

Konkurencyjna Gospodarka



FORMUŁA NACZELNA

Naczelnym zadaniem państwa jest tworzenie przewag konkurencyjnych.
Od przewagi pożyczanej do przewagi posiadanej w gospodarce

TEZA DOKUMENTU

Polska konkurencyjność opiera się dziś na przewagach niższego rzędu — relatywnie taniej pracy, położeniu i pozycji dostawcy w cudzych łańcuchach wartości.

Są realne, ale pożyczane i wygasające. Państwo, którego naczelnym zadaniem jest tworzenie przewag konkurencyjnych, ma przesunąć gospodarkę w górę drabiny przewag: do technologii i własności intelektualnej, danych i AI, automatyzacji, taniej i czystej energii, gęstych ekosystemów, wymagającego popytu publicznego i instytucji o krótkiej pętli decyzji — oraz co roku rozliczać się z przewag wytworzonych, utrzymanych i odnowionych.



Infografika 1. Wielka transformacja gospodarcza: od modelu podwykonawczego do gospodarki zdolności narodowych.

Spis treści

Synteza wykonawcza	4
Najważniejsze rozstrzygnięcia.....	4
1. Formuła naczelną: państwo jako twórca przewag konkurencyjnych	6
1.1. Zapis i rozwinięcie formuły	6
1.2. Pięć rozstrzygnięć formuły.....	7
1.3. Przewaga pożyczona i przewaga posiadana	7
1.4. Osiem klas przewag narodowych.....	8
1.5. Test VRIO przewag Rzeczypospolitej	9
1.6. Model 3A jako pętla tworzenia przewag.....	10
2. Diagnoza: gdzie Polska ma przewagi, a gdzie je traci	11
2.1. Diagnoza krajowa: przewagi ludzi, słabość systemu skalowania	11
2.2. Diagnoza europejska: konkurencyjność pod presją	11
2.3. Diagnoza globalna: przewaga w świecie po płaskim świecie	12
2.4. Patologie, które niszczą przewagi	13
3. Osiem tez publikacji i ich uzasadnienie	14
3.1. Teza 1 — Przewaga kosztowa wygasa	14
3.2. Teza 2 — Przewaga dostawcy jest przewagą pożyczoną	15
3.3. Teza 3 — Automatyzacja jest najtańszą przewagą w zasięgu Polski	15
3.4. Teza 4 — Dane i AI: największa niewykorzystana przewaga	16
3.5. Teza 5 — Suwerenność jako przewaga popytowa	17
3.6. Teza 6 — Energia: z bariery w przewagę.....	17
3.7. Teza 7 — Przewaga jest cechą ekosystemu, nie firmy	18
3.8. Teza 8 — Sprawne państwo jest samo przewagą konkurencyjną	19
3.9. Tezy w zestawieniu	20
3.10. Pozycja Rzeczypospolitej w liczbach	21
4. Cztery drogi dowodowe: cybernetyka, system, sieć, technologia	23
4.1. Uzasadnienie cybernetyczne	23
4.2. Uzasadnienie systemowe.....	25
4.3. Uzasadnienie sieciowe	26
4.4. Uzasadnienie technologiczne.....	27
4.5. Test czterech uzasadnień.....	28
5. Model: państwo jako architekt przewag — gospodarka zdolności narodowych	29
5.1. Energetyczno-technologiczny fundament przewag	29
5.2. Sześć dźwigni państwa i przewagi, które tworzą	30
5.3. Warstwowa architektura modelu	30
5.4. Ekosystemy przewag priorytetowych	31
5.5. Zasady orkiestracji ekosystemu przewag	32
6. Rekomendacje: dwanaście dźwigni tworzenia przewag	33
6.1. Dźwignie strategiczne	33
6.2. Rekomendacje organizacyjne.....	34

6.3. Rekomendacje regulacyjne	34
7. System monitorowania: pulpit przewag narodowych.....	35
7.1. Pulpit KPI przewag	35
7.2. Mechanizmy ewaluacji i odnowy przewag	36
8. Harmonogram wdrożenia i pakiet działań	37
8.1. Pierwsze 100 dni	37
8.2. Dwanaście miesięcy	37
8.3. Trzydzieści sześć miesięcy	38
8.4. Perspektywa 2035	38
9. Napięcia nierozstrzygnięte i warunek falsyfikacji	38
10. Komunikacja, marketing programu i manifest końcowy.....	40
10.1. Główna narracja	40
10.2. Spójność z dokumentami strategicznymi TechnoRepubliki	40
10.3. Manifest końcowy	41
Aneks 1. Mapa ryzyk utraty przewag i odpowiedzi strategicznych	42
Aneks 2. Słownik pojęć, terminów i skrótów	42
A2.1. Pojęcia i terminy	42
A2.2. Skróty	46
Aneks 3. Bibliografia	48
A3.1. Źródła danych i raporty o Polsce	48
A3.2. Literatura teoretyczna: cybernetyka i teoria systemów	50
A3.3. Literatura teoretyczna: sieci, ekosystemy, łańcuchy wartości i geoeconomia	50
A3.4. Literatura teoretyczna: przewaga konkurencyjna i strategia	52
A3.5. Literatura teoretyczna: produktywność, technologia, praca i polityka przemysłowa	52
A3.6. Destylaty i publikacje programowe TechnoSanacji	53
Aneks 4. Nota metodologiczna	53

Synteza wykonawcza

Konkurencyjna gospodarka wyznacza formułę naczelną. Opisuje **mechanizm**: ciągły łańcuch od edukacji do wpływu i jego zwarcie w polskiej gospodarce oraz nazywa **cel**, któremu ten mechanizm ma służyć: **naczelnym zadaniem państwa jest tworzenie przewag konkurencyjnych**. Łańcuch edukacja → wpływ pozostaje w mocy jako linia produkcyjna przewag. Zmienia się miara sukcesu: państwo nie rozlicza się z wydatków, liczby programów ani nawet z samego tempa wzrostu PKB, lecz z tego, **ile trwałych przewag wytworzyło, utrzymało i odnowiło**.

Przez dwie dekady Polska wygrywała przewagami niższego rzędu: relatywnie tanią i dobrze wykształconą pracą, bliskością rynku niemieckiego, dostępem do jednolitego rynku i ulgami dla inwestorów. Były realne i dały najszybszy wzrost w nowożytnej historii kraju. Mają jednak wspólną wadę: są **łatwe do skopiowania i wygasają** wraz ze wzrostem płac, starzeniem się społeczeństwa i konkurencją innych lokalizacji. Przewagi wyższego rzędu — technologia i własność intelektualna, dane i AI, gęstość ekosystemów, standardy, tania i czysta energia, sprawne instytucje — są w Polsce słabe albo dopiero w budowie. To one decydują, czy Polska przejdzie od konkurencyjności dogonienia do konkurencyjności zdolności.

FORMUŁA PRZEWAGI

Trwała przewaga narodowa = wartość × rzadkość × trudność imitacji × zdolność organizacyjna państwa.

Czynniki się mnożą: przewaga cenna, ale łatwa do skopiowania, wygasa; przewaga rzadka, której państwo nie umie zorganizować, pozostaje potencjałem. Zadaniem państwa jest podnosić wszystkie cztery czynniki jednocześnie — i odnawiać je, zanim wygasną.

Najważniejsze rozstrzygnięcia

1. Państwo **tworzy przewagi, a nie kompensuje słabości**. Dotacja, która wyrównuje koszt, jest leczeniem objawowym; inwestycja, która tworzy rzadką zdolność, jest przewagą.
2. Państwo przesuwa gospodarkę **w górę drabiny przewag**: od czynników podstawowych (koszt pracy, położenie) do czynników zaawansowanych i wyspecjalizowanych (technologia, dane, ekosystemy, standardy, energia, instytucje).
3. Przewaga powstaje **w ekosystemie** — w sieci firm, uczelni, kapitału, popytu i państwa — dlatego polityka celuje w gęstość sprzężeń, a nie w pojedynczych czempionów.
4. Przewaga **wygasa, jeśli nie jest odnawiana**. Państwo potrzebuje pętli sterowania: rozpoznaj → wybierz → zbuduj → zwaliduj → skaluj → chroń i odnawiaj.
5. Państwo rozlicza się z **przewag posiadanych**: krajowej wartości dodanej, własności IP, pozycji w ekosystemach, odporności i czasu decyzji — a nie z wydatków.

Osiem tez publikacji opisuje, jakie przewagi Polska ma, które traci i które może zbudować:

Nr	Teza	Najmocniejsza liczba
T1	Przewaga kosztowa wygasa: konkurencyjność dogonienia ma sufit, bo przyrost produktywności nie ma pod sobą bazy przewag niematerialnych.	1,5% PKB inwestycji w aktywa niematerialne — ostatnie miejsce w UE razem ze Słowacją (2018)
T2	Pozycja dostawcy w globalnych łańcuchach wartości daje przewagę pożyczoną; zależność importowa jest przewagą, którą ktoś inny może odebrać.	884 produkty o wysokiej zależności spoza UE = 29,5% importu spoza UE (2021); dla 103 Chiny dostarczają ponad połowę
T3	Automatyzacja jest najtańszą przewagą w zasięgu Polski: robotyzacja jest niska, a jej efekt zatrudnieniowy — dodatni.	32 roboty/10 tys. (2016) $\approx$ 37% UE-15; 81 wobec 231 w EU-27 (2024); netto ok. +35 tys. miejsc pracy
T4	Dane i AI są największą niewykorzystaną przewagą; bez adopcji ekspozycja pracy na GenAI zamieni się w zagrożenie.	dane = ok. 48% TFP przy 7. miejscu od końca w UE; AI: 8,4% firm wobec 20,0% w UE (2025)
T5	Suwerenność technologiczna może stać się przewagą popytową, jeśli państwo zostanie pierwszym wymagającym klientem.	56% uznaje ją za ważną, 71% zapłaci premię, 24% wierzy w przygotowanie państwa
T6	Energia ma przejść z bariery w przewagę lokalizacyjną dla przemysłu i AI.	efektywność +2,2% rocznie wobec wzrostu zużycia o 0,8% rocznie (2000–2015)
T7	Przewaga jest cechą ekosystemu, a nie pojedynczej firmy: decyduje gęstość sprzężeń, nie liczba instytucji.	80% robotów w 4 branżach; firmy z AI 2,5 raza częściej obsługują klientów zagranicznych (22% wobec 9%)
T8	Sprawne państwo jest samo przewagą konkurencyjną: czas decyzji, jakość regulacji i zdolność wykonawcza tworzą lub niszczą przewagi firm.	WEF 2019: 37. miejsce ogółem, 46. w instytucjach, 51. w adopcji ICT; 34. miejsce administracji w gotowości do AI

1. Formuła naczelna: państwo jako twórca przewag konkurencyjnych

Każda publikacja programowa TechnoSanacji otwiera się formułą naczelną, wobec której weryfikuje się całą treść. Formuła trzeciego wydania jest najkrótsza w serii i przez to najbardziej wymagająca: przesuwając odpowiedzialność za konkurencyjność z rynku i firm na państwo — nie po to, by państwo konkurowało zamiast firm, lecz by tworzyło warunki, w których firmy mogą budować przewagi, jakich same nie zbudują.

1.1. Zapis i rozwinięcie formuły

FORMUŁA NACZELNA

Naczelnym zadaniem państwa jest tworzenie przewag konkurencyjnych.

