przedsiębiorcom - po zmianach wywołanych przez COVID-19 i w wyniku ogólnych szybkich zmian gospodarczych – w dalszym funkcjonowaniu i rozwoju.. Dzięki projektowi BBA Community liderzy małych firm dostaną wsparcie od ekspertów rządowych, rynkowych i prawnych poprzez serię szkoleń i dostęp do odpowiednich zasobów. Dodatkowo, dzięki BBA Community właściciele małych firm będą mogli nawiązać nowe kontakty biznesowe z kluczowymi interesariuszami istotnymi dla rozwoju ich firm⁴⁰.



Szwajcaria

Czek na innowacje

Na czek na innowacje (wstępne badanie) o wartości do 15 tys. CHF, aby ocenić wykonalność swojej koncepcji innowacji, może ubiegać się MŚP lub inna organizacja zatrudniająca mniej niż 250 pełnoetatowych pracowników. Czek umożliwi zlecenie badań pomysłów i analiz potencjału innowacji i potencjału rynkowego szwajcarskiemu partnerowi badawczemu we wszystkich obszarach tematycznych oraz testowanie współpracy z partnerem badawczym. Oferta

⁴⁰ sba.gov (dostęp: 13.05.2022)

skierowana jest do: MŚP, przedsiębiorstw typu startup i innych małych i średnich organizacji z sektora prywatnego lub publicznego⁴¹.



Szwecja

Prawie cała energia elektryczna dla Szwecji ma być z morza

Szwedzki rząd ma program rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Plany zakładają roczną produkcję 120 terawatogodzin energii wiatrowej na morzu. To prawie tyle, ile całkowite zużycie energii elektrycznej w Szwecji w ciągu jednego roku.

Rząd Szwecji określił państwowe plany morskie dla Morza Północnego, Bałtyku i Zatoki Botnickiej. Wskazano w nich m.in. odpowiednie obszary dla energetyki wiatrowej. Szwedzka Administracja Morska szacuje, że wyznaczone obszary mogą dostarczać energię wiatrową w ilości 23-31 terawatogodzin rocznie. Rząd chce kolejnych 90 terawatogodzin. Rząd przygotowuje projekt ustawy z propozycjami uproszczenia procedur wydawania pozwoleń dla energetyki wiatrowej⁴².

Znaczące inwestycje w materiałoznawstwo

Fundacja Knuta i Alice Wallenberg zainwestuje w okresie jedenastu lat (2022-2033 r.) ponad 3 mld SEK w materiałoznawstwo, koncentrując się na zrównoważonym rozwoju. 2,7 mld SEK

⁴¹ innosuisse.ch/inno/en/home/promotion-of-national-projects/innovation-cheque.html

⁴² wnp.pl/energetyka/prawie-cala-energia-elektryczna-dla-szwecji-ma-byc-z-morza,540906.html

przeznaczone zostaną na nowy program badawczy o nazwie Wallenberg Initiative Material Science for Sustainability (WISE) a 380 mln SEK trafia do rozszerzonego grantu dla Wallenberg Wood Science Center (WWSC).

Program badawczy WISE koncentruje się na czterech obszarach:

- konwersja, przechowywanie i dystrybucja czystej energii,
- materiały w obiegu zamkniętym zastępujące rzadkie, wymagające energii i niebezpieczne materiały,
- łagodzenie, czyszczenie i ochrona atmosfery, gleby i wody oraz
- odkrywanie materiały dla nowych zrównoważonych technologii.

W ramach programu zostanie zrekrutowanych 25 międzynarodowych zespołów badawczych oraz powstanie szkoła podyplomowa, oferująca 180 stanowisk doktoranckich, w tym 30 doktorantów przemysłowych oraz 180 stanowisk poddoktoranckich, z czego 30 to stanowiska poddoktoranckie w przemyśle⁴³.

Uniwersytety uczestniczące w WISE to: Uniwersytet w Uppsali, Uniwersytet w Lund, Królewski Instytut Technologiczny KTH, Uniwersytet Technologiczny Chalmers, Uniwersytet Sztokholmski i Uniwersytet Linköping⁴⁴.

⁴³ sciencebusiness.net/network-updates/stockholm-university-part-sek-multi-billion-investment-materials-science

⁴⁴ su.se/english/news/stockholm-university-part-of-sek-multi-billion-investment-in-materials-science-1.585553

Ponad 18 mln EUR na zrównoważone innowacje w górnictwie

Rozpoczyna się 26 nowych projektów badawczych i innowacyjnych na rzecz zwiększenia zrównoważonego rozwoju i konkurencyjności w szwedzkim przemyśle wydobywczym i metalurgicznym. Projekty są wynikiem corocznego naboru programu innowacji Swedish Mining Innovation z dofinansowaniem z Vinnova. Całkowity budżet w wysokości 18 mln EUR to ponad czterokrotnie więcej niż w zeszłym roku.

Jednym z priorytetów szwedzkiego rządu jest stymulowanie zielonej i cyfrowej transformacji oraz tworzenie miejsc pracy na dobrych warunkach w całym kraju. Transformacja obejmuje elektryfikację i cyfryzację społeczeństwa i przemysłu. Ogromne zainteresowanie konkursem świadczy o potrzebie i sile innowacyjności w branży⁴⁵.

Konkurs innowacji na uliczne ładowanie samochodów elektrycznych

Zorganizowano pierwszy w Szwecji konkurs innowacji na ładowanie pojazdów elektrycznych w środowisku ulicznym. Poszukiwane są rozwiązania w ramach publicznej infrastruktury ładowania, które m.in. obniżają koszty inwestycji, skracają czas montażu oraz obniżają cenę i wielkość stanowisk ładowania. Inicjatywa jest wdrażana przez Miasto Sztokholm we współpracy z Kista Science City i Vinnova.

Pierwsza nagroda to 100 000 SEK od miasta Sztokholm oraz pakiet testowy i demonstracyjny od Kista Science City

⁴⁵ vinnova.se/en/news/2022/02/195-million-for-sustainable-mining-innovation/

technologii cyfrowych w kierunku zapewniającym bezpieczeństwo cyfrowe. Ma to nastąpić dzięki współpracy między środowiskiem akademickim, przemysłem i rządem. DSbD opracuje nowe systemy technologii cyfrowych, eliminujące luki w zabezpieczeniach. Udostępni też finansowanie w wysokości 7,2 mln GBP na cztery wspólne projekty demonstracyjne wykazujące przydatność wypracowanych nowych technologii. Wspierane projekty dotyczą m.in. opracowania narzędzi programistycznych odpornych na ataki, nowych metod zabezpieczania przesyłania danych odpornych na ataki ze strony komputerów kwantowych, opracowania bezpiecznych technologii cyfrowych dla przemysłu motoryzacyjnego⁴⁹.

Nowy program pożyczek o wartości 150 mln GBP

Rząd Wielkiej Brytanii uruchomił program pożyczek dla innowacyjnych MŚP na wsparcie projektów badawczo-rozwojowych. Pożyczki można uzyskać na projekty w takich dziedzinach jak m.in. ochrona zdrowia, technologie cyfrowe nowej generacji, zaawansowane materiały, fotonika i technologie kwantowe, robotyka, inteligentne maszyny. Pożyczki można będzie uzyskać na okres 3 lat⁵⁰.



Włochy

Wsparcie inwestycyjne MŚP w zakresie innowacyjnych projektów

Ministerstwo Rozwoju Gospodarczego ustanowiło nowy program pomocy skierowany do małych i średnich włoskich przedsiębiorstw. Kwota 678 mln EUR ma

być przeznaczona na realizację projektów związanych z technologiami Przemysłu 4.0, gospodarką o obiegu zamkniętym oraz ze zrównoważonym rozwojem środowiska i oszczędnością energii. Niewiele ponad 35% tej kwoty zostanie przeznaczona na inwestycje realizowane w regionach Centralno-Północnych, a pozostała część – w regionach Południa. 25% zasobów sfinansuje projekty proponowane przez mikro i małe przedsiębiorstwa. Maksymalna kwota jaką można uzyskać dla danej inwestycji spełniającej kryteria wsparcia cyfrowej transformacji nie może przekraczać 3 mln EUR⁵¹.

450 mln EUR na rozwój łańcucha dostaw zielonego wodoru

Włoskie Ministerstwo Transformacji Ekologicznej wdraża inwestycję 5.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększenia Odporności (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)), która przewiduje przeznaczenie 450 mln EUR na finansowanie projektów mających na celu rozwój łańcucha dostaw zielonego wodoru - kluczowego dla procesu dekarbonizacji przemysłu, transportu i sektora usług. Celem Inwestycji 5.2 jest stworzenie do czerwca 2026 r. ogólnowłoskiego łańcucha dostaw z zakładami produkującymi elektrolizery i związane z nimi komponenty, (o łącznej rocznej mocy co najmniej 1 gigawata), co pozwoli zaspokoić popyt na zielony wodór. Z łącznej kwoty 450 mln EUR przewidzianej w PNRR, 250 mln EUR ma zostać przeznaczony na projekty związane z budową elektrolizerów, a pozostałe 200 mln EUR na kolejne projekty, które zostaną wybrane na

⁴⁹ [UKRI](#)

⁵⁰ [UKRI](#)

⁵¹ mise.gov.it (dostęp: 13.05.2022)

drodze ogłoszeń publicznych, a mające na celu budowę dodatkowych zakładów do produkcji elektrolizerów oraz instalacji do produkcji komponentów do obsługi samych elektrolizerów. Ta inwestycja ma pomóc Włochom rozwinąć sektor wodorowy i stać się liderem w wysoce innowacyjnym sektorze, a także wykreować nowe umiejętności i miejsca pracy⁵².

Zielona i cyfrowa transformacja w przemyśle autobusowym

Włochy planują przeznaczyć 300 mln EUR z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększenia Odporności na rozwój autonomicznego łańcucha przemysłowego w sektorze autobusowym. Planowane jest wzmocnienie konkurencyjności przedsiębiorstw w produkcji pojazdów elektrycznych oraz promowanie inwestycji w badania i rozwój innowacyjnych technologicznie komponentów, które mają być wykorzystywane do budowy nowoczesnych, bezpiecznych i ekologicznych pojazdów transportu drogowego. Zakłada się wspieranie firm prowadzących programy inwestycyjne w zakresie tworzenia innowacyjnych i wysoce technologicznie produktów – od czujników po zaawansowane systemy cyfrowe m.in. do wspomagania jazdy, zarządzania flot czy utrzymania kontaktu na linii autobus-baza⁵³

⁵² mite.gov.it (dostęp: 13.05.2022)

⁵³ mise.gov.it (dostęp: 13.05.2022)

2. Monitoring NSI wybranych krajów

Holandia



Część statystyczna

Tabela 1. Podstawowe wskaźniki charakteryzujące Holandię i Polskę

Wskaźniki	Holandia		Polska	
Populacja (mln) 2021 ⁵⁴	17,1 mln		37,8 mln	
PKB per capita, PPP \$, 2021 ⁵⁵	57 101		33 739	
GERD (% PKB, 2020) ⁵⁶	2,29		1,39	
BERD (% PKB, 2020) ⁵⁷	1,54		0,87	
	wynik	pozycja	wynik	pozycja
Global Innovation Index (2021) ⁵⁸	58,6	6	39,9	40
Innovation Output Sub-Index ⁵⁹	53,5	3	30,1	42
Innovation Input Sub-Index ⁶⁰	63,7	12	49,6	37
Institucje	88,9	6	73,2	38
Otoczenie biznesu	89,4	5	79,7	35
Global Innovation Index (2020) ⁶¹	58,8	5	40	38

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu, Global Innovation Index 2021 i OECD

⁵⁴ WIPO (2021). Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. Geneva: World Intellectual Property Organization.

⁵⁵ Tamże.

⁵⁶ Wydatki krajowe brutto na działalność B+R (*gross domestic expenditure on research and development*, GERD) OECD, Main Science and Technology Indicators, Volume 2021 Issue 2 (s.11): read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators/volume-2021/issue-2_a4cf3cb8-en#page13

⁵⁷ Wydatki przedsiębiorstw na działalność B+R (*business expenditure on research and development*, BERD); OECD, Main Science and Technology Indicators, Volume 2021 Issue 2 (s.33): read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators/volume-2021/issue-2_a4cf3cb8-en#page13

⁵⁸ WIPO (2021). Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. Geneva: World Intellectual Property Organization

⁵⁹ Wskaźnik rezultatów innowacyjności w otoczeniu – składa się na niego 5 określonych filarów innowacyjności: Instytucje, Kapitał ludzki i badania, Infrastruktura, Poziom rynku, Poziom biznesu.

⁶⁰ Wskaźnik rezultatów proinnowacyjnych – składają się na niego 2 określone filary innowacyjności: Produkty wiedzy oraz Produkty twórczości.

⁶¹ Cornell University, INSEAD, and WIPO (2020). The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation? Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.

Wstęp

Holandia to nowoczesny, europejski kraj o ustroju parlamentarnej monarchii konstytucyjnej, która jest zarządzana zarówno na poziomie centralnym jak i poszczególnych prowincji. Początki współczesnej Holandii sięgają 1839 r., gdy Królestwo Niderlandów, jako monarchia konstytucyjna połączyło ze sobą cztery kraje: leżące w Europie Niderlandy oraz trzy państwa na Karaibach – wyspy Aruba, Curaçao oraz Saint Martin. Warto pamiętać, że wcześniej, przed XIX w. Holandia przechodziła wiele przeobrażeń polityczno-ustrojowych, ale także terytorialnych – była regularnie podbijana, przekształcana i z powrotem łączona. Ziemie dzisiejszych Niderlandów często przechodziły spod panowania Habsburgów do Hiszpanów, Burgundów, Austriaków, a dzięki kolonizacji królestwo potrafiło rozciągać się aż do Azji Południowo-Wschodniej. Także i dziś Holandia posiada terytoria zamorskie, np. Bonaire, Saint-Eustache oraz Saba, również na Karaibach, a doświadczenie potęgi kolonialnej nadal wywiera istotny wpływ także na współczesnych Holendrów, którzy są otwarci na świat i przyzwyczajeni do wielokulturowości. Ze względu też na swoje położenie geograficzne, oraz historyczną rolę w prowadzeniu wymiany handlowej na świecie, dzięki czemu kraj ten nazywany jest „bramą do Europy”, współcześni Holendrzy umieją doskonale współpracować, są narodem kupców i logistyków.

Specyficznym doświadczeniem (historycznym i współczesnym) licznych pokoleń Holendrów jest też troska

o ochronę wybrzeża, która jest dla nich ważnym aspektem przez wieki kształtującym kraj i poczucie wspólnoty. Holandia to kraj nizinny, ¼ jego terytorium znajduje się poniżej poziomu morza, więc jego ewentualne podniesienie się wywierałoby bezpośrednio negatywny wpływ na Holandię. Troska o linię brzegową jest więc czynnikiem łączącym różne grupy społeczne, pokoleniowe i polityczne, a kwoty, jakie corocznie przeznaczane są w budżecie na ten cel są imponujące.

Polityka innowacyjności w Holandii kształtowana jest od dekad, wyrosła na potrzebie odbudowy kraju ze zniszczeń II wojny światowej. Niewątpliwym bodźcem do rozwoju stał się Plan Marshalla, a następnie integracja z Unią Europejską. Do około lat 80. XX w. skupiano się przede wszystkim na wspieraniu strony podażowej i promowaniu wzrostu wydatków na badania i rozwój. Kolejnym krokiem (pod koniec lat 80.) było położenie większego nacisku na konieczność rozbudowy infrastruktury pośredniczącej, w tym na współpracę uniwersytetów ze środowiskiem biznesowym. W połowie lat 90. polityka innowacji skierowana była na pomocy firmom w przyjmowaniu bardziej innowacyjnych produktów i zwiększaniu intensywności interakcji nauką i biznesem. Nastąpił także wzrost liczby i różnorodności aktorów działających w systemie innowacji. W ten sposób Holandia przeszła od gospodarki zdominowanej przez rolnictwo i przemysł

do gospodarki usług, by dziś aspirować do miana gospodarki opartej na wiedzy⁶².

Charakterystyka kraju

Obecnie Holandia to jeden z najgęściej zaludnionych krajów w Europie, którego populacja liczy ponad 17 mln mieszkańców (9 pozycja pod względem liczby ludności w Unii Europejskiej). Wyróżnia się stosunkowo wysokim wzrostem demograficznym (4,3% rocznie między 2008 a 2018 r., przy europejskiej średniej w tym okresie na poziomie 2,7%), co jest nie tylko skutkiem wysokiego wskaźnika dzietności (1,66 dzieci na kobietę, w porównaniu do 1,6 w Unii Europejskiej) ale też otwartej polityki imigracyjnej Holandii⁶³. W 2018 r. 23% populacji stanowili allochtoni, przy ich 19% udziale w społeczeństwie w roku 2005. Oba te parametry – wskaźnik dzietności oraz otwarta polityka migracyjna – powodują, że w Holandii udaje się utrzymać wysoki udział osób młodych, poniżej 24 roku życia, co istotnie przekłada się na funkcjonowanie tamtejszej gospodarki⁶⁴.

Społeczeństwo Holandii, z uwagi na swoją strukturę, a także historyczne uwarunkowania, jest społeczeństwem otwartym, postępowym i bardzo dobrze wykształconym. **Holandia należy do krajów o największej liczbie poliglotów** - 90% Holendrów posługuje się językiem angielskim, 71% niemieckim, a 29% francuskim. W rankingu INSEAD Global

⁶² Patrick A. Van der Duin, The Dutch Innovation System: Raising the Lowland?, [researchgate.net/publication/319587584_The_Dutch_Innovation_System_Raising_the_Lowland](https://www.researchgate.net/publication/319587584_The_Dutch_Innovation_System_Raising_the_Lowland)

⁶³ Holandia. Przewodnik po rynku, PAIH S.A., Warszawa 2018 r.

