



— Metascenariusze

# Polska Agenda Odporności Cyfrowej 2040

Zintegrowane wyniki badań scenariuszowych

Scenariusze rozwoju / Megatrendy / Rekomendacje

MATERIAŁ ROBOCZY

Data: 2026-02-18

Materiał jest uogólnieniem wyników badań scenariuszowych. Integruje najczęściej powtarzające się wątki narracyjne i obserwacje ze wszystkich dwudziestu scenariuszy będących wynikiem badań niezależnie od ich obszaru strategicznego.

**Polskie Towarzystwo Cyfrowe**  
<http://cyfryzacja.org>



## Sztuczna Inteligencja & ML

Podstawowy mechanizm automatyzacji procesów poznawczych i decyzyjnych. Umożliwia predykcyjną analizę danych w skali makroekonomicznej oraz personalizację usług publicznych.

Automatyzacja poznawcza



## Internet Rzeczy & Cyfrowe Bliźniaki

Monitoring infrastruktury krytycznej w czasie rzeczywistym. Optymalizacja systemów energetycznych i logistycznych poprzez wirtualne modele operacyjne.

Monitoring Real-Time



## Blockchain & Kryptografia Postkwantowa

Zabezpieczenie tożsamości cyfrowej, danych medycznych i transakcji finansowych. Gwarant niezmienności rejestrów publicznych i prywatności danych.

Cyberbezpieczeństwo



## Cyfrowa Tożsamość (Biometria/SSI)

Fundament dostępu do zintegrowanych usług publicznych i prywatnych. Przejście w stronę modelu tożsamości suwerennej (Self-Sovereign Identity).

Dostęp do usług



## Cloud & Edge Computing

Skalowalna infrastruktura dla przetwarzania rozproszonych danych. Przeniesienie mocy obliczeniowej na brzeg sieci dla minimalizacji opóźnień w systemach krytycznych.

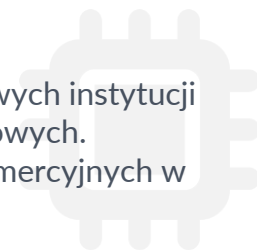
Infrastruktura Danych



## Platformizacja Usług

Przejście od tradycyjnych, silosowych instytucji do otwartych ekosystemów cyfrowych. Integracja usług publicznych i komercyjnych w spójne środowiska użytkownika.

Ekosystemy Cyfrowe



**2025-2030**

## Faza I: Fundamenty i Geneza

Okres budowy krytycznej infrastruktury cyfrowej. Kryzys energetyczny działa jako katalizator wymuszonych zmian i optymalizacji.



Kluczowy moment: Awaryjne "wyjście z pustyni IT" i inwestycje w cyberbezpieczeństwo energetyczne.

**2030-2035**

## Faza II: Konsolidacja

Osiągnięcie dojrzałości przez systemy wdrożone w Fazie I. Integracja wyspowych rozwiązań w spójne ekosystemy krajowe.



Kluczowy moment: Rewolucja kwantowa (~2029-2035) zmieniająca paradygmat cyberbezpieczeństwa.

**2035-2040**

## Faza III: Emergencja

Krystalizacja nowego porządku społeczno-ekonomicznego. Pełna automatyzacja procesów rutynowych i stabilizacja nowych struktur.



Kluczowy moment: Ustanowienie "Nowego Kontraktu Społecznego" w odpowiedzi na automatyzację pracy.

## Presja na Rynek Pracy

**2,5 - 4** mln

Liczba miejsc pracy zagrożonych **automatyzacją**. Dotyczy głównie zawodów rutynowych (kognitywnych i fizycznych).

## Koszty Energetyczne

**1200** mld PLN

Szacunkowe koszty **transformacji energetycznej** do 2040 roku. Niezbędne nakłady na modernizację sieci i OZE.

## Luka Kompetencyjna

**20 000** specjalistów

Bieżący **deficyt kadr IT** w sektorach strategicznych, hamujący tempo cyfryzacji usług publicznych.

## Okno Kryzysowe

**2025-2030**

Okres krytyczny **kryzysu energetycznego**, działający jako katalizator zmian. Priorytet zasilania dla infrastruktury IT.

