

RAPORT

## **INTERNET OF THINGS (IOT) I ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) W POLSCE.**

JAK WYKORZYSTAĆ REWOLUCJĘ TECHNOLOGICZNĄ  
INTERNETU RZECZY I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI  
W ROZWOJU POLSKI.

Bartłomiej Michałowski

we współpracy z:  
Aleksandra Przegalińska  
Aleksander Poniewierski



Instytut Sobieskiego  
ul. Lipowa 1a lok. 20  
00-316 Warszawa

sobieski@sobieski.org.pl  
www.sobieski.org.pl

Bartłomiej Michałowski

we współpracy z:  
Aleksandra Przegalińska  
Aleksander Poniewierski

Redakcja i korekta:  
Julita Wilczek

**INTERNET OF THINGS (IOT)  
I ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) W POLSCE.**  
JAK WYKORZYSTAĆ REWOLUCJĘ TECHNOLOGICZNĄ  
INTERNETU RZECZY I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI  
W ROZWOJU POLSKI

©Copyright by Instytut Sobieskiego 2018  
ISBN 978-83-948806-2-0

Projekt: Piotr Perzyna  
Okładka: Piotr Perzyna, BBW Sp. z o.o.

# **INTERNET OF THINGS (IOT) I ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) W POLSCE.**

JAK WYKORZYSTAĆ REWOLUCJĘ TECHNOLOGICZNĄ  
INTERNETU RZECZY I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI  
W ROZWOJU POLSKI.

Bartłomiej Michałowski

we współpracy z:  
Aleksandra Przegalińska  
Aleksander Poniewierski



**Phoenix Systems**



## SPIS TREŚCI

<b>I</b>	<b>WSTĘP</b>	<b>7</b>
<b>II</b>	<b>INTERNET RZECZY – INTERNET OF THINGS (IOT)</b>	<b>10</b>
<b>III</b>	<b>SZTUCZNA INTELIGENCJA – ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)</b>	<b>12</b>
<b>IV</b>	<b>INNOWACYJNOŚĆ POLSKI – GDZIE JESTEŚMY?</b>	<b>14</b>
	OECD Better Life Index	14
	Networked Readiness Index	15
	Corruption Perceptions Index	16
<b>V</b>	<b>IOT I AI – PROPOZYCJA DZIAŁAŃ</b>	<b>17</b>
	15 obszarów rynku IoT i AI	20
	Obszar 1 - Człowiek i jego dom	23
	Obszar 2 - Biura i miejsca pracy	24
	Obszar 3 - Handel	25
	Obszar 4 - Opieka Zdrowotna	26
	Obszar 5 - Miasto	29
	Obszar 6 - Transport	31
	Obszar 7 - Pojazdy autonomiczne	32
	Obszar 8 - Fabryki i magazyny	33
	Obszar 9 - Infrastruktura	34
	Obszar 10 - Rolnictwo	36
	Obszar 11 - Edukacja	37
	Obszar 12 - Media i rozrywka	38
	Obszar 13 - Usługi bankowe i finansowe	39
	Obszar 14 - Usługi ubezpieczeniowe	41
	Obszar 15 - Wojsko, służby mundurowe i bezpieczeństwo	42
<b>VI</b>	<b>ZNACZENIE IOT I AI DLA PRZYSZŁOŚCI GOSPODARKI</b>	<b>44</b>
	Aspekt rozwojowy	44
	Aspekt finansowy	45
	Aspekt społeczny	46
<b>VII</b>	<b>CYBERBEZPIECZEŃSTWO</b>	<b>48</b>
	O autorach raportu	51
	O partnerach raportu	53



## I. WSTĘP

16 lutego 2016 r. Rada Ministrów przyjęła Uchwałę 14/2016 w sprawie przyjęcia „Planu na rzecz odpowiedzialnego rozwoju” (tzw. Plan Morawieckiego). Jest to bez wątpienia najbardziej ambitny plan przyjęty przez polski rząd od decyzji o ubieganiu się o członkostwo w Unii Europejskiej.

Plan ten wychodzi z założenia, że dotychczasowy model rozwoju gospodarczego Polski wyczerpał się i potrzeba nowego, opartego o pięć filarów:

- reindustrializację,
- rozwój innowacyjnych firm,
- budowanie kapitału dla rozwoju,
- ekspansję zagraniczną,
- oraz zrównoważony rozwój społeczny i regionalny.

### 5 FILARÓW ROZWOJU GOSPODARCZEGO POLSKI



W poniższym raporcie odnosimy się do jednego z tych filarów – Rozwoju innowacyjnych firm, zwracając uwagę na dwa obszary – Internet Rzeczy oraz Sztuczną Inteligencję. Przedstawiamy propozycje wykorzystania tych obszarów z pożytkiem dla polskiej gospodarki i jakości życia obywateli. Wskazujemy również polskie firmy, które w danych obszarach wytwarzają rozwiązania i produkty wykorzystujące polską myślą techniczną i własność intelektualną. Celem raportu nie jest prezentacja wszystkich takich polskich firm, ale zwrócenie uwagi na fakt, że one już są, budują wartość dodaną polskiej gospodarki i chcą się dalej rozwijać.

## Zmiana paradygmatu rozwoju

Olbrzymia ilość danych oraz możliwości przetwarzania współczesnych komputerów zmieniają paradygmat rozwoju. Dotychczas, gdy pojawiał się problem, naukowcy, politycy czy też przedsiębiorcy, szukali i stosowali różne procesy lub sposoby działania, które miały się przyczynić do znalezienia rozwiązania. Mówiąc językiem matematyki, celem całego działania było poszukiwanie właściwych Algorytmów, które przetworzą Problem w Rozwiązanie. Można to zapisać poniższym wzorem:



Obecnie, dzięki olbrzymim możliwościom obliczeniowym i ilości danych wzór ten ulega zmianie. Dziś zadajemy maszynom opis oczekiwanego rozwiązania, a one dają nam algorytm. Dziś wzór wygląda następująco:



Tę zmianę można zobrazować dwoma przykładami. Przykład pierwszy: ktoś chce zaplanować wakacje. W tym celu podejmuje działania - pyta o opinię znajomych, sprawdza różne oferty biur podróży i czyta blogi o wakacjach. W wyniku tych działań, znajduje swój plan na wakacje. W tym przykładzie Problemem było zaplanowanie wakacji, Algorytmem zbiór podjętych działań, a Rozwiązaniem plan na wakacje. W nowych realiach, problem zostaje ten sam – zaplanować wakacje, ale działania (Algorytm) są już zupełnie inne. Planujący wakacje musi opisać jak mają one wyglądać (wypoczynek, romantyczny wyjazd, dużo słońca i woda), a system informatyczny proponuje wakacje najlepiej spełniające postawione wymagania. Przykład drugi: producent leku chce, żeby jego produkt był lepiej przyswajany przez organizm. Bazując na wielkich bazach danych (Big Data) i możliwości wirtualnej symulacji różnych procesów chemicznych i organicznych, system proponuje różne zmiany w formule leku. Proces innowacyjny ulega dużemu przyspieszeniu, a równocześnie ogranicza koszty testowania i badań.

Nie wiemy dziś jeszcze jak dokładnie zmiana paradygmatu rozwoju wpłynie na nasze życie, ale jedno jest pewne – zmiana ta będzie olbrzymia. Jeżeli Polska włączy się w proces kreowania tej zmiany, zamiast jak dotychczas podążać drogami wyznaczonymi przez innych, to zdefiniuje na nowo swoje miejsce na świecie na następne dwa-trzy pokolenia.



W dojrzałych technologiach bardzo trudno jest nadrobić zaległości ostatnich dekad, a czasem nawet stulecia. Dziś, centra decyzyjne i kluczowe laboratoria największych firm technologicznych nie są w Polsce. Postęp naukowy sprawia jednak, że ci, co kiedyś byli liderami, przestają nimi być. Dotyczy to zarówno firm, jak i krajów. Przez stulecia Chiny były potężne, potem upadły, teraz znów stały się potęgą gospodarczą, a niebawem staną się polityczną i militarną. W wiekach XV-XVIII, I Rzeczpospolita przyciągała ludzi z całej Europy, ale w XIX i XX wieku nasz kraj nie był dobrym miejscem do budowania bogactwa materialnego. Po 100 latach od odzyskania Niepodległości, stoimy przed szansą zapewnienia sobie i kolejnym pokoleniom wysokiej jakości życia i możliwości ciekawej pracy. To, czy się tak stanie w bardzo dużym stopniu zależy od tego jak wykorzystamy możliwości związane z Internetem Rzeczy oraz Sztuczną Inteligencją.

## II. INTERNET RZECZY – INTERNET OF THINGS (IOT)

Pojęcie *Internet Rzeczy* po raz pierwszy pojawiło się w 1999<sup>1</sup> i związane było z pracą grup badawczych pod auspicjami Massachusetts Institute of Technology (MIT). Pierwotnie dotyczyło identyfikacji obiektów z wykorzystaniem fal radiowych<sup>2</sup>. Od tego czasu pojęcie Internetu Rzeczy nabrało szerszego znaczenia i obecnie określa globalną infrastrukturę teleinformatyczną w społeczeństwie korzystającym z łatwego dostępu do informacji.

Określenie IoT obejmuje rozwiązania, które rozbudowują produkt, usługę, bądź podnoszą bezpieczeństwo czy wygodę życia. Możemy je podzielić na dwie duże grupy:

1. Rozwiązania służące firmom, umożliwiające przede wszystkim minimalizowanie kosztów i lepsze wykorzystanie zasobów.
2. Rozwiązania służące użytkownikom końcowym (indywidualnym i biznesowym), umożliwiające maksymalizację przychodów i korzyści (np. podnosząc jakość życia).

IoT obejmuje rozwiązania od prostych sensorów do zaawansowanych robotów, które wykorzystując infrastrukturę komunikacyjną, usprawniają proces produkcji lub dostarczania usług. Połączenie ich z inteligentnymi systemami zarządzania radykalnie usprawnia produkcję. Przykładem rozwiązań IoT są systemy wspomagające zarządzanie zasobami energii w budynkach czy domach mieszkalnych, które zmniejszają koszty utrzymania. Inteligentny transport, powiązany z powszechnym dostępem do smartfonów i aplikacji mobilnych, tworzy rozwiązania łączące pieszych z kierowcami, którzy jadą w te samo miejsce. Redukuje to koszty samego transportu, ale może również zmniejszać natężenie ruchu drogowego i zapotrzebowanie na miejsca parkingowe w dużych aglomeracjach. Wyposażenie miejsc parkingowych w sensory lub ulic w kamery i oprogramowanie analityczne pozwala informować o wolnych miejscach w czasie rzeczywistym i sugerować kierowcom te najbardziej dogodnie. Rozwiązania bazujące na Internecie Rzeczy można stosować także w większych i bardziej złożonych strukturach takich jak miasta, prowadząc do powstawania Inteligentnych Miast (*Smart City*). W Warszawie, Wrocławiu czy Zgierzu działają już rozwiązania, w których każdy mieszkaniec może zbierać informacje o istotnych zdarzeniach, takie jak „Jeden Numer” do zgłaszania informacji o wszelkich nieprawidłowościach. Zgłaszający dostaje równocześnie narzędzie do śledzenia jak szybko jego zgłoszenie jest załatwiane przez urzędników. Władze miasta uzyskują rzeczywistą mapę problemów, statystyki jak szybko jego służby je rozwiązują i, co może najważniejsze, aktywnego mieszkańca.

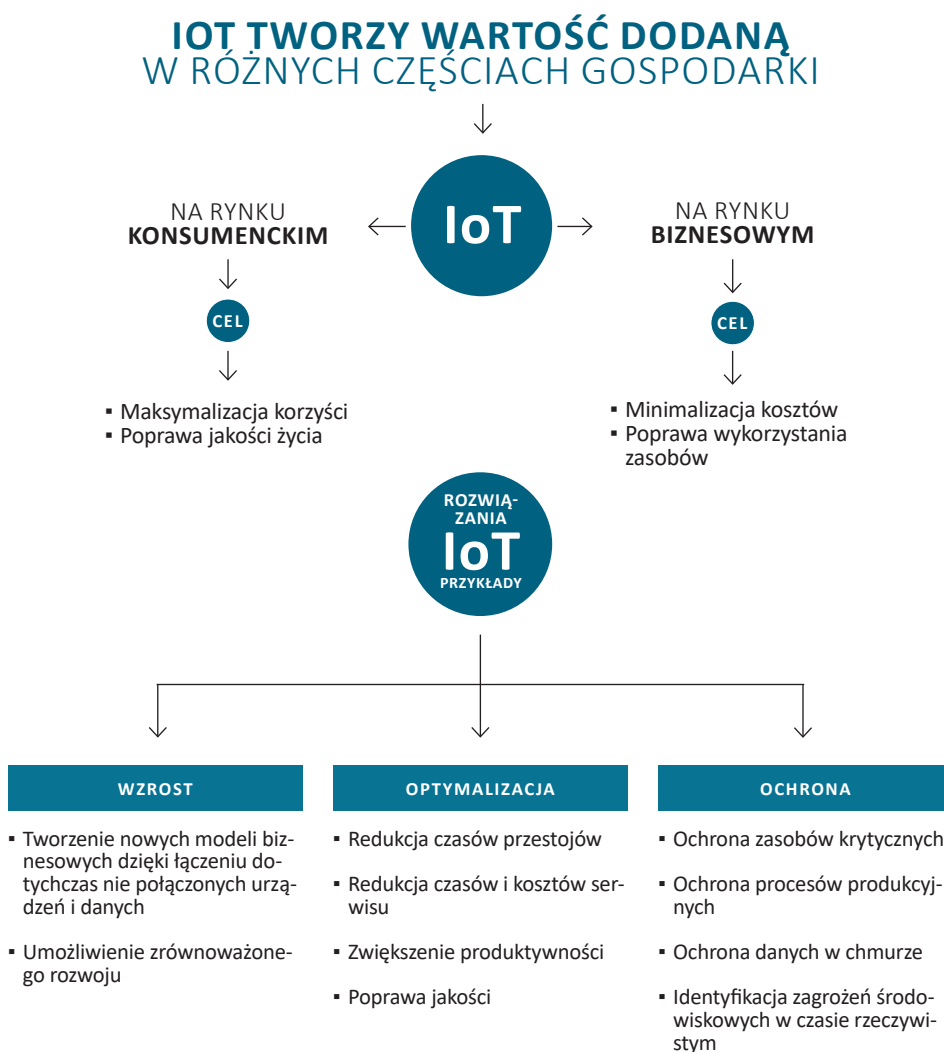
Podobne zastosowania Internetu Rzeczy odnaleźć można w przemyśle; z jednej strony zwiększają one bezpieczeństwo pracowników (np. poprzez wykorzystanie inteligentnych kasków ochronnych)<sup>3</sup>, z drugiej umożliwiają włączenie konsumentów w proces rozwiązywania problemów i wyzwań na etapie produkcji lub dostarczania produktu.

1. RFID Journal - <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> (stan na 3 grudnia 2017)
2. Atzori, Luigi, Antonio Iera, and Giacomo Morabito. "The internet of things: A survey." *Computer networks* 54.15 (2010): 2787-2805.
3. Inteligentny kask budowlany - <https://www.skanska.pl/o-skanska/media/informacje-prasowe/212769/Inteligentny-Kask-zadba-o-pracownikow-na-budowie-> (stan na 24.11.2017)

Nowe technologie pozwolą też na prawdziwą rewolucję w usługach, których automatyzacja i robotyzacja wcześniej nie była możliwa (np. centra usług). Przykładowo, możliwość zestawienia wyników badań pacjenta z danymi o diagnozach innych pacjentów, pozwoli lekarzom na skuteczniejsze leczenie, a sensory w urządzeniach codziennego użytku umożliwią ciągły monitoring pracy serca, ciśnienia czy pulsu oraz przekazywanie na bieżąco informacji o stanie zdrowia.

