

Ekonomiczne i etyczne aspekty cyfryzacji w sektorze rolno-spożywczym

Dr Katarzyna Kosior
Zakład Ekonomiki Przemysłu Spożywczego
Warszawa, 8 listopada 2019 r.

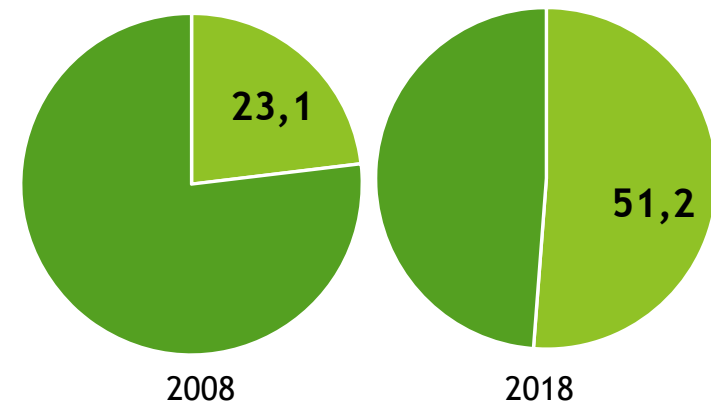
Plan wystąpienia

- ❖ Wprowadzenie - pojęcia i definicje
- ❖ Nowe warunki konkurencji w dobie cyfryzacji
- ❖ Technologie cyfrowe dla sektora rolno-spożywczego
- ❖ Procesy cyfryzacji w łańcuchu rolno-spożywczym
- ❖ Problemy i wyzwania cyfryzacji
- ❖ Podsumowanie i wnioski

Cyfryzacja - cyfrowa transformacja - czwarta rewolucja przemysłowa

- ▶ spadające koszty przechowywania danych
 - koszt przechowywania 1 megabajta (MB) danych w 1956 r. wynosił 9200 USD, obecnie koszt ten wynosi 0,00002 USD
 - średni koszt czujnika: spadek z 1,30 USD w 2004 r. do 0,60 USD w 2014 r.
- ▶ rosnąca prędkość transferu danych i obliczeń komputerowych
 - 2003: 1 Mb/s
 - 2018: 1000 Mb/s
- ▶ rozwój technologii kwantowych (20-kubitowy komputer IBM, 54-kubitowy komputer kwantowy Google'a, 2019)

Odsetek ludności świata z dostępem do Internetu



Źródło: dane Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego.

Źródło: *Drastic falls in cost are powering another computer revolution*, The Economist, 12.09.2019.

Cyfrowa transformacja: definicja

ekonomiczne i społeczne efekty
digitizacji i digitalizacji

konwersja procesów i danych
analogowych do formatów nadających
się do odczytu maszynowego

nowe rodzaje działań bądź zmiany
w dotychczas realizowanych
działaniach będące efektem
wykorzystania technologii cyfrowych,
danych i powiązań między nimi

Źródło: OECD, *Vectors of digital transformation*' internal document, DSTI/CDEP/GD(2017)4/REV1, Paris 2017.

Cyfrowa gospodarka

► węższe ujęcie

„ta część produkcji, która w całości lub w głównej mierze wynika z zastosowania technologii cyfrowych oraz modeli biznesowych opartych na produktach i usługach cyfrowych” (Bukht i Heeks, 2017).

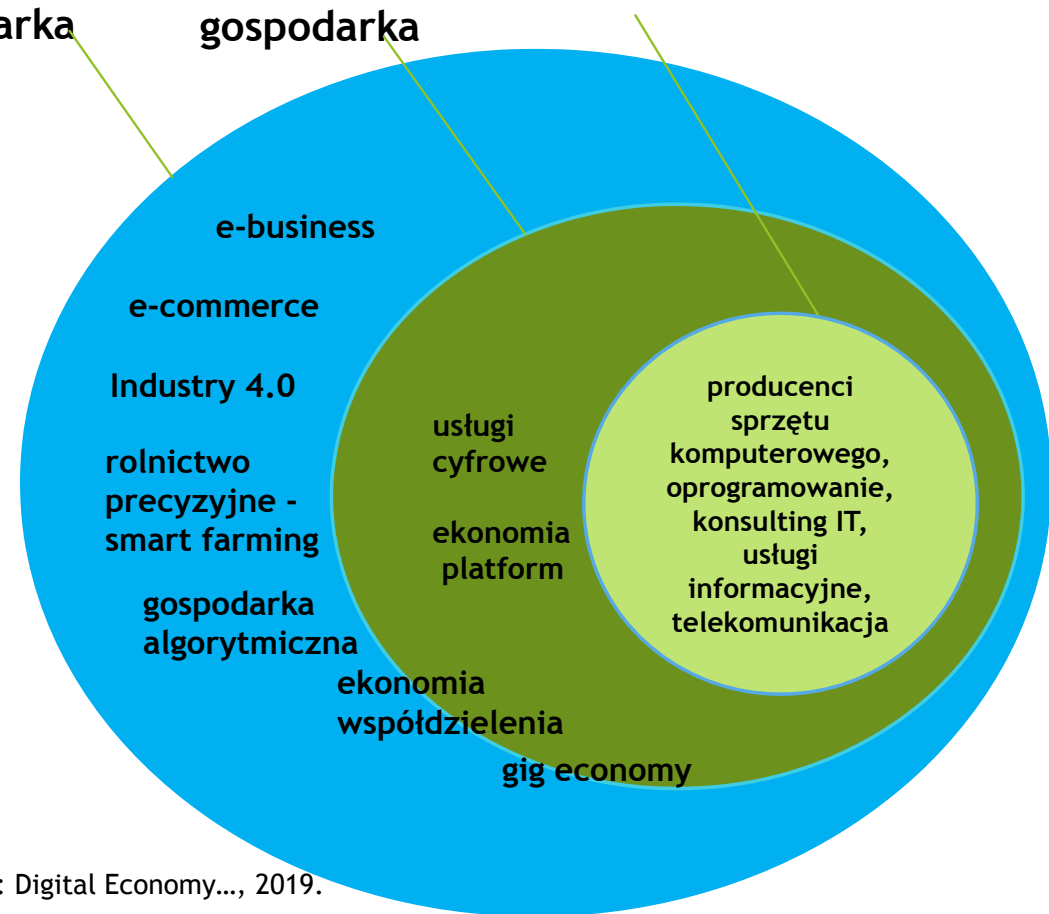
► szersze ujęcie

„część całkowitej produkcji, będąca efektem zastosowania wielu różnych cyfrowych czynników produkcji. Cyfrowe czynniki produkcji obejmują cyfrowe umiejętności, sprzęt cyfrowy (komputery, oprogramowanie, urządzenia do komunikacji) oraz cyfrowe produkty i usługi pośrednie” (Knickrehm, Berthon i Daugherty, 2016).

szeroki zakres:
scyfryzowana
gospodarka

wąski zakres:
cyfrowa
gospodarka

rdzeń



Źródło: Digital Economy..., 2019.