⁶⁴ Tamże.

Talent Competitiveness Index 2021⁶⁵ oceniającym jakość kapitału ludzkiego i jego związku z konkurencyjnością kraju Holandia zajęła 6. miejsce w rankingu światowym i 4. w Europie. Nie bez znaczenia w tym kontekście jest też **wysoko oceniane szkolnictwo wyższe**, w tym uniwersytety, z których 12 znalazło się w 2022 r. na liście 350 najlepszych uniwersytetów na świecie (ranking QS World 2022⁶⁶), w tym 7 uniwersytetów w pierwszej 150.

Rząd Holandii prowadzi od lat przemyślaną i skuteczną politykę przyciągania do Holandii najbardziej cennego kapitału ludzkiego z zagranicy. **Społeczeństwo Holandii ma też bardzo wysoki udział w uczeniu się przez całe życie, a także największy odsetek mieszkańców biegle posługujących się Internetem, komputerami i oprogramowaniem**⁶⁷.

Holandia jest członkiem wielu międzynarodowych organizacji, w tym: UE, WHO, MFW, Banku Światowego, Unii Beneluksu, OECD. **Pod względem gospodarczym jest w światowej czołówce**. Gospodarka kraju rozwija się przede wszystkim dzięki konurbacji Randstad, do której zaliczane są: Amsterdam (stolica konstytucyjna), Rotterdam (serce przemysłowe kraju

⁶⁵ insead.edu/newsroom/2021-global-talent-competitiveness-index-fostering-green-and-digital-jobs-and-skills-crucial-for-talent-competitiveness-in-times-of-covid-19

⁶⁶ topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2022 ; według rankingu szanghajskiego 7 uniwersytetów w Holandii znalazło się w pierwszej setce najlepszych uniwersytetów na świecie.

⁶⁷ Za: [cbs.nl/en-gb/news/2020/07/the-netherlands-ranks-among-the-eu-top-in-digital-skills](https://www.cbs.nl/en-gb/news/2020/07/the-netherlands-ranks-among-the-eu-top-in-digital-skills)

i siódmy największy port na świecie), Haga (ośrodek administracyjny i polityczny, siedziba kilku instytucji europejskich), a także Utrecht, ważny ośrodek uniwersytecki. Centrum kraju to aż 40% ludności i 50% PKB, stanowi ono jednocześnie jedynie 20% terytorium⁶⁸.

Gospodarka kraju skoncentrowana jest na trzecim sektorze (80% wartości) i korzysta z doskonałej infrastruktury. Dzięki niej jednym z dziewięciu sektorów, na których skupia się znaczna część polityki gospodarczej rządu jest **logistyka**. Holandia bowiem, dzięki swoim lotniskom, portom, drogom i magazynom, należy do światowych centrów logistycznych. Co istotne, **jest też światowym liderem w zakresie infrastruktury cyfrowej**⁶⁹.

Istotną dziedziną jest **sektor chemiczny** – w kraju obecnych jest 16 z 25 największych firm branży chemicznej na świecie – a także **sektor medyczny i biotechnologiczny**, który może poszczycić się doskonałą infrastrukturą badawczą⁷⁰ i z którego pochodzą liczne patenty⁷¹.

⁶⁸ Holandia. Przewodnik po rynku, PAIH S.A., Warszawa 2018 r.

⁶⁹ Cyt. za: investinholland.com/why-invest/infrastructure/digital/

⁷⁰ Na terenie Holandii działa 3100 firm badawczo-rozwojowych zajmujących się naukami przyrodniczymi, 420 firm biofarmaceutycznych, branża farmaceutyczna zatrudnia 65 000 pracowników, a rynek medtech osiąga wartość 4,7 miliarda euro. Dane za: investinholland.com/doing-business-here/industries/life-sciences-health/

⁷¹ Holendrzy zajmują obecnie 4. miejsce na świecie pod względem wniosków patentowych w dziedzinie MedTech, 6. miejsce pod względem patentów biotechnologicznych i 8. miejsce pod względem patentów farmaceutycznych; Dane za: investinholland.com/doing-business-here/industries/life-sciences-health/

Znaczącą rolę odgrywa też **sektor energetyczny**, związany z jednej strony z bogatymi złożami ropy i gazu, którymi dysponuje Holandia, z drugiej zaś z całym obszarem energetyki odnawialnej, głównie wiatrowej. Holandia jest trzecim producentem gazu ziemnego w Europie, za Norwegią i Wielką Brytanią, a jednocześnie jest liderem w produkcji zielonej energii.

Silnym sektorem holenderskiej gospodarki jest też wysoce zmechanizowane **rolnictwo**, dzięki któremu kraj jest największym eksporterem żywności w Europie i jednym z największych na świecie. Holandia jest też **światowym liderem produkcji kwiatów, roślin i nasion**. Tamtejszy sektor ogrodniczy produkuje połowę kwiatów sprzedawanych na świecie⁷².

Pozostałe sektory istotne dla holenderskiej gospodarki to **sektor nowych technologii i materiałów, sektor IT oraz branże kreatywne**. Holendrzy są liderami w rozwoju technologii wykorzystywanych w systemach komunikacji, awiacji, samochodach czy sprzęcie medycznym. Kraj jest jednym z głównych ośrodków rozwoju nowych technologii w zakresie druku 3D, IOT, cloud, big data, robotyki itd. Holenderski sektor IT, z którego pochodzi aż 70% holenderskich innowacji⁷³ specjalizuje się w produktach i usługach z zakresu cyberbezpieczeństwa, zaś sektor kreatywny w produkcji reklam,

⁷² Holandia. Przewodnik po rynku, PAIH S.A., Warszawa 2018 r.

⁷³ Szerzej na ten temat w: Sektor IT w Holandii, PAIH S.A, Warszawa 2018 r.

programów telewizyjnych i gier komputerowych⁷⁴.

Holandia znana jest z korzystnego klimatu dla rodzimych i zagranicznych przedsiębiorstw. Od lat prowadzone są tam istotne reformy gospodarcze i podatkowe (np. obniżanie podatków dla firm, ulgi podatkowe dla firm prowadzących B+R), które wpływają na atrakcyjność tego kraju jako miejsca do prowadzenia biznesu. Holandia to także znany i prężnie rozwijający się ekosystem startupowy. Jako kraj zajmuje 4 pozycję w Europie, zaś sam Amsterdam uznawany jest za najszybciej rozwijający się ekosystem startupowy starego kontynentu⁷⁵.

Holandia charakteryzuje się także skutecznym i stabilnym rynkiem pracy⁷⁶.

Pracownicy są dobrze wykształceni, a wydajność pracy jest bardzo wysoka. Duża część Holendrów pracuje na pół etatu, przy czym przeważnie (w 75% przypadków) są to kobiety⁷⁷. Z uwagi na swoje historyczne dziedzictwo Holendrzy opierają także swój rynek pracy w dużej mierze na imporcie siły roboczej, oferując pracownikom z zagranicy specjalne ulgi podatkowe, dzięki którym mogą oni odpisać od podatku znaczną część swojej pensji. Taka polityka pozwala Holandii przyciągnąć młodych i zdolnych pracowników z zagranicy, którzy zasilają

jej rynek pracy i dynamizują rozwój gospodarczy.

Mocne i słabe strony holenderskiego systemu innowacji

Mocne strony holenderskiego systemu innowacji ogniskują się wokół kilku warunkujących się wzajemnie elementów, do których należy zaliczyć⁷⁸:

- stabilność polityczną, skuteczność rządu i jakość regulacyjną,
- sprzyjające biznesowi środowisko regulacyjne i kulturę społeczną,
- ścisłą integrację gospodarki z gospodarką światową, liczne firmy globalne, w tym tworzące innowacje i działające na polu B+R,
- bardzo dobrą infrastrukturę, zarówno tę techniczną (drogi, porty lotniska, dostęp do morza, tradycje żeglarskie itd.), jak i infrastrukturę cyfrową, a także badawczą i naukową (uniwersytety, kampusy i huby technologiczne, w tym pierwszy europejski hub logistyczny),
- dobrą współpracę w zakresie badań i rozwoju pomiędzy przemysłem i nauką, wysoki udział finansowania przez przemysł badań uniwersyteckich oraz wysoki wskaźnik współpublikacji, wysoki poziom tworzenia i absorpcji wiedzy,
- silny udział w europejskich programach ramowych oraz innych

⁷⁴ Cyt. za: investinholland.com/doing-business-here/industries/creative/

⁷⁵ investinholland.com/doing-business-here/business-operations/startups/

⁷⁶ W 2017 r. bezrobocie wynosiło tam zaledwie 4%, bardzo rzadko dochodzi tam do strajków. Cyt. za: Tamże.

⁷⁷ Dane za: Holandia. Przewodnik po rynku, PAIH S.A., Warszawa 2018 r.

⁷⁸ Opracowanie własne na podstawie Global Innovation Index 2021, European Innovation Scoreboard 2021, 2022 Index of Economic Freedom, OECD Reviews of Innovation Policy NETHERLANDS Overall Assessment and Recommendations oraz pozostałych źródeł cytowanych w przypisach.

międzynarodowych formach i sieciach współpracy,

- bardzo dobrze wykształcone społeczeństwo, wysoką jakość kapitału ludzkiego, kreatywność społeczeństwa,
- wysoki poziom w zakresie wpływów z tytułu handlu produktami własności intelektualnej.

Do słabszych aspektów holenderskiego systemu innowacji można natomiast zaliczyć stosunek liczby uczniów do nauczycieli szkół średnich (tu Holandia uplasowała się na 66 pozycji w GII 2021), a także stosunek liczby absolwentów kierunków ścisłych i technicznych do absolwentów pozostałych kierunków (87. pozycja w GII 2021). Z Global Innovation Index 2021 wynika także, że Holandia plasuje się dość daleko w rankingu pod względem łatwości otrzymania kredytu (101 pozycja) oraz w zakresie ochrony inwestorów z mniejszościowym udziałem (77 pozycja). Z kolei 2022 Index of Economic Freedom wskazuje na aspekt dość wysokich obciążeń fiskalnych w Holandii. Zwraca się też uwagę na zbyt wysokie wydatki rządowe. W literaturze podnoszona jest także kwestia opóźnionej wydajności w niektórych sektorach niepriorytetowych oraz kwestie mentalności menadżerów (niewystarczająca gotowość holenderskich menadżerów do podejmowania ryzyka związanego z przedsiębiorczością).

Otoczenie instytucjonalne (główne instytucje rządowe, otoczenia biznesu)

W Holandii kształtowaniem polityki skierowanej na rozwój przedsiębiorczości i innowacyjności zajmuje się przede wszystkim rząd centralny, a także

w zakresie ich kompetencji - władze poszczególnych prowincji.

Wiodącą rolę odgrywa **Ministerstwo Gospodarki i Polityki Klimatycznej**, którego rolą jest promowanie Holandii jako kraju przedsiębiorczości o silnej międzynarodowej pozycji konkurencyjnej i dbałość o zrównoważony rozwój. Ministerstwo angażuje się w tworzenie jak najlepszego klimatu biznesowego dla przedsiębiorczości, tworząc odpowiednie warunki i dając przedsiębiorcom przestrzeń do innowacji i rozwoju, jednocześnie mając na względzie dbałość o przyrodę i środowisko naturalne. Jest odpowiedzialne za analizę i znoszenie niepotrzebnych barier regulacyjnych w prowadzeniu biznesu, a także za tworzenie przyjaznych warunków fiskalnych. Ministerstwo promuje i stwarza warunki do współpracy instytutów badawczych z przedsiębiorstwami. Jest centralnym punktem dostępu do informacji i usług rządowych w obszarze innowacji, eksportu i finansowania. Wspiera też holenderski biznes za granicą poprzez np. dyplomację ekonomiczną oraz pomoc ambasad i konsulatów⁷⁹.

Istotną rolę instytucjonalną w holenderskim systemie innowacji odgrywa też **Ministerstwo Edukacji, Kultury i Nauki**, którego zadaniem jest stworzenie w Holandii inteligentnego, wykwalifikowanego i kreatywnego społeczeństwa. Misją ministerstwa jest zapewnienie każdemu obywatelowi dobrego wykształcenia oraz

⁷⁹ government.nl/ministries/ministry-of-economic-affairs-and-climate-policy

przygotowanie go do odpowiedzialności i samodzielności. Ministerstwo w zakresie swojego działania ma także tworzenie odpowiednich warunków pracy dla nauczycieli, artystów i naukowców⁸⁰.

Za obszar utrzymania i rozwoju holenderskiej infrastruktury, która daje Holandii przewagę w międzynarodowej konkurencji o przyciąganie inwestorów, odpowiada natomiast **Ministerstwo Infrastruktury i Gospodarki Wodnej**⁸¹.

Na szczeblu centralnym istotną rolę odgrywają ponadto publiczne agencje i instytuty w tym przede wszystkim:

- **Holenderska Agencja Przedsiębiorczości (RVO)**, która pomaga przedsiębiorcom i organizacjom (w tym NGO i instytutom naukowym) inwestować, rozwijać i rozszerzać ich firmy i projekty, zarówno w Holandii jak i za granicą. Podlega Ministerstwu Gospodarki i Polityki Klimatycznej oraz realizuje cele wskazane przez to ministerstwo⁸². Agencja nie ogranicza swoich działań jedynie do terytorium Holandii. Działa także na arenie międzynarodowej m.in. poprzez Holenderską Sieć Innowacji, poprzez którą stymuluje międzynarodową współpracę firm, instytutów badawczych i władz publicznych w dziedzinie innowacji, technologii i nauki. Działania sieci wspierają realizację holenderskiego międzynarodowego programu wiedzy

i innowacji. Działania Agencji za granicą odbywają się ponadto poprzez **Holenderskie Biura Wsparcia Biznesu**, które są rządowymi biurami handlowymi za granicą, a także poprzez **Regionalnych Developerów Biznesowych**, którzy wspierają przedsiębiorców, uczelnie i instytuty badawcze w ich planach dotyczących ekspansji zagranicznej lub współpracy przy międzynarodowych projektach.

- **Holenderska Agencja Inwestycji Zagranicznych (NFIA)**⁸³ jest jednostką podległą Ministerstwu Gospodarki i Polityki Klimatycznej i służy jako punkt kompleksowej obsługi inwestorów zagranicznych. Wspiera tysiące firm z około 50 krajów w zakładaniu lub rozszerzaniu działalności w Holandii. NFIA pomaga i doradza zagranicznym firmom na różnych etapach zakładania, rozwijania i rozszerzania ich działalności międzynarodowej w Holandii, łączy inwestorów z partnerami biznesowymi i doradcami działającymi w sieci **Invest in Holland Network**. *Invest in Holland Network* to sieć współpracujących ze sobą podmiotów: *Holenderskiej Agencji Inwestycji Zagranicznych*, regionalnych agencji rozwoju gospodarczego, kilku dużych miast oraz *Holland International Distribution Council*, która pracuje nad zapewnieniem ciągłości bezpłatnych usług wsparcia dla nowych inwestorów zagranicznych, a także dla istniejących inwestorów zagranicznych, którzy już prowadzą działalność w Holandii.

⁸⁰ government.nl/ministries/ministry-of-education-culture-and-science

⁸¹ government.nl/ministries/ministry-of-infrastructure-and-water-management

⁸² english.rvo.nl/about-netherlands-enterprise-agency

⁸³ investinholland.com/how-we-help/netherlands-foreign-investment-agency/

- **Rada Doradcza ds. Nauki, Technologii i Innowacji (AWTI)**⁸⁴, która jest niezależnym organem doradczym dla rządu i parlamentu w sprawach związanych z nauką, technologią i innowacjami. Rada została powołana ustawą w 2014 r. jako następczyni *Rady Doradczej ds. Polityki Naukowej i Technologicznej (AWT)*. Rada składa się z dziesięciu ekspertów ze świata nauki i biznesu. AWTI publikuje od około trzech do pięciu raportów doradczych rocznie (głównie dla Ministerstwa Gospodarki i Polityki Klimatycznej oraz dla Ministerstwa Edukacji, Kultury i Nauki), koncentrując się na wzajemnych powiązaniach między nauką, technologią i innowacjami. Raporty doradcze AWTI mają charakter strategiczny i międzynarodowy. Zajmują się podstawowymi kwestiami, skupiają się na dłuższej perspektywie, a także uwzględniają sytuację w innych krajach.
- **Holenderska Rada ds. Badań Naukowych (NWO)** – niezależny organ wykonawczy podległy Ministerstwu Edukacji, Kultury i Nauki, którego zadaniem jest wspieranie jakości i innowacji w nauce poprzez organizowanie i finansowanie badań naukowych i udzielanie publicznych grantów na realizację prac B+R.

Znaczącą rolę w holenderskim systemie innowacji odgrywają **uniwersytety**, które – w połączeniu z pozostałymi elementami systemu edukacji – powodują, że system ten uznawany jest za jeden z pięciu

najlepszych na świecie. Politechnika [w Delft](#) to jeden z dwudziestu czołowych uniwersytetów w dziedzinie inżynierii i technologii. [Politechnika w Eindhoven](#) jest trzecim najbardziej wpływowym ośrodkiem badań naukowych w Europie. [Utrecht University](#), [University of Groningen](#), [Erasmus University Rotterdam](#) i [Leiden University](#) plasują się w pierwszej setce światowych rankingów uniwersytetów. Uczelnie te stanowią także bardzo istotne centra badawcze, realizowane są w ich ramach innowacyjne projekty badawcze, które przynoszą korzyści przemysłowi.

Holenderski system edukacji i środowisko biznesowe wspierają się nawzajem. System edukacji i szkoleń koncentruje się na zaspokajaniu potrzeb dzisiejszych przedsiębiorstw i utrzymaniu konkurencyjności gospodarki poprzez kształcenie wysoko wykwalifikowanych pracowników. Firmy z kolei chętnie korzystają z doskonale wykwalifikowanych kadr, a jednocześnie stwarzają studentom możliwości dalszego rozwoju w miejscu pracy.