Tzw. technologie ubieralne (*wearable technologies, wearables*), w szczególności *smartwatche* i *trackery* aktywności znajdują nie tylko wspomniane zastosowanie medyczne, ale też konsumenckie i biznesowe. Na rynku dostępnych jest wiele rozwiązań i aplikacji, które pomagają przetwarzać zebrane przez *wearables* dane. Powstają też społeczności internetowe, które dzielą się danymi ze swojej aktywności i generują zapotrzebowanie na nowe usługi (np. [www.diygenomics.org](http://www.diygenomics.org), [www.quantifiedself.com](http://www.quantifiedself.com), [www.patientslikeme.com](http://www.patientslikeme.com) czy [www.facebook.com/genomera/](http://www.facebook.com/genomera/)).

#### UDZIAŁ IOT W TWORZENIU WARTOŚCI DODANEJ.



### III. SZTUCZNA INTELIGENCJA – ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)

Sztuczna inteligencja to dziedzina wiedzy obejmująca m.in. sieci neuronowe, robotykę i tworzenie modeli zachowań inteligentnych oraz programów komputerowych symulujących te zachowania. Obejmuje również uczenie maszynowe (*machine learning*), w którym dzięki rozwijającym algorytmom i oprogramowaniu, używamy zautomatyzowany proces pozyskiwania i analizy danych, który umożliwia samoistne ulepszanie systemu. Częścią uczenia maszynowego jest *deep learning* czyli zbiór technik umożliwiających przewidywanie zachowań i działań na podstawie analizy zebranych danych i zależności między nimi.

Wykorzystanie *deep learning* przez firmę Open AI pozwoliło sztucznej inteligencji zwyciężyć w sieciowej grze DOTA. Przyniosło też zwycięstwo w tradycyjnej chińskiej grze Go sztucznej inteligencji Alpha Go i Alpha Go Zero, stworzonej przez należąca do Google firmę Deepmind. Przykłady te pokazują jak program „znający” zasady gry samodzielnie może badać nieznaną mu, bo stworzoną przez innego gracza, rzeczywistość i wyciągać wnioski. Ta metoda uczenia się maszyny jest najbardziej zbliżona do sposobu, w jaki ludzie przyswajają wiedzę na wczesnych etapach życia. Co więcej, jak pokazał przykład Alpha Go Zero, grając maszyna może sugerować całkowicie nowy sposób gry, który pozostawał do tej pory poza możliwościami ludzkiego aparatu poznawczego.

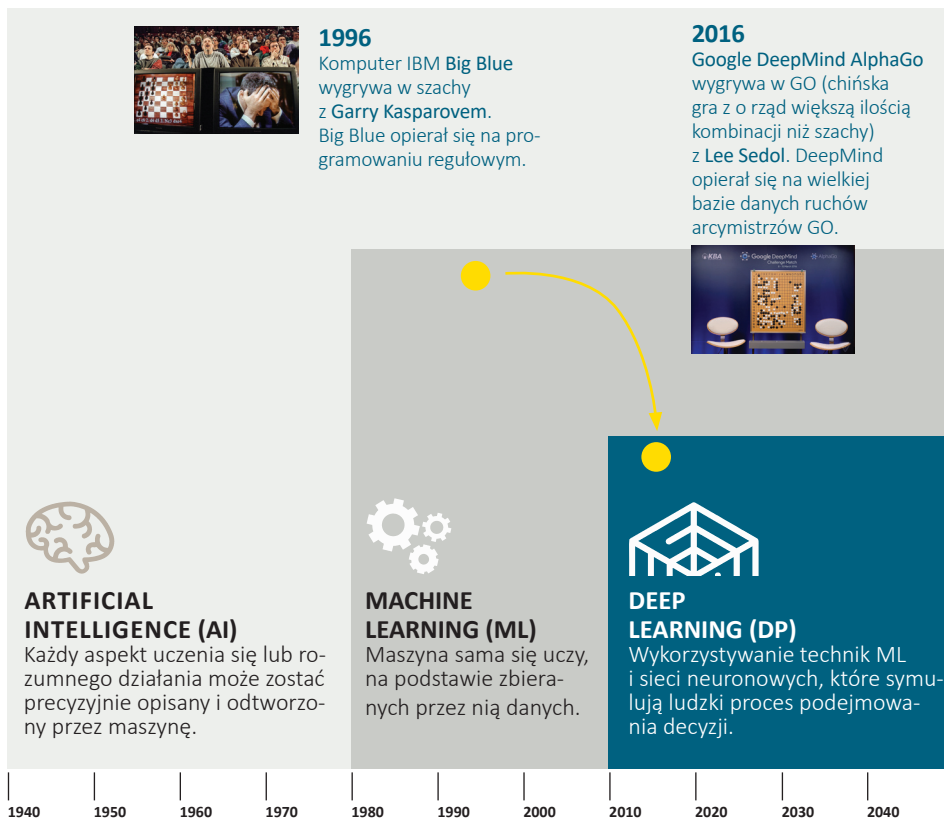
Firma Amazon dzięki *deep learning* celnie rekomenduje swoim klientom produkty, a firma Netflix filmy do obejrzenia. Po relatywnie krótkim treningu, sztuczna inteligencja może też być skuteczniejsza od specjalistów w analizie zdjęć rentgenowskich (sprawdzali to m.in. badacze z Karolinska Institutet w Szwecji).<sup>4</sup>

W wyniku rozwoju Internetu Rzeczy nowe dane powstają na niespotykaną dotąd skalę. W połączeniu z wielkimi możliwościami obliczeniowymi komputerów, otrzymujemy zupełnie nowe możliwości wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji (AI) i uczenia się w procesie analizy dostępnych informacji. Już teraz naukowcy, bazując na obserwacji procesów ewolucji, konstrukcji kodu genetycznego czy sieci neuronowych, opracowują inteligentne algorytmy dzięki, którym maszyny mogą podejmować decyzje bez udziału człowieka.

Jesteśmy jednak cały czas na początku drogi.

4. <https://ki.se/en/news/ai-analyses-x-rays-as-well-as-doctors>

## ZROZUMIEĆ AI (ARTIFICIAL INTELLIGENCE), ML (MACHINE LEARNING) I DL (DEEP LEARNING)<sup>5</sup>



5. Źródło: Tłumaczenie z prezentacji EY o IoT

## IV. INNOWACYJNOŚĆ POLSKI – GDZIE JESTEŚMY?

Oceniając innowacyjność krajów, często zakłada się, że poziom innowacyjności wiąże się z wysokością wydatków na badania i rozwój. Tak uzyskane wyniki mogą jednak nie oddawać w pełni rzeczywistego stanu. Przykładowo w Polsce, jeszcze dwa lata temu, system podatkowy wymagał wiązania kosztów z przychodami. Oznaczało to, że firma, która wydała pieniądze na badania w wyniku, których nie powstał żaden produkt, poniesionych kosztów nie mogła wliczyć do kosztów swojej działalności. Kiedy to się zmieniło w 2017 r., zaobserwowano wzrost wydatków na badania i rozwój. Nie musi to jednak oznaczać faktycznego wzrostu wydatków, a w konsekwencji innowacyjności, gdyż może to być skutek właściwego kwalifikowania kosztów przez polskie firmy.

Dlatego do oceny aktualnego stanu polskiej innowacyjności oraz skutków wprowadzanej polityki rozwojowej, proponujemy wykorzystanie następujących rankingów:

1. *Better Life Index*
2. *Networked Readiness Index*
3. *Corruptions Perception Index*

### **OECD Better Life Index<sup>6</sup>**

Przeprowadzone przez OECD badanie *Better Life Index* bada 11 obszarów, które składają się na tzw. lepsze życie. Polska osiąga wyniki ponad średnią tylko w dwóch z nich: bezpieczeństwie osobistym i edukacji. Poniżej średniej znajdujemy się w dziewięciu obszarach: opieki zdrowotnej, bogactwa, zatrudnienia, zachowań społecznych, zaangażowania obywatelskiego, wsparcia społecznego, zadowolenia z życia, jakości środowiska i mieszkalnictwa, równowagi między pracą i życiem osobistym.

Badane przez OECD obszary są jednocześnie ważnym polem do wykorzystania innowacyjnych rozwiązań. Tym samym fakt, że osiągamy w aż 9 z nich wyniki poniżej średniej, wskazuje, że w dziedzinie innowacyjnej mamy sporo do nadrobienia. Powodem do optymizmu jest to, że mamy już kadry, z którymi można wprowadzać potrzebne zmiany. Wg OECD aż 91% dorosłych w wieku 25-64 lat posiada co najmniej wykształcenie średnie, co jest dużo lepszym wynikiem niż średnia OECD wynosząca 76%. Również poziom oświaty jest w Polsce wyższy niż średnia OECD; przeciętny polski uczeń w teście PISA (2016) oceniającym umiejętność czytania, matematyki i rozumowania w naukach przyrodniczych zyskał 521, przy średniej OECD wynoszącej 497.

Śledzenie wyników *Better Life Index* pozwoli ocenić skuteczność polityki gospodarczej kraju; sukcesy oraz porażki będą bowiem odzwierciedlone w poprawie lub pogorszeniu pozycji Polski.

6. [www.oecdbetterlifeindex.org](http://www.oecdbetterlifeindex.org)

## Networked Readiness Index<sup>7</sup>

Networked Readiness Index mierzy usieciowienie gospodarek państw, które jest kluczowym elementem Internetu Rzeczy. Wskaźnik, przygotowywany co roku przez World Economic Forum, określa pozycję każdego kraju na świecie w 10 dziedzinach (pillars) i po uśrednieniu ich wyników określa jego końcową pozycję.

Pierwsza piątka rankingu to Singapur, Finlandia, Szwecja, Holandia i Norwegia. Maksymalna ocena to 6.0. W 2016 roku Polska zajęła 42 miejsce na 139 krajów. Nasz wynik, w mierzonych dziedzinach, zgrupowanych w 4 grupach (subindex), przedstawiono w tabeli.

Grupa /dziedzina	Miejsce na świecie	Ocena
<b>A. Environment subindex</b> (Otoczenie)	<b>48</b>	<b>4.2</b>
1st pillar: Political and regulatory environment (Otoczenie polityczne i regulacyjne)	57	3.9
2nd pillar: Business and innovation environment (Otoczenie biznesowe i innowacyjne)	53	4.6
<b>B. Readiness subindex</b> (Gotowość)	<b>28</b>	<b>5.8</b>
3rd pillar: Infrastructure (Infrastruktura)	35	5.3
4th pillar: Affordability (Dostępność)	11	6.6
5th pillar: Skills (Umiejętności)	40	5.5
<b>C. Usage subindex</b> (Wykorzystanie)	<b>49</b>	<b>4.2</b>
6th pillar: Individual usage (Wykorzystywanie przez obywateli)	42	5.3
7th pillar: Business usage (Wykorzystywanie przez biznes)	64	3.6
8th pillar: Government usage (Wykorzystywanie przez rząd i samorząd)	82	3.6
<b>D. Impact subindex</b> (Wpływ)	<b>59</b>	<b>3.8</b>
9th pillar: Economic impacts (Wpływ na gospodarkę)	44	3.6
10th pillar: Social impacts (Wpływ na społeczeństwo)	74	4.0

7. <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016>

Najbardziej niekorzystny wpływ na miejsce Polski w rankingu mają wyniki w dziedzinach *Government usage* (wykorzystywanie sieci przez rząd i samorząd) oraz *Business usage* (wykorzystywanie przez biznes). Najlepiej wypadamy w obszarze *Affordability* (dostępność), gdyż dzięki intensywnym działaniom regulatora rynku oraz firmom telekomunikacyjnych w Polsce, mamy jeden z najbardziej konkurencyjnych rynków na świecie, co przekłada się na niskie ceny za usługi telekomunikacyjne.

### **Corruption Perceptions Index<sup>8</sup>**

Innowacyjność i nowe technologie rodzą się w środowiskach otwartych, transparentnych i konkurencyjnych. Korupcja niszczy takie środowisko, gdyż często wypiera rozwiązania lepsze przez rozwiązania gorsze. Dlatego, zabiegając o wzrost innowacyjności, tak ważne jest dbanie o uczciwe zasady biznesowe i ograniczanie korupcji. Ponieważ mierzenie samej korupcji jest bardzo trudne, *Transparency International*, mierzy percepcję istnienia korupcji przez obywateli. Według *Corruptions Perception Index* Polska zajmuje 29 miejsce na 179 państw z wynikiem 62 (wynik 100 oznacza, że nie ma w ogóle korupcji a 0, że wszystko jest skorumpowane). Stawia to nas przed takimi państwami jak Hiszpania, Włochy, Czechy czy Węgry. Jesteśmy jednocześnie krajem, który przez ostatnie dziesięć lat zrobił największy postęp w zmniejszaniu poziomu korupcji. Z wyniku 34 w roku 2005 (najniższa pozycja od początku badania w Polsce, tj. 1996), doszliśmy do wyniku 62 w roku 2016. Jest to szczególnie ważne dlatego, że w tym okresie w większości państw nic się nie zmieniło lub poziom korupcji zwiększył się.

Warto przy okazji zwrócić uwagę, że wiele państw z czołówki raportu *Corruption Perception Index* jest również w czołówce raportu *Networked Readiness Index*. Najmniej skorumpowane kraje w 2016 to Dania (90), Nowa Zelandia (90), Finlandia (89), Szwecja (88) i Szwajcaria (86).

8. [https://www.transparency.org/news/feature/corruption\\_perceptions\\_index\\_2016](https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2016)

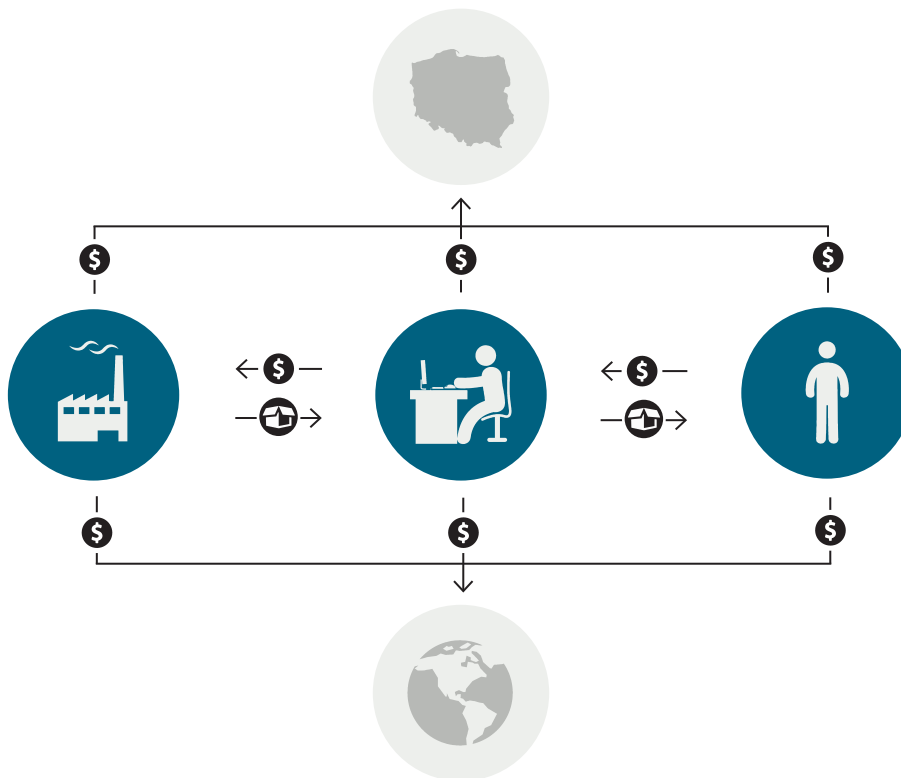


## V. IOT I AI – PROPOZYCJA DZIAŁAŃ

W ekonomii mówimy o łańcuchu wartości, który jest sekwencją działań podejmowanych przez firmy, aby opracować, wyprodukować, sprzedać i dostarczać produkt lub usługę dla klientów o jak największej dla nich wartości i najniższych kosztach. Łańcuch wartości w modelu *Business to Business to Consumer* (B-B-C) jest zbiorem procesów i relacji biznesowych występujących między wszystkimi podmiotami wymiany gospodarczej w trakcie tworzenia wartości danego produktu lub usługi. Przepływy pieniężne (symboliczne „\$” na schemacie poniżej) występują między uczestnikami łańcucha oraz gospodarkami krajów uczestniczącymi w danym łańcuchu B-B-C. Dla polskiej gospodarki narodowej najbardziej korzystne jest, żeby wartość dodana powstająca w danym łańcuchu B-B-C w największym stopniu zasilala gospodarkę krajową. Łańcuchy B-B-C występują również w przypadku rozwiązań IoT i AI, gdzie pierwsze B określa producentów technologii i rozwiązań IoT i AI, drugie B - usługodawców i integratorów technologii i rozwiązań IoT i AI, a C – końcowych użytkowników tychże technologii i rozwiązań.