Cyfryzacja - nowy czynnik konkurencyjności

- ▶ dane cyfrowe - nowy rodzaj zasobu ekonomicznego, wraz z platformami cyfrowymi i oprogramowaniem komputerowym podstawa tworzenia i przechwytywania wartości w gospodarce, równocześnie kluczowy czynnik w innowacjach procesowych, produktowych, organizacyjnych
- ▶ umiejętność pozyskiwania/zbierania danych, posiadanie dostępu do dużych zbiorów danych oraz zaawansowana analityka danych - źródło przewag konkurencyjnych w warunkach cyfryzacji
- ▶ modele biznesowe oparte na danych przyjmowane nie tylko przez firmy cyfrowe (platformy internetowe), ale też coraz częściej przez przedsiębiorstwa innych sektorów

Technologie cyfrowe w sektorze rolno-spożywczym

- ▶ Internet Rzeczy
- ▶ Analizy dużych zbiorów danych (sztuczna inteligencja, chmura obliczeniowa)
- ▶ Automatyzacja, robotyka, digital twin
- ▶ Blockchain
- ▶ Druk 3D
- ▶ Platformy internetowe

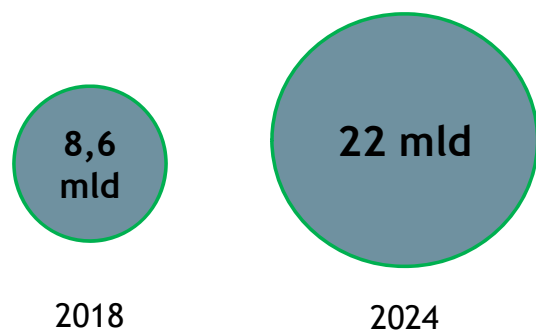
Internet Rzeczy

pojęcie opisujące rosnącą liczbę urządzeń połączonych z Internetem oraz komunikujących się ze sobą za pomocą Internetu



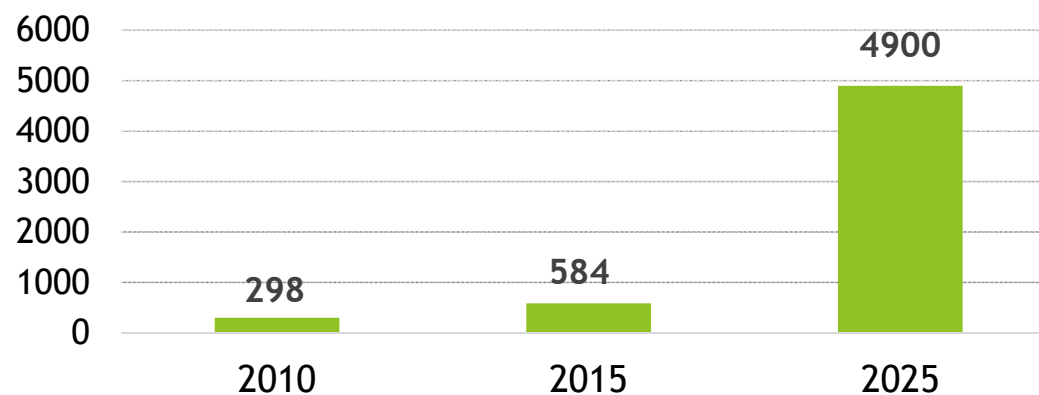
czujniki, liczniki, RFID, chipy oraz przyrządy wbudowane w obiekty, maszyny i inne przedmioty wykorzystywane przez człowieka lub wchodzące w kontakt z człowiekiem

Liczba połączonych urządzeń



Źródło: dane UNCTAD, 2019.

Liczba interakcji z IoT
(średnio dla 1 osoby w ciągu doby)



Analizy dużych zbiorów danych

- ▶ wysoka dynamika przyrostu danych: 236% rocznie w latach 2013-2020. W 2020 roku 16 zetabajtów (16 bilionów GB) przydatnych danych
- ▶ komputery o wysokich mocach obliczeniowych, technologia chmury obliczeniowej i sztuczna inteligencja (AI), w tym algorytmy maszynowego uczenia się, pozwalają na analizowanie i przetwarzanie rosnących zasobów danych cyfrowych (Big Data)
- ▶ odkrywanie nowych zależności, powiązań, wpływów, trendów, przewidywanie wyników, zalecanie działań (wyprzedzających, zapobiegawczych, naprawczych)



Automatyzacja, robotyka, digital twin

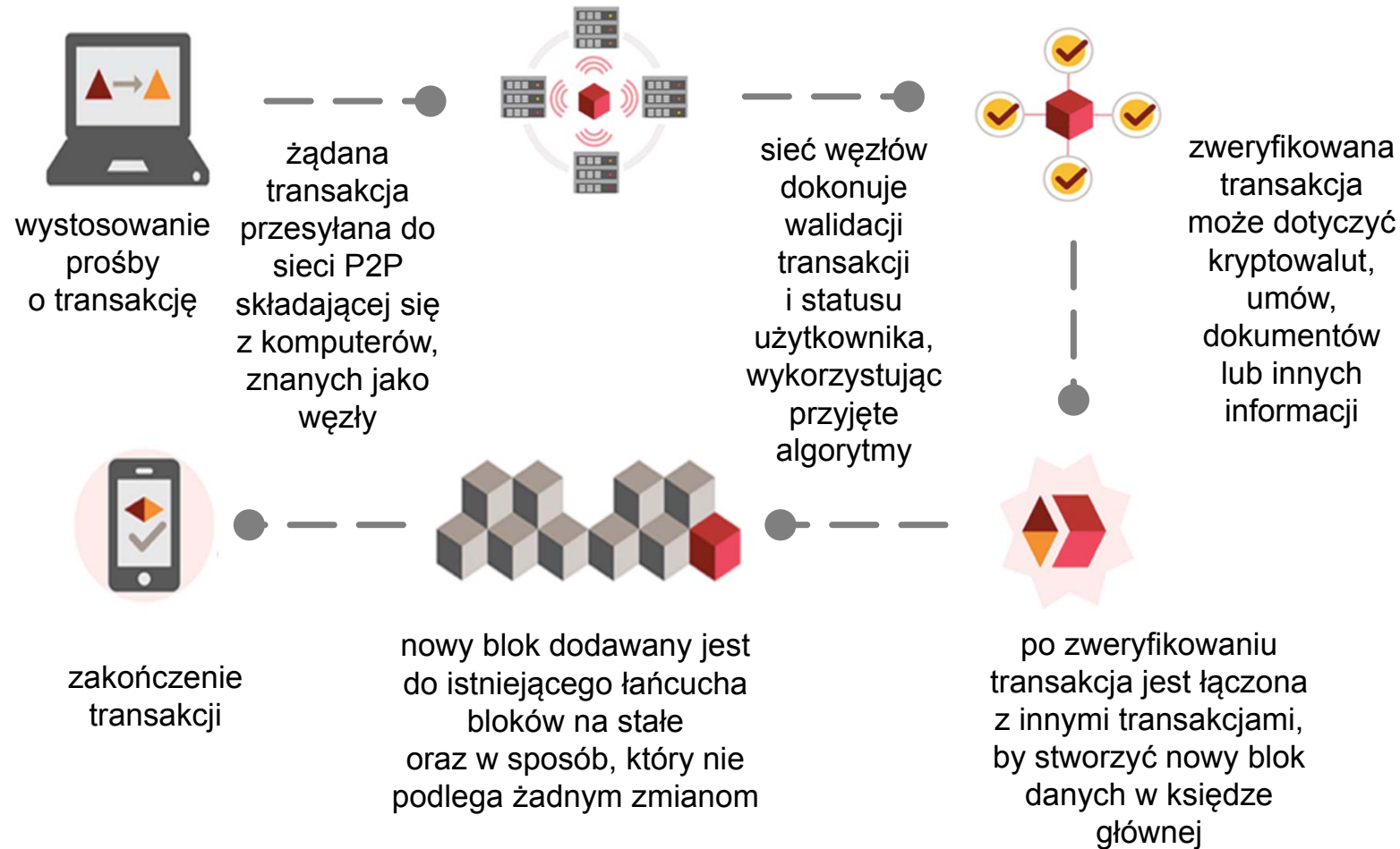
rozwój Przemysłu 4.0 w oparciu o systemy cyberfizyczne