Istotne znaczenie w systemie mają też **centra badawczo-rozwojowe i huby technologiczne**. Holendrzy mają dziesięć unikalnych kampusów, które powstały w celu ułatwienia realizacji przełomowych innowacji, w tym Amsterdam Science Park, Campus Groningen, Wageningen Campus, High Tech Campus Eindhoven i TU Delft Campus. Te klastry firm i instytutów naukowo-badawczych oferują doskonałą możliwość współpracy świata nauki

⁸⁴ awti.nl

i biznesu, a także przyspieszenia badań i innowacji. Każde z centrów specjalizuje się w wielu dziedzinach, takich jak rolnictwo, sztuczna inteligencja czy technologia kwantowa.

Dokumenty i strategie

Wizje i strategie rządu Holandii co do kierunków i sposobów rozwoju kraju w przyszłości są opisane w licznych dokumentach i strategiach. Należy jednak w tym miejscu wspomnieć, że od kilku lat rząd holenderski starał się bardziej skoncentrować politykę naukową i innowacyjną na wyzwaniach społecznych, takich jak ograniczanie zmian klimatycznych, utrzymanie przystępnej opieki zdrowotnej lub przejście na zrównoważony system produkcji i konsumpcji żywności. Ta polityka innowacyjna oparta na wyzwaniach⁸⁵ wpisuje się w szerszy trend międzynarodowy, w którym rządy starają się wykorzystywać badania oraz innowacje w bardziej ukierunkowany sposób, aby sprostać złożonym wyzwaniom społecznym. W tym kontekście najważniejszymi dokumentami strategicznymi są:

- **Holenderska Strategia Wzmocnienia Ekosystemów Badań i Innowacji** (ang. *Dutch Strategy to Strengthen Research and Innovation Ecosystems*) - opublikowana w marcu 2021 r. strategia, która u swych podstaw zakłada, że dobrze funkcjonujące ekosystemy, w których firmy, świat finansów i instytucje edukacyjne ściśle ze sobą współpracują sprzyjają

⁸⁵ Szerzej w: rathenau.nl/en/mobilising-power-innovation-meet-societal-challenges/research-programmes-mission

innowacjom. Strategia ma na celu wzmocnienie istniejących ekosystemów oraz tworzenie nowych wiodących klastrów. Ważnym jej elementem jest bardziej spójne podejście do zagadnień badań i rozwoju, innowacji i działań zwiększających skalę, szkoleń i wsparcia startupów i scale-upów⁸⁶.

- **Wizja przemysłu Holandii** (ang. *Vision on Industry in The Netherlands*) – dokument rządowy z kwietnia 2021 r. prezentujący stan holenderskiego przemysłu, jego mocne i słabe strony, oraz omawiający kontekst czterech głównych wyzwań, przed jakimi stanął przemysł w tym kraju, a mianowicie: kryzys spowodowany pandemią koronawirusa, postęp technologiczny, kontekst geopolityczny oraz zmiany klimatu. Odpowiedzią na słabości sektora, ale także na wyzwania ma być jeszcze wyższy poziom digitalizacji, cyfryzacji i robotyzacji, rozwój w kierunku gospodarki platformowej, jak również dbałość o dobrą jakość środowiska naturalnego i zrównoważone korzystanie z surowców naturalnych. Istotne będzie także wzmocnienie regionalnej współpracy i regionalnych łańcuchów dostaw (by zminimalizować ryzyko przerw w dostawach dla przemysłu z uwagi na kryzysy geopolityczne czy zdrowotne), a także ochrona rynku przed nieuczciwą konkurencją. Istotną kwestią jest też inwestowanie

⁸⁶ government.nl/ministries/ministry-of-economic-affairs-and-climate-policy/documents/reports/2021/03/12/dutch-strategy-to-strengthen-research-and-innovation-ecosystems

w technologicznych kluczowych dla bezpieczeństwa i związane z przestrzenią kosmiczną, oraz w sektory takie jak nauki o życiu i zdrowiu (w tym technologie medyczne) czy high-tech/ICT (półprzewodniki, fotonika, technologie kwantowe, AI)⁸⁷.

- **Holenderska Strategia Cyfrowa** (ang. *The Dutch Digitalisation Strategy 2018-2021*”, oraz „*The Dutch Digitalisation Strategy 2.0.*)⁸⁸ - przyjęta po raz pierwszy w 2018 r., a następnie w 2021 r. zaktualizowana strategia zakładająca utrzymanie Holandii w czołówce światowej pod względem cyfryzacji. Strategia w wersji przyjętej w 2018 r. zakładała trzy cele:
 - 1) bycie cyfrowym liderem Europy (a co za tym idzie bycie miejscem testowym dla firm z całego świata, gdzie mogą opracowywać i testować nowe aplikacje oraz gdzie udane innowacje są następnie wdrażane na dużą skalę). Realizacja tego celu ma uczynić Holandię bardziej dostępną i bardziej bezpieczną/zrównoważoną pod względem wykorzystania źródeł energii a także wytwarzania żywności.
 - 2) otwarty rynek pracy dla wszystkich, z czym wiąże się polityka włączania i aktywizacji grup mniej prężnych, a także polityka promowania uczenia się przez całe życie, by sprostać pojawiającym się nowym wyzwaniom na rynku pracy.

⁸⁷ government.nl/ministries/ministry-of-economic-affairs-and-climate-policy/documents/letters/2021/04/09/vision-on-industry-in-the-netherlands

⁸⁸ nederlanddigitaal.nl/english/dutch-digitalisation-strategy

3) Zaufanie do cyfrowej przyszłości w kontekście ochrony dotychczasowych wartości jak bezpieczeństwo, prawo do prywatności i samostanowienia, solidarność, uczciwa konkurencja, dobre rządy i dostęp do administracji publicznej.

*Strategia 2.0*⁸⁹, która została przyjęta w 2021 r. stanowi aktualizację dotychczasowej strategii, prezentuje jej osiągnięcia i wyznacza nowe cele. W zakresie przeglądu dotychczasowych działań zaprezentowano m.in. uruchomienie *Laboratoriów terenowych i miejsc pracy dla przedsiębiorców*, aby mogli wprowadzać innowacje i eksperymentować z technologiami cyfrowymi. Ponadto wskazuje na powołanie *spółdzielni zakupowej* zajmującej się cyfrowymi materiałami dydaktycznymi i szybkim Internetem w szkołach, co wzmocni edukację cyfrową. Wskazuje też na realizację działań edukacyjnych w szkołach mających na celu uczenie dzieci klas starszych odpowiedzialnego korzystania z nowych technologii oraz związanych z tym praw i obowiązków. W zakresie działań na przyszłość *Strategia 2.0* wskazuje na następujące priorytety: sztuczna inteligencja, wykorzystywanie danych do rozwiązywania problemów społecznych i stymulowania wzrostu gospodarczego, integracja cyfrowa i umiejętności, cyfrowy rząd, cyfrowa łączność, cyfrowa odporność.

⁸⁹ nederlanddigitaal.nl/english/dutch-digitalisation-strategy-2.0

- Strategia rządu dotycząca wodoru** (ang. *Government Strategy on Hydrogen*)⁹⁰ - dokument strategiczny wyznaczający priorytety rządu w zakresie rozwoju technologii wodorowej i jej zastosowań praktycznych w różnych gałęziach gospodarki, w tym m.in. w przemyśle, energetyce, rolnictwie i transporcie. Na poziomie założeń strategia określa wykorzystanie istniejącej sieci gazowej do transportu i dystrybucji wodoru, a także rozwój nowej infrastruktury. Wskazuje na konieczność wykorzystania istniejącej sieci logistyczno-transportowej w Holandii, w tym portów morskich i sieci przesyłowych, by także i w tej dziedzinie Holandia pełniła rolę centrum dystrybucji dla Europy. Strategia zakłada przegląd i zmiany regulacyjne, by dostosować przepisy do nowej sytuacji, zapewnić bezpieczeństwo dostaw jak również stworzyć przestrzeń do prowadzenia badań i eksperymentów nad rozwojem technologii wodorowej. Strategia przewiduje ścisłą współpracę z UE jak i z regionami, zarówno w kwestiach organizacyjnych jak i realizacji badań nad „zielonym wodorem”, którego technologia produkcji jest obecnie dużo bardziej kosztowna i obciążająca środowisko naturalne niż produkcja innych typów wodoru. W tym celu zakłada się ścisłe połączenie polityki wodorowej z morską energetyką wiatrową oraz wpieranie prac nad innowacyjnymi rozwiązaniami, które
- modyfikowałyby proces technologiczny.
- Gospodarka o obiegu zamkniętym w Holandii do 2050 r.** (ang. *A Circular Economy in the Netherlands by 2050*)⁹¹ – rządowy program zaprezentowany w 2016 r. dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym. Określa działania, jakie należy podjąć by wykorzystywać surowce, produkty i usługi w bardziej wydajny i inteligentny sposób. Dokument wyznacza punkt wyjścia oraz stanowi podstawę do opracowania programów transformacji wdrażanych w kolejnych latach.
- Agenda cyfrowa na rzecz innowacji, zaufania, przyspieszenia w Holandii** (ang. *Digital agenda for the Netherlands innovation, trust, acceleration*)⁹² - dokument z 2016 r. wskazujący główne kierunki działań rządu w zakresie rozwoju innowacji w Holandii, sprowadzające się do 5 zasadniczych kwestii:

 - 1) Edukacja, wiedza i innowacje,
 - 2) Otwarta i szybka infrastruktura,
 - 3) Bezpieczeństwo i zaufanie,
 - 4) Więcej swobody dla prowadzenia działalności przez przedsiębiorców,
 - 5) Cyfryzacja sektorów (przemysł, opieka zdrowotna, energetyka i mobilność).

⁹⁰government.nl/documents/publications/2020/04/06/government-strategy-on-hydrogen

⁹¹government.nl/documents/discussion-documents/2017/01/24/national-agreement-on-the-circular-economy

⁹²government.nl/documents/reports/2017/04/11/digital-agenda-for-the-netherlands-innovation-trust-acceleration

Narzędzia

Rząd Holandii w celu rozwoju przedsiębiorczości i innowacyjności, w tym przyciągnięcia inwestorów z zagranicy prowadzi aktywną politykę gospodarczą, dąży do stworzenia przyjaznych warunków prawnych, organizacyjnych i finansowych do prowadzenia biznesu. Udziela wsparcia zarówno o charakterze horyzontalnym (bez wymogu działania w określonym sektorze gospodarki) jak i skierowanego na wzmocnienie konkretnych sektorów czy też promującego określone zachowania firm. Instrumentami wsparcia są zarówno dotacje, kredyty, pożyczki, depozyty i gwarancje, a także różne programy współpracy czy konkursy.

W zakresie polityki fiskalnej rząd Holandii wspiera szczególnie te firmy, które prowadzą działalność innowacyjną i prace B+R, jak również te, które działają w określonych obszarach tematycznych. I tak można wskazać przede wszystkim na specjalną stawkę podatkową możliwą do zastosowania w odniesieniu do zysku z (opatentowanych) wartości niematerialnych, tzw. *Innovation Box*. W 2022 r. stawki podatku dochodowego od osób prawnych w Holandii wynoszą standardowo 15% dla pierwszych 395 tys. EUR dochodu podlegającego opodatkowaniu i 25,8% dla dochodu podlegającego opodatkowaniu przekraczającego 395 tys. EUR⁹³. W przypadku zastosowania *Innovation Box* efektywna stawka podatkowa wynosi 9%.

Cechą charakterystyczną *Innovation Box* jest ograniczenie dotyczące poziomu

⁹³ investinholland.com/why-invest/incentives-taxes/

dochodu, jaki można przeznaczyć na ten sposób rozliczania podatkowego. Jest to powiązane z tym, czy prace badawczo-rozwojowe będą prowadzone we własnym zakresie, czy też nie, oraz w jaki sposób koszty prac badawczo-rozwojowych są dzielone między powiązane podmioty. Oznacza to, że im więcej działań B+R jest zleczanych podmiotom powiązanym, tym mniej zysków można przeznaczyć na wartości niematerialne powstałe w wyniku takiej działalności badawczo-rozwojowej⁹⁴.

Dla stymulowania innowacji i działalności B+R istotna jest **ulga podatkowa na badania i rozwój i specjalny schemat podatkowy – WBSO**⁹⁵. Dzięki nim startupy i innowacyjne firmy mogą zrekompensować sobie część kosztów prowadzonych prac B+R oraz wynagrodzeń pracowników, a także inne koszty i wydatki. Stosowana jest ponadto ulga inwestycyjna związana z wydatkami na inwestycje w energooszczędne technologie, tzw. **Energy Investment Allowance (EIA)**⁹⁶. Dzięki niej możliwe jest odliczenie 45,5% inwestycji w energooszczędne technologie i zrównoważoną energię od dochodu podlegającego opodatkowaniu oprócz zwyczajowej amortyzacji. Podobne rozwiązanie stosowane jest w odniesieniu do **inwestycji w ochronę środowiska (tzw. MIA)**, dzięki któremu firmy mogą odliczyć do 45% kosztów inwestycji w inwestycję przyjazną dla środowiska, oprócz zwykłych odliczeń podatkowych z tytułu

⁹⁴ [investinholland.com/wp-content/uploads/2022/01/InvestinHolland-Incentives-Taxes-Factsheet-2022.FINAL .pdf](https://investinholland.com/wp-content/uploads/2022/01/InvestinHolland-Incentives-Taxes-Factsheet-2022.FINAL.pdf)

⁹⁵ business.gov.nl/subsidy/wbso/

⁹⁶ english.rvo.nl/subsidies-programmes/energy-investment-allowance-eia

inwestycji⁹⁷. Ciekawym rozwiązaniem jest też możliwość arbitralnej (do decyzji przedsiębiorcy spełniającego określone kryteria) **amortyzacji inwestycji środowiskowych (Vamil)**⁹⁸, która umożliwia firmom jednorazową amortyzację 75% kosztów inwestycji kwalifikującej się inwestycji przyjaznej dla środowiska.

Wśród innych rozwiązań podatkowych stosowanych w Holandii warto wspomnieć o tym, że Holandia ma podpisanych **prawie 100 dwustronnych umów podatkowych w celu uniknięcia podwójnego opodatkowania** i zapewnienia, w wielu przypadkach, obniżonego lub zerowego podatku u źródła od dywidend, odsetek i należności licencyjnych. System podatkowy w Holandii jest jasny i stabilny co daje pewność w zakresie skutków podatkowych prowadzonych inwestycji. Z uwagi na fakt, że w Holandii swoje siedziby ma wiele grup kapitałowych, jak również znajdują się centrale wielu międzynarodowych firm, kraj ten stosuje też rozwiązania zapewniające konsolidację podatkową w ramach grup kapitałowych, czy też zwolnienia podatkowe od dywidend i zysków kapitałowych. Oferuje także dla firm, które chcą sprowadzać pracowników z zagranicy, **rozwiązanie pozwalające na zwolnienie z podatków 30% wynagrodzeń tych pracowników i zrekompensowania dodatkowych kosztów ponoszonych przez pracowników międzynarodowych**

⁹⁷ english.rvo.nl/subsidies-programmes/mia-and-vamil

⁹⁸ tamże

w związku z przeniesieniem się do Holandii⁹⁹.

Poza powyższymi zachętami fiskalnymi, rząd Holandii wspiera przedsiębiorców poprzez kredyty, pożyczki, depozyty i gwarancje oraz różnego rodzaju programy dotacyjne i programy współpracy oferowane przez instytucje wspierające przedsiębiorczość i innowacyjność.

Rekomendacje

Holandia realizuje wiele aktywności, które mogą stanowić inspirację dla innych krajów. Warto m.in. wspomnieć o oferowanym przez *Holenderską Agencję Przedsiębiorczości Kredycie Innowacyjnym* dla firm z siedzibą w Holandii, które mają problem z pozyskaniem kapitału z uwagi na duże ryzyko ich innowacyjnych projektów. Jednym z warunków otrzymania wsparcia jest to, by projekt doprowadził do powstania produktu, procesu lub usługi nadającego się do sprzedaży w ciągu 5 lat, a także by realizacja projektu przyczyniała się do rozwoju holenderskiej gospodarki. Firma ubiegająca się o kredyt powinna mieć wystarczające środki finansowe na ukończenie projektu (wraz z finansowaniem), w tym na pokrycie kosztów ewentualnych niepowodzeń w trakcie realizacji projektu. Maksymalna wysokość kredytu, zależna od wielkości firmy i rodzaju projektu, wynosi od 5 do 10 mln EUR.

Ciekawym rozwiązaniem stymulującym współpracę firm i centrów badawczo-rozwojowych jest też **dodatek z tytułu**

⁹⁹ investinholland.com/why-invest/incentives-taxes/

partnerstwa publiczno-prywatnego na B+R. Zasadą tego programu jest, aby każde euro wydane przez prywatne firmy na wspieranie organizacji badawczych we współpracy badawczo-rozwojowej generowało dodatek w wysokości 0,30 EUR. Dodatek ten musi być wykorzystany na B+R¹⁰⁰.