Polityka gospodarcza kraju powinna jasno określić, gdzie w łańcuchu, od biznesu producentów technologii IoT/AI do biznesu użytkowników tychże technologii i ostatecznie do użytkowników (klientów końcowych), chcemy mieć największy udział IoT i AI w polskim PKB.

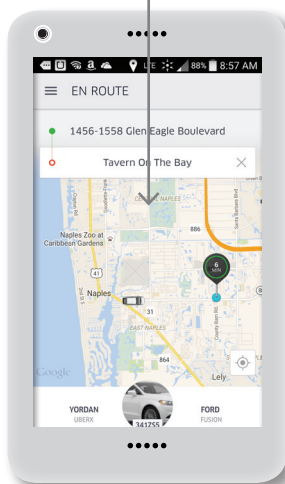
### ŁAŃCUCH TWORZENIA WARTOŚCI B-B-C



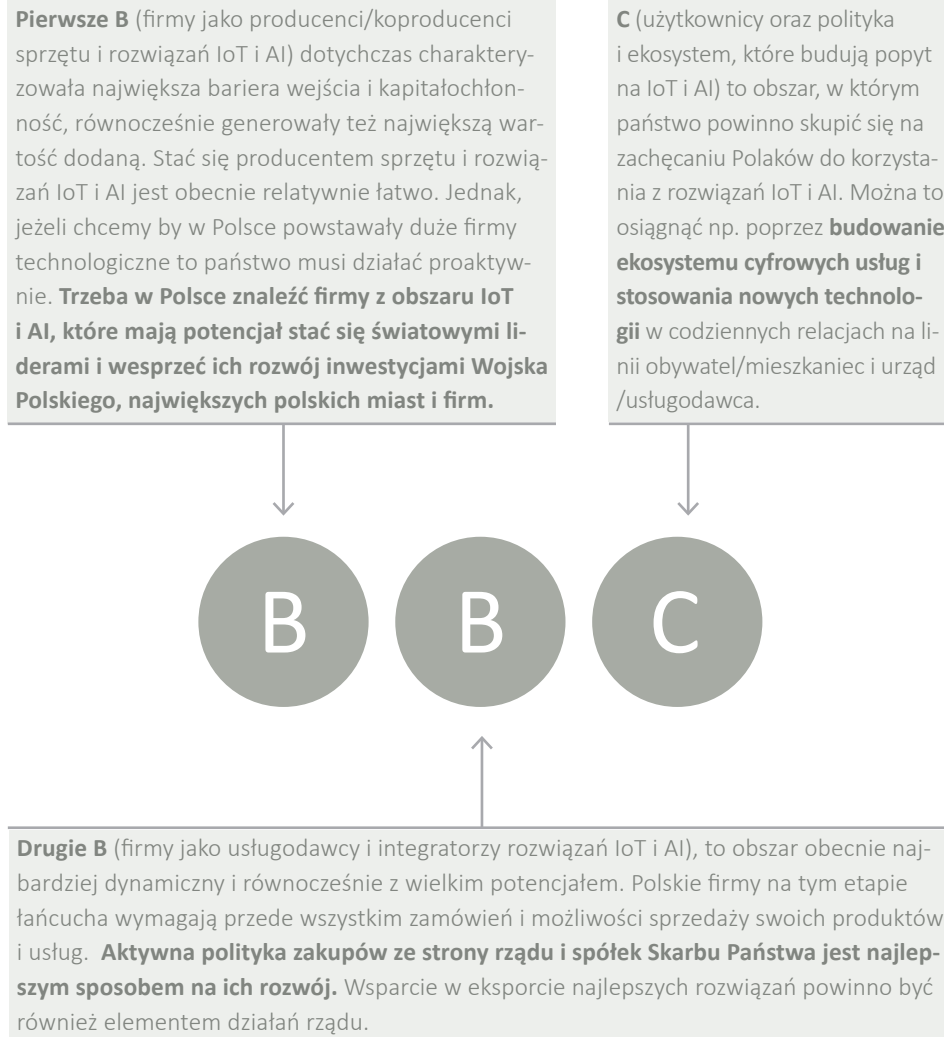
Przykładowo, jesteśmy jednym ze światowych liderów używania płatności zbliżeniowymi kartami kredytowymi i płatności mobilnych smartfonami. Dzięki temu polscy konsumenci mają prostsze, szybsze i tańsze płatności, co jest oczywistą korzyścią. Polskie firmy są też usługodawcami płatności (drugie B w B-B-C), ale nie są przeważnie twórcami technologii, która większość takich płatności umożliwia (pierwsze B w B-B-C). Chociaż zatem czerpiemy korzyści w całym łańcuchu B-B-C to mogłyby one być większe.

Inny przykład, firma UBER jest dostawcą platformy, która łączy pasażerów z kierowcami. UBER to pierwsze B (dostawca technologii). Drugim B są kierowcy, którzy korzystają z platformy. C to klienci, którzy płacą za usługę. Jak jednak UBER wpływa na całą gospodarkę? Z jednej strony polski klient ma bardzo wygodną usługę, a kierowcy dodatkowe źródło dochodu. Z drugiej strony, za każde wykorzystanie swojej platformy, UBER pobiera 25% prowizji. Duża część tej kwoty wypływa poza Polskę. Nie czerpiemy więc korzyści ani nie generujemy wartości dodanej w całym łańcuchu B-B-C. Gdyby, przykładowo, Polski Fundusz Rozwoju kupił udział w firmie UBER, a więcej osób korzystałoby z tego rozwiązania zamiast z prywatnego samochodu, korzyści odnosilibyśmy w całym łańcuchu, a te istniejące byłyby dodatkowo zwiększone (np. więcej terenów zielonych w miejsce obecnych parkingów w centrach miast). Warto tutaj przypomnieć, że UBER jest przykładem tworzenia nowej wartości w oparciu o już istniejące technologie, co pokazuje grafika poniżej. Przykład ten powinien być inspiracją dla polskich firm.

### TECHNOLOGIE SKŁADAJĄCE SIĘ NA USŁUGĘ UBER



Żeby móc jednak planować udział polskich firm na poszczególnych etapach łańcucha B-B-C, konieczne jest ich przeanalizowanie pod kątem obecnego zaangażowania polskich firm, przewag konkurencyjnych i planów działania.



Analiza łańcucha B-B-C, pod kątem obecnego zaangażowania polskich firm, ich i polskiej gospodarki przewag konkurencyjnych oraz możliwych planów działania, powinna być zlecona przez samego Premiera i wykonana przez zewnętrzne dla rządu firmy doradcze lub zespoły eksperckie, wyłonione w wyniku konkursów. Takie podejście zapewni holistyczne spojrzenie na cały łańcuch B-B-C, bez nadmiernej koncentracji na sektorze gospodarki reprezentowanej przez jedno ministerstwo. Analizy łańcucha wartości dodanej dla polskiej gospodarki powinny być zrealizowane dla 15 obszarów rynku IoT i AI.

## 15 obszarów rynku IoT i AI

Polityka rozwojowa państwa winna wspierać tworzenie popytu na produkty i usługi, które wytwarzają wartość dodaną dla polskiej gospodarki dla całego łańcucha B-B-C. Są trzy podstawowe podejścia, żeby to osiągnąć:

1. Zwiększenie konkurencyjności własnego przemysłu za sprawą optymalnej „cyfrowej” innowacyjności, czyli wykorzystywania technologii informatycznych do usprawnienia swojej produkcji;
2. Transformacja produktów „analogowych” wytwarzanych przez krajowe firmy w produkty cyfrowe;
3. Przyzwyczajanie społeczeństwa (konsumenta) do wykorzystywania „cyfrowego” produktu.

Podejście związane ze zwiększeniem konkurencyjności własnego przemysłu powinno być naturalne (firmy chcą pozostać konkurencyjne), ale według danych raportu *Networked Readiness Index*, takie nie jest. Oceniając wykorzystywanie sieci przez biznes (dziedzina numer 7), Polska została skwalifikowana dopiero na pozycji 64 na 139 państw. Mało jest również przykładów polskich firm chwalcących się projektami z obszaru IoT i AI na międzynarodowych konferencjach, targach czy portalu YouTube.

Brak również informacji o cyfrowej transformacji w sztanदारowych sektorach naszej gospodarki – rolnictwie, przemyśle wydobywczym czy maszynowym. Z tradycyjnych gałęzi gospodarki jedynie w obszarze bankowym jest dobry stopień wykorzystywania technologii cyfrowych. Polski klient może korzystać z najnowocześniejszych produktów tego sektora. Rozwinęły się również polskie firmy zdolne ten sektor obsługiwać (np. ATENDE, ASSECO, COMARCH). Są to jednak bardziej firmy informatyczne, niż z obszaru IoT i AI. Rozwiązania IoT wykorzystywane są natomiast w relatywnie nowych obszarach biznesu jak ochrona i zarządzanie flotą transportową. Często te rozwiązania określane są jako rozwiązania M2M – *Machine to Machine*, bowiem umożliwiają zbieranie danych z urządzeń typu samochód ciężarowy, monitorowany budynek czy licznik energii elektrycznej.

W przypadku budowania przyzwyczajajeń społecznych, mamy do czynienia z kilkoma pozytywnymi czynnikami:

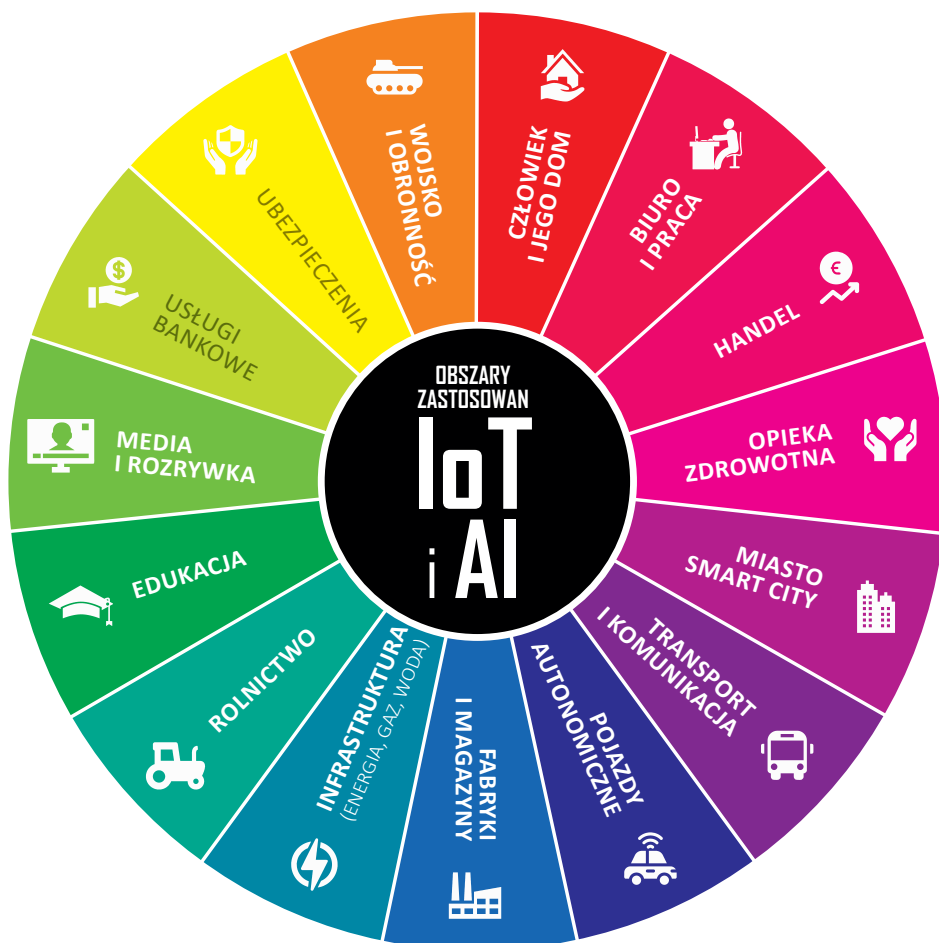
- **Polacy są otwarci na nowe technologie.** Dowodem może być szybka adaptacja w Polsce kart płatniczych oraz płatności mobilnych, oraz ilość haseł w polskiej wersji Wikipedii.
- **Polski system transakcji finansowych jest nowoczesny.**
- **Polskie usługi telekomunikacyjne, a zwłaszcza dostęp do Internetu jest relatywnie tani i coraz bardziej dostępny.**

- **Ministerstwo Cyfryzacji określiło strategię udostępniania e-usług** poprzez portal obywatel.gov.pl oraz zapewnienia szerokopasmowego Internetu we wszystkich polskich szkołach.
- **Są deklaracje dotyczące szybkiej implementacji technologii 5G i woli współpracy na linii rząd – firmy telekomunikacyjne.**

Rynek rozwiązań IoT i AI możemy podzielić na 15 obszarów zastosowań. W każdym z tych obszarów polski rząd musi opracować strategię oraz wybrać elementy łańcucha B-B-C, w których kluczowe jest wspieranie krajowych firm.

W każdym z tych obszarów jest inna specyfika rynku, otoczenie prawne oraz gracze. Szczególnie na etapie Drugiego B, czyli firm usługodawczych oraz integratorów rozwiązań, jest wielość podmiotów i modeli biznesowych.

### OBSZARY ZASTOSOWAŃ IOT I AI



W dalszej części publikacji znajduje się po jednej specyficznej rekomendacji dla każdego z 15 obszarów. Równocześnie prezentujemy pięć rekomendacji ogólnych dla rządu:

- 1. Przeprowadzenie analizy całego łańcucha B-B-C w każdym z 15 obszarów pod kątem zysków i korzyści dla całej gospodarki.**
- 2. Określenie środków w ramach budżetów wszystkich ministerstw, które mają być przeznaczone na rozwiązania IoT i AI w sposób bezpośredni lub poprzez zachęty finansowe.**
- 3. Wprowadzenie ulg podatkowych dla firm i przedsiębiorców wprowadzających rozwiązania IoT i AI podnoszące rentowność firmy lub redukujące emisję szkodliwych substancji.**
- 4. Wprowadzenie dedykowanych programów edukacyjnych o IoT i AI dla przedsiębiorców.**

W Polsce są dostępne środki finansowe na rozwój - Polski Fundusz Rozwoju, NCBiR, ARP i środki europejskie. Każdy produkt czy rozwiązanie najlepiej jednak rozwija kontakt z rzeczywistym jego klientem czy użytkownikiem. Dlatego **najważniejszą rekomendacją dla rządu jest:**

- 5. Kreowanie popytu na rozwiązania IoT i AI, poprzez zamówienia publiczne oraz zachęty fiskalne dla inwestycji w rozwiązania, które zgodnie z wynikiem analizy całego łańcucha B-B-C, generują wartości dodane dla polskiej gospodarki.**

Firmy z wiodącym udziałem kapitału publicznego, czyli duże spółki Skarbu Państwa i różne spółki komunalne, również muszą stać się klientami na rozwiązania IoT i AI.

## Obszar 1. Człowiek i jego dom

Łańcuch tworzenia wartości B-B-C dla indywidualnego konsumenta zmienia sposób w jaki żyjemy, pracujemy, uczymy i bawimy się. Zmiana ta dotyczy powszechnego używania urządzeń IoT i korzystania z wyników AI przez miliony ludzi oraz rozwiązań wykorzystywanych w ich domach. Przykładami takich urządzeń są smartfony, różne sensory, analizatory obrazu, roboty i inteligentni asystenci wykorzystujący zasoby informacji z sieci i wielkich baz danych (*Big Data*). Urządzenia te pomagają ostrzegać o zmęczeniu kierowcy, informują o najkrótszej drodze dojazdu, najlepszej ofercie, stanie zdrowia osób starszych lub samodzielnie odkurzają mieszkanie. W tej kategorii mieszczą się wszystkie rozwiązania typu „*smart home*”, których celem jest oszczędność energii i zarządzanie bezpieczeństwem. Przyczyniają się do podnoszenia jakości życia lub bardziej ekonomicznego używania naszych zasobów.