- ▶ integracja danych w łańcuchach wartości tworzonych przez komunikujące się ze sobą obiekty/roboty pozwala na pełną automatyzację i cyfryzację systemów produkcyjnych
- ▶ cyfrowy bliźniak - cyfrowe odbicia w świecie wirtualnym wszystkich procesów i działań, które przedsiębiorstwa realizują w rzeczywistości
- ▶ optymalizacja działań systemów produkcyjnych (m.in. predykcyjne utrzymanie ruchu urządzeń, wychwytywanie problemów, luk i potrzeb w pionowych i poziomych łańcuchach wartości przedsiębiorstwa, produkty wysokiej jakości)

zmiana paradygmatu: automatyzacja w warunkach cyfryzacji nie ogranicza się do masowej produkcji. Równolegle możliwa jest personalizacja produkcji, kastomizacja produkcji, produkcja dyskretna

Blockchain

BCT - technologia łańcucha bloków: rozproszona baza danych, oparta na zbiorze wzajemnie powiązanych węzłów (użytkowników, komputerów), w której bez udziału stron trzecich (pośredników) rejestrowane i przechowywane są informacje (rekordy) o różnego rodzaju transakcjach i operacjach. Stosowane algorytmy pozwalają na tworzenie pewnych i godnych zaufania rejestrów danych.

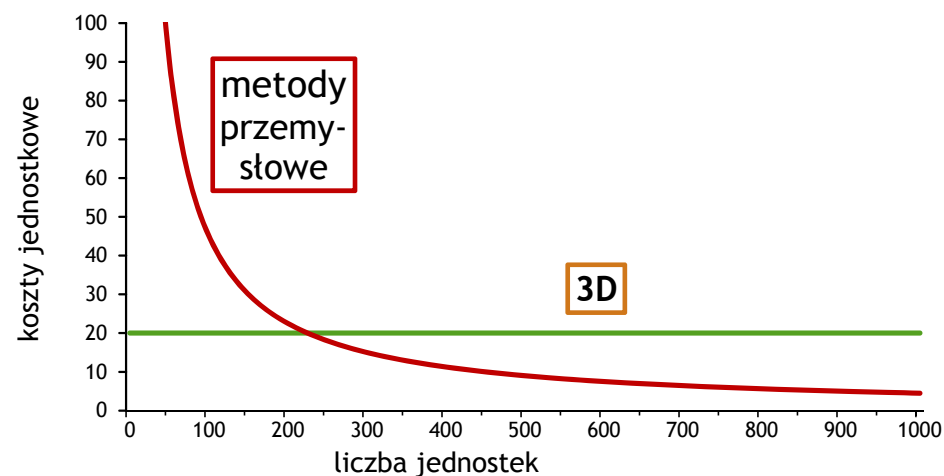


Źródło: oprac. na podstawie PWC [www.pwc.com/fsi].

Druk trójwymiarowy

- Food Layered Manufacturing - sterowany cyfrowo, zrobotyzowany proces budowania złożonych struktur żywności warstwa po warstwie.
- Drukowanie żywności łączy techniki wytwarzania przyrostowego - Additive Manufacturing - z technikami gastronomicznymi w procesie wytwarzania zaprojektowanych na zamówienie, trójwymiarowych produktów spożywczych, bez dedykowanego oprzyrządowania, wyrabiania czy zaangażowania w sam proces wytwarzania.

Koszty konwencjonalnej produkcji przemysłowej vs. 3D



Produkcja opłacalna dla krótkich serii produkcyjnych

- np. ograniczony rynek na dany produkt przy wysokich kosztach oprzyrządowania tradycyjnych linii produkcyjnych
- w sytuacji niepewnego popytu

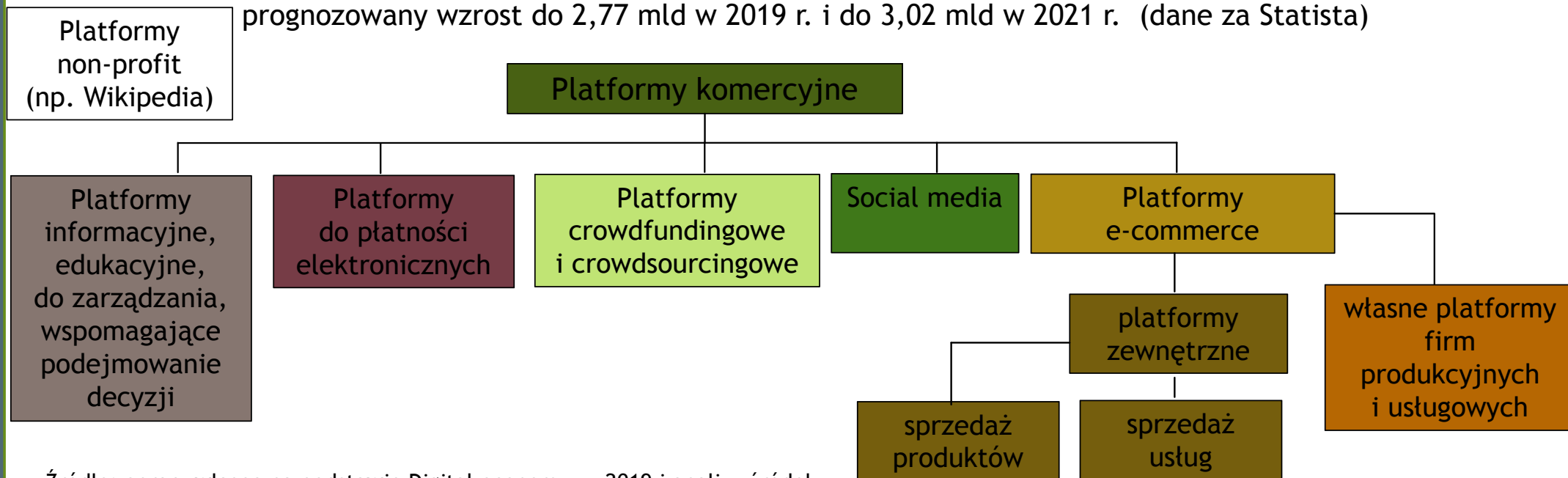
Źródło: oprac. na podstawie B. Conerly, 2014.