Holenderska Agencja Przedsiębiorczości (RVO) realizuje także **Instrument SBIR (Small Business Innovation Research)**¹⁰¹, którego celem jest stymulowanie przedsiębiorców w Unii Europejskiej do proponowania innowacyjnych rozwiązań holenderskich problemów społecznych. W ramach Programu Agencja w imieniu różnych podmiotów publicznych przedstawia wyzwanie przedsiębiorcom poprzez konkurs innowacji, aby zaproponowali innowacyjne produkty i usługi w celu rozwiązania problemów społecznych. Każdy konkurs SBIR prowadzi do realizacji działań badawczo-rozwojowych w zakresie różnych istotnych społecznie tematów. Rząd jest potencjalnym nabywcą („klientem wprowadzającym”) opracowanych produktów. W ten sposób innowacje wynikające z konkursów SBIR pomagają społeczeństwu w rozwoju i przezwyciężaniu problemów. SBIR jest szczególnie interesujący dla małych innowacyjnych przedsiębiorców (w tym startupów), gdyż każdy, kto pomyślnie przejdzie wszystkie etapy, ma szansę na pozyskanie rządu jako klienta. Choć SBIR jest najbardziej atrakcyjny dla MSP to jest

on otwarty dla wszystkich firm, małych i dużych, o ile pochodzą z UE.

Kolejnym interesującym rozwiązaniem jest **SME Innovation Stimulus for Regional and Top Sectors (w skrócie MIT)**¹⁰², przeznaczony dla MSP chcących współpracować z innymi firmami w projektach dotyczących najważniejszych 10 sektorów w kraju. Firmy z tych sektorów mogą pomóc w rozwiązywaniu problemów na całym świecie. Przykładami kluczowych sektorów są: logistyka, woda i rolnictwo. W ramach MIT oferowane są: dotacja na studium wykonalności, kupon wiedzy (by instytut naukowy mógł odpowiedzieć na pytania MSP dotyczące produktu, procesu produkcyjnego lub usługi), dotacja na współpracę badawczo-rozwojową, dotacja na projekt współpracy badawczo-rozwojowej w zakresie sztucznej inteligencji, dotacja na zatrudnienie brokera innowacji oraz dotacja na organizację wydarzeń networkingowych.

¹⁰⁰ english.rvo.nl/subsidies-programmes/ppps

¹⁰¹ rvo.nl/subsidies-financiering/sbir;
business.gov.nl/subsidy/small-business-innovation-research/

¹⁰² business.gov.nl/subsidy/sme-innovation-stimulus-regional-top-sectors-mit/

3. Monitoring wybranych trendów

3.1. Smart city – idea inteligentnego miasta

Definicja inteligentnego miasta

Istnieje wiele definicji tego, co sprawia, że miasto jest „inteligentne” (ang. smart city). Jedną z popularniejszych określa, że takie miasto wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej i jej komponentów składowych, a także do podniesienia świadomości mieszkańców. Ta część definicji zwraca głównie uwagę na rolę szeroko rozumianych technologii IT. Miasto może być traktowane jako „inteligentne”, gdy podejmuje inwestycje w kapitał ludzki i społeczny oraz infrastrukturę komunikacyjną w celu aktywnego promowania zrównoważonego rozwoju gospodarczego i wysokiej jakości życia, w tym mądrego gospodarowania zasobami naturalnymi, przez partycypację obywatelską¹⁰³.

Robert Horbaty inteligentnym określa miasto, które oferuje mieszkańcom maksymalną jakość życia przy jednoczesnym minimalnym wykorzystaniu zasobów dzięki odpowiedniej kombinacji systemów infrastrukturalnych (np. transportu czy przesyłu energii). Z kolei Jennifer Belissent wskazuje, że inteligentne miasto wykorzystuje informację i technologie komunikacyjne, by uczynić kluczowe usługi i elementy

infrastruktury miejskiej (administrację, edukację, bezpieczeństwo publiczne, transport itd.) bardziej wydajnymi¹⁰⁴.

Firma IBM definiuje miasto inteligentne jako „takie, które optymalnie wykorzystuje wszystkie dostępne obecnie powiązane informacje, aby lepiej zrozumieć i kontrolować swoje działania oraz zoptymalizować wykorzystanie ograniczonych surowców”¹⁰⁵. Z kolei eksperci opracowujący *IMD-SUTD Smart City Index* określają takie miasto jako „miejską scenerię, w której stosuje się technologię w celu zwiększenia korzyści i zmniejszenia niedostatków urbanizacji dla swoich obywateli”¹⁰⁶.

Reasumując, można określić, iż „inteligentne miasto” wykorzystuje technologię informacyjno-komunikacyjną w celu poprawy wydajności operacyjnej, udostępniania informacji społeczeństwu i zapewnienia lepszej jakości usług publicznych i dobrobytu obywateli. Jego głównym celem jest optymalizacja funkcji miasta i promowanie wzrostu gospodarczego przy jednoczesnej poprawie jakości życia mieszkańców poprzez wykorzystanie inteligentnych technologii i analizy danych. Wartość tkwi przy tym w sposobie wykorzystania tej

¹⁰³ Azkuna I. (red.), Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities, The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG, Bilbao, 2012

¹⁰⁴ ideologia.pl/smart-city-jak-inteligentne-miasta-poprawiaja-zycie-mieszkanow/

¹⁰⁵ apacoutlookmag.com/industry-insights/article/805-exploring-smart-cities-in-australia-and-new-zealand

¹⁰⁶ imd.org/news/updates/data-shows-effects-of-covid-and-climate-change-on-citizens-perceptions-of-how-smart-their-cities-are/

technologii, a nie tylko w ilości dostępnej technologii.

Wymiary smart city

Pomimo braku jednoznacznej definicji inteligentnego miasta można wyróżnić sześć głównych obszarów, które składają się na ideę „smart”. Są to: komunikacja, środowisko, zarządzanie, gospodarka, jakość życia oraz ludzie¹⁰⁷. W zależności od przyjętych priorytetów rozwojowych nacisk może być położony na różne wymienione elementy. Miasta amerykańskie skupiają się na przede wszystkim na specyficznym planowaniu przestrzennym, zakładającym wzrost miasta w jego centrum, a jednocześnie ograniczającym nadmierną koncentrację zabudowy i ludzi. W Australii kluczową rolę pełnią media cyfrowe, przemysł kreatywny i inicjatywy kulturalne, w Europie natomiast dużą uwagę przywiązuje się do wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych w gospodarce energetycznej oraz transportowej¹⁰⁸.

3 generacje inteligentnych miast

Podejście do tematyki smart city ewoluowało z biegiem lat. Boyd Cohen, badacz zagadnienia z Universidad del Desarrollo w Santiago de Chile, wyodrębnił trzy generacje miast: smart city 1.0, smart city 2.0 i smart city 3.0¹⁰⁹. Różnią się one od siebie podmiotem, który

inspiruje działania związane z korzystaniem z nowych technologii.

Koncepcja inteligentnych miast rozpoczęła się już w latach 60. i 70. XX wieku, kiedy *US Community Analysis Bureau* zaczęło wykorzystywać bazy danych, zdjęcia lotnicze do zbierania danych, kierowania zasobów i wydawania raportów w celu ukierunkowania usług, łagodzenia skutków katastrof i zmniejszania ubóstwa. Doprowadziło to do powstania pierwszej generacji inteligentnych miast.

Pierwsza generacja inteligentnych miast została wsparta przez dostawców technologii, dzięki czemu możliwe było zrozumienie wpływu technologii na codzienne życie. Doprowadziło to do powstania drugiej generacji inteligentnych miast, w których przyglądano się, jak inteligentne technologie i inne innowacje mogą tworzyć połączone rozwiązania miejskie. Trzecia generacja inteligentnych miast odebrała kontrolę dostawcom technologii i przywódcom miast, tworząc model angażujący społeczeństwo i umożliwiający włączenie społeczne i zaangażowanie społeczności.

Model trzeciej generacji został przyjęty przez Wiedeń, który stworzył partnerstwo z lokalną firmą Wien Energy, umożliwiając obywatelom inwestowanie w lokalne elektrownie słoneczne, a także współpracę ze społeczeństwem w celu rozwiązania kwestii równości płci i przystępnych cen mieszkaniowych. Taka adopcja jest kontynuowana na całym świecie, w tym w Vancouver, gdzie 30 000 obywateli współtworzyło plan działania *Vancouver Greenest City 2020 Action Plan*. Jako przykłady pionierów generacji 3.0 często

¹⁰⁷ Utworzona klasyfikacja miast europejskich realizowana przez Politechnikę Wiedeńską prowadzi analizę „stopnia inteligencji” dla wybranych miast europejskich: smart-cities.eu

¹⁰⁸ ideologia.pl/smart-city-jak-inteligentne-miasta-poprawiaja-zycie-mieszkancow/

¹⁰⁹ B. Cohen, The 3 Generations Of Smart Cities, fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities

przywołuje się ponadto Barcelonę, Amsterdam czy Seul¹¹⁰.

Jak działają inteligentne miasta

Inteligentne miasta postępują w czterech krokach, aby poprawić jakość życia i umożliwić wzrost gospodarczy poprzez sieć połączonych urządzeń internetu rzeczy (IoT) i innych technologii. Te kroki są następujące:

1. Zbieranie – czujniki zbierają dane w czasie rzeczywistym.
2. Analiza – dane są analizowane w celu uzyskania wglądu w działanie usług i procesów miejskich.
3. Komunikacja – wyniki analizy danych przekazywane są decydom.
4. Działania – podejmowane są działania mające na celu usprawnienie działalności, zarządzanie majątkiem i poprawę jakości życia w mieście dla mieszkańców.

Ramy ICT łączą dane w czasie rzeczywistym z podłączonych zasobów, obiektów i maszyn, aby usprawnić podejmowanie decyzji. Jednak dodatkowo obywatele mogą angażować się i wchodzić w interakcje z ekosystemami inteligentnych miast za pośrednictwem urządzeń mobilnych oraz połączonych pojazdów i budynków. Łącząc urządzenia w parę z danymi i infrastrukturą miasta, możliwe jest obniżenie kosztów, poprawa zrównoważonego rozwoju i usprawnienie takich czynników, jak dystrybucja energii i wywóz śmieci, zmniejszenie natężenia ruchu i poprawa jakości powietrza.

¹¹⁰ planradar.com/pl/smart-city-inteligentne-budynki-wykorzystanie-nowoczesnych-technologii/

Technologie w smart city

Inteligentne miasta wykorzystują zróżnicowane oprogramowanie, interfejsy użytkownika i sieci komunikacyjne wraz z internetem rzeczy, aby dostarczać połączone rozwiązania dla społeczeństwa. Spośród nich najważniejszy jest internet rzeczy, stanowiący sieć połączonych urządzeń, które komunikują się i wymieniają dane. Może on obejmować praktycznie wszystkie urządzenia – od pojazdów po sprzęt AGD i czujniki uliczne. Dane zebrane z tych urządzeń są przechowywane w chmurze lub na serwerach.

Wiele urządzeń IoT wykorzystuje przetwarzanie brzegowe (edge computing)¹¹¹, co zapewnia, że przez sieć komunikacyjną dostarczane są tylko najbardziej istotne i ważne dane. Ponadto wdrażany jest system bezpieczeństwa, który chroni, monitoruje i kontroluje transmisję danych z sieci smart city oraz zapobiega nieautoryzowanemu dostępowi do sieci IoT miejskiej platformy danych.

Oprócz rozwiązań IoT w inteligentnych miastach wykorzystywane są również inne technologie, m.in.:

- interfejsy programowania aplikacji (API),
- sztuczna inteligencja (AI),
- usługi przetwarzania w chmurze,
- pulpity nawigacyjne,

¹¹¹ Jest to rozwiązanie IT opracowane z myślą o przenoszeniu danych i aplikacji bliżej użytkowników i „rzeczy”, które z nich korzystają. Przetwarzanie brzegowe jest niezbędne do eliminowania mankamentów w zakresie wydajności i zgodności z przepisami aplikacji i usług działających w chmurze.

- nauczanie maszynowe (machine learning),
- komunikacja maszyna-maszyna,
- topologia siatki (mesh networking).

Istotą smart city są nie tylko technologie, ale też planowanie wieloletnie. Aby stworzyć inteligentne miasto nie wystarczy oprzeć się na rozwiązaniach istniejących obecnie. Konieczny jest nieustanny dialog z mieszkańcami, który umożliwi wprowadzanie zmian i udoskonaleń systemów. Trzeba więc projektować je tak, by pozostawały otwarte na nowe pomysły i wciąż pojawiające się nowe technologie. Największy sens w tym przypadku ma zastosowanie podejścia przyrostowego, które pozwala zobaczyć, na ile dany system jest rzeczywiście potrzebny mieszkańcom¹¹².

Funkcje inteligentnego miasta

Połączenie automatyzacji, uczenia maszynowego i IoT pozwala na przyjęcie technologii inteligentnych miast do różnych zastosowań. Na przykład inteligentne parkowanie może pomóc kierowcom znaleźć miejsce parkingowe, a także umożliwić płatności cyfrowe.

Innym przykładem może być inteligentne zarządzanie ruchem w celu monitorowania ruchu pojazdów i optymalizacji sygnalizacji świetlnej w celu zmniejszenia zatorów, podczas gdy usługi komunikacji zbiorowej mogą być również zarządzane przez inteligentną infrastrukturę miejską.

Funkcje inteligentnego miasta mogą obejmować oszczędzanie energii

i efektywność środowiskową, takie jak latarnie uliczne, które przygasają, gdy drogi są puste. Takie technologie inteligentnych sieci mogą usprawnić wszystko, od operacji, przez konserwację i planowanie, po dostawę energii.

Inicjatywy inteligentnych miast mogą być również wykorzystywane do zwalczania zmian klimatycznych i zanieczyszczenia powietrza, a także do gospodarowania odpadami i urzędzeń sanitarnych za pośrednictwem internetowych systemów zbierania śmieci, pojemników na śmieci i systemów zarządzania flotą.

Oprócz usług, inteligentne miasta umożliwiają zapewnienie środków bezpieczeństwa, takich jak monitorowanie obszarów o wysokiej przestępczości lub wykorzystanie czujników w celu wczesnego ostrzegania o zdarzeniach takich jak powodzie, osuwiska, huragany czy susze.

Inteligentne budynki mogą również oferować zarządzanie przestrzenią w czasie rzeczywistym lub monitorowanie stanu konstrukcji i informacje zwrotne w celu określenia, kiedy konieczne są naprawy. Obywatele mogą z kolei uzyskać dostęp do tego systemu, aby powiadomić urzędników o wszelkich problemach, takich jak dziury w drodze, a czujniki mogą monitorować problemy z infrastrukturą, takie jak np. wycieki z rur wodociągowych.

Ponadto technologia inteligentnego miasta może poprawić wydajność produkcji, czy też zużycia energii. Inteligentne miasta mogą łączyć wszelkiego rodzaju usługi, aby zapewnić wspólne rozwiązania dla obywateli.

¹¹² transport-publiczny.pl/wiadomosci/smart-city-to-nie-tylko-technologie-ale-tez-planowanie-wieloletnie-73366.html

Dlaczego potrzebujemy inteligentnych miast?

Obecnie 54% światowej populacji mieszka w miastach i oczekuje się, że do 2050 r. odsetek ten wzrośnie do 66%. W wyniku kolejne 2,5 miliarda ludzi dołączy do populacji miejskiej w ciągu najbliższych trzech dekad.

Rozwijające się miasta wymagają większej infrastruktury, zużywają więcej energii i wytwarzają więcej odpadów, stoją przed wyzwaniem skalowania przy jednoczesnej redukcji emisji gazów cieplarnianych. Dziś miasta zużywają 78% światowej energii i wytwarzają ponad 60% gazów cieplarnianych. Aby zwiększyć infrastrukturę i przepustowość przy jednoczesnym zmniejszeniu emisji dwutlenku węgla w miastach, konieczna jest zmiana paradygmatu – miasta muszą wykorzystywać cyfryzację i technologię bezprzewodową, aby działać inteligentniej, bardziej wydajnie wytwarzać i dystrybuować energię oraz priorytetowo traktować energię odnawialną¹¹³.

Wraz z oczekiwanym wzrostem populacji pojawia się więc potrzeba zarządzania środowiskową, społeczną i ekonomiczną trwałością zasobów. Inteligentne miasta pozwalają mieszkańcom i władzom samorządowym współpracować w celu podejmowania inicjatyw i wykorzystywania technologii do zarządzania zasobami w rosnącym środowisku miejskim.

¹¹³ silabs.com/applications/industrial-and-commercial/smart-cities

Zrównoważony rozwój

Zrównoważony rozwój dotyczy w znacznym stopniu gospodarki energetycznej. Miasta muszą zapewnić bezpieczne, czyste, konkurencyjne i przystępne cenowo dostawy energii, chociażby poprzez wspieranie działań na rzecz efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej i w budynkach mieszkalnych. Obecnie budynki generują w UE 42% całkowitego zużycia energii, która jest wykorzystywana głównie na ogrzewanie i wentylację, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie i zasilanie urządzeń elektrycznych¹¹⁴.

Wyzwania i obawy dotyczące inteligentnego miasta

Pomimo wielu korzyści oferowanych przez inteligentne miasta, istnieją również wyzwania do pokonania. Konieczne, aby sektor prywatny i publiczny zbliżyły się do mieszkańców. Wspieranie współpracy pomiędzy sektorem publicznym i prywatnym oraz mieszkańcami miasta jest kluczem do stworzenia inteligentnego obywatela, który będzie zaangażowany i upoważniony do pozytywnego wnoszenia wkładu w miasto i społeczność. Projekty dotyczące inteligentnych miast powinny obejmować założenia, aby dane były przejrzyste i dostępne dla obywateli, często za pośrednictwem serwisu otwartych danych lub aplikacji mobilnej. Dzięki temu mieszkańcy mogą zrozumieć, do czego dane o nich są wykorzystywane.

¹¹⁴ pkn.pl/smart-cities

Przeciwnicy inteligentnych miast obawiają się, że zarządcy nie będą dbać o prywatność i bezpieczeństwo danych, obawiając się narażenia na ryzyko włamania lub niewłaściwego wykorzystania danych wytwarzanych codziennie przez obywateli. Ponadto obecność czujników i kamer może być postrzegana jako naruszenie prywatności lub nadzoru rządowego. Aby temu zaradzić, gromadzone dane powinny być anonimizowane i nie powinny stanowić informacji umożliwiających identyfikację osoby¹¹⁵. To wszystko wymaga solidnego i bezpiecznego systemu gromadzenia i przechowywania danych, aby zapobiec włamaniom lub nadużyciom.