Obszar „Człowiek i Dom” jest miejscem bardzo dużej globalnej konkurencji, poprzez aktywność biznesową największych korporacji i funduszy inwestycyjnych. W coraz większym stopniu jest to również obszar zbierania danych o zachowaniu i preferencjach osób, w celu ich wykorzystywania przez firmy w pozostałych 14 obszarach.

### Przykłady polskich firm, które tworzą produkty w tym obszarze:



[www.fibaro.com](http://www.fibaro.com)

Rozwiązania dla Smart Home.



[www.neptis.pl](http://www.neptis.pl)

Urządzenia lokalizacyjne i interaktywne mapy.



[www.manta.com.pl](http://www.manta.com.pl)

Urządzenia końcowe (smartfony i inne).

W tym obszarze, działania rządu są ograniczone. Rząd powinien jednak zapewniać budżet na wsparcie promocji za granicą oraz być ambasadorem polskich firm.



**Rekomendacja: Oddziały Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu powinny być wyposażone w innowacyjne urządzenia Smart Home.**

## Obszar 2 - Biura i miejsca pracy

Dla obszaru „Biura i miejsca pracy”, pierwsze B i C, w dużej części pokrywa się z B i C z obszaru „Człowiek i jego dom”. Drugie B, zwłaszcza w obszarze ekonomii współdzielenia (*sharing economy*) dla tak zwanych inteligentnych powierzchni biurowych (*smart workspace*) jest już jednak dla niego specyficzne. Jest to obszar, w którym tworzone być mogą nowe modele biznesowe między najemcami, inwestorami i firmami dewloperskimi.

Budynki publiczne (szczególnie szkoły) powinny wykorzystywać IoT do wspierania oszczędności energii, bezpieczeństwa fizycznego i cyfrowego oraz monitoringu jakości powietrza, natężenia hałasu i zbierania różnych danych eksploatacyjnych. Mapy zużycia wszelkich mediów powinny być standardem, tak jak i określone cele zużycia energii na pracowników danego ministerstwa i urzędu.

Włączenie w łańcuch B-B-C budynków rządowych, samorządowych, spółek Skarbu Państwa i spółek komunalnych daje szansę na oszczędności oraz poprawę jakości życia. Dodatkowym pomysłem na wykorzystanie rozwiązań IoT i AI jest przeniesienie części urzędów centralnych poza Warszawę i umożliwienie urzędnikom pracy poza główną siedzibą swojego urzędu, gdy jest to potrzebne.

Wykorzystanie IoT w firmach wiąże się jednak z wyzwaniami, zwłaszcza dotyczącymi ochrony tajemnicy przedsiębiorstwa i własności intelektualnej. Obecnie dane firmowe wytwarzane i trzymane są w różnych urządzeniach (telefon, komputer, sieć teleinformatyczna, serwer w chmurze obliczeniowej, etc) i muszą być one bezpieczne niezależnie od tego, gdzie się znajdują. Wszystkie urządzenia powinny zawierać wbudowane mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo komunikacji i przechowywania danych.

**Przykład firmy,  
która tworzy produkty w tym obszarze:**



[www.kadromierz.pl](http://www.kadromierz.pl)

Producent nowoczesnych narzędzi do mierzenia czasu pracy z wykorzystaniem urządzeń mobilnych.



Rekomendacja: **Należy wprowadzić współdzielenie powierzchni biurowych przez różne ministerstwa i przenieść część tej powierzchni poza Warszawę.**



### Obszar 3 - Handel

Obszar można podzielić na dwie części:

- część związaną z wykorzystaniem nowych technologii wspomagających proces sprzedaży w fizycznym sklepie czy na stronie WWW,
- część dotyczącą powstawania nowych modeli biznesowych w sprzedaży i świadczenia usług (n.p. płacę tylko za czas wykorzystywania towaru).

Specjalizacją kilku polskich firm stały się rozwiązania oparte o technologię *Bluetooth Beacons*. Są to małe, radiowe przekaźniki sprzętowe, które umożliwiają określone działanie smartfonów, tabletek i innych urządzeń odbierających sygnał w technologii *Bluetooth*. Na przykład, stojąc przed wystawą sklepową, telefon może poinformować, że jeśli do butów, które oglądam dokupię parę skarpetek, dostanę na swój telefon SMS z kodem rabatowym.

#### Firmy z technologiami wspomagającymi sprzedaż:



[www.inteliwise.pl](http://www.inteliwise.pl)

Wirtualny doradca i asystent do platform handlu internetowego



[www.synerise.com](http://www.synerise.com)

Rozwiązania AI dla marketingu.



[www.estimote.com](http://www.estimote.com)

Innowacyjne czujniki emitujące sygnał o produkcie.



[www.getifinity.com](http://www.getifinity.com)

Innowacyjne czujniki stosowane w przestrzeniach miejskich i sektorze edukacji oraz kultury.



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

Innowacyjne czujniki do powszechnego zastosowania w biznesie



[www.growbots.com](http://www.growbots.com)

Rozwiązania do automatyzacji sprzedaży



**Rekomendacja: Jeśli nowe usługi świadczone w ramach ekonomii współdzielenia w transporcie przyczyniają się do redukcji emisji spalin (np. wykorzystując elektryczne pojazdy), powinny mieć preferencje podatkowe i obniżony VAT.**

## Obszar 4 - Opieka Zdrowotna

Obszar z potencjalnie bardzo dużą wartością dodaną dla polskiej gospodarki. Kluczową rolę odgrywa tu Ministerstwo Zdrowia i Narodowy Fundusz Zdrowia. Bez dogłębnego zrozumienia roli IoT i AI w całym łańcuchu B-B-C w opiece zdrowotnej przez kierownictwo Ministerstwa i NFZ będzie bardzo trudno o jakościową zmianę w tym obszarze. Niestety dziś tylko dwie katedry w całym kraju nauczają studentów medycyny o teleinformatyce w medycynie.

Implementacja całkowitego ucyfrowienia recept pozwoli na budowanie wielkich baz danych na temat wykorzystywania leków i efektów leczenia. Jest to pole do wykorzystania nowych narzędzi analitycznych i AI. Wykorzystywanie IoT może poprawić efektywność wykorzystania sprzętu, usług opieki przed i pooperacyjnej oraz diagnostykę. W obecnym polskim systemie opieki zdrowotnej relatywnie dobrze funkcjonuje ratownictwo w przypadku zawałów i operacje kardiologiczne. Równocześnie bardzo słabo działa system kardiologicznej rehabilitacji pooperacyjnej i większość Polaków ponownie musi być operowanych w ciągu kolejnego roku po operacji.

Technologie IoT i AI znajdują zastosowania w medycynie. Z jednej strony powstają bezprzewodowe neuronowe stymulatory o wielkości mniejszej niż 1 mm, co umożliwia nieinwazyjne wprowadzenie ich do organizmu i monitorowanie zdrowia pacjenta<sup>9</sup>, z drugiej coraz częściej wykorzystywane są roboty przy diagnostyce. Dzięki wykorzystaniu IoT diagnostyka mogłaby też odbywać się zdalnie.

Polskie prawo jest już na to przygotowane. Wspomniani wyżej pacjenci po operacjach kardiologicznych otrzymywaliby zestaw do monitorowania swojego stanu i indywidualnej rehabilitacji, który umożliwiłby stały nadzór lekarza.

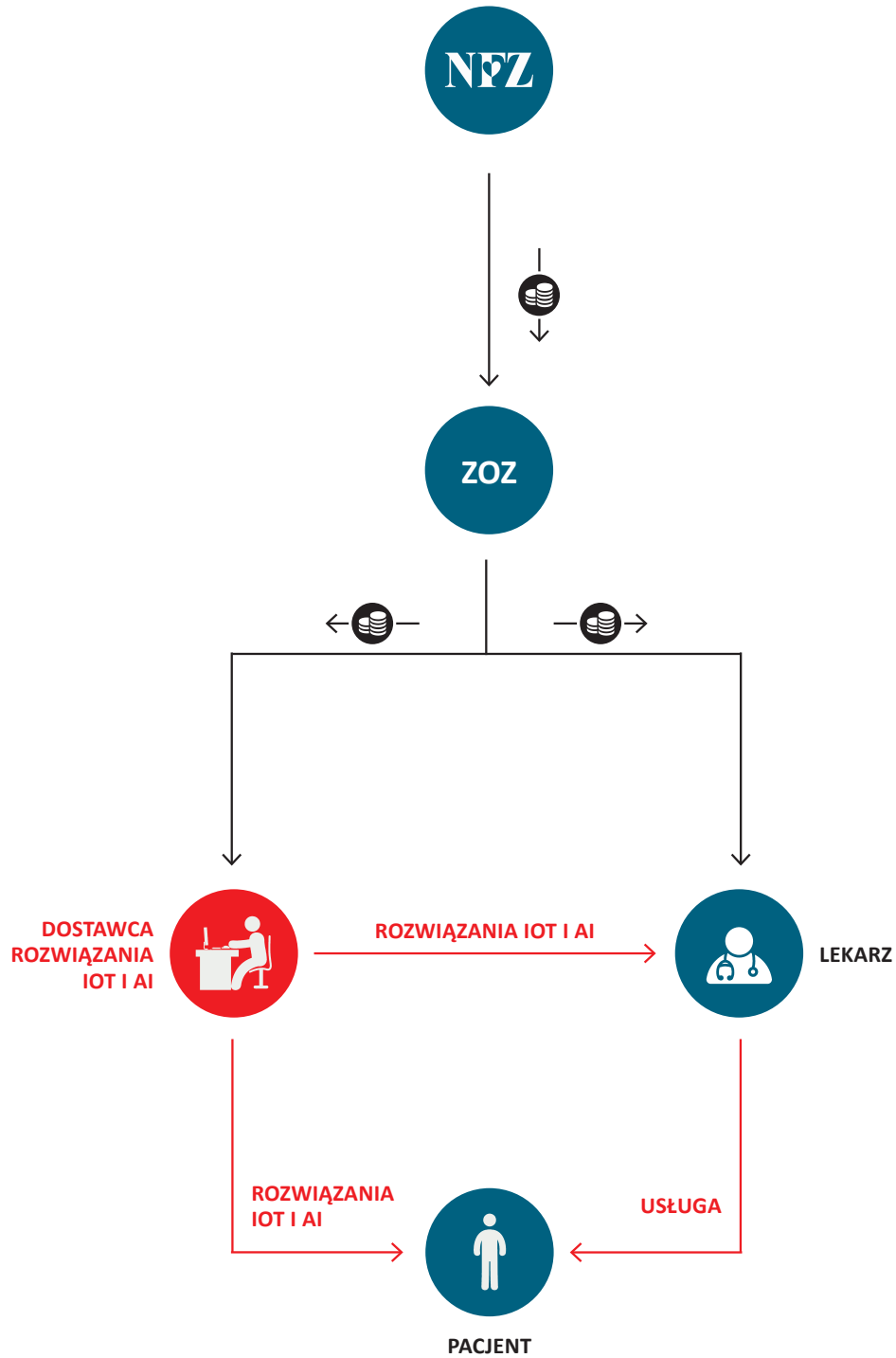
Przy blisko 40 milionach potencjalnych pacjentów, Polska powinna zabiegać o tworzenie innowacji medycznych w kraju, choćby ze względu na to, jak drogie są nowoczesne rozwiązania opracowane za granicą.

Dziś mamy w Polsce wiele firm starających się działać w tym obszarze. Zadaniem Ministerstwa Zdrowia będzie zatem uruchomienie serii projektów pilotażowych wykorzystujących technologię IoT i AI w procesie leczenia.

Po ich zakończeniu, powinniśmy wdrażać te rozwiązania, które dają największe oszczędności, największe wykorzystanie posiadanej infrastruktury, najbardziej skuteczne leczenie bądź mające największy potencjał eksportowy.

9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2017.00659/full> (stan na 14 grudnia 2017).

## AKTORZY RYNKU IOT I AI W SŁUŻBIE ZDROWIA



**Przykłady polskich firm,  
które tworzą produkty w tym obszarze:**

**ATENDEMEDICA**

**www.atendemedica.pl**  
Rozwiązania informatyczne dla sektora medycznego.

**MEDICALgorithmics**  
INNOVATIVE SOLUTIONS IN MEDICINE

**www.medicalgorithmics.com**  
Producent kieszonkowych urządzeń do EKG. Jeden z największych polskich startupowych sukcesów, który sprzedaje prawie wyłącznie poza Polską.

**silvermedia®**

**www.silvermedia.pl**  
Rozwiązania dla telemedycyny, teleopieki i zdalnego monitoringu zdrowia.

  
**BRASTER®**

**www.braster.eu**  
Profilaktyka raka piersi.

**SIDLY**  
hi-tech for your health

**www.sidly.eu**  
Opaska telemedyczna.

**proplus**   
Rozwiązania dla TELEMEDYCYNY

**www.pro-plus.pl**  
Rozwiązania dla telemedycyny.

 **m4medical**

**www.m4medical.com.pl**  
Telemedycyna w kardiografii.

 **Diagnosis®**

**www.diagnosis.pl**  
Rozwiązania dla telemedycyny i sprzęt medyczny do domowego użytku.

**COMARCH**

**www.comarch.pl/healthcare/**  
Rozwiązania informatyczne dla szpitali.



**Rekomendacja: Wprowadzenie dodatkowych refundacji dla zakładów opieki zdrowotnej, których lekarze, określą ilość badań i konsultacji będą wykonywać zdalnie. Bez konieczności ściągania chorego lub rehabilitowanego do jednostki medycznej i trzymania go w kolejce na korytarzu lub sali szpitala.**

## Obszar 5 – Miasto

Rozwiązania *Smart Cities*, chociaż bardzo medialnie, są ciągle wykorzystywane w bardzo małym stopniu, np. do komunikacji między obywatelem i urzędem, w formie inteligentnego oświetlenia czy inteligentnych liczników.

Zgodnie z Dyrektywą UE o efektywności energetycznej, jednym z podstawowych elementów *smart grid* powinien być tzw. inteligentny licznik, zamontowany w każdym gospodarstwie domowym. Umożliwia on automatyczne zbieranie i przekazywanie danych o zużyciu energii elektrycznej. Pozwoli to na szacowanie zapotrzebowania na energię poszczególnych dzielnic czy miast, aby efektywnie zarządzać dostawami i zapobiegać awariom.

Rozwiązanie „Jeden Numer” oferowane przez Orange Polska, a oparte o rozwiązanie LocalSPOT warszawskiej firmy Xentivo i rozwiązanie VCCStudio gdyńskiej firmy MasterTele sprawiają, że komunikacja między obywatelem i urzędem staje się wygodna jak nigdy wcześniej. Mieszkaniec staje się dla władz samorządowych bezpłatnym inspektorem stanu miasta.

Prawdziwą rewolucję przyniesie jednak zbieranie i wykorzystanie danych o działaniu miasta, służb miejskich i mieszkańców oraz szersze wdrożenie ekonomii współdzielenia (np. *bike sharing*, *car sharing* czy *office sharing*). Zebrane od użytkowników i urzędów dane pozwolą na stworzenie nowych usług i lepsze dopasowanie istniejących. By umożliwić dostęp do tych danych w czasie rzeczywistym, Polska powinna postawić na szybkie wdrożenie technologii 5G. Masowe wdrożenie tej tech-

### Polskie firmy oferujące rozwiązania Smart City:



[www.xentivo.pl](http://www.xentivo.pl)

Dostawca platformy CRM i aplikacji mobilnej dla samorządów.



[www.atende.pl](http://www.atende.pl)

Dostawca różnych rozwiązań teleinformatycznych dla Smart City.



[www.mastertele.com](http://www.mastertele.com)

Dostawca platformy Contact Centre z Chmury.



[www.mcxsystems.pl](http://www.mcxsystems.pl)

Producent systemów biletowych i płatności w transporcie miejskim.



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

Dostawca różnych rozwiązań teleinformatycznych.

nologii wesprze rozwój polskich firm i tworzenie nowych rozwiązań o nią opartych. Umożliwi też powstanie nowych firm, których model biznesowy oparty jest o mone-tyzację danych.