Platformy internetowe

narzędzie do rozwijania sieci kontaktów i relacji, źródło wiedzy i informacji, miejsce realizacji transakcji, równocześnie model biznesowy pozwalający na tworzenie wartości w oparciu o dane i informacje na temat interakcji uczestników platform (producentów, sprzedawców, konsumentów)

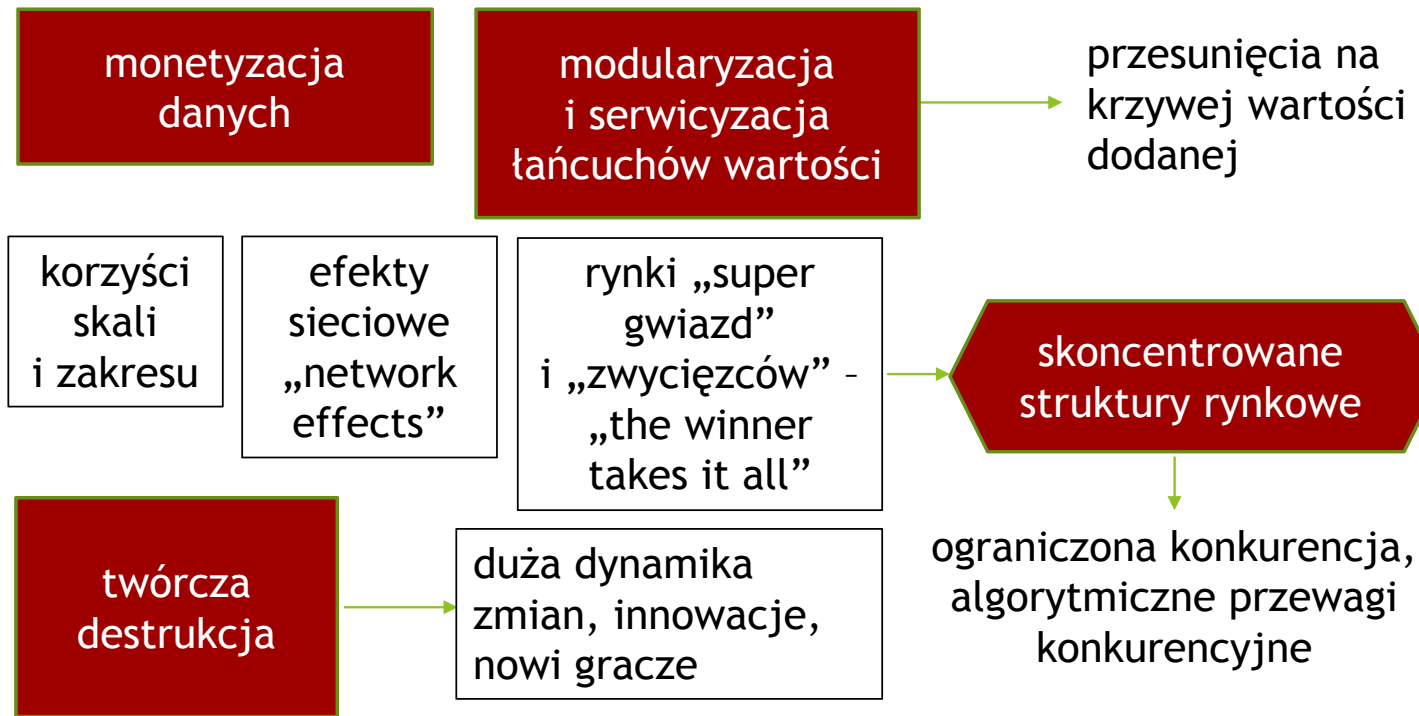
PLATFORMIZACJA GOSPODARKI

- globalny zasięg głównych platform internetowych -
tylko media społecznościowe w 2017 r. miały 2,5 mld aktywnych użytkowników,
prognozowany wzrost do 2,77 mld w 2019 r. i do 3,02 mld w 2021 r. (dane za Statista)

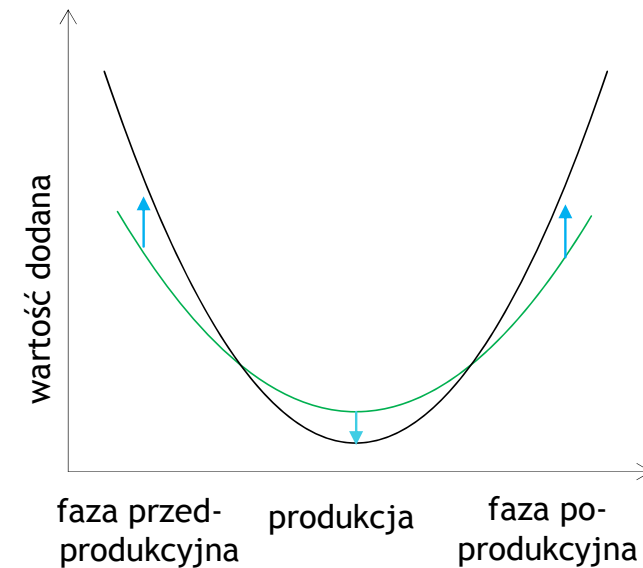


Źródło: oprac. własne na podstawie Digital economy..., 2019 i analizy źródeł internetowych.