Największym wyzwaniem jest prawdopodobnie łączność z tysiącami (a nawet milionami) urządzeń IoT, które muszą łączyć się i zgodnie pracować. Umożliwia to łączenie usług i wprowadzanie ciągłych ulepszeń w miarę wzrostu popytu.

Pomijając technologię, inteligentne miasta muszą również uwzględniać czynniki społeczne, które tworzą tkankę kulturową, która jest atrakcyjna dla mieszkańców i zapewnia poczucie miejsca. Jest to szczególnie ważne dla miast, które powstają od podstaw i muszą przyciągnąć nowych mieszkańców (np. Neom w Arabii Saudyjskiej i Buckeye w Arizonie)¹¹⁶.

Przykłady

Singapur jest uważany za jednego z liderów w realizacji idei inteligentnego miasta. Aglomeracja wykorzystuje m.in. kamery IoT monitorujące czystość

przestrzeni publicznych, zagęszczenie tłumu i ruch zarejestrowanych pojazdów. Posiada również systemy monitorowania zużycia energii, gospodarki odpadami i zużycia wody w czasie rzeczywistym. Ponadto funkcjonuje tam system testowania pojazdów autonomicznych i system monitorowania zdrowia seniorów¹¹⁷.

Inteligentne rozwiązania Singapur stosuje też w ekologii. Miasto posiada jeden z najbardziej zaawansowanych technologicznie systemów zarządzania gospodarką wodną, włączając w to system do zbierania wody deszczowej (w Singapurze ze względu na tropikalny klimat intensywne opady przez kilka godzin w ciągu dnia są codziennością), przetwarzania wody szarej¹¹⁸ oraz odsalania¹¹⁹.

Kansas City wprowadziło inteligentne oświetlenie uliczne, kioski interaktywne i bezpłatne Wi-Fi w znacznej części miasta. Szczegóły dotyczące miejsc parkingowych i pomiary natężenia ruchu są również dostępne dla mieszkańców za pośrednictwem miejskiej aplikacji do wizualizacji danych.

Z kolei San Diego zainstalowało 3 200 inteligentnych czujników, aby zoptymalizować przepływ ruchu

¹¹⁷ rynekinstalacyjny.pl/artykul/projektowanie-c-o/128992,smart-city-przyklady-planow-i-realizacji-inteligentnych-miast

¹¹⁸ Wodę szarą definiuje się jako wolną od fekaliiów zabrudzoną wodę, która wytwarzana jest podczas domowych procesów, takich jak kąpiel czy mycie naczyń z wyjątkiem spłukiwania toalet. Zawdzięcza ona tę nazwę swemu kolorowi oraz statusowi, który nie kwalifikuje jej jako wody zdanej do spożycia ani jako silnie skażonej.

¹¹⁹ tokfm.pl/Tokfm/7,172871,25484325,singapur-czyli-smart-narod-w-mikropanstwie.html

¹¹⁵ techtaraget.com/iotagenda/definition/smart-city

¹¹⁶ techtaraget.com/iotagenda/definition/smart-city

i parkowanie, a także zwiększyć bezpieczeństwo publiczne i świadomość ekologiczną. Pojazdy elektryczne są obsługiwane przez stacje ładowania energii słonecznej na energię elektryczną, a podłączone kamery monitorują problemy w ruchu drogowym i przestępczość.

Barcelona również posiada inteligentne systemy transportowe z przystankami autobusowymi oferującymi bezpłatne wi-fi i porty ładowania USB, a także program do wypożyczenia rowerów i aplikację parkingową, w tym opcje płatności online. Miasto wykorzystuje czujniki do monitorowania temperatury, zanieczyszczenia i hałasu, a także do monitorowania wilgotności i poziomu deszczu¹²⁰.

W Dubaju w Zjednoczonych Emiratach Arabskich technologia smart city jest wykorzystywana do wyznaczania tras ruchu, parkowania, planowania infrastruktury i transportu. Miasto oferuje rozwiązania z zakresu telemedycyny i inteligentnej opieki zdrowotnej, a także inteligentne budynki, narzędzia, edukację i turystykę¹²¹.

Kopenhaga wprowadziła zintegrowany transport pieszy, rowerowy i samochodowy (Park&Ride, Bike&Ride). Zamknięto także centrum miasta dla ruchu samochodowego.

W Londynie organizacja ruchu kołowego odbywa się poprzez wprowadzenie systemu opłat za poruszanie się po centrum miasta. Wprowadzono także system zarządzania ruchem SCOOT, który

kontroluje działanie świateł na skrzyżowaniach.

W Madrycie powstała platforma MINT MADRID INTELIGENTNE/SMARTER MADRID, która ma ułatwić zarządzanie usługami miejskimi, jak wywóz śmieci, recykling czy organizacja terenów zielonych¹²².

Efektywne wykorzystanie rozwiązań audio może podnieść bezpieczeństwo mieszkańców i pozwolić na szybkie reagowanie w sytuacjach kryzysowych. Szczególnie na obszarach zagrożonych ekstremalnymi klęskami żywiołowymi, jak to ma np. miejsce w Mexico City. Władze tej metropolii, położonej w strefie szczególnie narażonej na wstrząsy sejsmiczne, zdecydowały się właśnie na rozwiązania audio. W mieście zainstalowano sieć ponad 10 000 głośników, które są zaprogramowane do emitowania gotowego komunikatu ewakuacyjnego przeznaczonego dla 9 mln mieszkańców. Ostrzeżenie jest uruchamiane w ciągu 30 sekund od wstrząsu, co zwiększa szanse na bezpieczną ewakuację¹²³.

Władze Seulu (*Seoul Metropolitan Government*) ogłosiły budowę strefy jazdy w wirtualnej rzeczywistości (VR) do testowania pojazdów autonomicznych. Symulator VR, stanowiący część projektu budowy kooperacyjnego inteligentnego systemu transportowego (C-ITS), będzie odzwierciedlał warunki drogowe i pogodowe przy użyciu technologii bliźniaków cyfrowych. Symulator VR

¹²⁰ techtarget.com/iotagenda/definition/smart-city

¹²¹ techtarget.com/iotagenda/definition/smart-city

¹²² mubi.pl/poradniki/inteligentne-miasto/

¹²³ egospodarka.pl/174040,Jakie-technologie-zamienia-miasta-w-smart-cities,1,20,2.html

będzie ogólnodostępny, a każda organizacja, firma czy uczelnia będzie mogła z niego korzystać bezpłatnie. Technologia cyfrowych bliźniaków wykorzystana w bezpłatnej usłudze zapewnia szczegółową mapę 3D, na której dokładnie symulowana jest infrastruktura miejska. Seul planuje rozszerzyć wirtualną mapę m.in. o autonomiczną jazdę w centrum miasta¹²⁴.

Jedną z podstawowych cech smart city jest powszechny dostęp do informacji o mieście, a także otwartość jego władz na współpracę – zarówno z mieszkańcami, jak i uczelniami czy biznesem. Amsterdam jest doskonałym przykładem na tym polu. Od kilku lat amsterdamczycy mają możliwość korzystania z platformy *City Data*¹²⁵, która w jednym miejscu gromadzi duże zbiory różnego rodzaju danych. Można tam znaleźć informacje o przestrzeni publicznej, budynkach i działkach, ruchu, opiece zdrowotnej, środowisku, pozwoleniach, dotacjach i wielu innych kwestiach. Dzięki dostępowi do danych w Amsterdamie działają liczne elektroniczne serwisy ułatwiające między innymi planowanie podróży, tworzenie ułatwień dla turystów, monitoring poziomu zanieczyszczeń czy hałasu¹²⁶.

Również w polskich miastach pojawia się coraz więcej ciekawych rozwiązań. We Wrocławiu funkcjonuje ITS, czyli system sterowania ruchem w mieście. W skład systemu wchodzi tablice na

przystankach, kamery i czujniki oraz tablice informacyjne nad wybranymi ulicami. Z kolei Lubin wdrożył inteligentny system oświetlenia ulicznego. Latarnie redukują moc oświetlenia, kiedy nie wykrywają ruchu i zwiększają strumień światła, gdy wykryją zbliżającego się pieszego, rowerzystę czy samochód (samorząd zaoszczędził dzięki temu do 75% na opłatach za energię elektryczną). W Gdańsku natomiast powstał jeden z pierwszych systemów inteligentnego transportu. TRISTAR monitoruje trasy transportu publicznego i informuje pasażerów o odjazdach pojazdów komunikacji miejskiej¹²⁷.

Rankingi inteligentnych miast

*IMD-SUTD Smart City Index*¹²⁸

Globalny ranking inteligentnych miast jest przygotowywany przez *International Institute for Management Development (IMD)*¹²⁹ oraz *Singapore University of Technology and Design (SUTD)*. Miasta oceniane są tam oceniane w skali od “AAA” do “D”, gdzie “AAA” to ocena najlepsza. Głównymi kryteriami oceny są infrastruktura i technologia. Dzielą się one na mniejsze podkategorie, wyróżniające poszczególne segmenty życia – praca, nauka, transport czy bezpieczeństwo.

Najnowsza edycja – *Smart City Index 2021* – ujawniła, że na postrzeganie przez mieszkańców miast tego, w jaki sposób technologia pomaga sprostać wyzwaniom miejskim, duży wpływ miała pandemia

¹²⁴ portalsamorzadowy.pl/smart-city/seul-uruchamia-strefe-jazdy-wirtualnej-dla-pojazdow-autonomicznych,375539.html

¹²⁵ data.amsterdam.nl/

¹²⁶ tokfm.pl/Tokfm/7,172871,25517596,amsterdam-to-nie-tylko-rowery-to-swiatowy-lider-w-rozwoju-smart.html

¹²⁷ mubi.pl/poradniki/inteligentne-miasto/

¹²⁸ imd.org/smart-city-observatory/home/#_smartCity

¹²⁹ Czołowa szkoła biznesu na świecie z siedzibą w Lozannie

i przyspieszenie transformacji cyfrowej. Z danych wynika, że dostęp do lepszej jakości powietrza i usług zdrowotnych stał się ważniejszy od wybuchu pandemii. Jednak na całym świecie problemem numer jeden w inteligentnych miastach jest dostęp do tanich mieszkań.

Raport pokazuje również, że obawy obywateli wydają się zmieniać, gdy ich miasta stają się bardziej „smart”. Na przykład w ośrodkach zajmujących najwyższe pozycje w rankingu dominującym problemem jest zazwyczaj koszt mieszkania, podczas gdy miasta o niższych pozycjach mają tendencję do przyznawania wyższego stopnia priorytetu rozwiązywaniu problemów związanych ze zdrowiem i bezpieczeństwem. Obawy o środowisko są stosunkowo wyższe w bogatszych miastach¹³⁰.

W rankingu znalazło się łącznie 118 miast z całego świata. Liderem jest Singapur, który jako jedyny otrzymał ocenę „AAA”. Miasto utrzymało swoją pozycję sprzed roku. Na drugim miejscu znalazł się Zurych, który otrzymał ocenę „AA” i jest jednym z trzech szwajcarskich miast w pierwszej dziesiątce zestawienia. Podium rankingu uzupełnia Oslo, które również zostało ocenione na „AA”. Kolejne miejsca w pierwszej dziesiątce zajęły kolejno: Tajpej, Lozanna, Helsinki, Kopenhaga, Genewa, Auckland (wszystkie ocenione na „A”) oraz Bilbao (ocena „BBB”).

¹³⁰ [imd.org/news/updates/data-shows-effects-of-covid-and-climate-change-on-citizens-perceptions-of-how-smart-their-cities-are/](https://www.imd.org/news/updates/data-shows-effects-of-covid-and-climate-change-on-citizens-perceptions-of-how-smart-their-cities-are/)

W Smart City Index 2021 sklasyfikowano dwa polskie miasta – Warszawę¹³¹ i Kraków¹³² (oba zostały ocenione na „CCC”). Uplasowały się one na miejscach 75. i 80.

*IESE Cities in Motion Index*¹³³

IESE Cities in Motion Index to badanie publikowane przez szkołę biznesu *Uniwersytetu Nawarry (IESE)*, którego celem jest ocena rozwoju miast na świecie. Ocenia dziewięć społeczno-ekonomicznych aspektów rozwoju, w tym: kapitał ludzki, spójność społeczną (np. zatrudnienie, udział kobiet w sile roboczej itp.), gospodarkę, zarządzanie, zrównoważony rozwój, mobilność i transport, planowanie przestrzenne/urbanistyczne, zasięg międzynarodowy (m.in. marka miasta i jego międzynarodowa rozpoznawalność) i technologię.

Najnowsza edycja (*IESE Cities in Motion Index 2020*) obejmuje 101 zmiennych i pozwala zidentyfikować mocne i słabe strony każdego z analizowanych miast. Analiza obejmuje 174 miast (79 z nich to stolice), reprezentujących łącznie 80 krajów¹³⁴.

W czołówce rankingu dominują miasta z Europy i Azji. W pierwszej dziesiątce rankingu jest ich odpowiednio 6 (Londyn, Paryż, Reykjavik, Kopenhaga, Berlin i Amsterdam) i 3 (Tokio, Singapur i Hongkong). Skład elity uzupełnia Nowy

¹³¹ [imd.org/smart-city-profile/Warsaw/2021](https://www.imd.org/smart-city-profile/Warsaw/2021)

¹³² [imd.org/smart-city-profile/Krakow/2021](https://www.imd.org/smart-city-profile/Krakow/2021)

¹³³ citiesinmotion.iese.edu/indicecim/index.eng.html?lang=en

¹³⁴ ieseinsight.com/fichaMaterial.aspx?pk=74436&idi=2

Jork, który jest jedynym przedstawicielem Ameryki Północnej.

Pierwsze miejsce w rankingu zajął Londyn, który zawdzięcza swoją pozycję doskonałym wynikom w siedmiu z dziewięciu ocenianych wymiarów.

W szczególności pozytywnie wyróżnia się kapitałem ludzkim oraz zasięgiem międzynarodowym. Słabe punkty Londynu to środowisko i spójność społeczna, gdzie wyniki były bardziej przeciętne. Podobna sytuacja dotyczy Nowego Jorku, w którym spójność społeczna została oceniona na bardzo niskim poziomie.

Pod względem spójności społecznej wyróżniają się miasta ze Szwajcarii, które zajęły w tej kategorii miejsca 1., 2. i 4. (odpowiednio Bazylea, Zurich, Berno) dzięki dość równomiernemu rozkładowi dochodów, a także niskim wskaźnikom bezrobocia, przestępczości i zabójstw. Innym obszarem wyróżniającym miasta w Szwajcarii jest wysoki poziom zarządzania miejskiego.

Jeśli chodzi o środowisko, najlepiej wypadającym miastem jest Reykjavik (5. miejsce w klasyfikacji generalnej), a następnie Kopenhaga (6.). W przypadku technologii, prym wiedzie Hongkong, a za nim Singapur i San Francisco¹³⁵.

Tylko dwa polskie miasta – Warszawa i Wrocław – znalazły się w omawianym rankingu. Warszawa uplasowała się na miejscu 54. (awans o 15 pozycji), a Wrocław na 88. (awans o 7 pozycji). Mocnymi stronami obu miast są wymiary dotyczące spójności społecznej, technologii, a także mobilności

i transportu. Słabiej ocenione zostały z kolei aspekty dotyczące kapitału ludzkiego, zrównoważonego rozwoju oraz zarządzania.

Czy polskie miasta mogą być inteligentne?¹³⁶

Odpowiedź na to pytanie jest jak najbardziej twierdząca. Wymaga to jednak zmiany sposobu wprowadzania nowych rozwiązań w mieście i rzeczywistego wsłuchania się w głos mieszkańców oraz włączenia ich w procesy decyzyjne. Oczekiwanych rezultatów nie przyniesie odgórne wdrażanie technologii, które nie zostaną przez mieszkańców zaadaptowane ze względu na ich nieadekwatność do rzeczywistych potrzeb, zbyt mały poziom wiedzy i kompetencji cyfrowych u odbiorców czy niezrozumienie celu podjętych działań.

Technologia może pomóc rozwiązać wiele problemów, które pojawiają się w miastach i lepiej przygotować je do wyzwań przyszłości. Najpierw należy jednak zdiagnozować, jakie są problemy a następnie zastanowić się, które z nich można rozwiązać konkretną technologią. W centrum zainteresowania powinien być więc człowiek – mieszkaniec, urzędnik, a nie nowinka technologiczna.

Z tego względu kluczowym zagadnieniem jest rozwój kompetencji cyfrowych u mieszkańców i urzędników. Technologia nie powinna być kolejnym czynnikiem wykluczającym część mieszkańców lub barierą w pracy administracji. Aby to umożliwić niezbędne są odpowiednie

¹³⁵ eseinsight.com/doc.aspx?id=2328&ar=15&idi=2

¹³⁶ Na podstawie: Wójcicka M., Czym jest smart city?, 2020, kongresruchowmiejskich.pl/nasze-tematy/wyzwania-spoleczne/item/54-smart-city

zasoby ludzkie. Każdy urzędnik w mieście powinien mieć podstawową wiedzę o tym, dlaczego niezbędne są zmiany w systemach czy aplikacjach oraz dlaczego dane są zbierane i udostępniane. Z kolei każdy mieszkaniec powinien mieć dostęp do przystępnych i dostosowanych do swoich potrzeb narzędzi.