Rozwinięcie: państwo nie konkuruje zamiast firm i nie zastępuje rynku. Tworzy przewagi, których pojedyncza firma nie jest w stanie wytworzyć — czynniki zaawansowane (wiedza, dane, energia, infrastruktura), popyt wiodący, gęste ekosystemy, standardy i sprawne instytucje.

Przewaga kosztowa jest przewagą pożyczoną i wygasającą; przewaga zdolności — posiadaną i odnawialną. Państwo przesuwając gospodarkę z pierwszej do drugiej i rozlicza się z przewag, które wytworzyło, utrzymało i odnowiło, a nie z pieniędzy, które wydało.

Formuła ma cztery człony, a każdy wyklucza inny błąd:

Człon formuły	Znaczenie	Wyklucza błąd
„naczelnym zadaniem”	tworzenie przewag jest kryterium nadrzędnym wobec innych celów polityki gospodarczej: każdy instrument ocenia się pytaniem, jaką przewagę tworzy	polityka jako suma programów bez wspólnego celu; PKB jako jedyny miernik
„państwa”	przewagi wyższego rzędu mają charakter dóbr wspólnych sieci (wiedza, dane, standardy, energia, instytucje) — rynek wytwarza ich za mało	przekonanie, że rynek sam wytworzy czynniki zaawansowane; etatyzm zastępujący firmy
„tworzenie”	przewaga jest wytwarzana i odnawiana, nie dziedziczona; wymaga inwestycji, wyboru i pętli sprzężenia zwrotnego	poleganie na przewagach danych raz na zawsze (położenie, tania praca)
„przewag konkurencyjnych”	przewaga jest względna — wobec konkurentów — i ma być trwała: cenna, rzadka, trudna do skopiowania i dobrze zorganizowana	mylenie aktywności z przewagą; dotacje wyrównujące koszt zamiast tworzenia zdolności

1.2. Pięć rozstrzygnięć formuły

Rozstrzygnięcie	Treść	Wyklucza błąd
Przewaga, nie kompensata	środki publiczne kierowane są tam, gdzie tworzą rzadką zdolność, a nie tam, gdzie wyrównują koszt lub ratują nieefektywność	dotacja zamiast misji; subsydia utrwalające przewagi niższego rzędu
Drabina przewag	celem polityki jest przesunięcie gospodarki od czynników podstawowych do zaawansowanych i wyspecjalizowanych	„więcej inwestorów montażowych” jako strategia rozwoju
Przewaga sieciowa	przewagę wytwarza ekosystem: kotwice, dostawcy, kapitał, talent, popyt i państwo-orkiestrator	polityka czempionów bez sieci dostawców i bez dyfuzji
Przewaga odnawialna	przewagi wygasają; państwo musi mieć pętlę rozpoznania, budowy i odnowy	strategie pisane raz na dekadę, bez sprzężenia zwrotnego
Rozliczenie z przewag posiadanych	miernikiem jest wartość dodana w kraju, IP, pozycja w ekosystemach, odporność i czas decyzji	rozliczanie z wydatków, absorpcji środków i liczby dokumentów

1.3. Przewaga pożyczona i przewaga posiadana

Pojęcie łącznie drugie i trzecie wydanie to rozróżnienie **przewagi pożyczonej** i **przewagi posiadanej**. Przewaga pożyczona istnieje dzięki decyzji kogoś innego: inwestora, który wybrał polski zakład, właściciela łańcucha wartości, który zlecił Polsce montaż, dostawcy komponentu, który go dostarcza. Trwa tak długo, jak długo ten ktoś uznaje Polskę za najlepsze miejsce. Przewaga posiadana ma źródło w kraju: w kompetencjach, technologii, danych, ekosystemie, energii i instytucjach, które nie odejdą wraz z decyzją jednego podmiotu.

Wydanie drugie opisało, jak do tego doszło: łańcuch edukacja → kompetencje → intencja → działanie → prototyp → walidacja → wdrożenie → wpływ jest w polskiej gospodarce **zwarty**. Kompetencje przechodzą od razu w pracę wykonawczą w cudzych łańcuchach wartości, z pominięciem własnych ogniw inwestycji niematerialnej, prototypu, walidacji i wdrożenia. W języku formuły trzeciego wydania oznacza to, że **łańcuch produkuje wpływ, ale nie produkuje przewag**. Odbudowa środków ogniw łańcucha jest więc sposobem, w jaki państwo realizuje swoje naczelne zadanie.

Cecha	Przewaga pożyczona	Przewaga posiadana
Źródło	decyzja zewnętrznego właściciela łańcucha, kapitału lub technologii	kompetencje, IP, dane, ekosystem, energia, instytucje w kraju
Trwałość	do czasu relokacji lub zmiany warunków kosztowych	odnawialna, jeśli państwo i firmy w nią inwestują
Imitowalność	wysoka — inne lokalizacje mogą zaoferować to samo	niska — wymaga lat akumulacji i gęstej sieci
Rola państwa	przyciągać i kompensować (ulgi, dotacje)	tworzyć, wybierać, walidować, skalować i odnawiać
Przykład polski	montaż i podwykonawstwo w motoryzacji i elektronice; eksport z mandatem zagranicznym	rodzime systemy dual-use, integratorzy automatyki, platformy danych przemysłowych, własne IP

1.4. Osiem klas przewag narodowych

Państwo tworzy przewagi w ośmiu klasach. Każda ma inne źródło, inny instrument i inny stan wyjściowy w Polsce.

Klasa przewagi	Źródło	Rola państwa	Stan w Polsce
1. Kosztowa	płace, podatki, ulgi, kurs walutowy	nie budować na niej przyszłości; nie przedłużać jej sztucznie	wygasa wraz z konwergencją płac i demografią
2. Kompetencyjna	kadry, kultura inżynierska, kształcenie dorosłych, AI literacy	kanal kompetencji przez całe życie; uczenie się w miejscu pracy	mocne wejście; kształcenie dorosłych 4,4% wobec 8,5% w UE
3. Technologiczna	IP, B+R, oprogramowanie, dane, kapitał organizacyjny	ulga na inwestycje niematerialne, IP powiązane z produkcją	1,5% PKB inwestycji niematerialnych — ostatnie miejsce w UE
4. Sieciowa (ekosystemowa)	gęstość sprzężeń: kotwice, dostawcy, kapitał, talent	orkiestracja, łączenie luk strukturalnych, programy dostawców	polaryzacja: przewagi skupione w 4 branżach i u eksporterów
5. Infrastrukturalna	energia, dane, moc obliczeniowa, logistyka, sieci	inwestor pierwszego ryzyka, regulator dostępu	energia dziś bariera; logistyka i hub CEE rosną
6. Instytucjonalna	czas decyzji, jakość regulacji, przewidywalność, sandboxy	państwo o krótkiej pętli decyzyjnej	WEF 2019: 46. Miejsce w instytucjach
7. Popytowa	wymagający klient krajowy, popyt publiczny, mandat suwerenności	pierwszy wymagający klient, zamówienia przedkomercyjne	mandat jest (71% premii), popyt publiczny nieprojektowany
8. Geopolityczna (odpornościowa)	zaufanie sojusznicze, bezpieczeństwo dostaw, położenie na flance	friend-shoring, dywersyfikacja, przemysł dual-use	szansa: baza wschodniej flanki; ryzyko: 103 + 22 produkty zależne

Drabina przewag konkurencyjnych Rzeczypospolitej — zadaniem państwa jest przesuwać gospodarkę w górę



Infografika 2. Drabina przewag konkurencyjnych Rzeczypospolitej.

1.5. Test VRIO przewag Rzeczypospolitej

Teoria zasobowa (Barney) uznaje przewagę za trwałą, gdy zasób jest cenny (V), rzadki [®], trudny do imitacji (I) i wykorzystany przez zdolną organizację (O). Przeniesiony na poziom państwa test pokazuje, które polskie przewagi są trwałe, a które tylko wyglądają na trwałe (cz. — częściowo).

Zasób / przewaga	V	R	I	O	Wniosek
Relatywnie tania, wykwalifikowana praca	tak	maleje	nie	tak	przewaga przejściowa — wygasa z płacami i demografią
Położenie: hub CEE, flanka NATO	tak	tak	tak	cz.	Przewaga potencjalnie trwała; brakuje organizacji (logistyka, energia, procedury)
Kultura inżynierska i kompetencje	tak	cz.	Cz.	Cz.	Trwała, jeśli kanał kształcenia dorosłych zostanie odbudowany
Integracja z GVC (dostawca)	tak	nie	nie	tak	przewaga pożyczona — łatwa do przeniesienia przez właściciela łańcucha
Dane (48% TFP)	tak	tak	tak	nie	największa niewykorzystana przewaga — brak organizacji (przestrzenie danych)
Przemysł obronny i dual-use	tak	tak	cz.	Cz.	Przewaga w budowie; wymaga popytu wiodącego i eksportu systemów
Mandat suwerenności (71% premii)	tak	tak	tak	nie	przewaga popytowa bez instrumentu — brak zamówień sovereign-by-design
Energia	nie (dziś)	—	—	—	bariera; może stać się przewagą przy taniej, stabilnej i czystej energii

1.6. Model 3A jako pętla tworzenia przewag

Model 3A TechnoSanacji — antycypacja, absorpcja, adaptacja — jest w tym wydaniu pętlą, dzięki której państwo nie tylko tworzy przewagi, lecz utrzymuje je w czasie:

Funkcja 3A	Rola w tworzeniu przewag	Stan obecny → stan docelowy
Antycypacja	rozpoznanie przewag przyszłych i zagrożeń dla obecnych, zanim konkurenci je zajmą (okna możliwości technologicznych, zależności, ekspozycja pracy na AI)	diagnozy z danymi sprzed kilku lat → radar przewag i zależności zasilany danymi w czasie bliskim rzeczywistości
Absorpcja	zamiana dostępu do technologii, kapitału i wiedzy we własną zdolność: inwestycja niematerialna, dane, robotyzacja MŚP, walidacja rodzimych rozwiązań	import gotowych rozwiązań → współprojektowanie, własne IP, gęste ekosystemy
Adaptacja	odnawianie przewag i wygaszanie instrumentów, które przestały je tworzyć	programy trwające siłą inercji → coroczny przegląd przewag i realokacja środków według efektu

Cykl tworzenia przewagi konkurencyjnej przez państwo



Pętla sprzężenia zwrotnego: przewaga, której państwo nie odnawia, wygasa (efekt Czerwonej Królowej).

Infografika 3. Cykl tworzenia przewagi konkurencyjnej przez państwo.

2. Diagnoza: gdzie Polska ma przewagi, a gdzie je traci

2.1. Diagnoza krajowa: przewagi ludzi, słabość systemu skalowania

Polska posiada przedsiębiorczych ludzi, dobrą lokalizację geopolityczną, silną kulturę inżynierską, rosnące kompetencje cyfrowe i doświadczenie transformacyjne. Są to przewagi wejściowe wysokiej jakości. Problemem jest system, który zbyt rzadko zamienia je w przewagi wyższego rzędu: skalę przemysłową, własność intelektualną, eksport technologiczny i gęste ekosystemy.