Rozkład populacji wg dostępu do zasobów cyfrowych



**Klasa A**  
**Elita / Digitariat**

**8-12%**

Wąska grupa posiadająca pełną kontrolę nad zasobami cyfrowymi i kapitałem technologicznym.

- ✓ Pełna suwerenność cyfrowa
- ✓ Dostęp do technologii premium (Health 4.0)
- ✓ Właściciele algorytmów i platform



**Klasa B**  
**Prekariat /  
Wykonawcy**

**45-  
55%**

Największa grupa społeczna, funkcjonująca w ramach ekonomii platformowej („gig economy”).

- ✓ Praca zarządzana algorytmicznie
- ✓ Ograniczona prywatność danych
- ✓ Niska stabilność zatrudnienia



**Klasa C**  
**Wykluczeni**

**33-40%**

Osoby trwale wykluczone cyfrowo, co w 2040 roku oznacza faktyczne wykluczenie społeczne.

- ✓ Brak kompetencji cyfrowych
- ✓ Zależność od opieki socjalnej
- ✓ Ograniczony dostęp do e-usług



## Edukacja

**50%** Drenaż mózgow  
najlepszych absolwentów STEM

**Degradacja szkół publicznych** Przejście od transmisji wiedzy do funkcji wyłącznie opiekuńczo-socjalizacyjnej.

**Niekonkurencyjność uczelni** Żadna polska uczelnia w światowym TOP 100 (ranking Shanghai 2040).

**Prywatyzacja edukacji** Rzeczywista edukacja przenosi się na płatne platformy cyfrowe i korepetycje.

VS



## Opieka Zdrowotna

**25%** Budżetów operacyjnych  
pochłaniane przez systemy IT

**Diagnostyka predykcyjna** Przejście od medycyny reaktywnej do prewencji opartej na analizie AI (Health 4.0).

**Telemedycyna jako standard** Wirtualne wizyty i mobilne zespoły medyczne zastępują tradycyjne przychodnie.

**Dwuklasowość systemu** Wyraźny podział na szybki poziom premium (prywatny) i podstawowy poziom publiczny.



## Paradoks Hipertłączności

*Dostęp vs. Kompetencje*

**Dostęp do zasobów** cyfrowych nie jest tożsamy z umiejętnością ich wykorzystania.

**"Przepaść wykorzystania"** – kapitał kulturowy rodziny determinuje efektywność użytkowania.

Algorytmy personalizacji pogłębiają podziały społeczne zamiast je niwelować.



## Paradoks Prywatności

*Bezpieczeństwo vs. Swoboda*

Fundamentalne napięcie między bezpieczeństwem zbiorowym a prywatnością jednostki.

**Dane jako waluta** w powszechnym modelu "dane za darmową obsługę".

Wysokie ryzyko ukrytej **dyskryminacji algorytmicznej** w usługach publicznych.



## Paradoks Efektywności

*Rozwiązanie vs. Ryzyko*

Cyfryzacja jest jednocześnie rozwiązaniem problemów i źródłem nowego **ryzyka systemowego**.

**Vendor lock-in** – krytyczne uzależnienie państwa od dostawców technologii.

Zagrożenie utraty suwerenności technologicznej i kontroli nad danymi.

**Bifurkacja** to zjawisko nagłej, skokowej zmiany jakościowej lub strukturalnej w układzie (fizycznym, matematycznym, przyrodniczym) wywołane niewielką, ciągłą zmianą parametru sterującego



Wzrost / Stabilność



Ścieżka A

## Emancypacja

🛡️ Suwerenność danych

📁 Otwarte standardy

🔗 Inklusywna automatyzacja

🤝 Synergia sektorowa

Regres / Ryzyko



Ścieżka B

## Dominacja

🏢 Prywatyzacja państwa

🚫 Utrata autonomii

👤 Ekstraktywny kapitalizm


👁️ Nadzór algorytmiczny



## Zarządzanie

### DANE

Suwerenność danych  
podstawą autonomii

 **Państwo Emergentne (Cel)** Aktywny regulator definiujący standardy i koordynator ekosystemów vs. państwo erodowane.

 **Nowe Mechanizmy Kontroli** Selektywna deregulacja i protokoły algorytmiczne zamiast sztywnych hierarchii urzędniczych.

 **Suwerenność Danych** Gwarancja, że infrastruktura cyfrowa pozostaje pod kontrolą publiczną a nie BigTech.


VS




## Ekonomia

### TOKEN

Obywatele jako  
właściciele danych

 **Ekonomia Współdzielenia** Model kooperatywny, ułamkowa własność i NFT 2.0 jako alternatywa dla neofeudalizmu korporacyjnego.