Należy położyć duży nacisk na budowanie kompetencji wewnątrz urzędów i wśród mieszkańców. Niezbędna jest podstawowa wiedza z zakresu pracy z danymi, cyberbezpieczeństwa, krytycznej analizy źródeł, komunikacji i kolaboracji oraz tworzenia treści cyfrowych. Coraz częściej podkreśla się, że inteligentne miasto to nie technologie, a inteligentni mieszkańcy, którzy te technologie wykorzystują.

Cyfryzacja drogą do smart city. Czy polskie miasta sobie z nią radzą?¹³⁷

Według opinii części ekspertów¹³⁸ polskie miasta radzą sobie całkiem nieźle z wdrażaniem nowych technologii w różnych obszarach funkcjonowania. Należy przy tym rozróżnić duże inwestycje miejskie, wspierane przez samorząd lub państwo oraz takie, które są realizowane przy mniejszych nakładach finansowych, nierzadko przy współpracy na linii miasto – prywatne firmy z branży IT.

W pierwszym przypadku należy wskazać na narzędzia ułatwiające komunikację obywateli z urzędem (np. portale informacyjne i aplikacje, które pozwalają na załatwianie spraw urzędowych bez

wychodzenia z domu), usługi usprawniające funkcjonowanie publicznej ochrony zdrowia (np. e-skierowania, e-recepty, e-zwolnienia), mechanizmy usprawniające funkcjonowanie infrastruktury w mieście (np. systemy kierowania ruchem, zielona fala na najbardziej ruchliwych skrzyżowaniach) oraz narzędzia ułatwiające wykrywanie zanieczyszczenia powietrza (np. drony patrolujące okolice domów jednorodzinnych ogrzewanych samodzielnie, czujniki rejestrujące stan zanieczyszczenia powietrza w różnych punktach miasta).

Jeśli chodzi o mniejsze inicjatywy – realizowane wspólnie z sektorem prywatnym – często są one wypracowywane na drodze konsultacji społecznych (nieradko w trakcie kolejnych edycji budżetu obywatelskiego) lub opracowywane na podstawie danych gromadzonych przez miasto.

Wybrane inicjatywy administracji publicznej wspierające smart city w Polsce

Rozwój Lokalny

Program „Rozwój Lokalny”, uruchomiony w maju 2019 r., jest realizowany przez Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. Budżet projektu wynosi 117,6 mln EUR (w tym 100 mln EUR pochodzi z Funduszy Norweskich i EOG, a 17,6 mln EUR to wkład krajowy).

Program promuje działania poprawiające jakość życia mieszkańców małych i średnich miast między innymi poprzez projekty w zakresie poprawy jakości powietrza (przejście na odnawialne źródła

¹³⁷ tylkotorun.pl/cyfryzacja-kluczem-do-smart-city-czy-polskie-miasta-sobie-z-nia-radza/

¹³⁸ Autorem przywołanej opinii jest dr Przemysław Krysiński z Instytutu Badań Informacji i Komunikacji Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

energii czy niskoemisyjny transport publiczny), ograniczanie bezrobocia, migracji zarobkowej do dużych miast, wspieranie przedsiębiorczości oraz wzmacnianie lokalnego rynku pracy. To także szansa na realizację projektów, które wpisują się w politykę mieszkaniową. Program kładzie również nacisk na wzmocnienie i poprawę funkcjonowania administracji samorządowej.

Wsparcie w ramach programu otrzymało 29 miast¹³⁹.

HUMAN SMART CITIES. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców

W lipcu 2017 r. ówczesne Ministerstwo Rozwoju ogłosiło konkurs dotacyjny skierowany do jednostek samorządu terytorialnego pod tytułem: „HUMAN SMART CITIES. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”. Głównym celem konkursu było kreowanie, przy użyciu inteligentnych rozwiązań, miasta jako przestrzeni przyjaznej do życia, za którą współodpowiedzialność ponoszą także mieszkańcy, którzy jednocześnie biorą aktywny udział w zarządzaniu i współdecydowaniu o niej.

Do konkursu można było zgłaszać projekty polegające na przygotowaniu do wdrożenia inteligentnych i pilotażowych rozwiązań technologicznych, a także innowacji społecznych, które posłużą lepszemu zarządzaniu i organizacji tkanki miejskiej i w efekcie uczynią miasto miejscem przyjaźniejszym do życia. Inicjatywa

przysłużyła się podniesieniu świadomości polskich miast o idei smart city¹⁴⁰.

GovTech Polska

Program GovTech Polska jest organizowany pod patronatem Prezesa Rady Ministrów. Ma on na celu usprawnienie pozyskiwania przez sektor publiczny nowoczesnych technologii poprzez zaangażowanie w zamówienia publiczne małych i średnich przedsiębiorstw. Tego typu firmy wygrywają bowiem zaledwie 3% postępowań publicznych.

W ramach programu organizowany jest Konkurs GovTech, który stanowi alternatywę dla klasycznego postępowania, a jednocześnie nowy model pozyskiwania technologii wypracowany wspólnie z Urzędem Zamówień Publicznych. Formuła docenia pomysły uzdolnionych i kreatywnych obywateli, dzięki czemu znacząco zwiększa się liczba jednostek biorących udział w postępowaniu¹⁴¹.

GovTech inno_LAB

GovTech inno_LAB to pilotażowy program Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, wspierający jednostki samorządu terytorialnego (JST) w zamawianiu dostaw i usług opartych na nowych technologiach, ukierunkowany na poprawę funkcjonowania administracji publicznej w tym obszarze. Program ma podnieść kompetencje administracji samorządowej, a także usprawnić kontakt

¹³⁹ www.gov.pl/web/fundusze-regiony/ponad-102-miliony-euro-na-rozwoj-polskich-miast-z-programu-rozwoj-lokalny

¹⁴⁰ www.popt.gov.pl/strony/o-programie/wydarzenia/konkurs-dla-samorzadow-human-smart-cities-inteligentne-miasta-wspoltworzone-przez-mieszkanow/

¹⁴¹ www.gov.pl/web/govtech

między JST i innowatorami w celu łatwiejszego wdrażania innowacyjnych rozwiązań służących obywatelom.

JST mogą zgłaszać swoje wyzwania na rozwiązania technologiczne do 3 operatorów wyłonionych w pilotażu. Według założeń wsparcie uzyska co najmniej 120 jednostek samorządu terytorialnego¹⁴².

gov_LAB

PARP realizuje także gov_LAB – pilotażowy program edukacyjny dla jednostek samorządu terytorialnego, którego celem jest dostarczenie administracji samorządowej wiedzy i umiejętności do projektowania innowacyjnych usług lub programów dla przedsiębiorców. Dodatkowym efektem pilotażu są nowe, zaprojektowane z uwzględnieniem potrzeb ostatecznych użytkowników, usługi lub programy dla przedsiębiorców.

Dużą zaletą gov_LAB jest fakt, że proces projektowy bazuje na metodologii service design, której podstawą jest współpraca oraz silne zorientowanie na użytkownika dzięki głębokiemu zrozumieniu jego problemów i potrzeb (user-centered design).

Czas trwania programu wynosi ok. 4 miesiące. W tym czasie każdy z zespołów przechodzi przez cykl spotkań z udziałem m.in. ekspertów i przedsiębiorców. Dodatkowo zespoły są angażowane w realizację badań jakościowych oraz testowania opracowanych prototypów rozwiązań¹⁴³.

¹⁴² een.org.pl/component/grants/grants/govtech-inno-lab

¹⁴³ www.parp.gov.pl/govlab

PFR dla Miast

PFR dla Miast to innowacyjny program skierowany do przedstawicieli miast, oparty na trzech filarach – edukacji, doradztwie i finansowaniu. Celem kompleksowych działań związanych z programem jest popularyzacja wiedzy na temat rozwoju inteligentnych miast, zwiększenie liczby wdrożeń innowacyjnych rozwiązań w polskich samorządach i ułatwienie dostępu do finansowania tego typu inwestycji. Program działa już 2 lata i zrealizowano w nim szereg różnorodnych inicjatyw¹⁴⁴.

Wnioski

Tworzenie inteligentnych, połączonych systemów dla obszarów miejskich zapewnia obywatelom na całym świecie wiele korzyści, nie tylko w celu poprawy jakości życia, ale także w celu zapewnienia zrównoważonego rozwoju i najlepszego możliwego wykorzystania zasobów.

Rozwiązania te zależą od jednolitego podejścia ze strony rządu, sektora prywatnego i samych mieszkańców. Jednak przy odpowiednim wsparciu i infrastrukturze inteligentne miasta mogą wykorzystywać rozwiązania technologiczne do poprawy życia mieszkańców i tworzenia rozwiązań dla rosnącej globalnej populacji miejskiej.

Sukces inteligentnego miasta zależy od relacji między sektorem publicznym i prywatnym, ponieważ duża część pracy nad stworzeniem i utrzymaniem środowiska opartego na danych wykracza poza kompetencje władz lokalnych.

¹⁴⁴ pfrdlamiast.pl/aktualnosci/pfr-dla-miast-ma-2-lata.html

3.2. Metaverse – nowa wersja Internetu

Wizja Zuckerberga

28 października 2021 r. podczas specjalnego wirtualnego wystąpienia¹⁴⁵ Mark Zuckerberg, szef ówczesnego Facebooka (obecnie Meta Platforms), przedstawił swój nowy projekt internetowy oparty na wirtualnej rzeczywistości nazwany **Metaverse**¹⁴⁶. Przez ponad godzinę roztaczał wizję cyfrowego świata, w którym ludzie, jako awatary (wirtualne wizerunki), wchodzą ze sobą w interakcje w trójwymiarowej przestrzeni naśladującej rzeczywistość. W tym równoległym świecie ludzie (awatary) nie tylko będą mogli oddawać się rozrywkom, pracować czy robić zakupy, ale także tworzyć, kształtować ów świat wedle własnego uznania i odbierać go zmysłami. Metaverse – w założeniach Zuckerberga – to także następca internetu mobilnego. Będzie dostępny na różnych platformach: VR (Virtual Reality) i AR (Augmented Reality), na PC i na wszystkich urządzeniach mobilnych, czyli smartfonach, tabletach czy konsolach do gier¹⁴⁷.

Ponieważ VR jest łatwiejszy do zbudowania i dostarczenia masowo do użytkowników, firma Meta zaczęła prace nad projektem dotyczącym urządzeń VR (ze znanymi graczom goglami Quest 2 na czele), choć oczywiście jej specjaliści pracują równolegle nad rozwiązaniami dla rozszerzonej rzeczywistości (AR). Meta



Źródło:

<https://www.facebook.com/zuck/videos/1898414763675286/?t=12>

stworzyła już zresztą platformę Horizon, na którą składają się 3 elementy: Workrooms, Home i Worlds. **Horizon Workrooms**¹⁴⁸ to wprowadzone w 2021 r. środowisko do wspólnej pracy i wideokonferencji¹⁴⁹. Niedługo pojawi się w nim możliwość używania logotypów swoich firm czy dedykowanych rozwiązań biznesowych. Podobne do niego **Horizon Home**¹⁵⁰ to wirtualne miejsce dla różnych użytkowników do gromadzenia się, komunikowania i współpracy, mniej korporacyjne a bardziej konsumenckie¹⁵¹. To także pierwsze miejsce wirtualne, do którego przenoszą się użytkownicy gogli Meta Quest 2 po ich założeniu. **Horizon Worlds**¹⁵² to portal społecznościowy dostępny tylko dla dorosłych (18+)

¹⁴⁸ oculus.com/workrooms/?locale=pl_PL

¹⁴⁹ komputerswiat.pl/aktualnosci/aplikacje/facebook-k-wprowadza-horizon-workrooms-to-aplikacja-do-pracy-w-vr/8kh6xr0, 19.08.2022.

¹⁵⁰ oculus.com/blog/connect-2021-recap-horizon-home-the-future-of-work-presence-platform-and-more/

¹⁵¹ virtualnarozrywka.pl/horizon-home-zastepuje-quest-home-dodajac-integracje-spoeczna-i-impresy/, 3.11.2021; xrtoday.com/virtual-reality/what-is-meta-horizon-home/, 20.12.2021;

¹⁵² oculus.com/horizon-worlds/?locale=pl_PL

¹⁴⁵ facebook.com/zuck/videos/1898414763675286/?t=12

¹⁴⁶ Nazwa spolszczona Metawersum.

¹⁴⁷ android.com.pl/artykuly/457010-metaverse-meta-facebook-mozliwosci-kiedy/, 29.01.2022.

mieszkańców USA i Kanady¹⁵³. Powyższe dokonania to – jak zaznaczył szef Meta – początek nowej drogi, a prace nad całkowitym ukończeniem projektu mogą potrwać nawet 15 lat.

Dzięki wystąpieniu Zuckerberga i towarzyszącym mu komentarzom¹⁵⁴, wielu ludzi po raz pierwszy usłyszało o metaverse¹⁵⁵, choć nie jest to nowe pojęcie. Już od jakiegoś czasu istnieją duże projekty łączące świat rzeczywisty z wirtualnym, np. Roblox – darmowa platforma gier, z której każdego dnia korzystają 43 mln użytkowników, Fortnite, Sims i in. (lista top 10 platform na 2022¹⁵⁶). Inni giganci technologiczni, jak Microsoft¹⁵⁷, Google czy Apple też rozwijają swoje projekty, choć bez takiego medialnego rozgłosu. Nawiasem mówiąc właściciel Tweetera i Neuralink, Elon Musk skrytykował wizję Zuckerberga¹⁵⁸ i przewiduje, że nie uda się jej zrealizować, gdyż ludzie nie będą chcieli przez dłuższy czas przebywać w wirtualnym świecie mając "ekran przed nosem". Musk twierdzi, że jego chip, wszczepiany bezpośrednio do mózgu, jest bardziej

trafionym pomysłem. Nie odżegnuje się od metaverse, ale uważa, że na razie nie powstała jeszcze przekonująca go koncepcja, co z czasem może ulec zmianie¹⁵⁹.

Szef Meta nie zainicjował tworzenia metawersa a raczej go rozpropagował, bo właściwie można już mówić o branży metaverse, której kapitalizacja rynkowa na koniec stycznia 2022 r., według danych przedstawionych przez financepr.com, sięgała 26 mld USD, zwiększając swój udział w rynku o 5,15% r/r. Przewiduje się, że w latach 2021-2030 wzrośnie o CAGR (skumulowany roczny wskaźnik wzrostu) na poziomie 41,7%¹⁶⁰.

Gigatrend czy mrzonka?

Wizja Zuckerberga wydaje się fascynująca, ale czym właściwie jest metaverse? Zważywszy, że jest to coś w fazie embrionalnej i dynamicznie się rozwija, trudno o prostą definicję. Gartner¹⁶¹ definiuje go jako zbiorową wirtualną przestrzeń, stworzoną przez – płynne z perspektywy odbiorcy – **połączenie fizycznej i cyfrowej rzeczywistości**. Przestrzeń ta zapewnia użytkownikowi tzw. **doświadczenie immersyjne**, czyli wrażenie przeniesienia się do innego świata, w którym zachowana jest możliwość manipulowania i interakcji z otoczeniem. W ramach metaverse doświadczenia są równoczesne i trwałe dla

¹⁵³ about.fb.com/news/2021/12/horizon-worlds-open-in-us-and-canada/, 9.12.2022.

¹⁵⁴ Liczba aplikacji mobilnych używających w opisie słowa „metaverse” wzrosła pięciokrotnie w ciągu 3 miesięcy. Za: computerworld.pl/news/Metaverse-magnes-na-klientow-i-inwestorow,436094.html, 8.02.2022.

¹⁵⁵ W dalszej części tekstu terminem Metaverse określa się projekt M. Zuckerberga, a metaverse – zjawisko łączenia świata wirtualnego z realnym.

¹⁵⁶ Lista dostępna na stronie: analyticsinsight.net/top-10-metaverse-platforms-that-enthusiasts-have-to-try-out-in-2022/

¹⁵⁷ press.pl/tresc/68671,www-dosc-mistycyzmu-czas-na-realizm-jak-metaverse-zmienia-swiat, 2.01.2022.

¹⁵⁸ Wystąpienie Elona Muska: youtube.com/watch?v=BaRKd4U6lXg&t=289s

¹⁵⁹ komputerswiat.pl/aktualnosci/internet/elon-musk-krytykuje-marka-zuckerberga-twierdzi-ze-neuralink-jest-lepsze-od-metaverse/t7ytgwr, 27.12.2022.

¹⁶⁰ biznes.interia.pl/gospodarka/news-metaverse-czyli-diabel-ubiera-sie-u-nft,nld,6004528, 8.05.2022.

¹⁶¹ gartner.com/en/articles/what-is-a-metaverse, 28.01.2022.

nieograniczonej liczby użytkowników, z których każdy ma swoje indywidualne poczucie obecności i ciągłości danych takich jak tożsamość, historia, uprawnienia, przedmioty, komunikacja i płatności¹⁶².

Powyższy opis budzi skojarzenia z dostępnymi już dzisiaj grami online dostępnymi w formule VR czy rozwiązaniami tzw. AR, jak np. gra Pokemon-Go. Metaverse idzie jednak o wiele dalej, rozwijając ww. technologie i łącząc je z innymi – sztuczną inteligencją (AI), blockchain, Internetem Rzeczy (IoT, Internet of Things) oraz edge computing i cloud computing – w spójną całość, której zadaniem jest zbudowanie najbardziej pełnego cyfrowego doświadczenia użytkownika (UX).

Pierwsze projekty, które można uznać za wczesne próby metaverse (Active Worlds, The Palace) powstały w latach 90-tych¹⁶³. Termin pochodzi z powieści science fiction Neala Stephensona pt. Snow Crash (pol. tłum. Śnieżyca, Zamieć) z 1992 r. i jest zbitkiem angielskich słów „meta” oraz „universe”. Akcja ww. powieści rozgrywa się w dystopijnym świecie, rządzonego przez chciwe korporacje, którego mieszkańcy uciekają od codziennych problemów do cyberprzestrzeni, metaverse, po której mogą poruszać się jako swoje awatary.