- Polska gospodarka jest silna wykonawczo, lecz słabsza właścicielsko: wykonuje cudze projekty, ale zbyt rzadko kontroluje platformę, standard, markę, IP i kanał eksportowy.
- Innowacja zbyt często zatrzymuje się na etapie badań, pilotażu lub dotacji; brakuje szybkiej ścieżki patent → produkt → produkcja → eksport, a startupy, które przejdą dolinę śmierci, trafiają w lukę skali i są przejmowane za granicą.
- Przewagi są skoncentrowane, a nie rozproszone: firmy wdrażające AI 2,5 raza częściej obsługują klientów zagranicznych (22% wobec 9%), a cztery branże skupiają 80% robotów przemysłowych.
- Administracja mierzy aktywność liczbą programów, procedur i rozliczonych środków, a nie przewagami, które te środki wytworzyły.
- Energia, dane i procedury inwestycyjne są dziś ograniczeniem skali, a nie przewagą lokalizacyjną — dla przemysłu, centrów danych, wodoru, biotechnologii i robotyki.

2.2. Diagnoza europejska: konkurencyjność pod presją

Unia Europejska wchodzi w okres głębokiej rewizji modelu wzrostu. Jej przewagami są rynek wewnętrzny, skala regulacyjna, kapitał, nauka i standardy. Słabościami — wolniejsze tempo decyzyjne, luka inwestycyjna, rozdrobniony rynek kapitałowy, droższa energia i niższa dynamika skalowania technologii. Raport Draghiego (2024) nazywa ten stan pułapką średniej technologii: Europa specjalizuje się w dojrzałych technologiach o niskim tempie przyrostu produktywności.

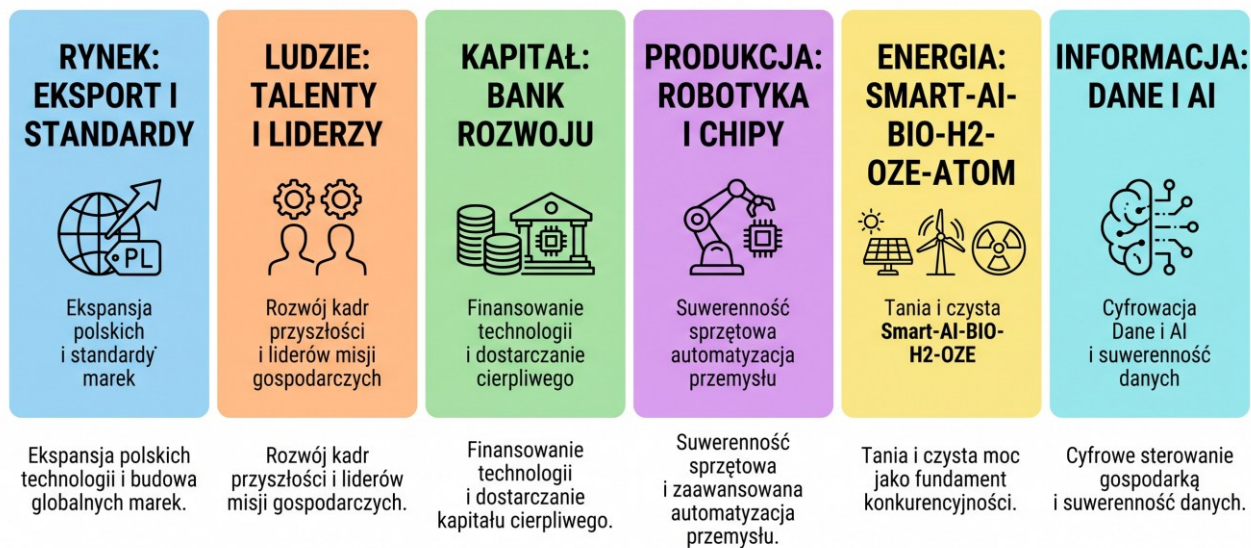
- Europa przechodzi od przewagi regulacyjnej do potrzeby przewagi przemysłowej: od norm do produkcji, od strategii do wdrożeń, od zielonego celu do taniej energii dla przemysłu.
- Polska dziedziczy pułpkę średniej technologii podwójnie: jako część Europy i jako dostawca europejskiego przemysłu o dojrzałej strukturze.
- Polska powinna wykorzystywać fundusze, rynek i standardy UE, rozwijając jednocześnie własne przewagi decyzyjne i produkcyjne.
- Największą szansą jest rola państwa centralnego Europy Środkowej: hubu logistycznego, energetycznego, przemysłowego i cyfrowego dla wschodniej flanki NATO i rynku UE.

2.3. Diagnoza globalna: przewaga w świecie po płaskim świecie

Globalizacja nie znika, lecz zmienia logikę. Handel, inwestycje i technologie są filtrowane przez bezpieczeństwo, geopolitykę, energię, kontrolę danych, sankcje, dostęp do mocy obliczeniowej, minerały krytyczne i odporność łańcuchów wartości. W takiej gospodarce przewagą jest nie tylko koszt, lecz także zaufanie, lokalizacja, odporność, certyfikacja, kontrola IP i zdolność szybkiego przestawienia produkcji.

- USA budują przewagi przez AI, dolara, Big Tech, CHIPS, innowacje obronne i popyt publiczny.
- Chiny budują „nowe siły wytwórcze”: politykę przemysłową, podwójną cyrkulację, kontrolę łańcuchów i zdolność skalowania produkcji.
- UE próbuje odbudować konkurencyjność przez strategiczną autonomię, zielony przemysł, rynek wewnętrzny i regulacje danych oraz platform.
- W świecie fragmentacji przewaga zaufania sojuszniczego zyskuje na wartości: kraj uznany za bezpieczną lokalizację (friend-shoring) może przyciągać produkcję, której nie przyciągnie już niski koszt.

Mapa Operacyjna Systemu Gospodarczego TechnoRepubliki



© NotebookLM

Infografika 4. Mapa operacyjna systemu gospodarczego TechnoRepubliki Polskiej.

2.4. Patologie, które niszczą przewagi

Opis patologii gospodarki proceduralnej pozwala wskazać, jaką przewagę każda z nich niszczy.

Patologia	Objaw	Przewaga, którą niszczy
Procedura zamiast wyniku	Decyzje są rozliczane z formalnej poprawności, a nie z produktywności, eksportu i odporności.	instytucjonalna (czas decyzji)
Dotacja zamiast misji	Finansowanie rozprasza się na projekty bez właściciela wyniku, bez popytu i bez ścieżki skalowania.	technologiczna (brak koncentracji)
Import technologii zamiast własności IP	Kraj kupuje rozwiązania, ale nie buduje renty technologicznej i pozycji platformowej.	technologiczna i sieciowa
Energia jako bariera	Wysoki koszt, niestabilność i brak lokalnego bilansowania ograniczają przemysł, AI i wodór.	infrastrukturalna
Brak pętli sterowania	Brak jednego obrazu gospodarki: gdzie jest inwestycja, energia, kadra, certyfikacja, ryzyko i wynik.	wszystkie — przewagi wygasają niezauważone
Monopolizacja dostępu	Platformy, chmury i prywatni bramkarze przejmują dane, klienta, relację i marżę.	sieciowa i popytowa
Słaba dyfuzja wiedzy	Wiedza nie przechodzi do MŚP, regionów i administracji z odpowiednią prędkością.	kompetencyjna i sieciowa
Tezauryzacja zamiast inwestycji	Oszczędności i majątek nie pracują w strategicznych aktywach produkcyjnych i technologicznych.	technologiczna (kapitał cierpliwy)

3. Osiem tez publikacji i ich uzasadnienie

Tezy sformułowano na podstawie pięciu destylatów: „Konkurencyjna gospodarka Rzeczypospolitej”), „Nowy Model Gospodarki”, „System Gospodarczy”, „Ekosystemy Innowacji” oraz „Od przedsiębiorczej edukacji do wdrożonej innowacji”. Tezy T1–T6 porządkują ustalenia propozycji reform w obszarze edukacji i innowacji wokół pojęcia przewagi; tezy T7 i T8 wynikają z destylatów ekosystemowego i systemowego. Każda teza ma wskazaną klasę przewagi, podstawę dowodową, mechanizm i konsekwencję operacyjną.

3.1. Teza 1 — Przewaga kosztowa wygasa

TEZA 1

Polska konkurencyjność jest konkurencyjnością dogonienia, zbudowaną na przewagach niższego rzędu. Produktywność rośnie szybko, ale nie ma pod sobą bazy przewag niematerialnych, które mogłyby ją utrzymać po wyczerpaniu przewagi kosztowej. Ten model ma sufit — i państwo, którego naczelnym zadaniem jest tworzenie przewag, musi go przebić, zanim gospodarka w niego uderzy.

Klasa przewagi. Kosztowa (wygasająca) → technologiczna (do zbudowania).

Podstawa dowodowa. Produktywność polskiego przetwórstwa (wartość dodana na pracującego) wzrosła w latach 2005–2015 o **70,5%**, a wartość dodana na godzinę w przemyśle w 2019 r. rosta o **9,1%** — szybciej niż w pozostałych krajach OECD. Poziom pozostaje jednak niski: wydajność pracy Czech jest zbliżona do polskiej, Słowacji — o 14% wyższa, a **Niemiec — o 68% wyższa (2017)**. Jednocześnie Polska, razem ze Słowacją, zajmuje **ostatnie miejsce w UE pod względem inwestycji w aktywa niematerialne — 1,5% PKB (2018)**. MRiT pyta wprost, jak długo da się utrzymać wysokie tempo wzrostu bez zwiększenia prywatnych inwestycji w kapitał niematerialny i zdolność absorpcji innowacji.

Mechanizm. Porter rozróżnia przewagi oparte na czynnikach podstawowych (praca, położenie, surowce) i zaawansowanych (wiedza, specjalistyczna infrastruktura, wyspecjalizowane kadry). Pierwsze są dziedziczone lub tanio dostępne, a więc łatwe do skopiowania; drugie trzeba tworzyć inwestycją. Bank Światowy (WDR 2024) opisuje drogę wyjścia z pułapki średniego dochodu jako sekwencję „3i”: inwestycja → wlew technologii → innowacja. Polska jest głęboko w etapie wlewu. Przejście do innowacji wymaga kapitału niematerialnego, który — jak pokazują Haskel i Westlake — jest skalowalny, generuje efekty rozlewania się i buduje synergie, a więc tworzy przewagi trudne do imitacji. Krzywa J produktywności (Brynjolfsson, Rock, Syverson) dodaje, że bez tych inwestycji nowe technologie, w tym AI, nie podnoszą produktywności.

Konsekwencja. Podnieść inwestycje w aktywa niematerialne z 1,5% PKB do średniej UE w horyzoncie 2035; ulgi B+R i IP Box premiować za wdrożenie w produkcji w kraju, a nie za sam wydatek; regularnie mierzyć kapitał niematerialny w statystyce publicznej.

3.2. Teza 2 — Przewaga dostawcy jest przewagą pożyczoną

TEZA 2

Pozycja dostawcy w globalnych łańcuchach wartości dała Polsce przewagę pożyczoną: realną, lecz zależną od decyzji właścicieli łańcuchów. Wąska i skoncentrowana zależność importowa jest z kolei przewagą, którą ktoś inny może Polsce odebrać. Państwo tworzy przewagę, gdy przesuwając kraj od dostawcy do współprojektanta i zmniejsza koncentrację krytycznych zależności.