Kolejną ważną dziedziną zastosowania IoT i AI jest gospodarka zamknięta odpadami. Przykładowo, do śledzenia prawidłowości segregacji odpadów przez mieszkań-ców, ich przewozu i przetwarzania.<sup>10</sup>

Polskie firmy działające w obszarze *Smart City* mają szansę na ekspansję międzyna-rodową w roli dostawców zaawansowanych rozwiązań. Należy tu jednak podkreślić, że bardzo dużo podobnych rozwiązań pojawia się równocześnie w wielu miejscach i nierzadko wykorzystują te same komponenty. W tej sytuacji największym wy-zwaniem jest dostęp do rynku zbytu. Oczywiście najprostszym sposobem dotarcia do rynku jest Internet, ale w przypadku zaawansowanych rozwiązań w obszarze *Smart City*, miasta raczej nie będą szukać dostawców w Internecie i nie będą skłon-ne zaufać producentom, którzy nie mają stosownych referencji lub nie są partnera-mi liderów na lokalnym rynku. Istotne jest zatem promowanie współpracy polskich firm z globalnymi firmami, które mogą krajowym podmiotom ułatwić dostęp do ryn-ków na całym świecie.

#### Polskie firmy oferujące inteligentne oświetlenie:

**bioSolution**  
green technology

[www.biosolution.pl](http://www.biosolution.pl)

Oświetlenie miejskie za-rządzane przez sieć ope-ratora telekomunikacyj-nego

 **LUG**<sup>®</sup>  
LIGHT FACTORY

[www.lug.com.pl](http://www.lug.com.pl)

Oświetlenie miejskie za-rządzane przez sieć IP i Internet

**lesss**

[www.lesss.eu](http://www.lesss.eu)

Oświetlenie miejskie zin-tegrowane z monitorin-giem, którego obraz prze-syłany jest przez sieć elektryczną

10. Raporty Instytutu Sobieskiego: „Rynek gospodarowania zużytym sprzętem elektrycznym i elektro-nicznym w Polsce”, „System go-spodarowania odpadami opa-kowaniowymi w Polsce” i „Krajo-wy Plan Gospodarki Odpadami 2030”.

**Rekomendacja: Wypracowanie wspólnej rządowej i samorządowej polity-ki wspierania rozwiązań Smart City w miastach i na wsi. Wrocławska strategia wspierania inicjatyw lub warszawski Jeden Numer 19115 powinny być standar-dem we wszystkich polskich samorządach.**

## Obszar 6 – Transport

Ten obszar wiąże się z koncepcją *Smart City*, omówioną w poprzednim punkcie. IoT to bowiem także szansa na rozładowanie korków w miastach (dzięki sensorom badającym przepływ ruchu w mieście) i lepszą organizację miejskiego transportu (dzięki analizie wielu danych w czasie rzeczywistym). IoT i AI może również pomóc w zapewnieniu stałego monitoringu warunków na drodze oraz pobieraniu opłat na utrzymanie infrastruktury. Dodatkowo nowe technologie dają możliwość finansowania utrzymania infrastruktury drogowej i kolejowej, poprzez monetyzację danych o przepływie ludzi.

Obszar transportu jest również domeną ekonomii współdzielenia i doskonale nadaje się na projekty z wykorzystaniem modelu Partnerstwa Publiczno-Prywatnego. Tak się już dzieje w obszarze współdzielonych rowerów, samochodów czy parkingów w miastach. Wpływ nowych technologii na transport i wpływy kultury mobilności został szeroko omówiony w Raporcie Instytutu Sobieskiego „Inteligentny Transport – Wpływ na Polską gospodarkę”.

Nowe modele biznesowe i tzw. ekonomia współdzielenia tworzą nowe możliwości rozwoju dla polskich firm. Nie trzeba kupować, żeby korzystać. Przykłady popularności Ubera, Bla-BlaCar, Airbnb i rowerów miejskich pokazują otwartość Polaków na tego typu nowe usługi.

### Firmy wykorzystujące Sharing Economy:



[www.rometrentalsystems.pl](http://www.rometrentalsystems.pl)  
Wypożyczanie rowerów.



[www.panekcs.pl](http://www.panekcs.pl)  
Wynajem samochodów  
w mieście.



[www.4mobility.pl](http://www.4mobility.pl)  
Wynajem samochodów  
w mieście.



[www.traficar.pl](http://www.traficar.pl)  
Wynajem samochodów  
w mieście.



Rekomendacja: **Wspieranie modeli PPP w transporcie publicznym z wykorzystaniem nowych technologii i nowych modeli biznesowych. Premie dla wojewodów powinny być uzależnione od ilości, zrealizowanych z sukcesem projektów PPP w obszarze transportu w danym województwie.**

## Obszar 7 – Pojazdy autonomiczne

Hasło „Jeden milion polskich samochodów elektrycznych” rozpoczęło polską debatę na temat pojazdów autonomicznych. Jest to obszar w fazie załączkowej w Polsce i częściowo wspólny z robotyką wykorzystywaną w fabrykach i magazynach logistycznych, opisanym w kolejnym punkcie – Obszar 8.

Wyzwaniem jest brak przepisów regulujących ruch i odpowiedzialność pojazdów autonomicznych. Na razie jesteśmy w okresie pierwszych dyskusji o wykorzystaniu takich pojazdów w polskich miastach.<sup>11</sup>

Relatywnie najłatwiejszym zadaniem mogłoby być wprowadzenie autonomicznych przejazdów w warszawskim metrze, bazując na doświadczeniach m.in. z Londynu czy Paryża. Pojazdy metra mają znacznie mniejszą wypadkowość niż inne środki transportu, a pozwoliłyby oswoić mieszkańców z przewozami bez kierowcy.

### Przykłady polskich firm, które tworzą produkty w tym obszarze:



[www.pesa.pl](http://www.pesa.pl)  
Producent pociągów  
i tramwajów.



[www.solarisbus.com](http://www.solarisbus.com)  
Producent autobusów,  
w tym pojazdów  
elektrycznych.



[www.ursus.com](http://www.ursus.com)  
Producent traktorów  
i sprzętu rolniczego.

!

Rekomendacja: **Automatyzacja metra w Warszawie. W późniejszym czasie wykorzystanie tych doświadczeń w projekcie Centralnego Portu Komunikacyjnego (CPK).**

11. <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/lodz-pojazdy-autonomiczne-przyszloscia-piotrkowskiej-55395.html>



## Obszar 8 - Fabryki i magazyny

Przez ostatnie 20 lat, kraje rozwijające się, w tym Polska, korzystały z przenoszenia produkcji z krajów o wysokich wynagrodzeniach do krajów o niskich. Postęp robotyzacji ten trend zatrzyma, a po pewnym czasie odwróci. Niektórzy analitycy mówią, że konkurencyjność bazująca na koszcie pracy skończy się w przeciągu 5 lat<sup>12</sup>. Robot pracujący w Niemczech, ze względu na łatwość dostępu do specjalistów go instalujących, będzie tańszy niż ten pracujący w Chinach. Nie jest przypadkiem, że kontrolę nad światowym liderem robotyki, niemiecką firmą KUKA przejęła firma chińska; atut taniej siły roboczej traci na znaczeniu także w Chinach.

Polska jest europejskim liderem w produkcji dużych urządzeń AGD. W przypadku produkcji zmywarek, czynnością, która wymaga największej ilości roboczogodzin jest montaż kabli w urządzeniach. Zmieniając architekturę zmywarek tak, by montaż sprowadzał się do składania modułów, uzyskamy robotyzację całej produkcji. Naturalnym sposobem wsparcia tego obszaru jest dodatkowy budżet dla Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego i specjalne dotacja na doksztalcanie inżynierów, staże na budowanie prototypów przemysłowych robotów oraz nagrody dla najlepszych projektów wdrożeniowych. W przypadku autonomicznych urządzeń wykorzystywanych w transporcie na terenie fabryk i magazynów, firmy je wytwarzające, mogłyby rozwijać swoje projekty w kierunku pasażerskich pojazdów autonomicznych z Obszaru 7.

### Przykłady polskich firm tworzących innowacyjne technologie i rozwiązania (pierwsze i drugie B w łańcuchu B-B-C) dla Przemysłu 4.0:



[www.versabox.pl](http://www.versabox.pl)

Producent autonomicznych urządzeń do transportu wewnątrz fabryk i magazynów.



[www.roboticsinventions.com](http://www.roboticsinventions.com)

Producent robotów sprzątających.



[www.atmg.eu](http://www.atmg.eu)

Producent urządzeń dla przemysłu spożywczego.



[www.astrozi.com](http://www.astrozi.com)

Producent systemów sensorów środowiskowych.

**Rekomendacja: Dodatkowy budżet dla Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego i specjalne dotacje na doksztalcanie inżynierów, staże na budowanie prototypów oraz nagrody za najlepsze projekty wdrożeniowe rozwiązań IoT i AI „Made in Poland”.**

12. <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/sep/20/robots-automation-end-rapid-economic-growth-poorer-countries-africa-asia>

## Obszar 9 – Infrastruktura

Firma badawcza Gartner przewiduje, że do 2020 roku w energetyce będzie najwięcej na świecie urządzeń podłączonych do Internetu, dzięki czemu nastąpi w niej bardzo duże wykorzystanie Internetu Rzeczy (IoT).

Zgodnie z wymogami UE w Polsce powinno być zainstalowanych ok. 12,8 mln inteligentnych liczników do 2020 roku. Innowacje technologiczne wymuszają nie tylko przepisy unijne, lecz także szybko rosnąca konsumpcja prądu związana z upowszechnianiem się samochodów elektrycznych i nowych urządzeń, włącznie z Internetem Rzeczy.

Polska ma bardzo duży potencjał biznesowy wynikający z łączenia usług firm telekomunikacyjnych i energetycznych. Łączenie informacji o zużyciu energii elektrycznej z pomiarami z urządzeń IoT, wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji oraz takich technologii jak *blockchain*, daje możliwość tworzenia nowych modeli biznesowych dla tzw. sieci inteligentnych (*smart grid*). Modele takie mogłyby być w przyszłości produktem eksportowym. Rewitalizacja infrastruktury energetycznej połączona z wprowadzaniem IoT kosztować będzie w całkowitym rozliczeniu tyle samo, co bez niej. Warunkiem jest plan wykorzystania generowanych przez infrastrukturę danych. Jeżeli polska sieć energetyczna i gazowa będzie jedną z nowocześniejszych na świecie, to może stać się wzorcową inteligentną siecią dla innych krajów. Na świecie są miliony liczników do wymienienia i kilometrów sieci energetycznych do doposażenia, potencjał eksportowy jest zatem znaczny.

Obszar Infrastruktura, może być generatorem wielkiej wartości dodanej w całej gospodarce narodowej. Wymaga to wydzielenia dedykowanego zespołu podlegającego bezpośrednio Premierowi, składającego się z ekspertów pracujących na zlecenie Ministerstwa Energii, Ministerstwa Infrastruktury, Ministerstwa Cyfryzacji, Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii, Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju, Ministerstwa Środowiska oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Celem tego zespołu byłoby zdefiniowanie nowego modelu biznesowego opłat za energię elektryczną<sup>13</sup>, uruchomienie pilotażu *smart grid* w jednym z polskich województw i w przypadku sukcesu, wdrożenie w cały kraj. Kolejnym krokiem powinien być eksport wypracowanego modelu wraz z rozwiązaniami technicznymi. To działanie jest potrzebne nie tylko, żeby lepiej wykorzystywać obecnie wytwarzaną energię elektryczną, ale by zapewnić ją również na potrzeby planowanego rozwoju sektora pojazdów elektrycznych.

Bardzo ciekawym pomysłem jest także połączenie rozwiązań *smart grid* z koncepcją klastrów energetycznych.<sup>14</sup> Dzięki zamknięciu przepływu energii na danym obszarze nie jest konieczne jej przesyłanie za pomocą infrastruktury dystrybucyjnej oraz przesyłowej na dużą odległość. Klustry energii wykorzystują odnawialne źródła energii, co może stanowić receptę na ubóstwo energetyczne niektórych regionów, ponieważ mogą pozwolić na zwiększenie dostaw energii w danym regionie bez konieczności znacznych inwestycji w infrastrukturę dystrybucyjną. Zapewnienie energii w tych regionach jest konieczne dla nowych inwestycji przemysłowych i do równomiernego rozwoju elektromobilności w skali kraju.

13. Model taki mógłby premiować pro-ekologiczne zachowania konsumentów np. wykorzystanie energooszczędnych urządzeń czy korzystanie z prądu w godzinach mniejszego obciążenia sieci elektrycznej.

14. Klaster energii, w dużym uproszczeniu, to spółdzielnia energetyczna zrzeszająca producentów i odbiorców energii, którzy funkcjonują na danym obszarze geograficznym oraz chcą wymieniać się energią.

Podstawowym elementem umożliwiającym funkcjonowanie klastra są szczegółowe pomiary przepływu energii oraz predykcja wytwarzania i odbioru energii w każdym jego punkcie. Dzięki temu możliwe jest podejmowanie decyzji dot. handlu energią na giełdzie, ładowania magazynów energii lub uruchamiania niskoemisyjnej produkcji. Takie rozwiązania są już na rynku. Przykładowo, polska firma AtendeSoftware dostarcza system besmart.energy, który gromadzi pomiary przepływów energii z urządzeń pomiarowych oraz czujników podłączonych do Internetu oraz na podstawie wysokorozdzielczych modeli prognozy pogody oraz historii pomiarów przewiduje pobór i wytwarzanie energii w kolejnych jednostkach czasu. Na podstawie tej wiedzy system podejmuje, z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, działania zmierzające do zbilansowania danego klastra energii (zakup / sprzedaż / magazynowanie / wytwarzanie energii).

#### Przykłady innych polskich firm działających w Obszarze 9 – Infrastruktura:

 <b>Phoenix Systems</b> <hr/> <b>www.phoenix-rtos.com</b> Producent systemu operacyjnego dla urządzeń IoT.	 <b>APATOR</b> <hr/> <b>www.apator.com</b> Twórca rozwiązań w zakresie odczytu i rozliczania mediów użytkowych.	 <b>ATENDE SOFTWARE</b> <hr/> <b>www.atendesoftware.pl</b> Producent oprogramowania dla energetyki
 <hr/> <b>www.aquard.pl</b> Producent systemów optymalizacji dystrybucji zasobów wody.		



Rekomendacja: **Stworzenie zespołu podlegającego bezpośrednio Premierowi, składającego się z ekspertów pracujących na zlecenie Ministerstwa Energii, Ministerstwa Infrastruktury, Ministerstwa Cyfryzacji, Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii, Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju, Ministerstwa Środowiska oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Celem tego zespołu byłoby zdefiniowanie nowego modelu biznesowego opłat za energię elektryczną z uwzględnieniem regionalnych klastrów energetycznych, uruchomienie pilota w jednym województwie (najlepiej w tym gdzie jest duży problem smogu) i w przypadku sukcesu, wdrożenie w całym kraju.**

## Obszar 10 - Rolnictwo

Choć wykorzystanie w rolnictwie IoT i AI jest relatywnie proste i obszar ten w małym stopniu zdominowany jest przez zagraniczne firmy, do dziś praktycznie brakuje na nim polskich graczy. Polskie firmy powinny wykorzystać szansę, jaką daje kreowanie rozwiązań w całym łańcuchu B-B-C - od zastosowania IoT i AI w uprawach do monitorowania gleby, postępu vegetacji czy zawartości pestycydów, poprzez tworzenie tzw. żywności funkcjonalnej<sup>15</sup>, monitoringu *on-line* całego procesu dostawy od rolnika/producenta do konsumenta, a kończąc na ochronie środowiska i agroturystyce. Szczególna wartość dodana może zostać wytworzona w dziedzinie automatyzacji zbiorów, logistyki oraz rozwiązań z obszarów współdzielenia zasobów technologicznych.

Polskim atutem może być również przedsiębiorstwo Lasy Państwowe. Wielkość tej firmy połączona z efektywnym wykorzystaniem rozwiązań IoT i AI, może ją wynieść do pozycji światowego lidera nowoczesnej gospodarki leśnej.

### Polska firma w Obszarze Rolnictwa:



[www.e-stado.net](http://www.e-stado.net)

Producentem sprzętu  
do monitoringu zwierząt  
hodowlanych.