Pandemia nasiliła zjawisko ucieczki od rzeczywistości i obecnie doświadczamy eksplozji platform. Wiele z tych raczkujących światów cyfrowych będzie

musiało porzucić branżę nie będąc w stanie konkurować z innymi. Może się jednak okazać, że któryś z nich dorówna skali i zasięgowi giganta technologicznego – a nawet go przekroczy¹⁶⁴.

Współcześnie mamy do czynienia ze zbiorem zróżnicowanych światów 3D, w których uczestnicy wchodzą w różne interakcje społeczne, postrzegają aktywa znajdujące się w danej przestrzeni jako wartościowe i są skłonni za nie płacić lub nawet traktują je jako inwestycje. Każdy z tych światów ma własne mechanizmy monetyzacji i powody, dla których ich uczestnicy w nich pozostają.

Wartości metaverse¹⁶⁵

Metaverse to nie 3D czy interfejs graficzny. Jego istotą jest **dematerializacja**, na początek fizycznej przestrzeni, dzielących ją odległości i przedmiotów. W zdematerializowanej przestrzeni zyskuje się zupełnie nowe **doświadczenia** – można być kim się chce i gdzie chce. Treść nie jest po prostu generowana przez ludzi: wyłania się z ich interakcji i stanowi podstawę rozmów w społecznościach. Jest możliwość **odkrywania w czasie rzeczywistym nowych treści** artykułowanych przez społeczność, co wydaje się o wiele bardziej skutecznym sposobem przekazu informacji niż większość form marketingu. Doświadczenia metaverse stają się nie tylko coraz bardziej wciągające, społeczne

¹⁶² Metaverse, Kochański&Partners, marzec 2022, do pobrania na: kochanski.pl/pl/metaverse/.

¹⁶³ en.wikipedia.org/wiki/Metaverse

¹⁶⁴ M. Kosior, Metaverse | Z czym to jeść i co może nam to dać?, w: bithub.pl/artykuly/metaverse-z-czym-to-jesc-i-co-moze-nam-to-dac/, dostęp 10.03.2022.

¹⁶⁵ J. Radoff, The Metaverse Value-Chain, medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7, 7.04.2022.

i działające w czasie rzeczywistym, ale też **liczba twórców, którzy je tworzą, rośnie wykładniczo. Idealna struktura metaverse jest zdecentralizowana**, tzn.

niekontrolowana przez jednostkę, co np. w sferze finansowej uwalnia aktywa finansowe od kontroli i nadzoru (technologia blockchain). Urządzenia komputerowe zbliżają się do naszych ciał, zamieniając nas w cyborgi (**ludzki interfejs**). Dla tworzenia i sprawnego funkcjonowania tego wirtualnego świata potrzebna jest ogromna ilość energii i odpowiednio wydajna infrastruktura.

Kluczowe etapy metaverse

Jeśli metaverse powstanie, jego budowa zajmie wiele lat. Zakłada się, że będzie przebiegała w czterech etapach¹⁶⁶:

Etap 1

Nowoczesna technologia VR pozwala na uzyskanie stosunkowo wciągających i angażujących wrażeń w wirtualnym świecie (za pomocą np. specjalnego hełmu i dwóch ręcznych kontrolerów). VR może oddziaływać wyłącznie na nasz wzrok, słuch i dotyk (jednakże w dość okrojonej formie). **To tylko około 50% pełnej immersji.** Warstwa infrastrukturalna dla Web 3.0¹⁶⁷ została już ustanowiona, a w grach opartych o metaverse zastosowanie znajdują kolejne protokoły

¹⁶⁶ H. Centreiro, The 4 key stages of the Metaverse, medium.com/geekculture/the-4-key-stages-of-the-metaverse-84d34cce6f6f, 8.12.2021.

¹⁶⁷ Web 3.0 - trzecia generacja usług internetowych dla stron i aplikacji, która koncentruje się na wykorzystaniu maszynowego rozumienia danych w celu zapewnienia sieci opartej na danych i semantycznej. Za: O. Pacelt, Historia Internetu. Od Web 1.0 do Web 3.0 i 4.0, botland.com.pl/blog/historia-internetu-od-web-1-0-do-web-3-0-i-4-0/, 22.03.2022.

blockchain: Ethereum, Solana, Tron, Cardano, Polygon, BSC i in. Postępująca ekspansja tokenów niewymienialnych

(NFT)¹⁶⁸ pozwala ludziom na posiadanie zasobów cyfrowych. Cyfrowe dobra (ziemia, statki kosmiczne¹⁶⁹, ubrania, broń, waluta w grze) mogą stanowić własność graczy, a nie twórców gry. Gry tworzone w modelu play-to-earn¹⁷⁰ konsolidują już dotychczasowe modele biznesowe i całkowicie zmieniają świat gier.

Etap 2

Rynek masowy będzie miał dostęp do niedrogich, dotykowych body¹⁷¹ i wielokierunkowych bieżni¹⁷² lub butów, które pozwolą całemu ciału poruszać się i czuć w wirtualnym świecie tak jak w prawdziwym. Te nowe narzędzia i aplikacje, które „obsługują” ruchy całego ciała i zmysł dotyku, mogą zapewnić **około 80% pełnej immersji.** Wciąż będzie brakować rozwiązań oddających w cyfrowych rzeczywistościach węch i smak, nie wspominając o umożliwieniu doznań innej natury. Będzie to zbiór otwartych sieci, w których udział korporacji będzie znacząco ograniczony. Zdecentralizowane organizacje autonomiczne (DAO)¹⁷³, kierowane przez

¹⁶⁸ bithub.pl/bithub-plus/nft-brak-wiedzy-na-temat-moze-cie-drogo-kosztowac/

¹⁶⁹ M. Kosior, Star Atlas. Kompletny przewodnik po kosmicznym metaverse, bithub.pl/kryptowaluty/metaverse/star-atlas-kompletny-przewodnik

¹⁷⁰ bithub.pl/kryptowaluty/nft/top-5-projektow-play-to-earn-na-ktore-warto-zwrocic-uwage/

¹⁷¹ bhaptics.com

¹⁷² infinadeck.com

¹⁷³ M. Kosior, DAO, czyli programowalne społeczności | Co powinieneś o nich wiedzieć?, bithub.pl/artykuly/dao-czyli-programowalne-spolecznosci-co-powinienes-o-nich-wiedziec, 11.03.2022.

społeczność/graczy, będą odgrywać główną rolę w finansowaniu, decydowaniu i wdrażaniu zmian oraz wszelkich ulepszeń w metaverse. Wielu deweloperów będzie pracować w ramach tych DAO jako freelancerzy, a wzięć w tym udział będzie mógł dosłownie każdy, kto tylko zechce. Zostanie osiągnięta **pełna interoperacyjność**, umożliwiająca ludziom i zasobom przechodzenie z jednej sieci do drugiej i łatwą wymianę dóbr/usług w dowolnym miejscu cyfrowego świata.

Etap 3

Etap trzeci można określić „zaawansowanym VR”. Neurotech¹⁷⁴ to technologia, która może wysyłać sygnały bezpośrednio do mózgu, aby w pełni odtworzyć wirtualne środowisko bez potrzeby korzystania z interfejsu użytkownika działającego jako pośrednik. Jednym z przykładów jest Neuralink¹⁷⁵ (Elona Muska), który jest obecnie w fazie rozwoju. Zaawansowana neuro VR pozwoli przenieść świadomość człowieka w dowolne miejsce, dostarczając naszym mózgom doświadczeń identycznych z rzeczywistymi, pozostawiając nasze ciała w obecnej, fizycznej przestrzeni. Etap trzeci zapewni **pełną immersję** i trudno będzie odróżnić, czy to prawdziwe życie czy metaverse, ponieważ przestrzeń ta stanie się częścią naszych codziennych zajęć w bardzo płynny sposób. Ludzie będą mogli spotykać się i nawiązywać głębokie

relacje z innymi, wchodzić w długotrwałe związki.

Ludzie będą mogli stać się obywatelami wirtualnych światów, w których funkcjonować będą demokratyczne, wirtualne rządy. Rządy większości krajów na całym świecie będą próbowały¹⁷⁶ ustanowić swoją obecność w metaverse. Ludzie nie będą już w stanie odróżnić w tym środowisku człowieka od sztucznej inteligencji, będą zakochiwać się i wchodzić w poważne relacje z AI. Sztuczną inteligencję mającą świadomość i odczuwającą emocje jak człowiek trzeba będzie objąć ochroną prawną. Zmniejszeniu ulegnie potrzeba podróżowania, a emocje związane z emisją CO₂ opadną. Światowy wskaźnik przestępczości spadnie do najniższego poziomu w historii.

Etap 4

Metaverse i świat rzeczywisty staną się całkowicie nie do odróżnienia. Ludzie zaczną używać zaawansowanej neurotechnologii, aby w 100% mapować umysł i przesyłać swoją świadomość do alternatywnej, rozszerzonej rzeczywistości. Ponieważ ludzki mózg przechowuje do 2,5 petabajta¹⁷⁷ informacji, konieczne będzie użycie technologii takich jak IPFS (Inter Planetary File System)¹⁷⁸, aby przechowywać duże ilości danych w bezpieczny sposób, chroniąc

¹⁷⁴ Neurotechnologia to technologia, która umożliwia ulepszanie, modyfikowanie lub skanowanie mózgu oraz powiązanych tkanek i układów neurologicznych, netinbag.com/pl/health/what-is-neurotechnology.html

¹⁷⁵ neuralink.com

¹⁷⁶ A. Bielecki, Barbados chce otworzyć ambasadę w metawersach, bithub.pl/wiadomosci/barbados-chce-otworzyc-ambasady-w-metawersach/, 10.03.2022.

¹⁷⁷ F. Wickman, [Your Brain's Technical Specs How many megabytes of data can the human mind hold?](https://www.technologyreview.com/2022/05/13/1058884/your-brain-technical-specs-how-many-megabytes-of-data-can-the-human-mind-hold/), dostęp 13.05.2022.

¹⁷⁸ bithub.pl/artykuly/jak-korzystac-z-ipfs/

jednocześnie ogromne ilości danych osobowych. Możliwość przesyłania naszych mózgow do metaverse całkowicie usunie ograniczenia ludzkiego ciała. Metaverse zniesie ograniczenia ciała i umysłu. Nie będzie granic ani krajów. Ludzie będą mogli żyć poza swoimi fizycznymi ciałami, podróżować do innych planet i galaktyk z prędkością światła, po prostu transmitując mózgi z satelity na satelitę, przez cały wszechświat. Będą wykorzystywać sztuczną inteligencję do bezproblemowego zwiększania zdolności umysłowych. Ludzkość wejdzie w erę cywilizacji typu II (wg skali Kardasheva¹⁷⁹) i będzie zbierać ogromne ilości energii do obsługi ekosystemów cyfrowych z różnych systemów słonecznych przy wykorzystaniu technologii takich jak Sfery Dysona¹⁸⁰ (do efektywnego pozyskiwania energii ze Słońca lub innych gwiazd), procesów Penrose'a (pozyskiwanie energii z czarnych dziur) czy „star liftingu” (poprzez tworzenie megastruktur kosmicznych w celu wydobycia energii bezpośrednio z masy gwiazd).

Uwarunkowania

Meta zidentyfikowała kilka głównych obszarów, które będą kluczowe przy rozwoju nowego rodzaju medium oraz związane z nimi wyzwania:

- **Ekonomia** – wyzwanie: jak metaverse może zaoferować użytkownikom lepszy wybór dóbr, zachęcać ich do konkurencji oraz utrzymać dobrze prosperującą gospodarkę cyfrową;
- **Prywatność** – wyzwanie: w jaki sposób można zmniejszyć ilość

wykorzystywanych danych, jak zbudować technologię, która umożliwi korzystanie z danych w sposób przejrzysty i zapewniający kontrolę nad tym co udostępniamy;

- **Bezpieczeństwo i integralność** – wyzwanie: zapewnienie ochrony użytkownikom metaverse i danie im odpowiednich narzędzi.

Według uznanego eksperta ds. cyfrowych technologii Matthew Ball'a¹⁸¹, powstanie i funkcjonowanie tak rozumianego metaverse warunkuje osiem czynników:

- **sprzęt** – aby metaverse zaczął funkcjonować konieczne jest pojawienie się na rynku odpowiedniego sprzętu. Z jednej strony dotyczy się to urządzeń przeznaczonych dla samych użytkowników – zestawy VR, rękawice haptyczne. Z drugiej – sprzętu do obsługi infrastruktury, który będzie wykorzystywany do tworzenia wirtualnych środowisk;
- **połączenie** – konieczne, by metaverse stał się środowiskiem operacyjnym będzie zapewnianie trwałych połączeń w czasie rzeczywistym. Istotne będzie istnienie zdecentralizowanej transmisji danych oraz centrów wymiany;
- **moc obliczeniowa** – niezbędne będzie dostarczenie wyjątkowo dużej mocy obliczeniowej, która pozwalać będzie na obsługę różnorodnych rodzajów

¹⁸¹ Matthew Ball – uznany ekspert ds. technologii, aktualnie m.in. partner Venture w Makers Fund i in. W latach 2016-2018 pełnił funkcję globalnego szefa strategii w Amazon Studios, wcześniej był dyrektorem w Otter Media należącej do The Chernin Group, firmie zajmującej się inwestycjami w media cyfrowe. Pełne cv: M. Ball, Framework for the Metaverse, matthewball.vc/all/forwardtothemetaverseprimer, 29.06.2021.

¹⁷⁹ en.wikipedia.org/wiki/Kardashev_scale

¹⁸⁰ earthsky.org/space/what-is-a-dyson-sphere/

obliczeń wykorzystywanych przez metaverse – tj. obliczeń fizycznych, renderowania¹⁸², projekcji, AI itd.;

- wirtualne platformy – stworzenie wirtualnych platform, które będą gwarantowały możliwość doświadczania wielu rozmaitych czynności, nawiązywania kontaktów towarzyskich czy nawet działalności gospodarczych, które będą generowały większość swoich przychodów wewnątrz infrastruktury metaverse;
- narzędzia – doskonalenie standardów wymiany danych, obejmujących nowe, interdyscyplinarne środowiska metaverse;
- płatności – obsługa cyfrowych procesów płatności i operacji finansowych wewnątrz metaverse, z wykorzystaniem technologii blockchain;
- treści, usługi i zasoby – projektowanie i zarządzanie w bezpiecznej formie zasobami cyfrowymi obecnymi w metaverse. Tymi zasobami mogą być finanse, wirtualne towary i waluty;
- zachowania użytkowników – dające się zaobserwować zmiany w zachowaniach użytkowników oraz biznesu, bezpośrednio związanych z metaverse, bądź odwołujące się do jego zasady działania lub filozofii.

Rynek wart bilion dolarów¹⁸³

Podczas wcześniej wspomnianej konferencji szefa Meta wskazano również

¹⁸² Renderowanie - przedstawianie informacji zapisanych w pliku w określonej, odpowiadającej danemu środowisku formie.

¹⁸³ The Metaverse, Web 3.0 Virtual Cloud Economies, November 2021, raport Grayscale, [grayscale.com/wp-content/uploads/2021/11/Grayscale_Metaverse_Report_Nov2021.pdf](https://www.grayscale.com/wp-content/uploads/2021/11/Grayscale_Metaverse_Report_Nov2021.pdf), s. 8 (dostęp 12.05.2022).

główne dziedziny, które pod wpływem Metaverse mogą zmienić się w największym stopniu: rozrywka, handel i marketing, edukacja, rynek pracy. Można to odnieść i do innych projektów.

Zdecentralizowana sieć i wirtualna rzeczywistość już funkcjonują i tworzą nowe doświadczenia e-commerce.

Przyjrzyjmy się przykładom branż, gdzie już teraz jest wykorzystywany metaverse:

- gry i kasyna: użytkownicy mogą w nich wygrywać kryptowaluty,
- kluby i dyskoteki: w wirtualnych klubach mogą odbywać się imprezy i koncerty dla fanów,
- galerie sztuki: Sotheby's umożliwia już twórcom pokazywać i wystawiać na aukcje swoje dzieła w formie NFT,
- biura i siedziby firm: swoje siedziby w wirtualnym świecie ma już wiele firm, np. Binance czy KuCoin.
- reklama i treści sponsorowane: w wirtualnym świecie także możemy zobaczyć billboardy i inne formy reklamy, ale te będą w formie cyfrowej¹⁸⁴.

Gry od dawna kojarzone są z technologią VR i AR, która stanowi rdzeń metaverse. Silniki gier będą prawdopodobnie technologiami założycielskimi i krytycznym budulcem do tworzenia aplikacji wirtualnego świata. W związku z tym, niektórzy z dużych graczy w przestrzeni technologicznej, na czele z Microsoftem, zwiększają swoje zaangażowanie w metaverse (niedawne przejęcie Activision Blizzard). Ponadto platforma Roblox od

¹⁸⁴ kryptonowosci.pl/metaverse-rynek-wart-bilion-dolarow/, 29.11.2021.

dawna jest postrzegana jako lider metaverse¹⁸⁵.

Ekonomiczne i finansowe możliwości metawersum są związane przede wszystkim z otwartymi projektami (permissionless metaverse), które zakładają szeroką i dowolną działalność użytkowników, w przeciwieństwie do prowadzonych przez firmy technologiczne, Big Tech (Meta) i część podmiotów z branży gier wideo projektów zamkniętych (permissioned metaverse), z określoną i limitowaną aktywnością klientów¹⁸⁶.