Klasa przewagi. Geopolityczna (odpornościowa) i sieciowa.

Podstawa dowodowa — integracja. W latach 1995–2008 Polska zwiększała udział w globalnych łańcuchach wartości szybciej niż „klasyczne” kraje GVC: tekst źródłowy Banku Światowego podaje dla Polski 13,8% (Niemcy 6,9%, USA 5,7%, Japonia 3,3%, Rumunia 14,8%, Chiny 17,5%, UE-10 13,1%). Wartość pochodzi z fragmentu po ekstrakcji z PDF, więc jej interpretację należy przyjmować ostrożnie; kierunek jest zgodny z literaturą. Polska i Niemcy to jedyne kraje w zestawieniu, które przesunęły eksport bliżej konsumenta końcowego. Firmy z kapitałem zagranicznym były w kryzysie 2008–2009 odporniejsze niż przeciętne.

Podstawa dowodowa — zależność. Metodą Komisji Europejskiej zidentyfikowano **884 produkty** (HS-6) o wysokiej zależności od dostaw spoza UE — **29,5% wartości importu spoza UE** (Eurostat, 2021). Wąska lista czterech ekosystemów wrażliwych obejmuje 326 pozycji i 18,4% importu zewnętrznego (53 produkty cyfrowo-elektroniczne, 31 zdrowotnych, 7 w OZE). Dla **103 produktów Chiny dostarczają ponad połowę** (telefony, komputery, półprzewodniki), a dla 22 — Rosja (ropa, gaz, węgiel, metanol; jedyny dostawca m.in. tlenku litu).

Mechanizm. Rozkład wartości wzdłuż łańcucha ma kształt „krzywej uśmiechu”: największe wartości i najtrwalsze przewagi leżą na końcach (projekt, IP, marka, serwis), najmniej — w produkcji i montażu. Pozycja w środku krzywej to przewaga kosztowa w przebraniu przewagi sieciowej. Zależność od skoncentrowanych dostawców daje im przewagę nad Polską: w świecie „uzbrojonej współzależności” (Farrell, Newman) węzeł dostaw może stać się narzędziem nacisku.

Konsekwencja. Polityka „od dostawcy do współprojektanta”: warunkowanie wsparcia inwestycji zagranicznych lokalnym B+R i mandatem produktowym, programy rozwoju dostawców, offset z transferem kompetencji. Zarządzanie ryzykiem zależności skupić na 326 pozycjach wąskiej listy, z priorytetem dla 53 produktów cyfrowo-elektronicznych i 31 zdrowotnych.

3.3. Teza 3 — Automatyzacja jest najtańszą przewagą w zasięgu Polski

TEZA 3

Robotyzacja polskiego przemysłu jest strukturalnie niska i skoncentrowana, a automatyzacja netto tworzyła w Polsce miejsca pracy. Oznacza to, że przewaga automatyzacyjna jest dla Polski tania politycznie i konieczna demograficznie. Barierą nie jest opór społeczny, lecz kapitał, integracja i kompetencje — a więc dokładnie te czynniki, które państwo może dostarczyć.

Klasa przewagi. Technologiczna i kompetencyjna.

Podstawa dowodowa. W 2016 r. gęstość robotyzacji wynosiła **32 roboty na 10 tys. pracowników przemysłu** (IFR); IBS szacuje robotyzację na pracownika na **37% poziomu UE-15**. Motoryzacja, metalurgia, przemysł gumowy i elektronika skupiają **80% robotów**; integratorzy jako barierę wskazują brak środków u klientów (1/3 wskazań) i konkurencję (28%). Efekt zatrudnieniowy (1995–2017) jest dodatni: przy poziomie automatyzacji z 2004 r. zatrudnienie w 2017 r. byłoby niższe o 0,13 p.p., czyli **o ok. 35 tys. miejsc pracy**. Nowsze dane potwierdzają trwałość dystansu: według IFR gęstość robotyzacji w Polsce wyniosła w 2024 r. **81** (247 w motoryzacji, 62 w pozostałych branżach) wobec **231 w EU-27** — ok. **35% poziomu unijnego**, niemal tyle samo co 37% UE-15 dekadę wcześniej.

Mechanizm. Acemoglu i Restrepo rozkładają wpływ automatyzacji na efekt wypierania i efekt przywracania pracy. W Polsce przeważał efekt przywracania, bo automatyzacja trafiała do rosnących branż eksportowych przy zacieśniającym się rynku pracy. Przy kurczącej się populacji w wieku produkcyjnym automatyzacja staje się warunkiem utrzymania mocy produkcyjnych — przewagą, której brak odbierze Polsce nawet obecne przewagi kosztowe.

Konsekwencja. Poszerzyć robotyzację z czterech branż na MŚP: pięcioletnia ulga na robotyzację, model „robotyzacja jako usługa” z gwarancją publiczną, kształcenie operatorów i serwisantów w szkolnictwie branżowym; rozwijać krajowych integratorów jako przewagę sieciową.

3.4. Teza 4 — Dane i AI: największa niewykorzystana przewaga

TEZA 4

Dane i sztuczna inteligencja są największą niewykorzystaną przewagą polskiej gospodarki: zwrot z danych jest w Polsce wyższy niż w UE, a ich wykorzystanie — jednym z najniższych. Adopcja AI w firmach jest mała, a ekspozycja pracy na generatywną AI — duża. Jeżeli państwo nie zamieni tej ekspozycji w przewagę kompetencyjną i organizacyjną, stanie się ona przewagą konkurentów.

Klasa przewagi. Technologiczna, infrastrukturalna (dane) i kompetencyjna.

Podstawa dowodowa. Według MRiT produktywność indukowana danymi odpowiada za ok. 40% TFP w UE i **ok. 48% w Polsce**, a intensywność wykorzystania danych jest w Polsce **siódma od końca** w Unii. Z AI korzystało w 2024 r. **5,9% firm** (GUS), a w 2025 r. **8,4% wobec 20,0% średnio w UE** (Eurostat; Dania 42,0%). Polska zajmuje 36. miejsce w indeksie wdrożenia, innowacji i inwestycji AI, 34. w gotowości administracji i 24. w szerokim rankingu. **Ok. 30% miejsc pracy** jest podatnych na GenAI (NASK/MOP). 84% badanych korzysta z AI w jakiegokolwiek formie, ale tylko 60% deklaruje skuteczne korzystanie, 46% nisko ocenia swoją wiedzę, a 29% ufa regulacjom (KPMG). 77% firm bez AI nie wdroży jej, „dopóki nie będzie to konieczne”; adopcja AI jest nadbudową nad wcześniejszą cyfryzacją (PIE).

Mechanizm. Dane są czynnikiem produkcji z rosnącymi przychodami: im więcej danych i użytkowników, tym lepsze modele i usługi — przewaga samowzmacniająca się. Okna możliwości technologicznych (Perez; Lee i Malerba) otwierają się na początku nowej fali technologicznej, gdy

liderzy poprzedniej fali nie mają jeszcze przewagi w nowej. AI jest takim oknem — ale tylko dla krajów, które mają fundament cyfrowy i kompetencje.

Konsekwencja. Sekwencja cyfryzacja → dane → AI; wspólne przestrzenie danych (przemysł, zdrowie, administracja) i standardy interoperacyjności; masowy program AI literacy dla pracujących; AI w administracji jako wzór i pierwszy klient.

3.5. Teza 5 — Suwerenność jako przewaga popytowa

TEZA 5

Spółeczny mandat dla suwerenności technologicznej jest wysoki, a zdolność — niska. Mandat ten jest potencjalną przewagą popytową: Porter wskazuje wymagający popyt krajowy jako jedno ze źródeł przewagi narodowej. Państwo zamienia mandat w przewagę, gdy staje się pierwszym wymagającym klientem rodzimych technologii — z zachowaniem konkurencji i interoperacyjności.

Klasa przewagi. Popytowa i geopolityczna.

Podstawa dowodowa. 56% respondentów uznaje suwerenność technologiczną Polski za ważną (33% „dużą”, 23% „bardzo dużą”), 9% za mało istotną. 71% jest skłonnych zapłacić więcej za rozwiązania rodzime (40% do +10%, 21% o 11–20%, ok. 10% powyżej 20%). 44% obawia się użycia technologii do politycznej presji na Polskę lub UE, a zaledwie 24% wierzy, że Polska jest przygotowana. Strategia COP2 przyznaje, że skala wdrożenia automatyzacji, robotyzacji i AI wymaga „prorozwojowego i antykrzysowego neointerwencjonizmu państwowego”.

Mechanizm. Rozproszony popyt konsumencki nie finansuje przejścia przez dolinę śmierci; może to zrobić popyt skoncentrowany. Destylat ekosystemowy wskazuje zamówienia przedkomercyjne i zobowiązania zakupowe jako instrument, który „ciągnie” technologię przez dolinę śmierci. Wymagający klient publiczny jednocześnie waliduje technologię i podnosi jej jakość — tworzy przewagę, którą firma może potem eksportować.

Konsekwencja. Zamówienia projektowane suwerennie (sovereign-by-design): chmura, oprogramowanie o otwartym kodzie, cyberbezpieczeństwo, sensory, dual-use — z wymogiem interoperacyjności i przenaszalności danych, aby popyt publiczny tworzył rynek, a nie monopol.

3.6. Teza 6 — Energia: z bariery w przewagę

TEZA 6

Koszt i emisyjność energii są dziś barierą konkurencyjności energochłonnego przemysłu, a automatyzacja i AI zwiększają zapotrzebowanie na energię elektryczną. Państwo, które zapewni tanią, stabilną i czystą energię dla przemysłu i centrów danych, zamieni barierę w przewagę lokalizacyjną.

Klasa przewagi. Infrastrukturalna.

Finalne zużycie energii rośnie w Polsce o 0,8% rocznie od 2000 r. (64 Mtoe w 2015 r.; przemysł 22%, gospodarstwa domowe 32%, transport 27%), a efektywność energetyczna poprawiała się o 2,2% rocznie (2000–2015). Ceny energii i koszty uprawnień do emisji są wskazywane jako zagrożenie dla branż energochłonnych, m.in. hutnictwa. Energia jest napięciem zasilającym cały łańcuch tworzenia przewag. Konsekwencja: kontrakty energii dla przemysłu i centrów danych (PPA), lokalne bilansowanie, stabilne źródła (atom, SMR) i układ SMART-AI-Bio-H2-OZE-Atom jako element polityki przewag, a nie wyłącznie polityki energetycznej.

3.7. Teza 7 — Przewaga jest cechą ekosystemu, nie firmy

TEZA 7

Trwała przewaga konkurencyjna powstaje w ekosystemie — w gęstej sieci kotwic, dostawców, kapitału, talentu, popytu i państwa-orkiestratora — a nie w pojedynczej firmie. O przewadze decyduje gęstość sprzężeń, a nie liczba instytucji. Polska ma wiele węzłów i mało połączeń; przewagi skupiają się w wąskiej grupie firm i branż, zamiast rozlewać się na gospodarkę.

Klasa przewagi. Sieciowa (ekosystemowa).