Zjawiska ekonomiczne związane z cyfryzacją



Krzywa uśmiechu w warunkach cyfryzacji

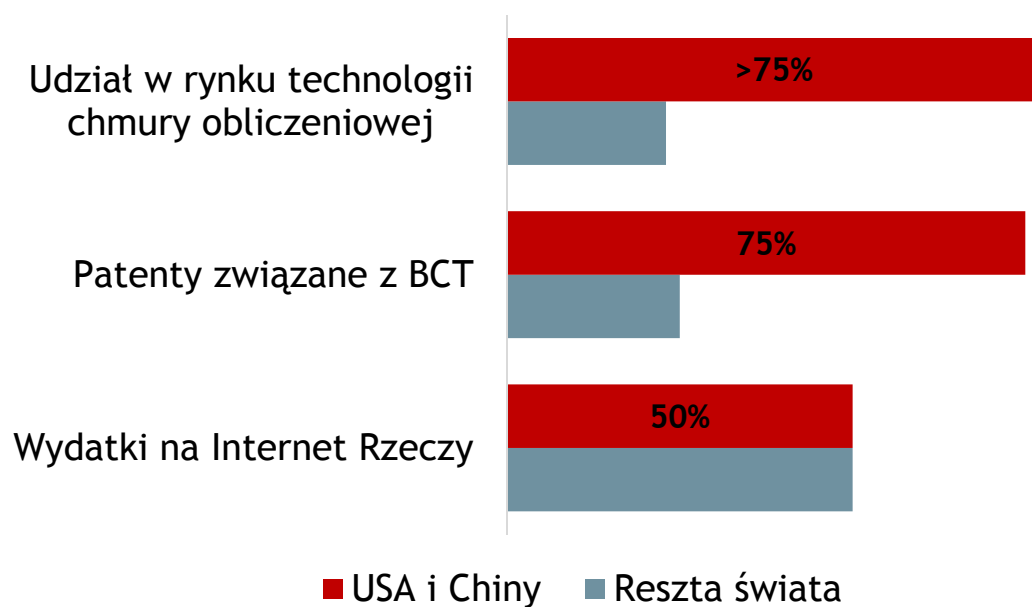


Źródło: Digital economy..., 2019, Mayer 2018, Rehnberg i Ponte 2018, Strugeon 2017.

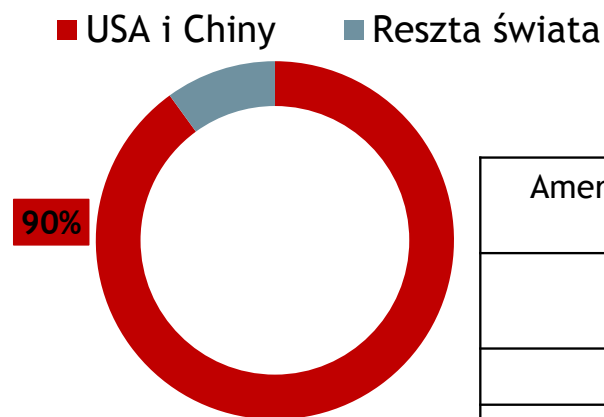
Źródło: oprac. własne.

Znaczenie poszczególnych krajów i regionów w rozwoju gospodarki cyfrowej

- ▶ Geografia gospodarki cyfrowej zdominowana przez dwa kraje - **USA i Chiny**



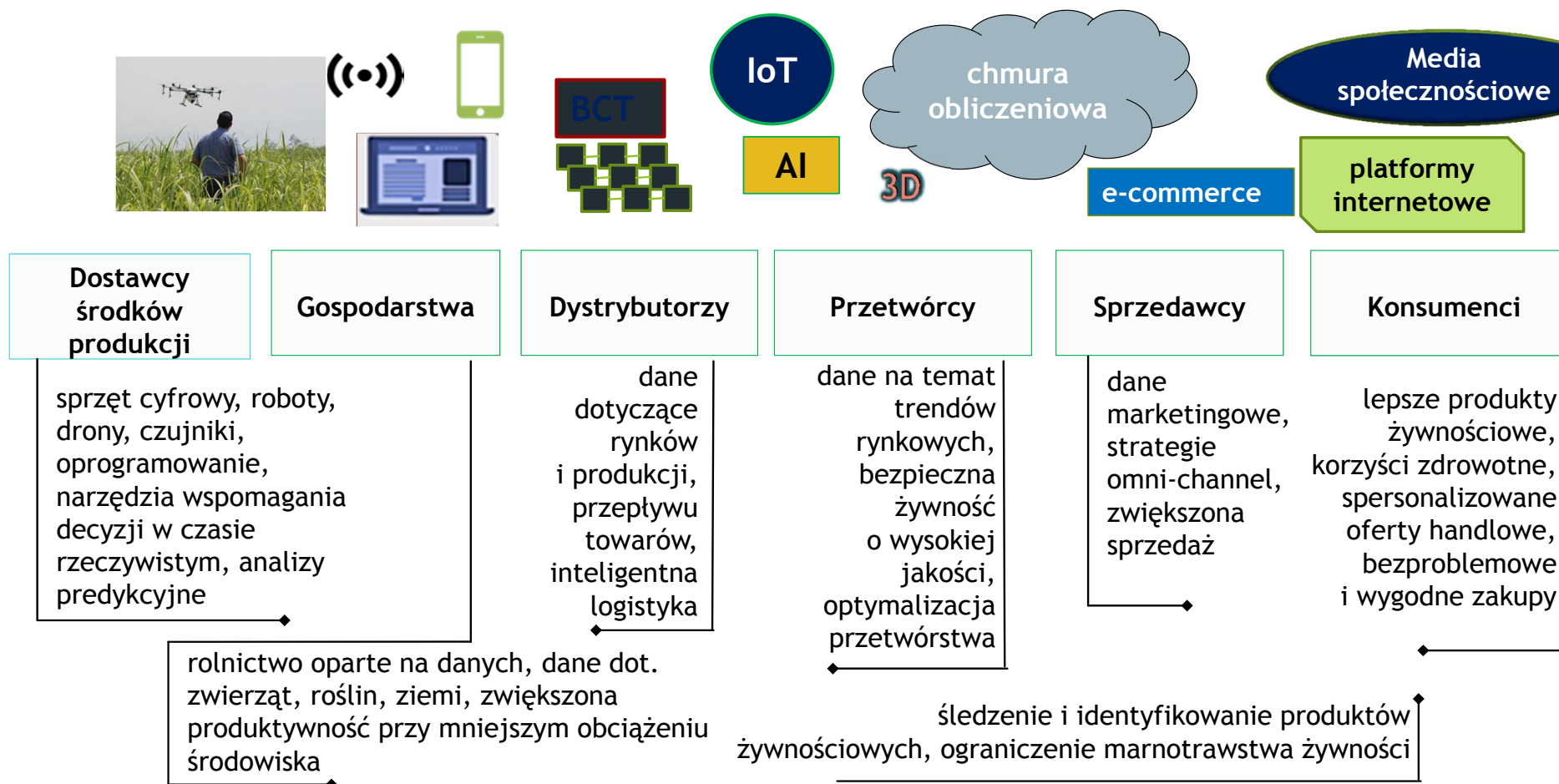
Państwa pochodzenia 70 największych platform cyfrowych na świecie



Ameryka Północna USA	68% 68%
Azja Chiny	27% 22%
Europa	3,6%
Afryka	1,3%
Ameryka Łacińska	0,2%

Źródło: Digital economy..., 2019.

Cyfryzacja łańcucha rolno-spożywczego



Źródło: oprac. własne.

Cyfryzacja i sektor dostawców środków produkcji

- nowe podmioty i nowe interesy w sektorze (duże przedsiębiorstwa IT, start-upy agtech, producenci oprogramowania, firmy analityczne)
- znacząca koncentracja siły rynkowej dostawców środków produkcji dla rolnictwa
- rozbudowane strategie pozyskiwania i monetyzowania danych rolniczych przez największe korporacje (współpraca, partnerstwa, fuzje, przejęcia, np. startupów agtech)

Przedsiębiorstwo	Rynek środków produkcji	Produkty rolnictwa cyfrowego	Partnerstwa
AGCO	maszyny rolnicze	Fuse	Monsanto, DowDuPont
Agrium	nawozy mineralne	Echelon	Monsanto
BASF	nasiona i środki chemiczne	Maglis	John Deere
Bayer	nasiona i środki chemiczne	Zoner	John Deere
CNH	maszyny rolnicze	Advanced Farming Systems	Monsanto
DowDuPont	nasiona i środki ochrony roślin	Encirca (SM) (DuPont Pioneer)	John Deere
John Deere	maszyny rolnicze	FarmSight	Monsanto, Bayer, BASF, DowDuPont
Monsanto	nasiona i środki chemiczne	FieldView	CNH, John Deere, AGCO, Agrium
Syngenta	nasiona i środki chemiczne	AgriEdge Excelsior	

Źródło: Pham i Stack, 2018.

Rodzaje zbieranych danych

- ▶ **sektor prywatny staje się coraz istotniejszym podmiotem w systemie gromadzenia danych rolniczych** (dane zbierane w czasie rzeczywistym bez konieczności angażowania dodatkowych środków)

Przykład - rodzaje danych zbieranych przez przedsiębiorstwo John Deere

dane dotyczące produkcji

- szczegółowe dane na temat prac wykonywanych w polu
- obszary prowadzenia robót polowych
- trasy przejazdu maszyn
- dane na temat zebranych plonów i wydajności
- zastosowane środki agronomiczne

dane dotyczące maszyn

- dane na temat stanu maszyn, ustawień i odczytów
- godziny pracy maszyn lub okres użytkowania
- lokalizacja maszyn
- kody diagnostyczne
- wersje oprogramowania komputerowego i układowego

dane administracyjne

- zgody użytkownika na udostępnianie danych
- informacje o użytkownikach podłączonych do konta
- maszyny, urządzenia i licencje związane z kontem
- liczba akrów, rozmiar plików
- informacje o sposobie korzystania z konta

Źródło: oprac. na podstawie John Deere Data Services & Subscriptions Statement, johndeere.com

Cyfryzacja w gospodarstwach rolnych

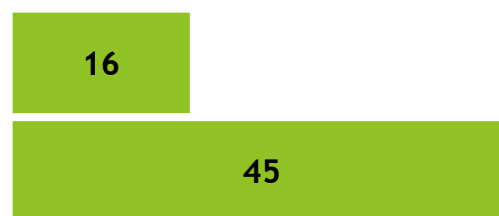
- ▶ ograniczona liczba danych i statystyk publicznych na temat wykorzystania narzędzi cyfrowych oraz maszyn i technik rolnictwa precyzyjnego/smart farming
- ▶ można jednak przypuszczać, że cyfryzacja jest bardziej zaawansowana w krajach, gdzie przeważają duże gospodarstwa rolne

Wykorzystanie technik rolnictwa precyzyjnego w Wielkiej Brytanii (% gospodarstw)

	2009	2012
Sterowanie z GPS	14	22
Mapy gleb	14	20
Zmienne dawkowanie	13	16
Mapy plonów	7	11

Źródło: The Parliamentary Office of Science and Technology, 2015.

Odsetek gospodarstw i użytkowników rolnych w Danii wykorzystujących kombajny z systemami RTK-GPS (2016)

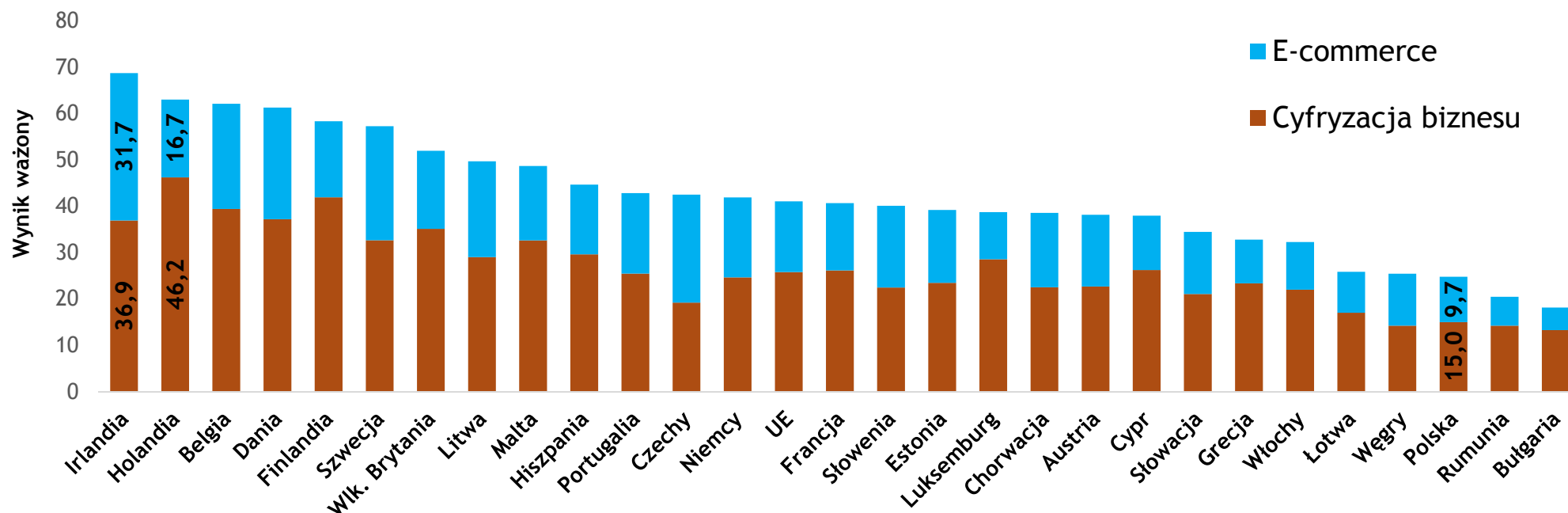


Źródło: Paderson, S.M. Seminarium ICT-AGRI, Kopenhaga, XI 2017.

XI 2018 - zainicjowany przez Komisję Europejską projekt „Data Collection on Precision Farming”, w połowie września 2019 r. zakończone ostatnie (3) badanie ankietowe

Cyfryzacja w sektorze biznesu (ogółem) w UE

Wykorzystanie technologii cyfrowych (Integration of digital technologies) w UE (2019)



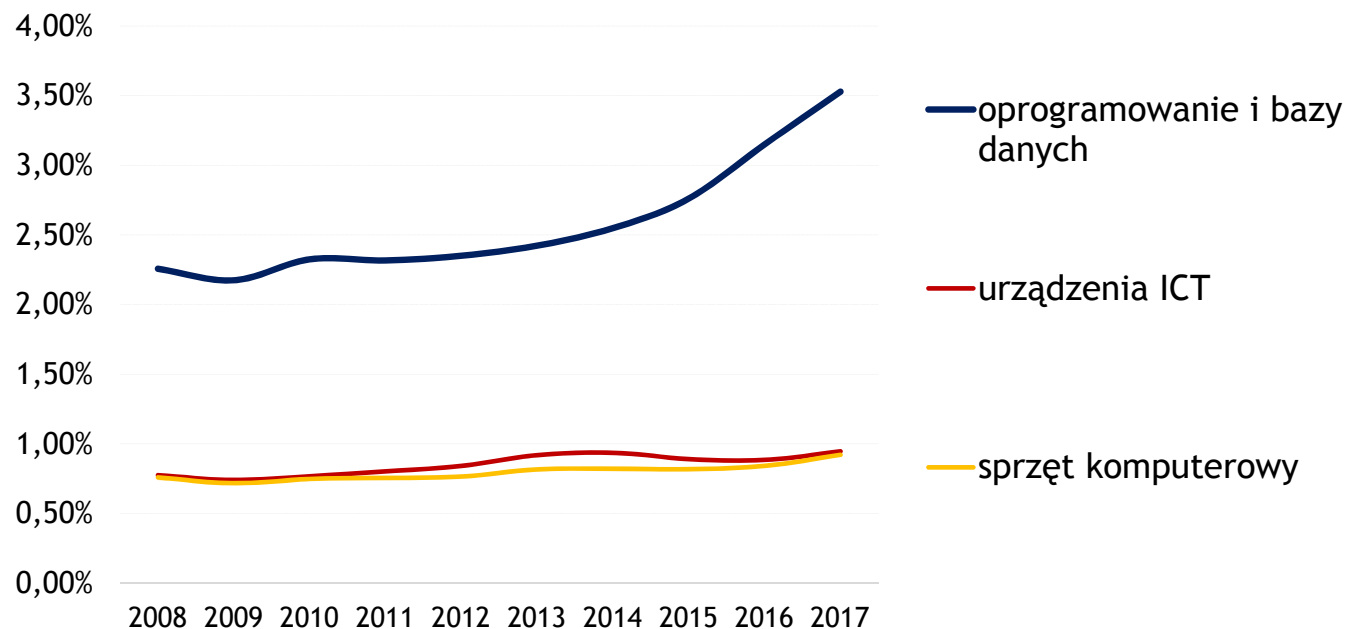
Integration of digital technologies - jedna ze składowych DESI - Digital Economy and Society Index, który służy ocenie postępów państw członkowskich UE na drodze do cyfrowej konkurencyjności. Integration of digital technologies składa się z dwóch wskaźników - cyfryzacji biznesu oraz wykorzystania e-commerce (które obliczane są jako średnie ważone wskaźników szczegółowych, takich jak m.in. korzystanie z technologii chmury obliczeniowej, prowadzenie zaawansowanych analiz danych, wielkość sprzedaży online).

Źródło: oprac. na podstawie danych Komisji Europejskiej, Digital Scoreboard, 2019.

Cyfrowa transformacja w przedsiębiorstwach przemysłu spożywczego - przykład Holandii

- ▶ analiza przez pryzmat zmian w strukturze środków trwałych przedsiębiorstw sektora

Udział środków trwałych istotnych dla cyfryzacji w całkowitej wartości środków trwałych przedsiębiorstw przemysłu spożywczego w Holandii (2008-2017)



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z tabel Eurostatu *Cross-classification of fixed assets by industry and by asset*, NACE R2. 2019.

Podstawowe problemy i wyzwania cyfryzacji w sektorze rolno-spożywczym

- ▶ **bardzo szybki rozwój technologii cyfrowych, wysoki koszt zakupu nowych rozwiązań, niepewność dotycząca zwrotu z inwestycji;** dodatkowo niechęć do zmiany dotychczasowych modeli biznesowych i sposobów działania
- ▶ **brak przygotowania i nierówne warunki wyjściowe** - stan infrastruktury cyfrowej, w tym szczególnie problemy z funkcjonowaniem łączy szerokopasmowych na obszarach wiejskich, stosunkowo niski poziom kompetencji cyfrowych pracowników sektora rolno-spożywczego

- ▶ **niewielka liczba badań i opracowań dotyczących wpływu cyfryzacji** na funkcjonowanie gospodarki żywnościowej, warunki konkurencji, dobrobyt społeczny i ochronę środowiska
 - wskazuje się na ograniczenie kosztów i zwiększenie wydajności produkcji przy równoczesnym zmniejszeniu negatywnego wpływu na środowisko (wiele opracowań w nurcie „technology hype”); niedostateczna uwaga poświęcana jak dotąd ryzykom i problemom związanym z kolejną rewolucją technologiczną w sektorze

- ▶ **efektem cyfryzacji może być koncentracja produkcji i pogłębienie nierówności dochodowych** w sektorze i między państwami (poprzez wzmocnienie pozycji najlepiej sytuowanych i największych gospodarstw/podmiotów w łańcuchu rolno-spożywczym, monopolizację na rynku danych)
 - nierówny dostęp do narzędzi cyfrowych wynika m.in. z funkcjonowania rynku danych cyfrowych: korzyści skali i zakresu faworyzują zasoby danych dużych gospodarstw rolnych, podaż danych z gospodarstw mniejszych oraz funkcjonujących poza sektorem rolnictwa precyzyjnego jest niewielka, w rezultacie brak rynkowych bodźców dla tworzenia ekosystemu biznesowego pozwalającego na rozwój dedykowanych produktów i usług cyfrowych
 - procesy te mogą mieć istotny wpływ na warunki konkurencji, mogą skutkować dyskryminacją wybranych typów i rodzajów produkcji oraz głębszymi zmianami strukturalnymi w sektorze

- ▶ w związku z możliwymi negatywnymi efektami zewnętrznymi przepływów danych w sektorze i ryzykiem cyfrowego zapóźnienia/wykluczenia niektórych gospodarstw (np. tych, które są istotne dla realizacji Europejskiego Modelu Rolnictwa) kluczowym wyzwaniem pozostaje **określenie form i zakresu zaangażowania państwa w proces cyfrowej transformacji**
 - czy państwo powinno interweniować na rynku danych, czy sektor publiczny ma być jednym z podmiotów tworzących dedykowane produkty i usługi cyfrowe, jakie rozwiązania prawne i regulacyjne, w tym, jakie modele zarządzania łańcuchem wartości danych, będą wspierać cyfrowe innowacje i cyfrową konkurencyjność i równocześnie sprzyjać odpowiedzialnej i inkluzywnej cyfrowej transformacji w sektorze?
- ▶ odpowiedzi na te pytania wymagają odniesienia się do **szeregu kwestii etycznych**, które pojawiają się w związku z cyfryzacją w sektorze

Kwestie etyczne związane z cyfryzacją w sektorze rolno-spożywczym

niejasne prawa własności do danych, dane indywidualne a dane zagregowane

umowy „take-it-or-leave-it”, licencje „clickwrap”, efekty „lock-in”

podwójny koszt - zakup sprzętu, zakup licencji/dostępu do platform online/FMIS

wykorzystanie danych - pierwotne, wtórne; dane cyfrowe jako dobra wykluczalne, ale nierywalizacyjne w konsumpcji

- ▶ wykorzystanie i zarządzanie danymi rolniczymi w IoT przedmiotem prywatnych umów między producentami sprzętu/oprogramowania i właścicielami gospodarstw rolnych; można mówić o słabej pozycji rolników w wytaniających się łańcuchach wartości danych i braku zaufania rolników do producentów rozwiązań cyfrowych (badania przeprowadzone w Australii i USA)
- ▶ niewiążące wytyczne i kodeksy dobrych praktyk przyjmowane wspólnie przez organizacje rolnicze i przedstawiciele firm technologicznych, np. w USA Ag Data Transparent Initiative z 2016 r., w UE - EU Code of Conduct on Agricultural Data Sharing by Contractual Agreement z 2018 r.

obawy związane z możliwymi naruszeniami prawa do prywatności

- ▶ technologie i narzędzia cyfrowe ułatwiają podejmowanie decyzji, dają wgląd w procesy i działania w gospodarstwie 24/7, równocześnie jednak istotnie ograniczają prywatność
- ▶ brak odrębnych regulacji dla danych rolnictwa cyfrowego; część danych ze względu na możliwość ich powiązania z danymi osobowymi chroniona w UE przepisami RODO (2018), pozostałe dane traktowane jako dane nieosobowe i objęte rozporządzeniem z 2019 r. określającym ramy dla swobodnego przepływu danych nieosobowych w UE (nadal jednak wątpliwości, czy dane te nie będą łączone z danymi osobowymi, np. możliwość łączenia danych z UAV z danymi GIS)
- ▶ wątpliwości, czy możliwe jest określenie efektywnych mechanizmów kontroli sposobu gromadzenia danych (np. działanie UAV po przekroczeniu granic działek rolnych należących do gospodarstwa)

czy dane rolnictwa cyfrowego (istotne dla bezpieczeństwa żywnościowego, ochrony środowiska) mogą pozostać „zamknięte” w prywatnych bazach danych?

- ▶ niektóre kategorie danych z indywidualnych gospodarstw objęte tajemnicą handlową, równocześnie wyniki analiz oparte na zagregowanych danych rolnictwa cyfrowego mogą wspierać dostarczanie dóbr publicznych; obecnie dane te gromadzone są przede wszystkim w bazach i systemach przedsiębiorstw sektora prywatnego, które przy wyborze celów analizy kierują się zasadą maksymalizacji zysku

szereg innych kwestii etycznych pojawiających się w kontekście procesów cyfryzacji ogólnie w gospodarce

- ▶ m.in. kwestia możliwych błędów w analizach i odpowiedzialności za decyzje podejmowane przez SI/algotytmu maszynowego uczenia się, kwestie cyberbezpieczeństwa i uczciwości danych, wpływ SI na rynek pracy, środowisko pracy.

Podsumowanie i wnioski

- ▶ dane i zaawansowane analizy danych stają się kluczowym zasobem w sektorze rolno-spożywczym - są źródłem innowacji, pozwalają zwiększać produktywność, zmniejszyć negatywny wpływ na środowisko, zmniejszyć straty i marnowanie żywności, poprawiać jakość i bezpieczeństwo żywności, podnosić komfort i jakość życia konsumentów;
- ▶ cyfryzacja obejmuje wszystkie ogniwa łańcucha rolno-spożywczego, słaba pozycja rolników w łańcuchu wartości danych, cyfryzacja wzmacnia znaczenie, rolę i pozycję dostawców środków produkcji; równocześnie w sektorze coraz aktywniejsze stają się podmioty niezwiązane dotąd z rolnictwem, przetwórstwem czy sprzedażą żywności - duże przedsiębiorstwa sektora technologicznego, platformy internetowe, start-upy agtech, firmy analityczne;

- ▶ wciąż brak szczegółowych danych na temat stopnia integracji technologii cyfrowych w sektorze, biorąc jednak pod uwagę nierówne warunki wyjściowe między krajami, poszczególnymi gospodarkami żywnościowymi, branżami i gospodarstwami, można zakładać, że proces cyfryzacji w sektorze rolno-spożywczym przebiega w sposób nierównomierny i asymetryczny;
- ▶ konieczne są pogłębione badania poświęcone wpływowi technologii cyfrowych i procesów cyfryzacji na funkcjonowanie sektora agrobiznesu, w tym na perspektywy rozwoju gospodarki żywnościowej, zwłaszcza w kontekście obserwowanych zjawisk koncentracji w sektorze i monopolizacji danych rolniczych;

- ▶ jednym z kluczowych zadań i wyzwań pozostaje określenie form i stopnia zaangażowania państwa w proces cyfrowej transformacji w sektorze rolno-spożywczym, zwłaszcza w związku z problemem zawodności rynku danych rolniczych oraz niedostateczną produkcją zaawansowanych analiz danych na potrzeby mniejszych gospodarstw rolnych czy wspierających produkcję dóbr publicznych;
- ▶ równolegle konieczne jest rozpoczęcie dyskusji na temat aspektów etycznych cyfrowej transformacji w sektorze - dyskusja ta powinna angażować przedstawicieli sektora, firmy technologiczne (innovatorów, dostawców rozwiązań cyfrowych), środowisko naukowe i instytucje sektora publicznego.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!

Katarzyna.Kosior@ierigz.waw.pl

Literatura

- Bukht R., Heeks R., *Defining, conceptualising and measuring the digital economy*, Development Informatics working paper 68, University of Manchester 2017.
- Conerly B., *The Economics of 3-D Printing: Challenges*, Forbes, 3.11.2014.
- UNCTAD, *Digital Economy Report*, Geneva 2019.
- *Drastic falls in cost are powering another computer revolution*, The Economist, 12.09.2019.
- Figiel Sz., *Rynki rolne i żywnościowe w dobie innowacji cyfrowych*, Studia i Monografie, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2019.
- Knickrehm M., Berthon B., Daugherty P., *Digital disruption: The growth multiplier*, Accenture Strategy, Dublin 2016.
- Mayer J., *Digitalization and industrialization: Friends or foes?*, UNCTAD Research Paper 25, UNCTAD, Geneva 2018.
- OECD, *Vectors of digital transformation. Internal document*, DSTI/CDEP/GD(2017)4/REV1, Paris 2017.
- Pham X., Stack M., *How data analytics is transforming agriculture*, Business Horizons 61.1, 2018.
- Rehnberg M., Ponte S., *From smiling to smirking? 3D printing, upgrading and the restructuring of global value chains*, Global Networks, 18(1), 2018.
- Sturgeon T., *The 'new' digital economy and development*, Technical note (TN/UNCTAD/ICT4D/08), UNCTAD, Geneva 2017.
- Wiseman L. et al., *Farmers and their data: An examination of farmers' reluctance to share their data through the lens of the laws impacting smart farming*, NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences, 2019.