 **Premia Rozwojowa** Warunkowe świadczenie finansowane z transparentnych oszczędności z automatyzacji (zamiast UBI).

 **Kooperatywy Platformowe** Użytkownicy i pracownicy jako współudziałowcy platform generujących wartość.



## Społeczeństwo

*Kohezja i Kapitał Ludzki*

Proaktywne programy "**Druga Szansa**" zamiast pasywnej akceptacji nierówności społecznych.

Systemowa polityka **retencji talentów** (przeciwdziałanie drenażowi mózgów).

**Nowy kontrakt społeczny** – redefinicja relacji praca-dochód-tożsamość w dobie AI.



## Technologia

*Architektura i Standardy*

**Samosuwerenna Tożsamość (SSI)** vs. centralizacja państwowa lub prywatna.

**Uczenie federacyjne** – decentralizacja danych dla ochrony prywatności.

Wymuszenie **otwartych standardów** (FHIR, HL7, PBSN) w infrastrukturze krytycznej.



## Sektory Strategiczne

*Smart Specialization*

**Energetyka i Logistyka:** Geotermia oraz CPK wspierane przez AI ("inteligentny most").

**Zdrowie:** Medycyna kryzysowa 2.0 (mobilne zespoły, drony).

**Eksport:** Gry wideo, IT, Inżynieria oraz rolnictwo precyzyjne.

↗ Pozytywna Trajektoria

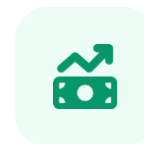
## Emergencja i synergia

Zintegrowany ekosystem innowacji, w którym edukacja, nauka i gospodarka działają synergicznie. Polska wykorzystuje "cyfrowe judo" do budowy przewagi konkurencyjnej.

- ✓ Świadoma merytokracja z silnymi mechanizmami kompensacyjnymi
- ✓ Tokenizacja i demokratyzacja inwestycji w rozwój
- ✓ Cyrkulacja talentów zamiast drenażu mózgow

Regionalne Centrum Technologii dla CEE

Polska jako lider transformacji w Europie Środkowo-Wschodniej



PKB Per Capita

**50 000+** USD

↑ Znaczący wzrost zamożności



Eksport High-Tech

**> 40%** całości

↻ Dominacja sektora cyfrowego



Bilans Talentów

**Dodatni**

Emigracja 20%

Repatriacja 30%



## ⚠ Negatywna Trajektoria

# Systemowa destabilizacja

Neofeudalizm korporacyjny, gdzie BigTech przejmuje funkcje państwa. Polska wpada w pułapkę średniego dochodu jako stan permanentny, tracąc suwerenność technologiczną i logistyczną.

- ✗ Rozpad instytucji publicznych (edukacja, zdrowie)
- ✗ Premia Społeczna karząca za niekonformizm
- ✗ Utrata suwerenności (technologicznej, epistemologicznej)

## Peryferie Cyfrowe

Zależność od zewnętrznych dostawców i algorytmów



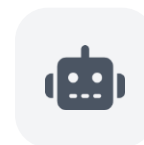
Bilans pracy  
**-2 do 3 mln**

↘ Deficyt miejsc pracy



Status ekonomiczny  
**Pułapka średniego dochodu**

∞ Stan permanentny



Kontrola państwa  
**Neofeudalizm**

📄 Dominacja BigTech



## Okno Decyzyjne 2025-2030 **KRYTYCZNE**

Najbliższe 5 lat determinuje trajektorię na dekady. Opóźnienie reform oznacza **lock-in technologiczny**, utratę pozycji w łańcuchach wartości i pogłębienie deficytu kompetencji. To moment "być albo nie być" dla suwerenności cyfrowej. **01**



### Fundamenty przed akceleracją

- ⚠ Uniknięcie błędu "chaotycznej cyfryzacji" na niestabilnej bazie.
- ✓ Plan naprawczy "Pustynia IT": **20 mld PLN** (2025-2028).
- ✓ Cel: Wzrost dojrzałości cyfrowej z 2,1/5 do **4,5/5**.



### Trójhelisa innowacji

- ✓ Reforma IP: **70% praw** dla twórców/naukowców.
- ⚡ Szybka ścieżka grantowa: decyzja w **30 dni**.
- 🌱 Fundusze załączkowe: **1 mld PLN** rocznie na deep-tech.



### Kontrola algorytmów

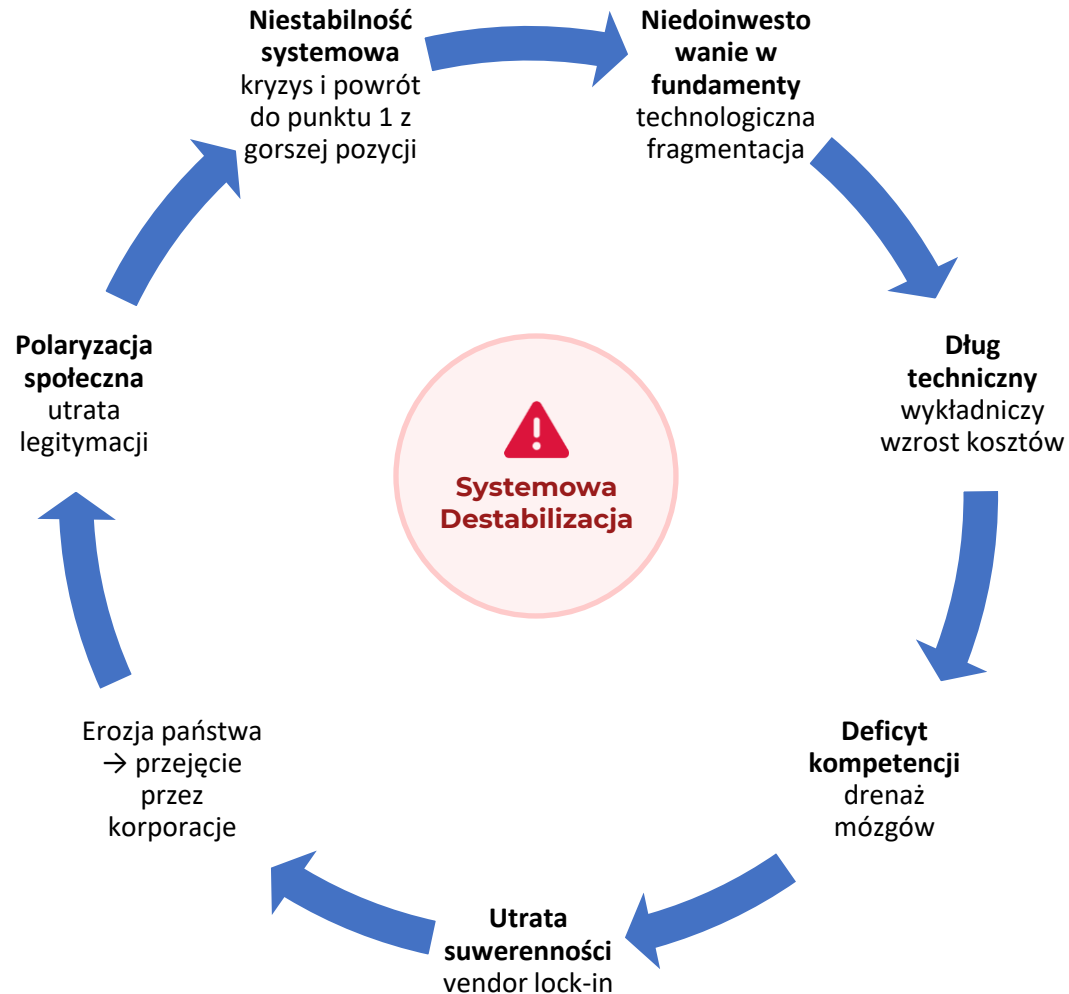
- ✓ Przejrzystość i prawo do wyjaśnienia decyzji AI.
- ✓ Obowiązkowy **audyt etyczny** systemów publicznych.
- ✓ Protocol-based governance: oddzielenie infrastruktury od polityki.



### Nowy kontrakt społeczny

- ✓ **Premia Rozwojowa** finansowana z oszczędności automatyzacji.
- ✓ Kariera portfelowa jako standard (80% pracowników).
- ✓ Pozytywny kredyt społeczny (nagradzanie, nie karanie).

## Pętla degeneracyjna (Scenariusz negatywny)




## "!" Wczesne sygnały

Wskaźniki krytyczne sygnalizujące wejście w spiralę degeneracyjną. Przekroczenie progów wymaga natychmiastowej interwencji strategicznej.

 Awaryjność IT (Energetyka/Finanse)  
> 15% **wzrost r/r**

 Retencja absolwentów STEM  
< 50% **pozostaje w kraju**

 Koncentracja dostawców (Lock-in)  
> 60% **jeden vendor**

 Nierówności (Wsp. Giniego)  
> 0.35 **poziom alarmowy**

 Nakłady na B+R  
< 1.5% PKB **przez 2 lata**



## Priorytet I

### Suwerenność technologiczna

- Kontrola infrastruktury danych i krytycznych standardów krajowych
- Wymóg prawny stosowania **otwartych standardów** interoperacyjności
- Program repatriacji talentów IT (granty i ulgi podatkowe)



## Priorytet II

### Kapitał ludzki

- Rewolucja edukacyjna: przejście na model **lifelong learning**
- Mikrocertyfikaty kompetencyjne uznawane przez kluczowych pracodawców
- Program "**Druga Szansa**": budżet 30 tys. zł na przekwalifikowanie



## Priorytet III

### Ekosystem innowacji

- **Kreacja i wsparcie rozwoju nowych modeli biznesowych. Integracja MŚP**
- Kooperatywy platformowe jako alternatywa dla korporacji
- Model "wolnych zasobów" zamiast just-in-time w strategicznych sektorach.



## Priorytet IV

### Spójność społeczna

- **Tokenizacja danych** – obywatel jako właściciel i beneficjent
- Demokratyczna kontrola i audytowalność algorytmów publicznych
- Nowy kontrakt społeczny oparty na **Premii Rozwojowej**



## Suwerenność technologiczna

**200k** PLN grantu na start dla repatriantów IT (+ulgi)

**Kontrola infrastruktury danych** Utrzymanie pełnej kontroli nad krytycznymi zasobami i standardami przesyłu danych.

**Otwarta interoperacyjność** Wymóg prawny stosowania otwartych standardów w systemach publicznych.

**Centra Kompetencyjne** Budowa strategicznych hubów technologicznych (AI, Quantum, Cybersec).

&



## Kapitał ludzki

**100k** Osób rocznie w programie "Druga Szansa" (30k PLN/os)

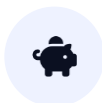
**Rewolucja edukacyjna** Przejście od jednorazowej edukacji do modelu "lifelong learning" przez całe życie.

**Mikro-certyfikaty** Elastyczny system kwalifikacji uznawany przez 50+ największych pracodawców.

**Zawody przyszłości** Kształcenie kadr AI, hybryd technologicznych i nowoczesnych zawodów opiekuńczych.

## Scenariusz "Cyfrowego Judo"

Unikalna szansa na wykorzystanie siły globalnych trendów cyfrowych (automatyzacji, platformizacji) przeciwko ich negatywnym skutkom, w celu budowy przewagi konkurencyjnej i spójności społecznej.



01

Oszczędności z automatyzacji

**Finansowanie Premii Rozwojowej i reskillingu**



02

Platformizacja Usług

**Budowa własności kooperatywnej (zamiast ekstraktywnej)**



03

AI w Diagnostyce

**Demokratyzacja dostępu do medycyny predykcyjnej**



04

Blockchain & Krypto

**Suwerenna kontrola tożsamości przez obywateli**




05

Nowe źródła konkurencyjności

**Uwolnienie zasobów dla kreatywności i innowacji. System tworzenia nowych modeli biznesowych**

### Warunek Sukcesu (2025-2030)

 Świadome, skoordynowane decyzje legislacyjne i inwestycyjne. **Priorytetyzacja kapitału ludzkiego nad technologicznym przy zachowaniu przejrzystych standardów demokratycznej kontroli.**