Podstawa dowodowa. Destylat „Ekosystemy Innowacji” wskazuje, że wąskim gardłem ekosystemu jest gęstość i jakość połączeń, a nie liczba podmiotów; najlepsi wynalazcy są bardziej produktywni w gęstych klastrach (Moretti), a aglomeracja generuje efekty rozlewania się wiedzy (Delgado, Porter, Stern). Polskie dane wskazują na polaryzację, a nie dyfuzję: 80% robotów w czterech branżach; firmy z AI 2,5 raza częściej obsługują klientów zagranicznych (22% wobec 9%) i ponad dwukrotnie częściej mają dostawców spoza Polski (34% wobec 16%). Destylat ekosystemowy wskazuje lukę skali jako główny punkt pęknięcia: startupy powstają, ale rosną i są przejmowane za granicą. Destylat „System Gospodarczy” dodaje, że mierniki zdrowia ekosystemu to produktywność, odporność i zdolność tworzenia nisz, a nie udział rynkowy pojedynczego gracza.

Mechanizm. Przewaga sieciowa jest trudna do imitacji, bo wymaga lat budowy zaufania i przepływów wiedzy. Kumuluje się (efekt Mateusza, preferencyjne dołączanie): węzły już połączone przyciągają kolejne połączenia. Bez orkiestracji polaryzacja się pogłębia; z orkiestracją — łączenie luk strukturalnych uwalnia przewagi w całej sieci.

Konsekwencja. Państwo-orkiestrator: kotwice (uczelnie, instytuty Łukasiewicz, duże firmy), programy rozwoju dostawców wokół inwestorów zagranicznych, mapowanie sieci i łączenie luk strukturalnych, finansowanie skali, dzielnice innowacji i realne klastry zamiast rozproszonych dotacji.

3.8. Teza 8 — Sprawne państwo jest samo przewagą konkurencyjną

TEZA 8

Państwo nie jest neutralnym tłem konkurencji. Czas decyzji, jakość i przewidywalność regulacji, zdolność wykonawcza administracji i gotowość do eksperymentu (sandbox) są przewagą albo barierą dla wszystkich firm jednocześnie. Państwo, którego naczelnym zadaniem jest tworzenie przewag, zaczyna od siebie: skraca własną pętlę decyzyjną.

Klasa przewagi. Instytucjonalna.

Podstawa dowodowa. W raporcie WEF 2019 Polska zajęła 37. miejsce na 141 ogółem, ale **46. w instytucjach** i **51. w adopcji ICT** (tabela źródłowa była częściowo nieczytelna — podano tylko miejsca). W gotowości administracji do wykorzystania AI w usługach publicznych Polska jest **34.** Destylat „System Gospodarczy” wskazuje sprawczość i prostotę (sandboxy, zasada jednokrotnego przekazywania danych, szybka ścieżka pozwoleń, one-stop-shop) jako fazę, która musi poprzedzić bodźce: najpierw usunąć tarcie, potem dodawać zachęty. Destylat „Nowy Model Gospodarki” dodaje, że misja bez zdolności państwa jest fasadą.

Mechanizm. W rywalizacji wygrywa ten, kto szybciej przechodzi cykl obserwacji, orientacji, decyzji i działania (pętla OODA, Boyd). Państwo o długim czasie decyzji odbiera firmom przewagę tempa: inwestycja, która w innym kraju ruszy po roku, w Polsce rusza po trzech latach. Instytucje są przewagą o najwyższej dźwigni, bo działają na wszystkie klasy przewag jednocześnie.

Konsekwencja. Ustawowe terminy i decyzja zastępcza przy bezczynności dla inwestycji strategicznych; pulpit czasu decyzji; sandboxy sektorowe; audyt anty-capture; AI w administracji jako narzędzie skracania pętli — z człowiekiem jako decydentem.

Przedstawiony materiał formułuje osiem tez wskazujących, że dotychczasowy model polskiej konkurencyjności oparty na taniej sile roboczej oraz roli podwykonawcy ulega wyczerpaniu. Aby pokonać tę barierę, państwo musi przestawić gospodarkę na budowanie trwałych przewag wyższego rzędu: poprzez przyspieszoną inwestycję w kapitał niematerialny (T1), awans z pozycji dostawcy do współprojektanta przy równoczesnej dywersyfikacji krytycznych zależności (T2) oraz masową automatyzację przemysłu i wykorzystanie sztucznej inteligencji opartej na danych (T3, T4).

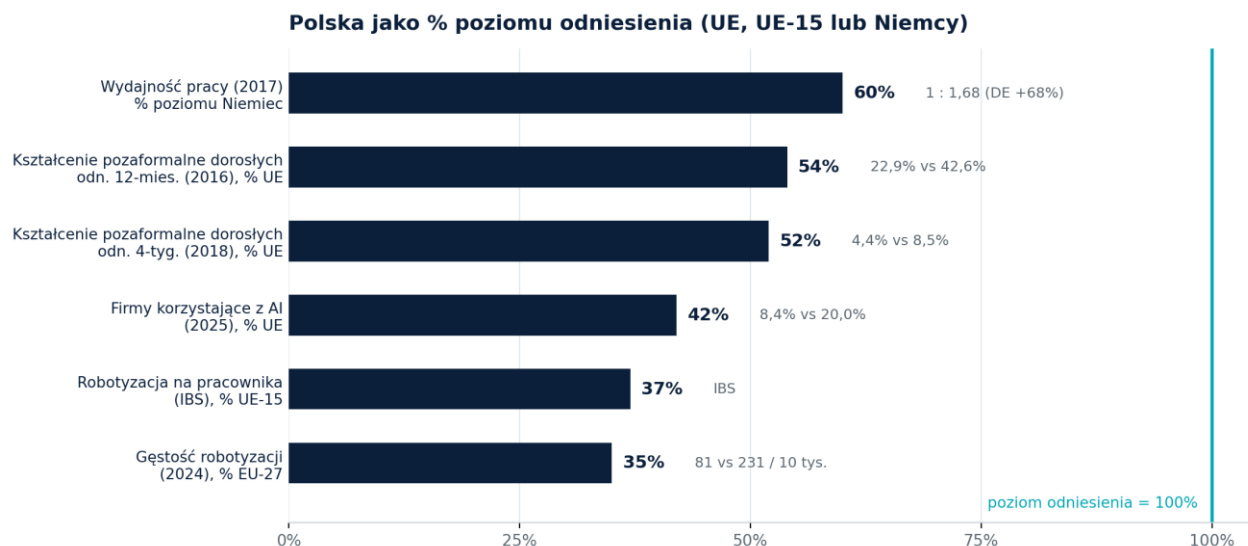
Strategiczne znaczenie ma tu także wykreowanie rodzimego popytu poprzez suwerenne zamówienia publiczne (T5) oraz przekształcenie sektora energetycznego z obecnej bariery w przewagę inwestycyjną (T6). Osiągnięcie tych celów wymaga jednak odejścia od wspierania pojedynczych firm na rzecz rozwoju gęstych ekosystemów innowacji (T7), a także głębokiej reformy samej administracji państwowej, która skracając czas wydawania decyzji, stanie się dla gospodarki kluczową przewagą instytucjonalną (T8).

3.9. Tezy w zestawieniu

Nr	Teza	Klasa przewagi	Podstawa dowodowa	Konsekwencja
T1	Przewaga kosztowa wygasa	kosztowa → technologiczna	+70,5% produktywności (2005–2015); DE +68% (2017); niematerialne 1,5% PKB (2018)	akumulacja niematerialna do średniej UE
T2	Przewaga dostawcy jest pożyczona	geopolityczna, sieciowa	13,8% (ostrożnie); 884 produkty = 29,5%; 326 = 18,4%; 103 CN, 22 RU	od dostawcy do współprojektanta; lista 326
T3	Automatyzacja — najtańsza przewaga	technologiczna, kompetencyjna	32/10 tys. (2016), 37% UE-15; 81 wobec 231 (2024); +35 tys. miejsc pracy	robotyzacja MŚP, ulga, RaaS, integratorzy
T4	Dane i AI — niewykorzystana przewaga	technologiczna, infrastrukturalna	dane 48% TFP; 7. od końca; AI 8,4% wobec 20,0%; 30% miejsc pracy	cyfryzacja → dane → AI; AI literacy
T5	Suwerenność jako przewaga popytowa	popytowa, geopolityczna	56% / 71% / 24%	państwo pierwszym klientem, sovereign-by-design
T6	Energia: z bariery w przewagę	infrastrukturalna	+2,2%/rok efektywności; +0,8%/rok zużycia	kontrakty energii dla przemysłu i centrów danych
T7	Przewaga jest cechą ekosystemu	sieciowa	80% robotów w 4 branżach; 22% wobec 9%; 34% wobec 16%; luka skali	państwo-orkiestrator, kotwice, łączenie luk
T8	Sprawne państwo jest przewagą	instytucjonalna	WEF: 46. w instytucjach, 51. w ICT; 34. w AI administracji	krótka pętla decyzyjna, sandboxy, anti-capture

3.10. Pozycja Rzeczypospolitej w liczbach

Wskaźnik	Polska	Odniesienie	Źródło
Wzrost produktywności przetwórstwa 2005–2015	+70,5%	—	MRiT/GUS
Wartość dodana na godzinę w przemyśle, 2019	+9,1% r/r	najszybciej w OECD	OECD
Wydajność pracy, 2017	CZ ≈ PL	SK +14%, DE +68%	MRiT/OECD
Inwestycje w aktywa niematerialne, 2018	1,5% PKB	ostatnie miejsce w UE (z SK)	MRiT
Wzrost udziału w GVC, 1995–2008	13,8% (ostrożnie)	DE 6,9%, USA 5,7%, UE-10 13,1%	Bank Światowy
Produkty o wysokiej zależności spoza UE, 2021	884 = 29,5% importu	wąska lista 326 = 18,4%	PIE / Eurostat
Produkty z ponad 50% dostaw z Chin / Rosji	103 / 22	—	PIE
Gęstość robotyzacji, 2016	32 / 10 tys.	37% poziomu UE-15 (IBS)	IFR / IBS
Gęstość robotyzacji, 2024	81 / 10 tys.	EU-27: 231; DE: 449	IFR (2025/2026)
Udział 4 branż w robotach	80%	—	korpus KG4
Miejsca pracy netto z automatyzacji, 2004–2017	ok. +35 tys.	+0,13 p.p. zatrudnienia	korpus KG4
Firmy korzystające z AI	5,9% (GUS 2024); 8,4% (Eurostat 2025)	UE 20,0%; DK 42,0%	GUS / Eurostat
Miejsca pracy podatne na GenAI	ok. 30%	—	NASK / MOP
Produktywność indukowana danymi w TFP	ok. 48%	UE ok. 40%	MRiT
Intensywność wykorzystania danych	7. miejsce od końca w UE	—	MRiT
Firmy z AI z klientami zagranicznymi	22%	9% wśród firm bez AI	PIE
Suwerenność tech.: „Polska przygotowana”	24%	56% ważna; 71% premia	badanie opinii
Skuteczne korzystanie z AI / zaufanie do regulacji	60% / 29%	globalnie ok. 70%	KPMG
Kształcenie pozaformalne dorosłych (4-tyg., 2018)	4,4%	UE 8,5%	Monitor Polski / LFS
Ranking WEF GCR 2019	37. / 141	instytucje: 46.; adopcja ICT: 51.	WEF
Efektywność energetyczna / zużycie energii	+2,2% / +0,8% rocznie	2000–2015	korpus KG6



Źródła: MRiT (2017), Monitor Polski/AES (2016, 2018), Eurostat (2025), IBS, IFR World Robotics 2025. Wskaźniki z różnych lat i metodyk – porównanie kierunkowe.