Szacunki potencjału rynku metawersum rosną z miesiąca na miesiąc. W grudniu 2021 r. Bloomberg¹⁸⁷ podał wartość 800 mld USD dotyczącą 2024 r. w porównaniu z 470 mld w 2020 r. Na połowę tej sumy będzie się składał segment gier (np. Roblox, Microsoft i przejęty przez niego za ponad 68 mld USD Activision Blizzard, Electronic Arts, Take-Two, Tencent), na drugą część – inne formy rozrywki, w tym koncerty, wydarzenia sportowe, filmy oraz różne rodzaje działalności związane z mediami społecznościowymi. Citi GPS w obszernej analizie „Metaverse and Money”¹⁸⁸ z marca 2022 r. oszacował liczbę aktywnych użytkowników w trójwymiarowej wirtualnej przestrzeni

¹⁸⁵ computerworld.pl/news/Metaverse-magnes-na-klientow-i-inwestorow,436094.html, 8.02.2022.

¹⁸⁶ M. Ciesielski, *Finanse w Metawersum*, obserwatorfinansowy.pl/bez-kategorii/rotator/finanse-w-metawersum/, 19.05.2022.

¹⁸⁷ bloomberg.com/professional/blog/metaverse-may-be-800-billion-market-next-tech-platform/

¹⁸⁸ Citi GPS: *Global Perspectives & Solutions, Metaverse & Money. Decrypting the Future. March 2022.*

na 5 mld osób, a potencjał rynku na kwotę 8–13 bln USD w 2030 r. To niewiele mniej niż obecna wartość całej światowej cyfrowej gospodarki. Według ekonomistów z firmy consultingowej Analisys Group potencjalna wartość metaverse może wynieść w 2031 r. 3 bln USD¹⁸⁹.

Metaverse otwiera nowy rynek sprzedaży wirtualnych przedmiotów. Branża gier wie, że handel ubraniami, maskami, bronią i innymi cyfrowymi artefaktami jest bardzo opłacalny. Darmowa gra Fortnite tylko na dodatkach wygenerowała 5 mld USD przychodu w 2020 r. Roblox zarobił 509 mln USD w III kw. 2021 r. Przeniesienie na większą skalę ludzkiej aktywności w świat wirtualny oznacza konieczność nabywania odpowiednich ubrań, zdobywania wiedzy i narzędzi, i oczywiście zwielokrotnienie przychodów firm oferujących towary i usługi. Takie marki jak Nike, Adidas czy Zalando mają już swoje wirtualne przestrzenie, gdzie sprzedają cyfrowe produkty. Branża e-commerce na pewno będzie chciała skorzystać z rozwiązań metaverse, bo oznacza to zupełnie nową jakość obsługi. Dzięki możliwości rozmowy z awatarem doradcy (pracownika sklepu) w wirtualnej rzeczywistości uzyskamy wszelkie informacje na temat interesującego nas produktu w dokładnie taki sam sposób, w jaki uzyskujemy je osobiście wybierając się do punktu sprzedaży. Niezależnie od tego, gdzie się znajdujemy, jaki sklep

¹⁸⁹ L. Christensen, A. Robinson, *The Potential Global Economic Impact of the Metaverse*, Analisys Group, analysisgroup.com/globalassets/insights/publishing/2022-the-potential-global-economic-impact-of-the-metaverse.pdf, maj 2022.

wyberzemy i jakie produkty będą nas interesowały, będziemy mogli nawiązać bezpośredni kontakt ze sprzedawcą niemalże „na żywo”. Oprócz tego będziemy mogli obejrzyć dokładny obraz produktu – dowolnie go obracać, przybliżać, zaglądać do środka i szczegółowo badać. Jeśli dołożyć do tego trend w zakresie upowszechnienia się kryptowalut, możemy przypuszczać, że zmiany w sektorze handlu będą ogromne. Technologie metaverse znalazły i inne zastosowanie w finansach. Na przykład VR i AR mogą być stosowane w finansach do wizualizacji danych, co może pomóc w analizie ryzyka finansowego, zapewniając bardziej precyzyjne usługi dla klientów.

Ponieważ metaverse wprowadza nowy wymiar do Internetu, marki i firmy będą musiały rozważyć swoją obecną i przyszłą w nim rolę. Niektóre z nich już wytyczają drogę i tworzą w tym procesie nowy gatunek marketingu: direct to avatar (D2A). Gucci sprzedał wirtualną torbę drożej niż prawdziwą w Roblox¹⁹⁰; Nike wypuściło wirtualne Jordany w Fortnite¹⁹¹; Coca-Cola wprowadziła swoje linie dla awatarów w Decentraland¹⁹².

Metaverse zmieni sposób reklamowania i komunikowania się marek z odbiorcami. Tworzenie i angażowanie społeczności w czasie rzeczywistym będzie odgrywało

¹⁹⁰ thefashionlaw.com/a-digital-only-gucci-bag-sold-for-4115-on-roblox-as-brands-continue-to-look-to-gaming-as-reach-gen-z/

¹⁹¹ esportsinsider.com/2019/05/epic-games-launches-fortnite-and-nike-air-jordans-crossover/

¹⁹² M. Kosior, Metaverse | Z czym to jeść i co może nam to dać?, bithub.pl/artykuly/metaverse-z-czym-to-je-sc-i-co-moze-nam-to-dac/, 10.03.2022.

jeszcze większą rolę niż obecnie. Rozwój równoległych wirtualnych przestrzeni będzie skutkował zapewne pojawieniem się nowych systemów reklamowych.

Zmieni się także rynek edukacyjny. Materiały naukowe staną się zapewne jeszcze bardziej interaktywne niż obecnie, pozwalając odkrywać świat jeszcze przyjemniej. Metaverse powinien wpłynąć nie tylko na edukację dzieci i młodzieży, ale też na konsumpcję materiałów naukowych i możliwości zdobywania wiedzy i umiejętności w bardziej specjalistycznych dziedzinach. Można wyobrazić sobie praktyczną naukę zawodu z pomocą wirtualnej rzeczywistości.

Zmieni się i rynek pracy. Przede wszystkim wzrośnie produktywność społeczeństwa. Możliwa będzie bieżąca współpraca przy realizacji projektów, uniknie się powielania zadań. A gdy pracownik będzie miał więcej niż jednego awatara, dosłownie będzie pracować za dwóch lub trzech. Trójwymiarowość uatrakcyjni spotkania online związane z pracą zdalną/hybrydową oraz szkolenia¹⁹³.

Nie ulega wątpliwości, że uruchomienie metaverse zmieni wiele w funkcjonowaniu jednostek, biznesów i społeczeństw, choć obszary i skala wszystkich zmian jest trudna do przewidzenia.

Druga strona metaverse

Choć Zuckerberg mówił tylko o superlatywach, metaverse będzie miał i inne oblicza. Największą niewiadomą z punktu widzenia wdrożenia pomysłu w życie wydają się obecnie kwestie

¹⁹³ N. Korus, beeffective.pl/nadchodzi-technologie-metaverse/, 7.11.2022.

techniczne – metaverse ma przecież umożliwiać skomplikowane interakcje między różnymi urządzeniami, platformami czy systemami, które notabene trzeba dopiero stworzyć. Wyzwaniem będzie dostęp do ultraszybkiego i niezawodnego internetu, który umożliwiłby płynne korzystanie z platformy. Biorąc pod uwagę ilość przesyłanych danych, prawdopodobnie nawet upowszechnienie sieci 5G okaże się niewystarczające i pełnię funkcjonalności gwarantowałyby dopiero internet kolejnych generacji. Dodajmy, że obecna dość prymitywna grafika będzie ewoluowała w stronę ścisłego odwzorowania.

Barierą w rozwoju metaverse jest również dostęp do ogromnych ilości energii elektrycznej i baterii dla urządzeń służących do łączenia się z rzeczywistością wirtualną¹⁹⁴. W dobie walki z globalnym ociepleniem należałoby dodać czystej energii, co podwyższa poziom trudności i kosztów. Już dziś świat internetu i branży IT generuje ślad węglowy podobny do sektora lotniczego i odpowiada za 3,7 proc. emisji dwutlenku węgla¹⁹⁵.

Metaverse jest tworzony przez ludzi i dla ludzi – ich problemy przenoszą się z realnego do wirtualnego świata, a wraz z nimi konieczność ich rozwiązania. Tymczasem w tym wirtualnym świecie nie ma jeszcze kodeksu cyfrowego. Nie są zdefiniowane nawet tak fundamentalne pojęcia, jak prawo własności, które jest

¹⁹⁴ F. Konopczyński, Przyszły Metaverse i dzisiejsze kłopoty. Facebook ucieka do przodu polityka.pl/tygodnikpolityka/rynek/2146890,1,przyszly-metaverse-i-dzisiejsze-klopoty-facebook-ucieka-do-przodu.read, 13.12.2021.

¹⁹⁵ bluemedial.pl/baza-wiedzy/blog/ecommerce/czym-jest-metaverse

kluczowa kwestią zarówno dla dostawców budujących rozwiązania metaverse, jak i działających w nim firm i osób prywatnych. W metaversum będziemy podobnie jak w świecie rzeczywistym dążyć do osiągnięcia dobrostanu, ścigać się o dobra i status. I podobnie jak w świecie rzeczywistym będą tacy, którzy do celu będą podążać na skróty – możemy być pewni, że i tam będzie rozwijać się zjawisko "metaprzestępczości"¹⁹⁶.

Wydawałoby się, że wirtualny świat pozwoli wykluczyć przynajmniej niektóre karygodne zachowania. Tymczasem w styczniu 2022 r. prasa doniosła¹⁹⁷ o wirtualnym zbiorowym molestowaniu Niny Jane Patel¹⁹⁸ – członkini zespołu programistów projektujących przestrzeń Metaverse. Wydarzenie wywołało u niej traumę i trwałe uczucie lęku o siebie i bliskich. W odpowiedzi Meta wprowadziła Mechanizm **Personal Boundary**, czyli **bariery uniemożliwiającej zbliżenie się innym** awatarom na mniej niż metr. Może się jednak okazać, że rozwiązanie to nie jest wystarczające, gdyż jak pisze sama ofiara „Wszystko wydarzyło

¹⁹⁶ M. Maj, Trójwymiarowy, wirtualny świat metaversum przyniesie nowe zagrożenia. Dotychczasowe metody kontroli i nadzoru mogą się okazać nieskuteczne, biznes.newseria.pl/news/trojwymiarowy-wirtualny,p1690721760, 7.02.2022 oraz Metawers niesie nową klasę zagrożeń, biznes.interia.pl/gospodarka/news-metawers-niesie-nowa-klase-zagrozen,nld,5818509#utm_source=paste&utm_medium=paste&utm_campaign=chrome, 13.02.2022.

¹⁹⁷ np. dailymail.co.uk/news/article-10455417/Mother-43-avatar-groped-three-male-characters-online-Metaverse.html

¹⁹⁸ N. J. Patel, Reality or Fiction?, medium.com/kabuni/fiction-vs-non-fiction-98aa0098f3b0, 21.12.2021.

się tak szybko, że nawet nie zdążyłam włączyć bariery ochronnej”. Należy dodać, że od czasu uruchomienia Horizon Worlds ofiar było więcej.

Można więc śmiało założyć, że i inne problemy, jakich doświadczamy w bezpośrednich relacjach i korzystając z internetu przeniosą się do metaverse, w tym problem uzależnień i odczucie odrealnienia. Temat ciemnej strony internetu doczekał się licznych, obszernych i dobrych opracowań, do których warto sięgnąć rozważając potencjalne zagrożenia metaverse. Odnośnie do przyszłości, z pewnością obok znanych nam problemów pojawią się nowe, nie zawsze możliwe do przewidzenia. Ale wśród tych, które się zarysowują jest możliwość pogłębienia kryzysu demograficznego w krajach korzystających z zaawansowanej technologii. Już dziś wpatrywanie się w upiększone postaci z reklam skutkuje wzrostem nierealnych oczekiwań w stosunku do partnerów i zaburzeniami w relacjach międzyludzkich. Co się stanie, gdy w wirtualnym świecie ludzie będą mogli uzyskać więcej niż w realnym?

Czy wobec tylu barier i wyzwań metaverse ma szansę zaistnieć w pełniejszej niż dotąd funkcjonalności i czy jego wpływ będzie sumarycznie pozytywny? Wielu w to wierzy – w badaniu przeprowadzonym wśród ponad 4650 osób kadry kierowniczej z 23 branż w 35 krajach. 71% respondentów wyraziło opinię, iż metawersum będzie mieć w przyszłości pozytywny wpływ na ich organizację, a 42% jest zdania, że pojawienie się metaverse spowoduje przełom lub

znaczącą transformację ich działalności. Analitycy szacują, że jeszcze w 2022 r. w metawersum będzie pracować ponad 150 tys. nowych pracowników¹⁹⁹. Wiele firm również ciężko pracuje nad tym abyśmy spędzali jak najwięcej czasu w internecie, bo to przynosi im zysk. Dziś są w stanie zaabsorbować tylko część naszej uwagi i zmysłów. Naturalną kolejną rzeczą będą starali się absorbować nas w jak największym stopniu. Po trzecie, tworzenie metawersum można traktować jako etap postępującej cyfryzacji. Najpierw scyfryzowano informację (Web 1.0), następnie relacje (social media), obecnie jesteśmy na etapie cyfryzowania rzeczy (IoT, cyfrowe bliźniaki), a pracujemy nad internetem zmysłów (IoS, z ang. Internet of Senses). Firma Ericsson zapowiada, że do 2030 r. wirtualna rzeczywistość wzbogaci się o doznania takich zmysłów jak smak i węch²⁰⁰. Pozostaje zatem cyfryzacja myśli i uczuć. W pełni cyfrowy człowiek przemieszczałby się swobodnie w przestrzeni (i czasie?), nie podlegając śmierci i chorobom, nie doświadczając cierpień²⁰¹...

Jednak równie dobrze, wizja Zuckerberga i podobnych mu wizjonerów może stać się bardziej wymyślną formą konsumpcjonizmu lub w ogóle się nie ziścić. Poniekąd sami o tym zdecydujemy.

¹⁹⁹ [Ponad 150 tys. pracowników trafi do świata metaverse](https://www.cyfrowa.rp.pl), cyfrowa.rp.pl, 2.05.2022.

²⁰⁰ ericsson.com/en/reports-and-papers/consumerlab/reports/10-hot-consumer-trends-2030.

²⁰¹ Podcast z udziałem Natalii Hatańskiej „Mesjasz Zuckerberg i życie w metawersum. Bóg też nie stworzył świata od razu”, podsumowujący obecną wiedzę na temat metaverse, 15.02.2022.

4. Spis źródeł

Stałe źródła danych wykorzystywane w monitoringu

Organizacje o zasięgu międzynarodowym

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

Firmy konsultingowe i korporacje

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

Publikacje i wydawcy

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

Raporty/badania

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

Dane statystyczne

GUS	stat.gov.pl
Eurostat	ec.europa.eu/eurostat
OECD Data	data.oecd.org
Country statistical profiles: Key tables from OECD	oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profiles-key-tables-from-oecd_20752288
Tax Foundation	The Heritage Foundation

Organizacje i instytucje krajowe

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

Źródła internetoweestonianworld.comnews.err.eevalitsus.eeinvestinestonia.combusinessworld.iebusinessinsider.com.plreuters.comsiliconrepublic.combusiness.gov.au

MIT

government.nlnederlanddigitaal.nlrathenau.nlawti.nlcbs.nl**Narzędzia do bieżącego monitoringu**

Newslettersy

Alert Google

Media społecznościowe (FB, Twitter, LinkedIn)

Wydarzenia (konferencje, spotkania, webinary)

Źródła danych dodatkowo wykorzystywane w Raporcie 12

Publikacje, artykuły i raporty

- Azkuna I. (red.), *Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities*, The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG, 2012
- Bielecki A., *Barbados chce otworzyć ambasadę w metawersach*, bithub.pl, 2022
- Centreiro H., *The 4 key stages of the Metaverse*, medium.com, 2021
- Christensen L., Robinson A., *The Potential Global Economic Impact of the Metaverse*, Analisis Group, 2022
- Ciesielski M., *Finanse w Metaversum*, obserwatorfinansowy.pl, 2022
- Cohen B., *The 3 Generations Of Smart Cities*, fastcompany.com, 2015
- *Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?*, Cornell University, INSEAD, WIPO, 2020
- *Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*, WIPO, 2021
- *Holandia. Przewodnik po rynku*, PAIH, 2018
- Kosior M., *DAO, czyli programowalne społeczności. Co powinieneś o nich wiedzieć?*, bithub.pl, 2022
- Kosior M., *Metaverse | Z czym to jeść i co może nam to dać?*, bithub.pl, 2022
- Kosior M., *Star Atlas. Kompletny przewodnik po kosmicznym metaversie*, bithub.pl, 2022
- *Main Science and Technology Indicators, Volume 2021 Issue 2*, OECD, 2021
- Maj M., *Trójwymiarowy, wirtualny świat metawersum przyniesie nowe zagrożenia. Dotychczasowe metody kontroli i nadzoru mogą się okazać nieskuteczne*, biznes.newseria.pl, 2022
- *Metaverse and Money. Decrypting the Future*, Citi, 2022
- Pacelt O., *Historia Internetu. Od Web 1.0 do Web 3.0 i 4.0*, botland.com.pl, 2021
- Patel N. J., *Reality or Fiction?*, medium.com, 2021
- Radoff J., *The Metaverse Value-Chain*, medium.com, 2021
- *Raport: Metaverse*, Kocharński&Partners, 2022
- *Sektor IT w Holandii*, PAIH, 2018
- *The Metaverse, Web 3.0 Virtual Cloud Economies*, Grayscale, 2021
- Van der Duin P. A., *The Dutch Innovation System: Raising the Lowland?*, 2015
- Wickman F., *Your Brain's Technical Specs. How many megabytes of data can the human mind hold?*, slate.com, 2012
- Wójcicka M., *Czym jest smart city?*, kongresruchowmiejskich.pl, 2020



Infolinia: 801 332 202

info@parp.gov.pl

Obserwuj nas także na:

