

Scenariusze wpływu cyfryzacji i automatyzacji na polską gospodarkę i konkurencyjność przedsiębiorstw

**Polska Agenda Odporności Cyfrowej 2040 -
model strategicznego przygotowania na
antynomie cyfryzacji.**

Perspektywa strategiczna, technologiczna i społeczna



Horyzont Czasowy

2025 – 2040



Zakres Analizy

4 alternatywne ścieżki rozwoju

Kontekst analizy (2025–2040)



Horyzont czasowy

Okres transformacji

2025–2040: Era przyspieszonej automatyzacji

- Kluczowy okres przełomu postkwantowego,
- Długoterminowa perspektywa strategiczna,
- Dynamika zmian technologicznych jako główny wyznacznik,
- Weryfikacja założeń co 5 lat.



Punkty przełomowe

Krytyczne momenty

- **Recesja 2024–2028:** Wstrząs adaptacyjny wymuszający zmiany,
- **Rewolucja kwantowa (2029–2035):** Migracja do kryptografii postkwantowej,
- **Okno decyzji (2025–2030):** Czas na reformy strukturalne,
- **Kwantowa Osobliwość (2036):** Ryzyko skrajnego scenariusza.



Metodyka

Podejście porównawcze

Analiza scenariuszowa wielowymiarowa

- Oś analizy: Suwerenność technologiczna vs. Model społeczny,
- Wspólny mianownik: Makrotrendy i wyzwania demograficzne,
- Kluczowe KPI: PKB per capita, poziom bezrobocia, wskaźnik innowacyjności,
- Ocena wpływu geopolitycznego.

Makrotrendy technologiczne



Automatyzacja i cyfryzacja

Siła transformacyjna

Nieodwracalny proces przekształcający strukturę gospodarki. Eliminacja rutynowych zadań na rzecz procesów autonomicznych, wpływając fundamentalnie na rynek pracy i modele operacyjne firm.



Rewolucja kwantowa (2029–2035)

Punkt przełomowy

Krytyczny moment wymagający migracji do kryptografii postkwantowej. Zagrożenie dla obecnych systemów bezpieczeństwa i szansa na skokową optymalizację procesów obliczeniowych.



Automatyzacja raportowania

Relacja biznes-regulator

Eliminacja rutynowych prac biurowych poprzez systemy Real-Time Reporting. Zmiana paradygmatu nadzoru z następczego na bieżący, redukująca koszty administracyjne compliance.



Globalna logistyka morsko-lotnicza

Geografia konkurencyjności

Rekonfiguracja łańcuchów dostaw zmieniająca pozycję hubów transportowych. Wzrost znaczenia intermodalności i odporności (resilience) w miejsce modelu just-in-time.

Wyzwania społeczno-ekonomiczne



Presja na klasę średnią

Kryzys „średniaków”

Rosnące obciążenia fiskalne i automatyzacja uderzają w tradycyjną klasę średnią oraz firmy średniej wielkości. Konieczność redefinicji modelu biznesowego, gdzie "przeciętność" przestaje być bezpieczną przystanią.



Przebiegunowanie prestiżu pracy

Renesans rzemiosła

Drastyczny wzrost wartości kompetencji manualnych, technicznych i opiekuńczych. Spadek znaczenia i prestiżu rutynowych prac biurowych (white-collar), które są najłatwiejsze do zautomatyzowania przez AI.



Polaryzacja wynagrodzeń

Eliminacja środka

Zanikanie stanowisk średnio wykwalifikowanych prowadzi do struktury klepsydry: wzrost płac dla wysokiej klasy specjalistów i presja płacowa w sektorze prostych usług, przy wymywaniu stabilnego środka.

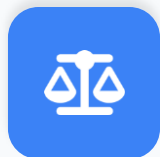


Masowe przekwalifikowanie

Konieczność przekwalifikowania

Konieczność ciągłej adaptacji siły roboczej. System edukacji przesuwają się w stronę mikropoświadczeń i nauki przez całe życie, aby nadążyć za tempem zmian technologicznych (okres półtrwania kompetencji < 5 lat).

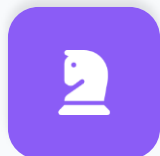
Dylematy strategiczne



Zależność technologiczna vs. suwerenność cyfrowa

Import rozwiązań vs. własne kompetencje

Fundamentalny wybór między łatwą absorpcją gotowych technologii z USA i Chin, wiążącą się z "wasalizacją cyfrową", a kosztowną i ryzykowną budową własnej infrastruktury, standardów i suwerenności danych.



Pozycja geopolityczna Polski

Kierunek integracji strategicznej

Strategiczna reorientacja wymagająca wyboru priorytetów: ścisła integracja atlantycka (bezpieczeństwo militarne), pragmatyczna współpraca na szlakach euroazjatyckich (logistyka) lub budowa regionalnej autonomii strategicznej w ramach UE.



Okno możliwości (2025–2030)

Czas krytycznych decyzji

Wąski przedział czasowy na przeprowadzenie kluczowych reform strukturalnych. Brak podjęcia odważnych decyzji inwestycyjnych i regulacyjnych w tej dekadzie grozi trwałym zepchnięciem polskiej gospodarki do roli podwykonawcy.

4 Scenariusze cyfrowej transformacji (2025–2040)



Optymistyczny

01

Polski Paradoks

"Hiperinteligentny most Euroazji"

Deregulacja: Selektywna cyfryzacja jako akcelerator wzrostu

Logistyka: CPK i AI w logistyce jako kluczowe przewagi

Strategia: "Wolne zasoby" zamiast just-in-time

Kultura: Polski etos pracy jako unikalna wartość

Ton: Proaktywny

Proaktywny



Transformacyjny

02

Automatyzacja a wartość

"Kryzys jako katalizator zmian"

Ekonomia: Recesja 2024-2028 wymuszająca adaptację

Model: "Zwinność 2.0" (Jakość × Cyfryzacja × Szybkość)

Społeczeństwo: Nowy kontrakt (UBI, kariera portfelowa)

Technologia: Glokalizacja cyfrowa i QaaS

Ton: Ewolucyjny

Ewolucyjny



Dystopijny

03

Paradoks Transformacji

"Utrata suwerenności i kontroli"

Suwerenność: Polska jako "biorca cen" i outsourcing infrastruktury krytycznej

Zagrożenia: Kwantowa Osobliwość (2036) i załamanie PKB

Regulacje: Klimatyczny autorytaryzm (ECEA)

Praca: Model "Praca Zawsze" zamiast osłon socjalnych

Ton: Ostrzegawczy



Dualistyczny

04

Techno-polaryzacja

"Neofeudalizm i podział"

Struktura: Korporacyjna skala vs. ekonomia unikalności

Społeczeństwo: Trwały zanik klasy średniej

Gospodarka: Renaturalizacja i powrót do zasobów lokalnych

Rynek: Fabryki zgodności i bifurkacja profesjonalna

Ton: Systemowy





Selektywna deregulacja

Cyfryzacja administracji państwowej jako główny akcelerator wzrostu. Redukcja barier biurokratycznych poprzez inteligentne systemy e-governance i automatyzację procesów decyzyjnych.



Hiperinteligentny most Euroazji

Strategiczne wykorzystanie położenia geograficznego poprzez budowę CPK oraz integrację AI w logistyce. Polska jako kluczowy hub transportowy łączący Wschód z Zachodem.



Strategia "Wolnych Zasobów"

Odejście od modelu just-in-time na rzecz budowania rezerw strategicznych i odporności łańcuchów dostaw. Inwestycje w magazynowanie i redundancję infrastruktury.



Polski etos pracy

Wykorzystanie unikalnych cech kulturowych – zaradności, innowacyjności i etosu innowacyjności i etosu pracy – jako przewagi konkurencyjnej w erze cyfrowej cyfrowej transformacji.

TON SCENARIUSZA

“Proaktywny, strategiczny, zakładający zdolność do głębokich reform strukturalnych i budowania "smart specializations" w skali globalnej.

Kluczowa domena

Suwerenność cyfrowa

Kluczowe efekty i wyniki (2040)

PKB per capita (PPS)
85-90%
Średniej UE do 2040 roku



Poziom Bezrobocia
5-7%
Stabilny, naturalny poziom



Niszowe Kompetencje (Wzrost)



Strategiczne Rezultaty

- Sektor Gier i Rozrywki**
Globalny lider w produkcji gier i cyfrowej rozrywki, wykorzystujący polską kreatywność i kreatywność i kompetencje programistyczne.
- Rolnictwo Precyzyjne**
Implementacja autonomicznych systemów agrotechnicznych, zwiększająca wydajność i jakość produkcji żywności.
- Kontrola Infrastruktury**
Pełna suwerenność nad krytyczną infrastrukturą danych i standardami cyberbezpieczeństwa.

Profil Rozwoju



"Między automatyzacją a wartością pracy"



Kryzys jako katalizator

Recesja lat 2024-2028 (PKB -8-12%, bezrobocie 15-18%) wymuszająca gwałtowną adaptację rynku pracy i poszukiwanie nowych modeli efektywności ekonomicznej.



Model "Zwinności 2.0"

Hybryda tradycyjnej jakości z warstwą cyfrową. Szybkość adaptacji (agility) staje się kluczowym zasobem w niestabilnym otoczeniu gospodarczym.



Glokalizacja cyfrowa

Globalna dystrybucja lokalnej unikalności. Polskie firmy wykorzystują platformy cyfrowe do sprzedaży niszowych produktów i usług na rynkach światowych.



Demokratyzacja (QaaS)

Powszechny dostęp do technologii kwantowych w modelu usługowym (Quantum as a Service), wyrównujący szanse mniejszych podmiotów wobec korporacji.

TON SCENARIUSZA

Ewolucyjny przez szok. Zakłada głęboką zmianę paradygmatu społecznego i fundamentalną rekonfigurację wartości pracy w odpowiedzi na kryzys.

Kluczowa domena
Adaptacja społeczna

Nowy kontrakt społeczny (2040)

Dochód Podstawowy (UBI)

2500 PLN

Miesięcznie + dodatki celowe



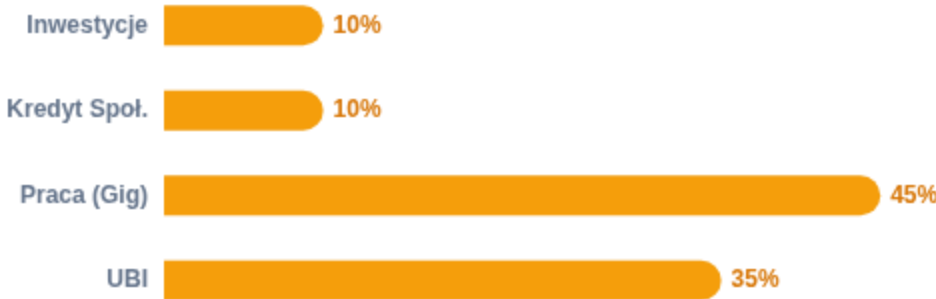
Model Zatrudnienia

Portfelowy

Dominacja pracy projektowej



Struktura dochodów (2040)



Filary nowego ładu



Kariera portfelowa

Zanik etatu na rzecz elastycznej pracy dla wielu podmiotów, wspierany wspierany przez państwowy system ubezpieczeń.



Kredyt społeczny

System punktacji promujący zachowania ekologiczne i społeczne, warunkujący dostęp do usług premium.



Policja klimatyczna (ECA)

Ścisły nadzór nad śladem węglowym obywateli i firm przez Europejską Agencję Klimatyczną.



Profil Rozwoju



"Paradoks polskiej transformacji"



Polska jako "Biorca Cen"

Utrata podmiotowości w globalnej architekturze logistycznej. Polska staje się pasywnym ogniwem łańcucha dostaw, zmuszonym do akceptacji warunków dyktowanych przez mocarstwa.



Outsourcing infrastruktury krytycznej

Kluczowe systemy państwowe (Gov Cloud, AI, sieci 5G/6G) oddane w zarządzanie globalnym korporacjom Big Tech. Brak kontroli nad przepływem danych wrażliwych.



Kwantowa osobiwość (2036)

Punkt krytyczny załamania systemów cyberbezpieczeństwa. Szokowe uderzenie w gospodarkę skutkujące spadkiem PKB o 47% w ciągu zaledwie 6 miesięcy.



Utrata suwerenności epistemologicznej

Brak własnych narzędzi analitycznych i poznawczych. Całkowite uzależnienie uzależnienie procesów decyzyjnych od zewnętrznych algorytmów i dostawców dostawców wiedzy.

TON SCENARIUSZA

Ostrzegawczy, pesymistyczny. Obrazuje konsekwencje braku strategicznych decyzji ("złych wyborów") i utraty kontroli nad cyfrowym losem państwa.

Kluczowe ryzyko

Utrata suwerenności

Konsekwencje i skutki (2040)

Krytyczne Ryzyko

Spadek BIZ (2027-2030)

-28%

Drastyczny odpływ kapitału zagranicznego



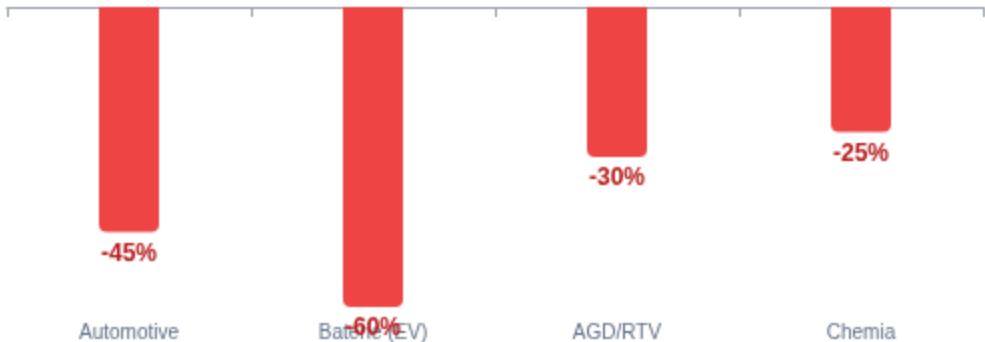
PKB per capita (2040)

<60% UE

Trwała peryferyzacja gospodarcza



Odpływ Kluczowych Inwestorów



Systemowe konsekwencje



Klimatyczny Autorytaryzm (ECEA)

Algorytmiczne sankcje wymuszające deindustrializację. Polska gospodarka traci konkurencyjność przemysłową.



Model "Praca Zawsze"

Zamiast UBI, przymus ekonomiczny pracy nisko płatnej. Praca traktowana jako "prawo i godność" w warunkach niedoboru.



Masowa Relokacja

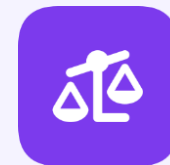
Ucieczka gigantów przemysłowych (VW, LG Chem, Bosch) do krajów portowych o niższych kosztach energii i lepszej logistyce.



Profil Upadku (Paradoks Transformacji)



"Techno-polaryzacja"



Neofeudalizm dualistyczny

Podział gospodarki na dwa rozłączne światy: sektor korporacyjnej skali (dominacja Big Tech) vs. ekonomia unikalności (małe gildie i rzemiosło). Brak strefy pośredniej.



Zanik klasy średniej

Eliminacja "średniaków" nie jako tymczasowy kryzys, lecz jako nowa, trwała struktura społeczna. Polaryzacja na wąską elitę technokratyczną i szeroką klasę usługową.



Renaturalizacja ekonomii

Powrót do zasobów lokalnych, górnictwo cyrkularne i odrodzenie gildii rzemieślniczych. Wzrost wartości fizycznych, naprawialnych dóbr w kontrze do wirtualizacji.



Postkwantowy krach systemowy

Załamanie zaufania do systemów cyfrowych wymuszające "redundancję analogową". Utrzymywanie równoległych systemów offline jako gwarant bezpieczeństwa.

TON SCENARIUSZA

Strukturalny, systemowy, akceptujący głęboką dualność jako nową normalność. Świat podzielony na sferę cyfrowej wydajności i analogowej autentyczności.

Kluczowa domena
Redundancja analogowa

Nowy porządek i wyniki (2040)

Płace rzemieślników

≈ **Specjalista IT**

Segment Premium zrównany z B2B



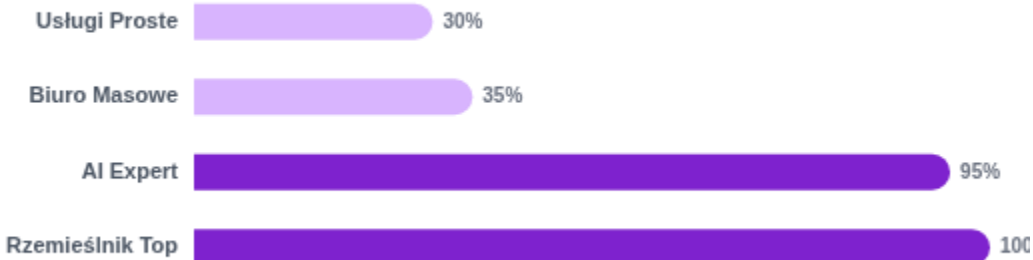
Struktura rynku

Bifurkacja

Głęboki podział: premium vs. masowy



Polaryzacja Wynagrodzeń



Filary nowej ekonomii



Znaki autentyczności

Materialne certyfikaty "human-made" jako kluczowa wartość w świecie zalanym przez AI. Renesans analogowości.



Fabryki zgodności

Masowy model pracy oparty na nadzorze algorytmicznym, obsługujący standardowe procesy korporacyjne.



Gildie nowej ery

Organizacje rzemieślnicze kontrolujące jakość i dostęp do segmentu premium, zastępujące tradycyjne związki.

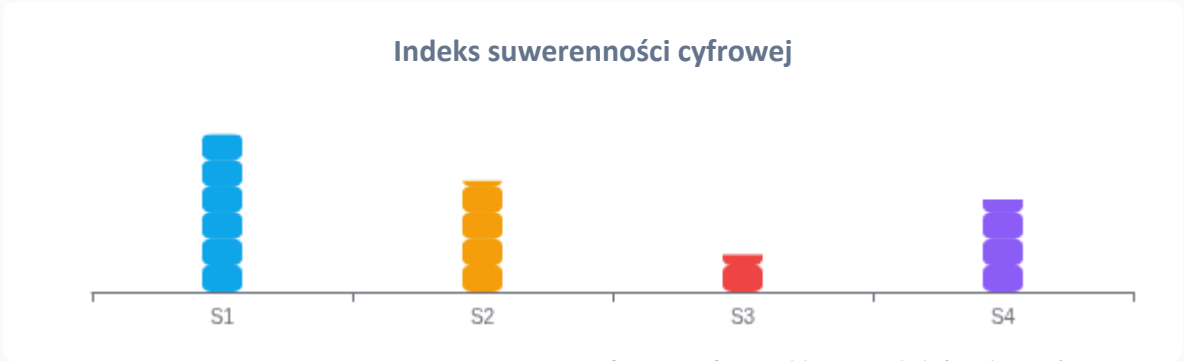
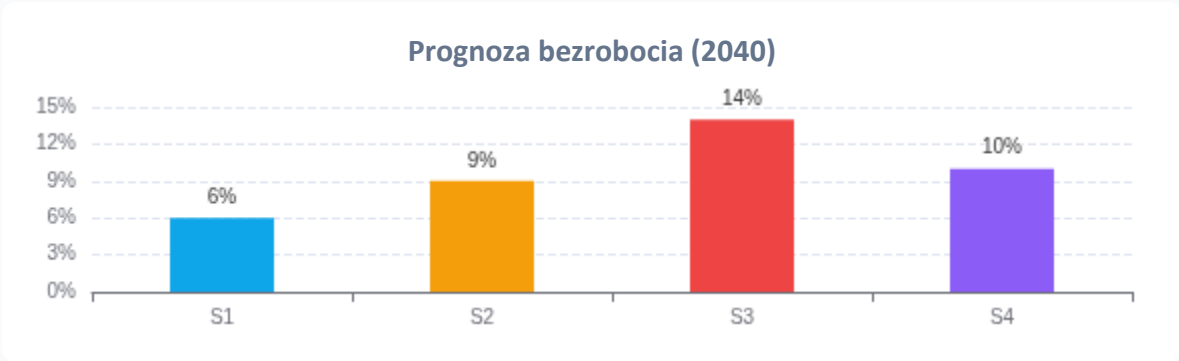
Profil Rozwoju



Porównanie Kluczowych Wskaźników (2040)

S1: Optymistyczny S2: Transformacyjny S3: Dystopijny S4: Dualistyczny

	Polski paradoks	Automatyzacja	Paradoks	Techno-polaryzacja
 PKB per capita (UE)	85-90% Silny wzrost dzięki niszm i deregulacji	75-85% Odbicie po recesji 2024-2028	<60% Trwała stagnacja po szoku 2036	70-80% 80% Silna dywergencja dochodowa
 Model społeczny	Praca + Smart Specjalizacje	UBI + Kariera Portfelowa	"Praca Zawsze" (Przymus)	Dualizm Zawodowy (Gildie)
 Suwerenność technologiczna	Wysoka Kontrola danych/standardów	Umiarkowana QaaS i współzależność	Niska Outsourcing do Big Tech	Selektywna Nisze + analogowa redundancja
 Pozycja geopolityczna	Most Euroazji (Hub CPK)	Elastyczna Glokalizacja	Peryferyjna zależność	Regionalne sieci i gildie



📌 Krytyczne decyzje (2025-2030)

- 2025-27

Migracja do kryptografii postkwantowej (PQC)
Rozpoczęcie narodowego programu wymiany standardów szyfrowania w infrastrukturze krytycznej i bankowości.
- 2026-28

Reforma regulacyjna i cyfryzacja administracji
Implementacja "Smart Administration" w celu redukcji kosztów obsługi państwa i uwolnienia zasobów zasobów pracy.
- 2025-30

Inwestycje w logistykę (CPK + Intermodal)
Budowa odpornego hubu logistycznego warunkującego rolę "Mostu Euroazji".

⚠️ Działania natychmiastowe (ASAP)

- ✓ **Audyt Zależności:** Pełna mapa ryzyk technologicznych i łańcuchów dostaw.
- ✓ **Pilotaże QaaS:** Wdrożenie testowych programów Quantum-as-a-Service w spółkach SP.
- ✓ **Automatyzacja Raportowania:** Start programów pilotażowych Real-Time Reporting.

🔗 Obszary kluczowe

Kapitał Ludzki i przekwalifikowanie
Konieczność przekwalifikowania 100 tys. pracowników rocznie. Wsparcie MŚP w adaptacji modelu "Zwinność 2.0" i cyfryzacji procesów.

Standardy i suwerenność danych
Opracowanie krajowych standardów interoperacyjności oraz interoperacyjności oraz odzyskanie kontroli nad infrastrukturą przechowywania danych (Gov Cloud).

Główne ryzyko
Deindustrializacja i Utrata Kontroli
Scenariusz "Paradoksu" - Polska jako bierny konsument technologii i wykonawca.

Główna szansa
Glokalizacja i Nisze
Budowa silnej pozycji w niszach (gry, rolnictwo) i roli logistycznego hubu regionu.

Alternatywne ścieżki przyszłości

**Polski Paradoks**

Deregulacja, CPK i etos pracy. Sukces dzięki "smart specializations" i suwerenności.

**Automatyzacja**

Kryzys jako katalizator. Glokalizacja, UBI i model "Zwinności 2.0" po recesji.

**Paradoks transformacji**

Utrata suwerenności, outsourcing critical infra i dominacja regulacji zewnętrznych.

**Techno-polaryzacja**

Dualizm gospodarczy. Korporacyjna skala vs. gildie rzemieślnicze. Zanik klasy średniej.

? Kluczowe pytania strategiczne

- ? Jak zbilansować dążenie do **suwerenności cyfrowej** z koniecznością integracji w ramach łańcuchów dostaw NATO/UE?
- ? W jaki sposób sfinansować **masowy reskilling** (100k+ osób/rok) i potencjalne mechanizmy osłonowe (UBI) w okresie przejściowym?
- ? Które obszary **infrastruktury krytycznej** (AI, 6G, Quantum) muszą pozostać pozostać pod wyłączną kontrolą państwa?

☰ Kolejne kroki

- ✓ Definicja KPI dla "Suwerenności Cyfrowej" Cyfrowej"
- ✓ Harmonogram migracji post-quantowej
- ✓ Pilotaż programu "Cyfrowy Reskilling"
- ✓ Audyt technologiczny spółek skarbu państwa



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



© COPYRIGHT PTC
<http://cyfryzacja.org>