15. Tzn. żywność funkcjonalna, czyli taka która oprócz funkcji odżywczej wywiera dodatkowo korzystny wpływ na organizm człowieka podnosi odporność, wspomaga trawienie, obniża poziom złego cholesterolu, chroni przed infekcjami

**Rekomendacja: Powiązanie premii dyrekcji Lasów Państwowych z miarą wykorzystywania rozwiązań IoT i AI przy zarządzaniu posiadanymi zasobami leśnymi.**

## Obszar 11 - Edukacja

W obszarze edukacji są ograniczone możliwości generowania dużej wartości dodanej dla B (pierwszego i drugiego) i eksportu polskich rozwiązań. Jest to jednak bardzo ważny obszar z perspektywy odbiorców usług i produktów. Kształcenie zdalne daje dostęp do najlepszych wykładowców i nauczycieli we wszystkich szkołach w Polsce, choć programy nauczania wymagają rozbudowania. Infrastrukturę zapewni rządowy program „100 Mega na 100-lecie”, łącząc wszystkie szkoły w Polsce światłowodami, co zlikwiduje ograniczenia w szerokopasmowym dostępie do Internetu.

Mamy w Polsce dobre przykłady współpracy z globalnymi firmami technologicznymi, które na dużą skalę prowadzą programy szkoleniowe. Oczywiście ich celem jest również promocja danych rozwiązań, nie zmienia to jednak faktu, że na przykład Akademia Cisco przeszkoliła przez ostatnich kilkanaście lat w Polsce przeszło 120 000 specjalistów, a firma Google prowadzi bezpłatne szkolenia dla przedsiębiorców pod nazwą Internetowe Rewolucje i uczy jak odnosić sukces w biznesie *on-line*. Warto, aby z tych dobrych praktyk skorzystało Ministerstwo Edukacji Narodowej.

**Firma oferująca nowoczesne narzędzia  
wspomagające proces edukacji:**



**[www.atinea.pl](http://www.atinea.pl)**

Producent oprogramowania Instaling do wspomagania procesu nauki języków obcych.



**Rekomendacja: Terminowa realizacja programu „100 Mega na 100-lecie” i przygotowanie, bazując na najlepszych praktykach światowych i technologiach polskich firm, materiałów dydaktycznych dla nauczycieli, uczniów i rodziców.**

## Obszar 12 – Media i rozrywka

Tworzenie cyfrowych rozwiązań dla obszaru Mediów w dużej mierze zostało już zagospodarowane przez koncerny międzynarodowe. Potencjał stworzony wraz z powstaniem Wirtualnej Polski i Onetu, bardzo nowoczesnych i innowacyjnych w czasach, gdy inni gracze w tym obszarze również dopiero powstawali, nie posłużył do zbudowania silnej, międzynarodowej firmy z siedzibą w Polsce.

Sukcesem ostatnich lat jest rozwój polskich firm sektora gier komputerowych, które opanowały umiejętność kreowania wartości w całym łańcuchu B-B-C. W tym obszarze wsparcie rządu jest ograniczone. Powinny być kontynuowane działania promocyjne, zwłaszcza związane z promocją Polski poprzez kanały multimedialne i angażowanie firm i ludzi z sektora gier do tworzenia nowoczesnego *contentu* multimedialnego<sup>16</sup>. Należy również wspierać organizację w Polsce światowych wydarzeń dla miłośników gier komputerowych. Transmisje finałów mistrzostw organizowanych w lutym 2017 w Katowicach, miały 34 mln widzów, a w najlepszym momencie oglądały je jednocześnie dwa miliony osób. Równocześnie trzydniowa impreza przyciągnęła do Spodka i Międzynarodowego Centrum Kongresowego w Katowicach łącznie 113 tys. widzów „na żywo”<sup>17</sup>.

W Polsce jest wiele firm zajmujących się tworzeniem gier. Strona internetowa [gameindustry.pl](http://gameindustry.pl) podaje przeszło 200 firm i zespołów. Największa z nich, CD Projekt, producent rozpoznawalnej przez graczy na całym świecie gry Wiedźmin ma kapitalizację na warszawskiej giełdzie przekraczającą 10 miliardów złotych, czyli prawie taką samą jak Grupa LOTOS i przeszło trzy razy większą niż CIECH (stan na koniec stycznia 2017).

**Największa polska firma  
w tym obszarze:**



[www.cdproject.com](http://www.cdproject.com)

Producent gier.

16. Tak jak film „Historia Polski” zaprezentowana na wystawie EXPO 2010 (<https://www.youtube.com/watch?v=2DrXgj1NwN8>) czy materiał IPN „Niezwyyczajeni” (<https://www.youtube.com/watch?v=Q88AkN1hNYM>).

17. [www.tvp.info/29232197/tlumy-w-spodku-na-mistrzostwach-swiata-w-grach-komputerowych](http://www.tvp.info/29232197/tlumy-w-spodku-na-mistrzostwach-swiata-w-grach-komputerowych) (stan na 10 grudnia 2017).

**Rekomendacja: Wprowadzenie ulgi podatkowej dla producentów gier, które rozwijają polską kulturę oraz ustanowienie nowej nagrody w wysokości 1 miliona dolarów, przyznawanej raz na dwa lata, dla najlepszej gry na świecie z polskim DNA (stworzonej przez polską firmę lub polskich programistów lub polskiego pomysłodawcę lub dziejącej się w Polsce lub mającą polskich bohaterów) i która buduje pozytywny obraz Polski.**

### Obszar 13 - Usługi bankowe i finansowe

Firmy technologiczne rozwijające się w tym obszarze określane są firmami *FinTech*. Technologie IoT i AI mają w nim kluczowe znaczenie.

Po obszarze mediów i handlu (*e-commerce*, *marketplace* i szeroko rozumiane platformy wymiany handlowej), które już uległy masowej cyfryzacji, usługi bankowe i finanse są w tej chwili na świecie największym obszarem generowania wartości dodanej.

Szczególnym nowym polem jest wykorzystywanie technologii *blockchain*.<sup>18</sup> Dziś ta technologia, dająca nowe możliwości zabezpieczania danych i informacji o transakcjach w sieci jest znana głównie dzięki pierwszej walucie wirtualnej *bitcoin*.<sup>19</sup>

*Blockchain* może być przetłumaczony w obszarze technologii cyfrowych, o czym świadczy popularność tego tematu na ostatnim forum w Davos i omawianie tej technologii na najważniejszych uniwersytetach świata.<sup>20</sup>

W Polsce mamy firmę Bilion, która rozwija technologię tworzenia cyfrowej wersji waluty narodowej w oparciu o *blockchain*. Dostała ona w 2017 roku nagrodę Prezydenta Rzeczypospolitej Andrzeja Dudy.

Możliwe rozwiązanie do wdrożenia dla rządu to emisja określonej ilości złotego w postaci waluty cyfrowej, w pełni regulowanej jak złotówka „papierowa”. Nie należy mylić z walutą *bitcoin*, która nie podlega żadnej regulacji i nie ma żadnego banku emitenta. Cyfrowa złotówka byłaby emitowana przez polski bank, w ramach standardowej jego działalności. Rząd mógłby na przykład, wypłacać wszystkie stypendia naukowe, wyłącznie w postaci cyfrowej złotówki.

Warunkiem jest przygotowanie odpowiedniej infrastruktury umożliwiającej zakupy przy pomocy e-złotówki. Dzięki temu mielibyśmy szansę budować światowe standardy.

Dziś Państwowa Wytwórnia Papierów Wartościowych drukuje pieniądze dla kilku państw na świecie, przyczyniając się do zwiększania polskiego eksportu. W przyszłości, moglibyśmy eksportować cyfrowe waluty.

18. Zdecentralizowana i rozproszona baza danych o architekturze peer-to-peer bez centralnych komputerów i niemająca scentralizowanego miejsca przechowywania danych, zakodowana za pomocą algorytmów kryptograficznych.

19. Bitcoin, waluta niekontrolowana przez żaden bank, a jedynie przez inteligentny algorytm, została stworzona przeszło 10 lat temu przez Satoshi'ego Nakamoto i wykorzystuje właśnie technologię *blockchain*.

20. <https://www.extension.harvard.edu/academics/courses/break-through-innovation-blockchain-technology/25067>

## Polskie firmy w obszarze Usługi Bankowe i Finansowe:



**www.billongroup.com**

Rozwija technologię tworzenia cyfrowej wersji walut narodowych.



**www.bNesis.com**

Platforma do łatwej integracji zewnętrznych aplikacji i systemów informatycznych sektora finansowego.



**www.ailleron.com**

Tworzy platformy, rewolucjonizujące sposób inwestowania klientów indywidualnych, banków i biur maklerskich.

**B L U E**



**M E D I A**

**www.bluedmedia.pl**

Tworzy rozwiązania płatnicze dla banków, firm telekomunikacyjnych i firm handlowych.

Rekomendacja: **Polski bank, zgodnie z istniejącym prawem i regulacją NBP i KNF dotyczącą emisji pieniądza elektronicznego, emituje określoną ilość e-złotówek w technologii Blockchain, a Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego umożliwia wypłatę stypendiów naukowych cyfrowo.**



## Obszar 14 - Usługi ubezpieczeniowe

IoT i AI dają zupełnie nowe możliwości w obszarze usług ubezpieczeniowych np. powiązanie informacji zbieranej w czasie rzeczywistym o ubezpieczonym samochodzie lub linii produkcyjnej z wysokością płaconej składki. Nowe produkty dopiero są testowane; te firmy, które szybciej wprowadzą nowe modele biznesowe dające korzyści dla firmy i klientów, zdobędą przewagę konkurencyjną.

W Polsce wykorzystanie technologii IoT i AI zapowiedziało już PZU. Prezentując w styczniu 2018 r. nową strategię PZU S.A. podkreśliło, że stawia na sztuczną inteligencję i lepsze wykorzystanie baz danych. Planuje także innowacyjny system informowania o wypadkach za pomocą urządzenia beacon, przyklejanego do szyby samochodu. Pozwoli to na wysyłanie sygnału do pomocy drogowej za pomocą aplikacji, a w przypadku braku kontaktu, na miejsce wypadku zostaną wysłane służby ratunkowe.<sup>21</sup>

Rząd, który dysponuje dużą ilością pojazdów oraz budynków, powinien dążyć do tego by wysokość składek ubezpieczeniowych płacona za powyższe zasoby była uzależniona od sposobu ich wykorzystania. Przyczyni się to do publicznych oszczędności i większej odpowiedzialności pracowników za powierzone mienie.

**Polska firma  
w tym obszarze:**



**www.karson.pl**

Firma pracująca nad rozwiązaniami dla firm ubezpieczeniowych.

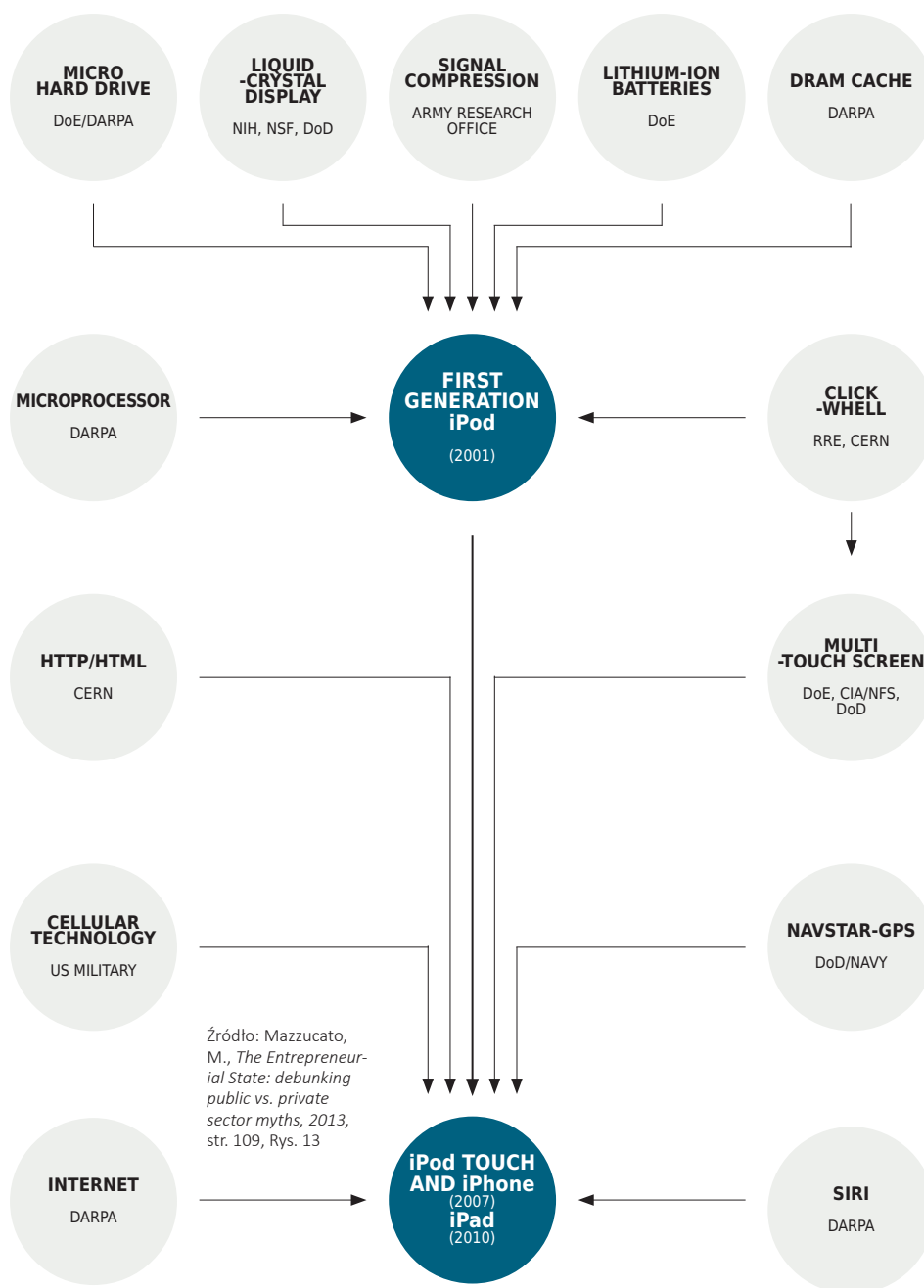
**Rekomendacja: Rozpisanie przetargu na ubezpieczenie samochodów rządowych z naliczaniem wysokości składki ubezpieczeniowej w czasie rzeczywistym (w trakcie wykorzystywania samochodu) i z uwzględnieniem sposobu jego użytkowania.**

21. <https://www.salon24.pl/u/polska-gospodarka/83-5783,nowe-technologie-aplikacje-i-sztuczna-inteligencja-tak-pzu-chce-dotrzec-do-klientow>

## Obszar 15 – Wojsko, służby mundurowe i bezpieczeństwo

W krajach z największą ilością innowacyjnych firm – Stanach Zjednoczonych i Izraelu – inwestycje i zamówienia sektora obrony narodowej odgrywały i będą odgrywać kluczową rolę. Analiza wykorzystywania technologii pierwotnie opracowanych z funduszy rządowych, a następnie wykorzystanych w produktach Apple doskonale pokazuje znaczenie państwowych inwestycji w nowe technologie.

### UDZIAŁ TECHNOLOGII ROZWIĄNYCH PRZEZ FUNDUSZE RZĄDOWE I DEPARTAMENTU OBRONY USA



### Firmy z obszaru IoT dla wojska:



[www.teldat.pl](http://www.teldat.pl)

Producent systemu dowodzenia jednostkami mobilnymi.



[www.wb.com.pl](http://www.wb.com.pl)

Producent dronów i systemów celowniczych.



[www.creotech.pl](http://www.creotech.pl)

Producent urządzeń dla przemysłu kosmicznego.



[www.piap.pl](http://www.piap.pl)

Producent robotów mobilnych do specjalnych zastosowań.