Wykres 1. Polska jako odsetek poziomu odniesienia: przewagi wyższego rzędu na 35–60% poziomu UE lub Niemiec.

ZASTRZEŻENIA DANYCH

Wiele danych pochodzi z lat 2016–2019 (MRiT „Diagnoza do Strategii Produktywności 2030”, IFR 2016, WEF GCR 2019) — wskazują kierunek strukturalny, nie stan bieżący; tam, gdzie to możliwe, uzupełniono je pomiarem z lat 2024–2025.

Wartość 13,8% dla udziału w GVC pochodzi z fragmentu po ekstrakcji z PDF; jej interpretacja jest niepewna.

Tabela WEF była częściowo nieczytelna, dlatego podano tylko miejsca (37/141 ogółem, 51. w adopcji ICT, 46. w instytucjach).

Wskaźniki pochodzą z różnych metodyk (GUS i Eurostat dla AI; IFR i IBS dla robotyzacji) i nie są porównywalne punktowo. Oceny w teście VRIO i na drabinie przewag są oceną autorską.

4. Cztery drogi dowodowe: cybernetyka, system, sieć, technologia

Formuła naczelna i osiem tez otrzymują cztery niezależne uzasadnienia. Jeżeli wniosek — że przewagi wyższego rzędu musi tworzyć państwo, bo rynek wytwarza ich za mało, i że muszą być odnawiane w pętli sterowania — potwierdza się w każdej perspektywie, nie jest artefaktem jednej teorii.

4.1. Uzasadnienie cybernetyczne

Konkurencja jako regulacja w środowisku zakłóceń. Cybernetycznie gospodarka jest układem, który utrzymuje swoje funkcje wbrew zakłóceniom: ruchom konkurentów, szokom cenowym, zmianom technologii i polityki. Przewaga konkurencyjna to zdolność utrzymania korzystnego stanu w tym środowisku. Z tego punktu widzenia zadaniem państwa jest zwiększanie zdolności regulacyjnej całego układu, a nie tylko poszczególnych firm.

Prawo wymaganej różnorodności (Ashby). Tylko różnorodność może pochłoniąć różnorodność. Gospodarka, która ma jeden typ przewagi (koszt) i jeden typ odpowiedzi (obniżka ceny), przegrywa z każdą zmianą, której ta odpowiedź nie obejmuje. Przewaga narodowa jest więc nadwyżką różnorodności: portfelem kompetencji, technologii, rynków, dostawców i źródeł energii większym niż różnorodność zakłóceń. Stąd osiem klas przewag, a nie jedna — i stąd dywersyfikacja zależności (T2) jako przewaga, a nie koszt.

Twierdzenie o dobrym regulatorze (Conant i Ashby). Każdy dobry regulator systemu musi być jego modelem. Państwo nie może tworzyć przewag, których nie widzi. Nie mierzy regularnie kapitału niematerialnego, nie ma bieżącej mapy produktów wrażliwych ani mapy sieci ekosystemów — zatem steruje przewagami po omacku. Radar przewag i zależności oraz cyfrowy bliźniak gospodarki są warunkiem sterowalności, nie dodatkiem.

Układ samodzielny (Mazur, Kossecki). Polska szkoła cybernetyki definiuje układ samodzielny jako mający własny tor informacyjny (korelator, pamięć, decyzję) i własny tor energomaterialny. Przewaga pożyczona oznacza, że część toru informacyjnego — projekt, decyzja o lokalizacji, walidacja, IP — leży poza krajem. Przewaga posiadana oznacza, że korelator jest w układzie. Tworzenie przewag jest więc w języku Mazura budowaniem samodzielności gospodarki.

Model systemu żywego (Beer, VSM). W VSM podsystem S4 patrzy na zewnątrz i w przyszłość, a S3 zarządza teraźniejszością. Przewagi tworzy S4; S3 je eksploatuje. Państwo o przerośniętym S3 (kontrola zgodności, rozliczanie procedur) i zanikłym S4 (foresight, radar przewag) eksploatuje stare przewagi, nie tworząc nowych.

Podsystem VSM	Funkcja w tworzeniu przewag	Stan w Polsce i kierunek zmiany
S1 — wykonanie	firmy, integratorzy, uczelnie, instytuty — budują przewagi	liczne i wydajne; słaba wymiana informacji o przewagach
S2 — koordynacja	standardy danych, interoperacyjność, wspólne słowniki, harmonogramy	słaba; brak przestrzeni danych przemysłowych
S3 — kontrola / S3* audyt	alokacja zasobów, audyt efektu kontrfaktycznego	S3 kontroluje zgodność wydatków; S3* praktycznie nie istnieje
S4 — przyszłość i otoczenie	radar przewag i zależności, foresight, okna możliwości	fragmentaryczne, oparte na danych sprzed lat — kandydat do wsparcia AI
S5 — tożsamość i cel	formuła naczelna: tworzenie przewag	cel rozproszony między resortami; PKB jako domyślny miernik

Przewaga tempa (pętla OODA, Boyd). W rywalizacji wygrywa ten, kto szybciej przechodzi cykl obserwacji, orientacji, decyzji i działania — i wchodzi w pętlę decyzyjną przeciwnika. Czas decyzji administracyjnej jest częścią pętli OODA każdej polskiej firmy. To cybernetyczne uzasadnienie tezy 8: skrócenie pętli państwa jest przewagą dla wszystkich.

Efekt Czerwonej Królowej i sprzężenie zwrotne. W środowisku konkurencyjnym trzeba biec, żeby stać w miejscu (Van Valen). Każda przewaga jest imitowana; bez pętli odnowy wygasa. Prawo Goodharta dodaje, że miernik, który staje się celem, przestaje mierzyć — „absorpcja środków” i „liczba programów” przestały informować o przewagach. Remedium to pulpit przewag z miernikami wyprzedzającymi (inwestycje niematerialne, gęstość robotyzacji, intensywność danych, czas decyzji) i miernikami wyniku (krajowa wartość dodana, IP, pozycja w ekosystemach).

CYBERNETYCZNA PĘTLA STEROWANIA GOSPODARKĄ



Infografika 5. Cybernetyczna pętla sterowania gospodarką.

4.2. Uzasadnienie systemowe

Diamant przewagi narodowej jako system sprzężeń (Porter). Porter opisuje przewagę narodową jako układ czterech wzajemnie wzmacniających się wierzchołków: warunków czynników, warunków popytu, branż pokrewnych i wspierających oraz strategii i rywalizacji firm — z państwem i przypadkiem jako czynnikami oddziałującymi na cały układ. Przewaga jest właściwością systemu, a nie pojedynczego wierzchołka. Polska ma mocny wierzchołek czynników podstawowych, średni wierzchołek branż wspierających (sieci dostawców wokół inwestorów zagranicznych), słaby wierzchołek wymagającego popytu (T5) i słabo zaawansowane czynniki (T1, T4, T6). Państwo działa na wszystkie wierzchołki naraz — to systemowe uzasadnienie formuły naczelnej.

Przewaga jako iloczyn (VRIO). Jeżeli trwałość przewagi jest iloczynem wartości, rzadkości, trudności imitacji i zdolności organizacyjnej, to zero w jednym czynniku zeruje całość. Polska ma cenne i rzadkie zasoby (dane, położenie, mandat suwerenności), ale niską zdolność organizacyjną ich wykorzystania. Wzmocnienie najstarszego czynnika daje najwyższy przyrost.

ILUSTRACJA LICZBOWA (WARTOŚCI HIPOTETYCZNE, DLA WYJAŚNIENIA MECHANIZMU)

Przewaga w danych: wartość $V = 0,8$; rzadkość $R = 0,7$; trudność imitacji $I = 0,6$; zdolność organizacyjna $O = 0,2 \rightarrow$ siła przewagi $= 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,6 \cdot 0,2 \approx 0,067$.

Wzrost wartości o 0,1 ($V = 0,9 \rightarrow 0,076 (+0,008)$). Wzrost zdolności organizacyjnej o 0,1 ($O = 0,3 \rightarrow 0,101 (+0,034)$) — czterokrotnie więcej za ten sam przyrost.

Wniosek: państwo, które buduje organizację (przestrzenie danych, standardy, kompetencje), tworzy przewagę szybciej niż państwo, które dosypuje zasobów.

Archetypy systemowe (Senge, Meadows). Cztery archetypy opisują polskie przewagi:

- **Granice wzrostu (T1):** pętla „niski koszt pracy $\rightarrow$ inwestycje $\rightarrow$ eksport $\rightarrow$ wzrost” napotyka ograniczenie — płace, demografię, wyczerpanie łatwego importu technologii.
- **Przerzucanie ciężaru (T1, T3):** dotacje i ulgi lokalizacyjne kompensują koszt i osłabiają presję na rozwiązanie fundamentalne — automatyzację, inwestycję niematerialną i własne IP.
- **Sukces dla odnoszących sukces (T4, T7):** zasoby technologiczne trafiają do firm już przodujących; przewagi kumulują się u eksporterów, a przeciętna firma zostaje w tyle.
- **Erozja celów:** gdy przewaga nie jest osiągnięta, obniża się cel („średnia UE” zamiast czołówki). Formuła naczelna blokuje ten archetyp, bo przewaga jest z definicji względna — średnia nie jest przewagą.

Zależność od ścieżki i rosnące przychody (Arthur). W technologiach o rosnących przychodach wczesna przewaga się utrwała (lock-in). Oznacza to zarazem zagrożenie (utrwalenie roli dostawcy) i szansę: w nowych technologiach — AI, wodorze, systemach dual-use, magazynach energii — o przewadze decyduje wczesne wejście. Okna możliwości (Perez; Lee i Malerba) otwierają się przy zmianie paradygmatu technologicznego, zmianie popytu lub zmianie polityki — wszystkie trzy są otwarte teraz.

Punkty dźwigni (Meadows). Najmniej skuteczna jest zmiana parametrów (kwot dotacji). Skuteczniejsza jest zmiana przepływów informacji (radar przewag), reguł (warunkowość wsparcia, ewaluacja kontrfaktyczna) i celu systemu. Formuła naczelna działa na najwyższym dostępnym poziomie: zmienia cel systemu z „wzrostu i absorpcji” na „tworzenie przewag”.

4.3. Uzasadnienie sieciowe

Przewaga pozycyjna: centralność i pośrednictwo. W sieciach handlowych, technologicznych i logistycznych przewagę daje nie tylko liczba połączeń, lecz pozycja: centralność pośrednictwa (kto kontroluje przepływy) i kierunek zależności. Polska zwiększyła udział w globalnych łańcuchach szybciej niż niemal wszyscy (T2), ale jako węzeł peryferyjny o wielu krawędziach wejściowych od kilku centrów. Przewagą pozycyjną w zasięgu Polski jest rola brokera: hubu logistycznego, energetycznego i przemysłowego między Europą Zachodnią, Skandynawią, państwami bałtyckimi i Ukrainą oraz bazy przemysłowej wschodniej flanki NATO.

Luki strukturalne (Burt) i siła słabych więzi (Granovetter). Broker, który łączy niepołączone klastry, kontroluje przepływ informacji i przechwytuje wartość. Destylat ekosystemowy wskazuje łączenie luk strukturalnych jako największą dźwignię orkiestratora — np. spięcie uczelni z przemysłem obronnym, inwestora zagranicznego z lokalnymi MŚP, laboratorium z pierwszym klientem publicznym. Przewaga sieciowa państwa polega na tworzeniu mostów, których żaden z aktorów nie zbuduje sam.

Uzbrojona współzależność i koncentracja zależności (Farrell i Newman; Hirschman). Węzły, przez które przechodzi duża część przepływu, mogą zostać użyte jako narzędzie nacisku. Asymetryczna, skoncentrowana zależność handlowa jest źródłem władzy (Hirschman). 103 produkty z dominującym dostawcą chińskim i 22 z rosyjskim to krawędzie, w których przewagę ma kto inny. Dywersyfikacja zmniejsza cudzą przewagę; budowa własnych węzłów, bez których inni nie mogą się obejść (amunicja i systemy dual-use, logistyka, wodór i e-paliwa, integracja systemów), tworzy przewagę własną.

Przestrzeń produktów (Hidalgo, Hausmann). Kraje rozwijają nowe przewagi w produktach „bliskich” w sieci zdolności. Ścieżki upgradu Polski wychodzą więc z istniejących węzłów siły: motoryzacja → elektromobilność i baterie; elektronika i AGD → sensory i elektronika mocy; przemysł zbrojeniowy → systemy autonomiczne i dual-use; chemia → wodór i e-paliwa; usługi IT → oprogramowanie przemysłowe i AI. Skok do produktów odległych w sieci jest kosztowny i ryzykowny.

Preferencyjne dołączanie i efekt Mateusza (Barabási i Albert). W sieciach rosnących nowe połączenia trafiają do węzłów już dobrze połączonych. Przewagi kumulują się: firmy z klientami i dostawcami zagranicznymi szybciej wdrażają AI, a przez to zyskują kolejne połączenia (T7). Bez interwencji sieć staje się coraz bardziej scentralizowana; polityka powinna zagęszczać krawędzie łączące liderów z firmami „środka”.

Efekty sieciowe i platformy (Gawer i Cusumano; Parker, Van Alstyne i Choudary). W gospodarce platform przewaga należy do tego, kto organizuje sieć użytkowników, dostawców i danych. Polska nie wygra z globalnymi platformami konsumenckimi, ale może budować przewagę w platformach przemysłowych B2B i B2G (dane produkcyjne, energia, logistyka, zdrowie, zamówienia obronne) —

pod warunkiem interoperacyjności i przenaszalności danych, aby nie tworzyć nowych prywatnych bramkarzy.

Kotwice i gęstość ekosystemu (Katz i Wagner; Moretti; Delgado, Porter i Stern). Ekosystem żyje wokół kotwic — uczelni, instytutów, szpitali, dużych firm — i gęstości talentów. Klastry podnoszą produktywność wynalazców i wzrost firm. Przewaga sieciowa jest przestrzenna: powstaje w dzielnicach innowacji i realnych klastrach, a nie w rozproszonych dotacjach.

4.4. Uzasadnienie technologiczne

Technologie ogólnego przeznaczenia i komplementarność (Bresnahan i Trajtenberg; Brynjolfsson, Rock i Syverson). AI, robotyka i cyfryzacja dają przewagę dopiero po inwestycjach w aktywa komplementarne: reorganizację procesów, dane, kompetencje i oprogramowanie. Kraj, który kupuje technologię bez tych inwestycji, kupuje koszt, a nie przewagę (T1, T4).

Stos technologiczny. Przewaga w AI jest nadbudową nad niższymi warstwami: łączność → cyfryzacja procesów → dane i ich jakość → analityka → AI → systemy agentowe i autonomiczne. Każda warstwa jest warunkiem następnej. Polityka, która finansuje warstwę AI bez warstwy danych, finansuje próżnię.

Dane jako przewaga samowzmacniająca się. Dane mają rosnące przychody: więcej danych daje lepsze modele, lepsze modele przyciągają więcej użytkowników i danych. Skoro dane odpowiadają za ok. 48% TFP w Polsce, wspólne przestrzenie danych, standardy interoperacyjności i zasady podziału wartości z danych są instrumentem tworzenia przewagi o najwyższym zwrocie.

Krzywe S i okna możliwości. Każda technologia przechodzi krzywą S; przewaga liderów starej krzywej nie przenosi się automatycznie na nową. Kraje doganiające zyskują szansę na przeskok (leapfrogging) na początku nowej krzywej — w AI przemysłowej, magazynowaniu energii, wodorze i e-paliwach, systemach bezzałogowych. Warunkiem jest wejście, zanim nowa krzywa się wypląszczy.

Obniżony próg automatyzacji. Roboty współpracujące, systemy wizyjne z AI i model „robotyzacja jako usługa” obniżają koszt stały i ryzyko wdrożenia dla MŚP. Technologicznie możliwe jest zejście przewagi automatyzacyjnej z czterech branż do szerokiej bazy firm (T3).

Standard jako przewaga. Kto ustala standard, ten ustala reguły konkurencji. Udział polskich podmiotów w standaryzacji europejskiej (dane przemysłowe, interoperacyjność systemów obronnych, wodór, magazyny energii) jest tanią i trwałą przewagą, której nie da się łatwo skopiować.

Drabiny gotowości (TRL, MRL, CRL). Przejście prototyp → walidacja → wdrożenie wymaga finansowania każdego szczebla gotowości. Popyt publiczny projektowany suwerennie (T5) działa na szczeblach walidacji rynkowej, których prywatny kapitał w Polsce nie finansuje.

Suwerenność warstw krytycznych. Suwerenność technologiczna nie oznacza wytwarzania wszystkiego w kraju, lecz kontrolę nad warstwami krytycznymi: danymi, tożsamością, kluczami kryptograficznymi, oprogramowaniem o otwartym kodzie, mocą obliczeniową i energią. Otwarte standardy i przenaszalność danych obniżają koszt przejścia na rodzimych dostawców.

Energia dla automatyzacji i AI. Automatyzacja i centra danych zwiększają zapotrzebowanie na energię elektryczną o stabilnym profilu: lokalne bilansowanie, magazyny, PPA i stabilne źródła w układzie SMART-AI-Bio-H2-OZE-Atom są technologicznym warunkiem przewagi lokalizacyjnej (T6).

Warunki bezpieczeństwa technologicznego. Narzędzia AI w administracji gospodarczej (radar przewag, selekcja wniosków, cyfrowy bliźniak) wymagają zasady „człowiek decyduje”, audytu algorytmów, rejestru danych treningowych, testów odporności i zgodności z AI Act.

4.5. Test czterech uzasadnień

Teza / mechanizm	Cybernetyka	System	Sieć	Technologia
Formuła naczelna	S5: cel = tworzenie przewag; dobry regulator	zmiana celu systemu (Meadows)	państwo jako twórca mostów	przewagi warstw krytycznych
T1 Przewaga kosztowa wygasa	Czerwona Królowa; układ niesamodzielny	granice wzrostu; przerzucanie ciężaru	peryferyjność w sieci	komplementarność GPT, krzywa J
T2 Przewaga pożyczona	korelator poza układem	granica systemu obejmuje dostawców	uzbrojona współzależność; koncentracja	suwerenność warstw krytycznych
T3 Automatyzacja	nadwyżka różnorodności odpowiedzi	usunięcie ograniczenia demograficznego	integratorzy jako brokerzy	koboty, RaaS, systemy wizyjne
T4 Dane i AI	model systemu; S4 wspierany AI	rosnące przychody; lock-in	platformy B2B/B2G	stos cyfryzacja → dane → AI
T5 Przewaga popytowa	sprężenie rynek → inwestycja	wierzchołek popytu w diamencie	kotwica: państwo pierwszym klientem	TRL/MRL/CRL, walidacja
T6 Energia	zasilanie toru energomaterialnego	warunek brzegowy systemu	sieć energetyczna jako infrastruktura	SMART-AI-Bio-H2-OZE-Atom
T7 Ekosystem	wymagana różnorodność sieci	sukces dla odnoszących sukces	luki strukturalne, preferencyjne dołączanie	przestrzenie danych, standardy
T8 Sprawne państwo	pętla OODA; S3/S4 w równowadze	punkt dźwigni: reguły	państwo jako węzeł centralny	AI w administracji z człowiekiem w pętli

5. Model: państwo jako architekt przewag — gospodarka zdolności narodowych

Model docelowy z poprzednich wydań pozostaje w mocy: państwo nie zastępuje rynku, lecz projektuje warunki jego sprawności — dane, infrastrukturę, kapitał, standardy, popyt publiczny, bezpieczeństwo i ekosystemy. Formuła trzeciego wydania dodaje do niego jedną regułę: **każdy element modelu jest oceniany pytaniem, jaką przewagę tworzy, dla kogo i na jak długo**. Element, który nie tworzy przewagi, jest kosztem administracyjnym.

5.1. Energetyczno-technologiczny fundament przewag

Składnik	Funkcja gospodarcza	Przewaga, którą tworzy
SMART	sensory, IoT, automatyka, cyfrowe sterowanie, smart grid, pomiar w czasie rzeczywistym	infrastrukturalna (dane procesowe) i instytucjonalna (model regulatora)
AI	modele predykcyjne, agenci gospodarczy, optymalizacja produkcji, logistyki, energii i zamówień	technologiczna i kompetencyjna
Bio	biogaz, biometan, bio-CO ₂ , biochemia, biotechnologia, gospodarka obiegu zamkniętego	technologiczna w niszach bliskich istniejącym zdolnościom
H₂	zielony i niskoemisyjny wodór, e-metanol, e-amoniak, e-SAF, paliwa przemysłowe	technologiczna i geopolityczna (eksport systemów, nowe węzły)
OZE	PV, wiatr, offshore, magazyny, mikro sieci, klastry energii, lokalne bilansowanie	infrastrukturalna: cena i emisyjność energii
Atom	SMR i duży atom jako stabilne źródło dla przemysłu, centrów danych i ciepła procesowego	infrastrukturalna: stabilność zasilania

5.2. Sześć dźwigni państwa i przewagi, które tworzą

Dźwignia	Zakres	Klasa przewagi
Dane	cyfrowy bliźniak gospodarki, przestrzenie danych, radar przewag i zależności, otwarte dane	technologiczna, instytucjonalna
Infrastruktura	moc obliczeniowa, energia, sieci, logistyka, suwerenna chmura	infrastrukturalna, geopolityczna
Kapitał	kapitał cierpliwy, bank rozwoju, venture debt, gwarancje, finansowanie skali	technologiczna, sieciowa
Standardy	interoperacyjność, certyfikacja, przenaszalność danych, udział w standaryzacji UE	sieciowa, technologiczna
Popyt publiczny	zamówienia przedkomercyjne, rynek pierwszego zakupu, sovereign-by-design	popytowa
Bezpieczeństwo	de-risking, dywersyfikacja, zapasy strategiczne, kontrola inwestycji	geopolityczna (odpornościowa)

5.3. Warstwowa architektura modelu

Warstwa	Zawartość
Warstwa 1: informacja	dane gospodarcze, rejestry, telemetria, modele AI, pulpit przewag, radar zależności i cyfrowy bliźniak państwa
Warstwa 2: energia	SMART-AI-Bio-H2-OZE-Atom, mikrosieci, magazyny, lokalne bilansowanie, przemysłowe kontrakty energii
Warstwa 3: produkcja	robotyka, automatyzacja, druk 3D, chipy, sensory, dual-use, materiały, medtech, biotechnologia
Warstwa 4: kapitał	Bank Rozwoju TechnoRepubliki, fundusz technologii, venture debt, gwarancje, tokenizacja RWA, zamówienia publiczne
Warstwa 5: ludzie	talenty, kształcenie dorosłych w miejscu pracy, AI literacy, kadry techniczne, liderzy misji, seniorzy jako zasób kompetencji
Warstwa 6: rynek	eksport systemów, certyfikacja, standardy, platformy przemysłowe, partnerstwa i dyplomacja gospodarcza

5.4. Ekosystemy przewag priorytetowych

Wybór ekosystemów wynika z logiki przestrzeni produktów i testu VRIO: wychodzi od istniejących węzłów siły i przesuwają je w stronę przewag wyższego rzędu. Każdy ekosystem ma wskazaną przewagę docelową.