Rekomendacja: **Stworzenie celowego budżetu na wynagrodzenia dla najlepszych specjalistów od informatyki, cybernetyki i robotyki, w wysokości co najmniej 500 000 PLN na jeden etat rocznie. Państwo powinno mieć zespół ok. 100 najlepszych specjalistów od technologii cyfrowych i cyber bezpieczeństwa, którym będzie płać konkurencyjne w skali świata wynagrodzenia.**

## VI. ZNACZENIE IOT I AI DLA PRZYSZŁOŚCI GOSPODARKI.

### Aspekt rozwojowy

Przez ostatnie lata polska gospodarka rozwijała się dzięki tańszej sile roboczej, powstaniu wielu centrów usług wspólnych i pozycji poddostawcy dla dużych graczy. Równocześnie polskie firmy zwłaszcza na rynku SME nadal w większości są mniej zamożne i konkurencyjne od firm z Europy Zachodniej. W tradycyjnych branżach istnieją duże i silne firmy międzynarodowe.

Szansą na rozwój polskich firm są nowe branże, co często podkreślane jest w wystąpieniach Premiera Morawieckiego. Polski nie stać na brak inwestycji w nowe technologie, szczególnie IoT i AI, w przemyśle i usługach. Jeśli my nie wejdziemy, a zrobią to nasi sąsiedzi (w szczególności nasz największy importer - Niemcy), niebawem okaże się, że nasze produkty i usługi są za drogie i mało konkurencyjne.

W najbliższych latach rozwój technologiczny będzie oparty o urządzenia mobilne z dostępem do Internetu (*Mobile Internet of Things*). Technologia 5G ten proces jeszcze zdynamizuje. Dzięki większej transparentności biznesu, klient końcowy będzie miał co raz większy wpływ na produkt i usługę, a rosnąca świadomość konsumenta zwiększy atrakcyjność lokalnych firm. Wprowadzenie rozwiązań IoT i AI w polskich firmach da lepszą efektywność wykorzystania zasobów, a w połączeniu z wciąż niższymi kosztami pracy przyczyni się do ich większej konkurencyjności.

Niższe koszty pracy to jednak walor krótkoterminowy. Jeśli chcemy się rozwijać, kluczowe jest zatrzymywanie talentów w Polsce, a w globalnym i otwartym świecie jedynym sposobem jest tworzenie atrakcyjnych, ambitnych i dobrze płatnych miejsc pracy.

Talenty w Polsce zostaną, jeśli Polska będzie konkurencyjna. Polska będzie konkurencyjna, jeśli będzie tworzyć nowe technologie IoT i AI. Polska ciągle jest krajem ludzi młodych, szybko akceptujących nowe rozwiązania. To jest obecnie polska przewaga konkurencyjna. Wiele inwestycji w IoT i AI da szansę wielu firmom. One natomiast wytworzą prorozwojowy ekosystem, który będzie zatrzymywał ludzi w Polsce. Inteligentne miasta (*Smart City*) i polityka sprzyjająca przedsiębiorczości jest dodatkowym czynnikiem budującym prorozwojowy ekosystem.

Zatrzymanie talentów dotyczy również zatrzymywania najlepszych start-up'ów. Powinna powstać dedykowana polityka czy to Polski, czy Unii Europejskiej, która najlepsze z nich zatrzyma na lokalnych giełdach. Dziś, większość innowacyjnych firm przeprowadza się do Stanów Zjednoczonych i na tamtejsze rynki finansowe.

## Aspekt finansowy

W przypadku rządu, finansowanie IoT i AI, jak i każdej innej działalności, może się odbywać na trzy sposoby:

- finansowanie Edukacji oraz Badań i Rozwoju,
- kupowanie produktów i usług,
- ulgi i zachęty podatkowe i regulacyjne.

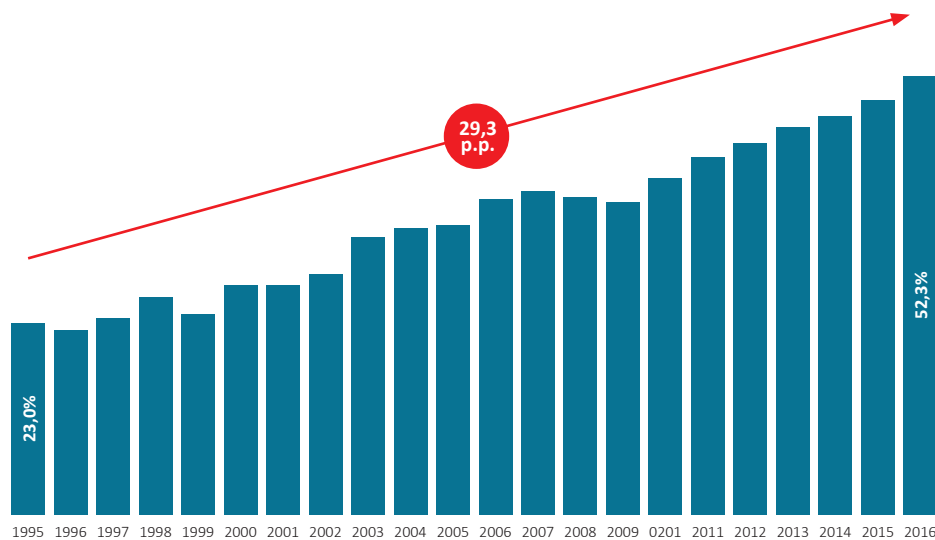
Szczególną możliwością w obszarze IoT i AI jest bezpośrednie inwestowanie w technologie, a zwłaszcza własność intelektualną. To powinna być nowa domena strategicznych spółek Skarbu Państwa, Polskiego Fundusz Rozwoju i tworzonych spółek celowych. Mamy w Polsce całkiem dobrze rozwinięty rynek funduszy inwestycyjnych dla start-up'ów i małych firm. Ciągłe jednak godzimy się z tym, że kolejna runda finansowania takich projektów jest robiona za granicą, a firmy informatyczne, w zdecydowanej większości emigrują do Stanów Zjednoczonych.

W Polsce, zwłaszcza w obszarze IoT i AI, muszą być podmioty gotowe kupować udziały w innowacyjnych spółkach od firm typu *Venture Capital* i *Seed Capital*, i pełnić rolę branżowych inwestorów.

Inwestycje wpływają bezpośrednio na PKB. Skumulowane PKB Polski w latach 2000-2016 wzrosło w sumie o 83,1%<sup>22</sup>. Daje to nam ósmy wynik w Unii Europejskiej, za Irlandią, Litwą, Słowacją, Estonią, Łotwą, Rumunią, Bułgarią. W tym samym czasie dla wszystkich 28 krajów Unii Europejskiej średnia wyniosła 28,3%.

Dużą rolę we wzroście polskiego PKB miał eksport.

### RELACJA EKSPORTU TOWARÓW I USŁUG DO PKB POLSKI<sup>23</sup>

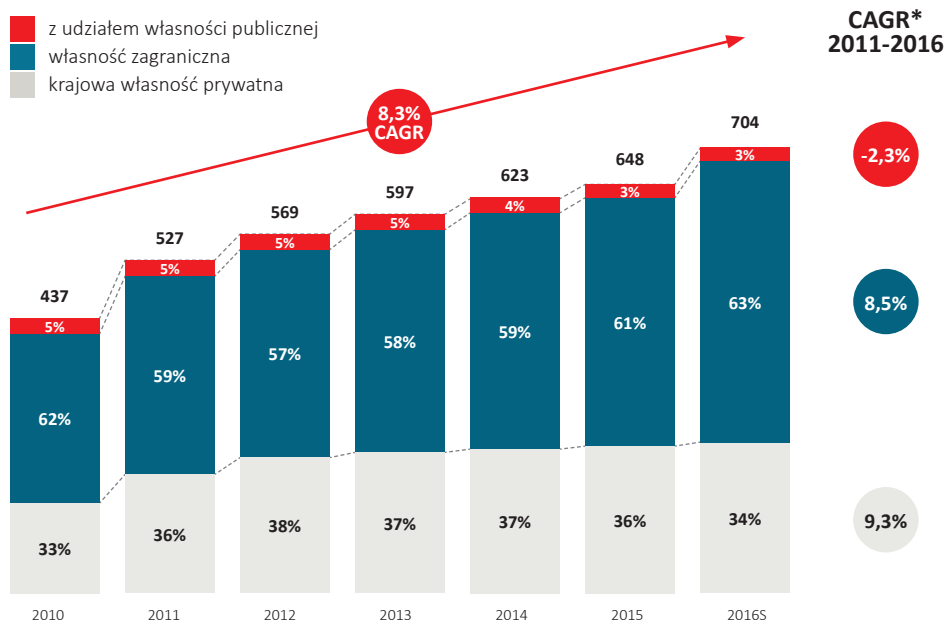


22. Raport EY „Polskie przedsiębiorstwa wczoraj i dziś” Listopad 2017.

23. Raport EY „Polskie przedsiębiorstwa wczoraj i dziś” Listopad 2017.

Sukces eksportu zawdzięczamy jednak blisko 2/3 firmom z większościowym kapitałem zagranicznym i jedynie 1/3 firmom kontrolowanym przez polski kapitał.

### UDZIAŁ FIRM O RÓŻNYM POCHODZENIU KAPITAŁU WŁAŚCIWIECZKIEGO



Przy obecnej strukturze własnościowej w polskiej gospodarce, wprowadzenie środków zachęcających do inwestycji w IoT i AI, powinno obejmować też firmy pochodzenia zagranicznego, które współpracują z polskimi firmami. Analizując łańcuch B-B-C, w wielu przypadkach może się okazać, że ścisła współpraca z wybraną firmą zagraniczną, może być dużo korzystniejsza pod względem wytwarzania wartości dodanej i tworzenia atrakcyjnych miejsc pracy w Polsce, niż budowanie nowej firmy z prywatnym lub publicznym polskim kapitałem.

Zmiany technologiczne pociągają za sobą daleko idące zmiany również w obszarze współpracy międzynarodowej. Dania powołała Ambasadora do spraw kontaktu z największymi międzynarodowymi korporacjami informatycznymi. Polska powinna zrobić to samo.

### Aspekt społeczny

Rewolucja w komunikacji i dynamiczny rozwój technologii cyfrowych jest faktem. Obecnie na rynek pracy wchodzi pokolenie, dla którego świat wirtualny jest równie rzeczywisty jak ten fizyczny. IoT i AI to kolejny etap, który pociągnie za sobą bardzo duże zmiany na rynku pracy. Fabryka, która kiedyś zatrudniała 500 osób będzie mogła produkować to samo obsługiwana tylko przez 5 osób. Usługi typu telefoniczne centra obsługi, księgowość, biura turystyczne, laboratoria diagnostyczne oraz doradztwo finansowe zostaną przejęte przez inteligentne oprogramowanie. Powstałe w ostatnich latach nowe zawody, jak analityk *Big Data*, będą za to rosnąć na znaczeniu.

Dobrym znakiem, są sukcesy polskich studentów informatyki i robotyki na międzynarodowych zawodach programistycznych. W takich zawodach, najczęściej w czołówce są studenci z Polski, Rosji i Indii. Trzeba jednak pamiętać, że najlepsi studenci ze Stanów Zjednoczonych, Niemiec czy Francji, bardzo często nie startują w takich zawodach. Oni nie muszą, bowiem są bardzo szybko „wchłaniani” przez wiodące firmy z tych krajów i tworzą w nich innowacyjne rozwiązania.

Spółeczeństwa, które będą tworzyć nowe rozwiązania, zwłaszcza w obszarze sztucznej inteligencji, będą efektywniejsze i bogatsze od tych, które będą je jedynie wykorzystywać na zasadach odtwórczych. Te społeczeństwa, które będą zupełnie poza łańcuchem tworzenia wartości B-B-C w obszarze Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji skazą się na rolę zależnej części ludzkości. Pisarz i futurysta Yuval Noah Harari<sup>24</sup> opisał tzw. scenariusz „dataistyczny”, w którym część społeczeństw będzie „dawcami” danych, które będą ich wyłączną walutą wobec tych, którzy będą decydowali o podaży technologii.

Ważne jest także, aby Polacy wychodzili naprzeciw wyzwaniom, jakie rozwój nowych technologii rodzi. Aktualnie, przy niezwykle szybkim rozwoju AI i IoT potrzebne są badania interdyscyplinarne, które połączą punkty widzenia reprezentantów biznesu, nauki i polityki. Na świecie coraz częściej eksperci dyskutują o etyce sztucznej inteligencji i sposobie działania autonomicznych agentów (np. autonomicznych aut) zgodnych z zasadami współżycia społecznego. W tej debacie aktualnie przewodzą Amerykanie (w sektorze prywatnym firma Deepmind, a w publiczno-naukowym Harvard i MIT). Debata ta powinna mieć również miejsce w Europie, i Polska powinna być jej aktywnym uczestnikiem.

Żeby Polska nie wykluczyła się z tworzenia łańcucha wartości dodanej w obszarach Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji oraz wykorzystała aktualną rewolucję technologiczną w swojej drodze do grupy najbardziej rozwiniętych krajów świata, **wszyscy obywatele muszą:**

- **mieć dostęp do infrastruktury, która umożliwi konsumowanie produktów i usług IoT i AI;**
- **mieć możliwość korzystania z rządowych programów dających szansę na przekwalifikowanie zawodowe w momencie utraty pracy z powodu wprowadzania robotyzacji;**
- **dbać o zatrzymywanie talentów w Polsce, poprzez bodźce finansowe, wprowadzanie mechanizmów promocji najzdolniejszych i tworzenie pozytywnego klimatu społecznego do rozwoju ekosystemu innowacyjności.**

24. [www.ynharari.com](http://www.ynharari.com)

## VII. CYBERBEZPIECZEŃSTWO

We wszystkich 15 omawianych obszarach zastosowania i rozwoju IoT i AI największe ryzyka związane są z dwoma zagadnieniami:

1. Ochroną infrastruktury umożliwiającej korzystanie z szeroko rozumianego Internetu i technologii cyfrowych.
2. Ochroną integralności i poprawności danych oraz zabezpieczeniem własności intelektualnej i tajemnicy przedsiębiorstwa.

Mianem cyberbezpieczeństwa określamy wszystkie procesy i rozwiązania technologiczne zapewniające skuteczną ochronę infrastruktury i danych. Jest to obszar, w którym Polska ma sporo do nadrobienia, zwłaszcza w segmencie samorządów, spółek komunalnych i sektora MŚP. Nasza bezbronność wynika z takich czynników, jak niedopasowane do nowej rzeczywistości przepisy, przyzwyczajenia i niska świadomość decydentów o zagrożeniach w czasach, gdy cyfryzacja dotyka już wszystkich sfer życia i gospodarki. Na przykład w kodyfikacji kont kosztowych samorządów nie istnieje kod wydatków na ochronę w cyberprzestrzeni. Ponieważ podmioty publiczne powinny się zajmować tylko tymi zagadnieniami, które są zdefiniowane prawnie, teoretycznie nie mogą one dzisiaj wydawać pieniędzy na cyberbezpieczeństwo. Nie ma również dyskusji na temat przesuwania części środków z wydatków na ochronę fizyczną, na ochronę w cyberprzestrzeni. Przesunięcie 3-5% kwot budżetów samorządów wydawanych na ochronę fizyczną na zakup usług związanych z ochroną w cyberprzestrzeni radykalnie poprawiło tę ostatnią.

Posiadanie kopii zapasowych i możliwość odzyskania starych danych może wystarczyć w przypadku awarii, ale nie w przypadku ataku hakerów. Relatywnie mała ilość głośnych cyberincydentów w Polsce jest wynikiem bardzo słabego wykorzystywania innowacyjnych rozwiązań w polskich szpitalach, transporcie czy miastach<sup>25</sup>. Również na poziomie centralnym temat cyberbezpieczeństwa występuje rzadko. Ostatnio dużo mówimy o powołaniu nowej formacji obrony terytorialnej, a jednocześnie wcale o zapewnieniu budżetu na specjalistów od bezpieczeństwa w sieci informatycznej. W Polsce jest zaledwie kilka centrów zarządzania cyberbezpieczeństwem (*SOC - Security Operation Center*), w zdecydowanej większości zresztą komercyjnych i kontrolowanych przez kapitał nie polski. W ogóle nie mówimy o chronieniu własności intelektualnej, projektów, planów i algorytmów wytwarzanych przez polskie firmy i trzymany w sieci, na serwerach bez jednoznacznie określonej lokalizacji geograficznej.

Skutecznym sposobem budowania *know-how* w obszarze cyberbezpieczeństwa jest nawiązanie współpracy z istniejącymi ośrodkami i instytucjami tego obszaru, i realną, ciągłą, operacyjną wymianę najlepszych praktyk z nimi. Tak robią najlepsze SOC na świecie, zapewniając równocześnie swoim kadrom szansę ciągłego rozwoju. Można w ten sposób budować zespoły wysokiej klasy specjalistów, co stanowi realną wartość w

25. Polski biznes ma 64 miejsce, a polskie władze 82 na 139 krajów badanych w raporcie *Networked Readiness Index*



przypadku ataków na istotne dla państwa podmioty i infrastrukturę. Zapewnienie cyberbezpieczeństwa dla całego łańcucha B-B-C jest warunkiem koniecznym, aby korzystać z technologii i rozwiązań Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji w sposób odpowiedzialny. Koncepcja projektowania rozwiązań IoT i AI z uwzględnieniem bezpieczeństwa (*Security by Design*) jest, i będzie jeszcze bardziej, kluczowa dla rozwoju całej gospodarki.

Cyberbezpieczeństwo trzeba traktować w sposób holistyczny, jako spójną, wielowarstwową architekturę technologiczną, wbudowaną w całą infrastrukturę teleinformatyczną, a nie jako dodatek w postaci jednego czy drugiego urządzenia punktowego. Sieć łączy ze sobą miliardy urządzeń IoT na całym świecie, dlatego zapewnienie wi doczności ruchu w sieci pozwala wykrywać zagrożenia przez nią przepływające. Z pomocą przychodzą tutaj mechanizmy uczenia maszynowego i sztuczna inteligencja, które analizują terabajty danych ruchu sieciowego w poszukiwaniu anomalii, charakterystycznych dla złośliwego kodu.

Pamiętajmy, że jeśli nie uda się zapewnić odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa urządzeń IoT, ich wykorzystanie w gospodarce będzie ograniczone. Nie będzie również poparcia społecznego dla wdrażania systemów, których użytkowanie może wiązać się z zagrożeniem dla bezpieczeństwa, życia lub zdrowia.

W obszarze mediów, znany jest problem tzw. fałszywych wiadomości (*fake news*), które negatywnie wpływają na wybory i potęgują napięcia społeczne. Problemy i zagrożenia występują jednak we wszystkich 15 omawianych obszarach zastosowań IoT i AI. W przypadku Transportu sfalszowane dane mogą doprowadzić do chaosu w komunikacji, w Opiece Zdrowotnej mogą prowadzić do błędnych diagnoz, a w Edukacji do przyznawania stypendiów niewłaściwym studentom. Mieliliśmy w Polsce już uziemione samoloty na Okęciu, opóźnione o parę dni ogłoszenie wyników wyborów i przelewy z polskich urzędów na konta internetowych złodziei. Uwzględnianie bezpieczeństwa cyfrowego w projektowaniu wszystkich procesów biznesowych i administracyjnych, oraz projektowanie nowych urządzeń z uwzględnieniem zasad cyberbezpieczeństwa będzie tylko zyskiwało na znaczeniu.

Obszar rozwiązań dla cyberbezpieczeństwa został zdominowany przez firmy amerykańskie, izraelskie i szwajcarskie. Na liście 500 największych firm z obszaru cyberbezpieczeństwa<sup>26</sup> nie ma żadnej polskiej firmy, chociaż jest jedna czeska, jedna słowacka i dwie rumuńskie. Szansą dla Polski mogą być rozwiązania zapewniające cyberbezpieczeństwo urządzeń IoT w energetyce, jak na przykład liczniki i koncentratory zliczające pomiary zużycia prądu i gazu. Na takiej bazie mogłyby powstać polskie firmy specjalizujące się w cyberbezpieczeństwie rozwiązań IoT. Strategia działania w obszarze cyberbezpieczeństwa powinna wymuszać implementację najlepszych praktyk ze świata w obszarze zabezpieczenia Internetu i danych.

W coraz bardziej połączonym świecie, w którym technologie informatyczne (*IT – Information Technologies*) i technologie operacyjne (*OT – Operational Technologies*) przenikają się, kluczowe jest bezpieczeństwo łańcucha biznesowego na każdym jego etapie. Nie wystarczy już, że organizacje skupiają się wyłącznie na ochronie swoich we-

26. <https://cybersecurityventures.com/cybersecurity-500-list/> (stan na 28.12.2017)

wewnętrznych modeli biznesowych, ofert i infrastruktury. Muszą holistycznie spojrzeć na swój łańcuch biznesowy i rozważyć, czy strony trzecie zaangażowane w ich model biznesowy stwarzają ryzyko dla ich bezpieczeństwa.

Według danych przytaczanych w *Cisco Annual Cybersecurity Report 2017*, strony trzecie odpowiadają za 80 proc. przypadków naruszenia bezpieczeństwa danych. Chcąc ograniczyć to ryzyko, organizacje muszą dążyć do tego, aby w ramach łańcucha biznesowego każdy był odpowiedzialny za jego bezpieczeństwo. Dotyczy to również państw.

W celu ograniczenia ryzyka naruszenia bezpieczeństwa danych należy:

- identyfikować wszystkich kluczowych graczy w 15 obszarach gospodarki i rozumieć ich wpływ na bezpieczeństwo całego łańcucha B-B-C;
- opracować elastyczną architekturę bezpieczeństwa, którą można udostępniać i wdrażać u wszystkich uczestników łańcucha biznesowego;
- monitorować i oceniać przestrzeganie zasad określonych przez architekturę cyberbezpieczeństwa infrastruktury teleinformatycznej;
- zachować czujność na nowe zagrożenia, pojawiające się w miarę rozwoju cyfryzacji, Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji.

Organizacje muszą myśleć o bezpieczeństwie jeszcze przed wprowadzeniem nowego modelu biznesowego lub oferty, które wymagają zaangażowania lub w inny sposób wpływają na ekosystem biznesowy. Każdy potencjalny wzrost wartości czy wydajności należy zestawić z potencjalnymi zagrożeniami, również dla bezpieczeństwa danych i prywatności.

Cyberbezpieczeństwo nie jest już tylko problemem działu IT, ale istotnym elementem funkcjonowania całej organizacji i jej ekosystemu. Konsekwencje zaniedbań w tym obszarze będą katastrofalne. O cyberbezpieczeństwie trzeba pamiętać na każdym etapie budowania łańcucha B-B-C i tworzenia wartości dodanej nowego produktu czy usługi.

#### ŁAŃCUCH TWORZENIA WARTOŚCI DODANEJ



Wyzwania dotyczące cyberbezpieczeństwa dotyczą całego świata. Jest to jednak również wielka szansa dla wielu firm i gospodarek narodowych. Jeśli polscy decydenci polityczni i gospodarczy zrozumieją szybciej niż decydenci innych państw znaczenie tej szansy, dołączenie Polski do grona najbardziej rozwiniętych państw świata zdecydowanie przyspieszy, a jest to przecież cel nas wszystkich.

## O AUTORACH RAPORTU



### **Bartłomiej Michałowski**

*bartlomiej.michalowski@sobieski.org.pl*

Ekspert Instytutu Sobieskiego ds. Nowych Technologii. Z rynkiem teleinformatycznym związany jest od przeszło 20 lat, pracując w Orange Polska, CISCO, Hewlett-Packard, Statoil i Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Pracował w Polsce i wielu krajach za granicą (w większości krajów UE, Turcji, Kanadzie, Stanach Zjednoczonych, Republice Południowej Afryki, Arabii Saudyjskiej).

Jest absolwentem Politechniki Warszawskiej, wydziału Mechatroniki, gdzie uzyskał dyplom w 1993 z automatyki przemysłowej. W 1995 ukończył studia podyplomowe z zarządzania, finansów i marketingu w ramach programu „Copernic” we Francji. W 2000 roku uzyskał dyplom z marketingu przemysłowego na INSEAD w Fontainebleau. W 2013 ukończył program „Innovation for Economic Development (IFED)” na Harvard Kennedy School of Government.

Jest współzałożycielem i prezesem Stowarzyszenia Normalne Państwo, autorem dwóch książek („Czy w Polsce może być normalnie?” i „List z przyszłości”) oraz opracowań na temat ordynacji wyborczych.



### **dr Aleksandra Przegalińska**

Doktoryzowała się w dziedzinie filozofii sztucznej inteligencji w Zakładzie Filozofii Kultury Instytutu Filozofii UW, obecnie jest adiunktem w Management in Networked and Digital Societies Akademii Leona Koźminkiego. Aktualnie prowadzi badania w Center for Collective Intelligence w Massachusetts Institute of Technology w Bostonie. Absolwentka The New School for Social Research w Nowym Jorku, gdzie uczestniczyła w badaniach dotyczących tożsamości w rzeczywistości wirtualnej, ze szczególnym uwzględnieniem Second Life.

Interesuje się rozwojem nowych technologii, zwłaszcza zaś technologii zielonej i zrównoważonej, humanoidalnej sztucznej inteligencji, robotów spotecznych i technologii ubieralnych.

Publikacje Aleksandry Przegalińskiej dostępne są na:

<https://precibake.academia.edu/Aleksandra-Przegalińska>



### **dr Aleksander Poniewierski**

Globalny lider sektora IoT w EY, odpowiedzialny za prowadzenie praktyki doradczej ukierunkowanej na rozwój strategii, projektowanie, wdrażanie, optymalizację procesów, innowacje w modelu biznesowym, bezpieczeństwo oraz ochronę dla globalnych Klientów w konsumenckiej jak i przemysłowej branży IoT. Jest uznanym na świecie ekspertem w dziedzinie bezpieczeństwa cybernetycznego i ochrony infrastruktury krytycznej. Wcześniej prowadził praktykę doradczą sektora IoT/OT dla regionu EMEA. W trakcie swojej kariery zbudował praktykę doradczą IT w Polsce i CSE, gdzie prowadził liczne projekty IT i OT dla jednych z największych firm w regionie. Przed wstąpieniem do EY, Aleksander był odpowiedzialny za zarządzanie bezpieczeństwem informatycznym w firmach telekomunikacyjnych.

Ukończył Uniwersytet Śląski w 1997 z dyplomem magistra informatyki. Uzyskał doktorat z ekonomii na Uniwersytecie Poznańskim. Ponadto brał udział w wielu programach podyplomowych, organizowanych przez Harvard Business School, Carnegie Mellon University i LMD University. Jest również członkiem Rady Doradczej centrum biznesu globalnego na Uniwersytecie w Texas, Dallas (UDT) oraz autorem wielu publikacji, a także uznanym prelegentem na licznych konferencjach związanych z bezpieczeństwem cyfrowym.

## O PARTNERACH RAPORTU



Cisco to światowy lider technologiczny zapewniający działanie Internetu od 1984 r. Pracownicy, produkty i partnerzy Cisco pomagają społeczeństwom łączyć się w bezpieczny sposób i korzystać z cyfrowych możliwości jutra już dziś. Polski oddział Cisco został założony w Warszawie w 1995 roku. Od tego czasu Cisco aktywnie wspiera budowę w Polsce gospodarki opartej na wiedzy, m.in. współpracując z siecią partnerów, którą obecnie tworzy ponad 800 przedsiębiorstw w całym kraju. W 2012 roku w Krakowie powstało Cisco Global Services Center, które świadczy zaawansowane usługi techniczne i biznesowe klientom i partnerom Cisco w regionie EMEA (Europa, Bliski Wschód, Afryka) i zatrudnia obecnie niemal 1500 specjalistów.

Działalność Cisco w Polsce była wielokrotnie nagradzana, m.in. za najlepszą inwestycję zagraniczną w Polsce przez Polską Agencję Informacji i Inwestycji Zagranicznych, najlepsze miejsce pracy w Polsce przez Great Place to Work, najbardziej unikatową usługę na polskim rynku – Security Operations Center – przyznaną podczas gali CEE Shared Services Awards 2018. Firma została też nagrodzona Europejską Nagrodą Cyberbezpieczeństwa, wręczoną na konferencji European Cybersecurity Forum 2017 przez premier Beatę Szydło.



Firma EY jest światowym liderem rynku usług profesjonalnych obejmujących usługi audytorskie, doradztwo podatkowe, doradztwo biznesowe i doradztwo transakcyjne. Na całym świecie EY zatrudnia ponad 247 570 pracowników, których łączą wspólne wartości i przywiązanie do dostarczania klientom wysokiej jakości usług. Misją EY jest ciągłe usprawnianie rzeczywistości wyrażające się w hasle „Building a Better Working World”. Firma pomaga swoim pracownikom, klientom i społecznościom, w których funkcjonuje wykorzystać ich potencjał.

EY ma biura w ponad 150 krajach, dzięki czemu może wspierać klientów w niemal każdym zakątku świata. W Polsce ma ponad 3000 specjalistów pracujących w 7 biurach: w Warszawie, Gdańsku, Katowicach, Krakowie, Łodzi, Poznaniu i Wrocławiu oraz w Centrum Usług Wspólnych. Na lokalnym rynku EY wielokrotnie nagradzono tytułami najlepszej i najsukuteczniejszej firmy doradztwa podatkowego wg rankingu Dziennika Gazety Prawnej. Firma wygrała również Ranking Audytorów Rzeczypospolitej.

## Phoenix Systems

Phoenix Systems - spółka w Grupie Atende, powstała w roku 2011. Producent polskiego systemu operacyjnego Phoenix-RTOS przeznaczonego dla systemów wbudowanych, urządzeń Internetu Rzeczy i dronów. Spółka dostarcza swoje rozwiązania dla klientów głównie związanych z energetyką i sieciami dystrybucji energii w Polsce, Kazachstanie, Rosji i Włoszech. Z punktu widzenia technicznego Phoenix-RTOS to nowoczesny i zaawansowany system operacyjny czasu rzeczywistego dla IoT o architekturze mikrojądra. Cechuje go bardzo wysoka modularność i skalowalność oraz efektywna implementacja (kilkadziesiąt KB kodu), przy zapewnieniu wszystkich mechanizmów zaawansowanych systemów operacyjnych.

W ramach Programu IUSER współfinansowanego przez NCBiR, powstaje nowa wersja systemu Phoenix-RTOS, która ma być przełomowa pod względem efektywnego wykorzystania nowoczesnych mikrokontrolerów i jest adresowana także do przemysłu lotniczego. System będzie także wykładany na Wydziale Elektroniki i Techniki Informatycznej Politechniki Warszawskiej.



INSTYTUT  
SOBIESKIEGO

## TWORZYMY IDEE DLA POLSKI

### Instytut Sobieskiego

Lipowa 1a/20

00-316 Warszawa

tel.: 22 826 67 47

[sobieski@sobieski.org.pl](mailto:sobieski@sobieski.org.pl)

[www.sobieski.org.pl](http://www.sobieski.org.pl)

ISBN 978-83-948806-2-0



[www.sobieski.org.pl](http://www.sobieski.org.pl)

Żyjemy w czasach rewolucyjnych zmian technologicznych, które otwierają dla Polaków i polskiej gospodarki zupełnie nowe możliwości rozwoju i budowania zasobności materialnej. Stoimy przed szansą dynamicznego włączenia się w proces tworzenia nowych firm, produktów i usług, które wykorzystają nowe możliwości związane z integracją technologii Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji. **Pierwszy raz, w czasach dokonującej się na świecie kolejnej rewolucji technologicznej, to od nas zależy, jaką rolę w niej odegrają polskie firmy i polscy przedsiębiorcy.** Czy w łańcuchu tworzenia wartości nowych produktów i usług będziemy tymi, którzy zarabiają najwięcej, zarabiają tylko trochę, a może w ogóle nas w nim nie będzie?

W raporcie mówimy, co to jest Internet Rzeczy i Sztuczna Inteligencja, co wynika z ich integracji i co to są łańcuchy tworzenie wartości dodanej B-to-B-to-C. Raport zawiera szereg rekomendacji działań, które powinien podjąć polski rząd w celu maksymalnego wykorzystania szans związanych z nową rewolucją technologiczną. Podajemy również listę polskich firm, które już w tej rewolucji biorą udział, chcą się dynamicznie rozwijać i dostarczać swoje innowacyjne usługi i produkty również polskiemu rządowi, spółkom Skarbu Państwa i polskim obywatelom.

PARTNERZY PROJEKTU:



Phoenix Systems