Ekosystem	Zdolność strategiczna	Przewaga docelowa i punkt wyjścia
AI, dane i moc obliczeniowa	suwerenna chmura, centra danych, modele branżowe, przestrzenie danych, cyfrowy bliźniak	przewaga danych (48% TFP) przy niskiej intensywności (T4)
Energia SMART-AI-Bio-H2-OZE-Atom	mikrosieci, H2, OZE, atom, magazyny, lokalne bilansowanie, PPA	przewaga lokalizacyjna z taniej i czystej energii (T6)
Przemysł dual-use i robotyka	drony, sensory, systemy autonomiczne, roboty, szybka produkcja i MRO	popyt wiodący państwa + przewaga automatyzacyjna (T3, T5)
Chipy, sensory i elektronika	projektowanie, testowanie, packaging, sensory przemysłowe, elektronika mocy	zmniejszenie cudzej przewagi: 53 produkty wrażliwe (T2)
Biotech, medtech i silver economy	diagnostyka, AI w zdrowiu, telemedycyna, produkty senioralne	31 produktów wrażliwych w zdrowiu; dane zdrowotne (T2, T4)
Hydrogen-to-X i chemia przyszłości	wodór, e-metanol, e-amoniak, e-SAF, bio-CO2, nawozy	nowy węzeł sieci i okno możliwości technologicznych
Motoryzacja i elektromobilność	baterie, napędy, oprogramowanie pojazdów, recykling	od dostawcy do współprojektanta; najwyższa gęstość robotów (247)
Logistyka, porty i infrastruktura CEE	kolej, porty, intermodal, infrastruktura wschodniej flanki i Trójmorza	przewaga pozycyjna brokera (hub CEE)

Ekosystemy przemysłowe i biznesowe

Wizja struktury docelowej



Infografika 6. Docelowa struktura ekosystemów przemysłowych i biznesowych.

5.5. Zasady orkiestracji ekosystemu przewag

- Każdy ekosystem ma właściciela misji, radę przemysłowo-naukową, budżet, ścieżkę regulacyjną, portfel projektów i mierniki przewagi: wartości dodanej w kraju, IP, pozycji w sieci i odporności.
- Państwo działa jako orkiestrator: zakotwicza (uczelnie, instytuty, duże firmy), zagęszcza (klastry, dzielnice innowacji), łączy luki strukturalne, ciągnie technologię przez dolinę śmierci i finansuje skalę.
- Gracze kluczowi nie mogą stać się prywatnymi bramkarzami rynku; mają obowiązki interoperacyjności, otwartych standardów i współtworzenia wartości w sieci.
- Wsparcie inwestycji zagranicznych jest warunkowane rozwojem lokalnych dostawców i lokalnego B+R — tworzeniem krawędzi sieci, a nie tylko nowych węzłów.
- Ekosystemy regionalne realizują inteligentną specjalizację: koncentrują się na przewagach regionu, zamiast rozpraszać środki.

6. Rekomendacje: dwanaście dźwigni tworzenia przewag

Rekomendacje wynikają z ośmiu tez i są przypisane do klas przewag, instrumentów i mierników. Rekomendacje 1–10 tworzą przewagi w poszczególnych klasach; 11 i 12 zamykają pętlę odnowy.

6.1. Dźwignie strategiczne

Nr	Rekomendacja	Teza / klasa	Instrument	Miernik
1	Zamienić przewagę kosztową na akumulację niematerialną.	T1 / technologiczna	ulga na inwestycje niematerialne premiująca wdrożenie; IP Box powiązany z produkcją w kraju	inwestycje niematerialne, % PKB (cel: średnia UE do 2035)
2	Przejsć od dostawcy do współprojektanta.	T2 / sieciowa	warunkowość wsparcia FDI (lokalne B+R, mandat produktowy), programy rozwoju dostawców, offset	krajowa wartość dodana w eksporcie (TiVA); liczba mandatów produktowych
3	Zmniejszać cudze przewagi nad Polską: dywersyfikacja 326, nie 884 pozycji.	T2 / geopolityczna	radar zależności, friend-shoring, zapasy strategiczne, ko-produkcja w UE	produkty z >50% dostaw z jednego kraju spoza UE
4	Zbudować przewagę automatyzacyjną w MŚP.	T3 / technologiczna	5-letnia ulga na robotyzację; robotyzacja jako usługa z gwarancją; krajowi integratorzy	gęstość robotyzacji poza motoryzacją (62 → 120 do 2035)
5	Zorganizować przewagę danych: cyfryzacja → dane → AI.	T4 / technologiczna	przestrzenie danych, standardy interoperacyjności, bony cyfryzacyjne	firmy z AI (8,4% → średnia UE); intensywność danych
6	Zbudować kanał kompetencji dorosłych i AI literacy.	T3, T4 / kompetencyjna	uczenie się w miejscu pracy, mikrokwalifikacje, AI literacy dla pracujących	udział dorosłych w kształceniu (4,4% → 8,5%)
7	Uczynić państwo pierwszym wymagającym klientem.	T5 / popytowa	zamówienia przedkomercyjne i sovereign-by-design: chmura, open source, cyber, sensory, dual-use	udział rodzimych dostawców w zamówieniach krytycznych
8	Zamienić energię z bariery w przewagę lokalizacyjną.	T6 / infrastrukturalna	PPA dla przemysłu i centrów danych, lokalne bilansowanie, SMR	koszt MWh dla przemysłu wobec średniej UE
9	Orkiestrować ekosystemy i domknąć lukę skali.	T7 / sieciowa	kotwice, programy dostawców, mapowanie sieci, współinwestycje w rundy wzrostowe	scale-upy rosnące w kraju; gęstość powiązań w klastrach
10	Skrócić pętlę decyzyjną państwa.	T8 / instytucjonalna	terminy ustawowe, decyzja zastępcza, one-stop-shop, sandboxy, AI w administracji	mediana czasu decyzji dla inwestycji strategicznych
11	Mierzyć przewagi, a nie wydatki.	wszystkie / sprzężenie	pulpit przewag, ewaluacja kontrfaktyczna programów powyżej progu budżetowego	odsetek budżetu objęty ewaluacją kontrfaktyczną
12	Odnawiać przewagi i wygaszać instrumenty, które przestały je tworzyć.	wszystkie / adaptacja	coroczny przegląd przewag (test VRIO), reguła wygaszania programów	odsetek środków realokowanych według efektu

6.2. Rekomendacje organizacyjne

Instytucja / mechanizm	Funkcja	Zasada rozliczania
Prezydencka Rada Mocy Gospodarczej	właściciel formuły naczelnej, przegląd przewag narodowych, priorytety misji	przewagi wytworzone, utrzymane i odnowione
Agencja Ekosystemów Przemysłowych i Eksportu	orkiestracja ekosystemów, programy rozwoju dostawców, eksport systemów	krajowa wartość dodana, mandaty produktowe, gęstość sieci
Agencja AI, Danych i Compute Gospodarki	suwerenna chmura, przestrzenie danych, cyfrowy bliźniak, radar przewag i zależności	intensywność danych, adopcja AI
Bank Rozwoju Rzeczypospolitej	kapitał cierpliwy, venture debt, gwarancje dla robotyzacji, finansowanie skali	inwestycje niematerialne, scale-upy, gęstość robotyzacji
Krajowe Centrum Zamówień Przetomowych	zamówienia przedkomercyjne i sovereign-by-design; państwo jako pierwszy klient	walidacje rynkowe, udział rodzimej podaży
Obserwatorium Przewag i Audytu Anty-Capture	ewaluacja kontrfaktyczna, test VRIO, pomiar kapitału niematerialnego, audyt przechwycenia regulacji	jakość i niezależność pomiaru

6.3. Rekomendacje regulacyjne

1. Ustawa o inwestycjach strategicznych TechnoRepubliki: szybka ścieżka, terminy ustawowe, cyfrowe śledzenie, decyzja zastępcza przy bezczynności, warunkowość wsparcia lokalnym B+R.
2. Ustawa o zamówieniach przetomowych: zamówienia przedkomercyjne, na prototypy, demonstratory i zdolności, z udziałem MŚP i startupów oraz regułą sovereign-by-design dla segmentów krytycznych.
3. Ustawa o przestrzeniach danych przemysłowych: interoperacyjność, cyberbezpieczeństwo, prawa do danych, audyt, anonimizacja i zasady podziału wartości.
4. Ustawa o kapitale cierpliwym: fundusz technologii strategicznych, venture debt, gwarancje, finansowanie skali i warunkowość publicznego finansowania.
5. Ustawa o ewaluacji wpływu i przeglądzie przewag: obowiązek ewaluacji kontrfaktycznej programów powyżej progu budżetowego, coroczny raport o przewagach narodowych, reguła wygaszania programów.
6. Ustawa anty-capture: jawność interesów regulacyjnych, rejestr lobbingu technologicznego, test konkurencyjności i obowiązkowy audyt skutków regulacji dla MŚP.

7. System monitorowania: pulpit przewag narodowych

System gospodarczy TechnoRepubliki nie może być oceniany według liczby konferencji, ustaw, dotacji i komunikatów prasowych. Rozlicza się z przewag: z tego, ile ich wytworzył, utrzymał i odnowił. Pulpit przewag łączy mierniki wyprzedzające (budowa przewag) z miernikami wyniku (przewagi posiadane).

7.1. Pulpit KPI przewag

Wartości docelowe mają charakter propozycji programowych i wymagają kalibracji po uruchomieniu regularnego pomiaru.

Klasa przewagi	Miernik	Stan wyjściowy	Kierunek / cel 2035
Kompetencyjna	udział dorosłych w kształceniu pozaformalnym; skuteczne korzystanie z AI	4,4% (2018); 60%	co najmniej średnia UE; powyżej średniej globalnej
Technologiczna	inwestycje w aktywa niematerialne, % PKB; firmy z AI	1,5% (2018); 8,4% (2025)	średnia UE
Technologiczna (automatyzacja)	gęstość robotyzacji ogółem / poza motoryzacją	81 / 62 (2024)	≥ 50% poziomu EU-27; 120 poza motoryzacją
Sieciowa	krajowa wartość dodana w eksporcie; scale-upy rosnące w kraju; mandaty produktowe	brak regularnego pomiaru	pomiar od 2027; trend rosnący
Infrastrukturalna	koszt energii dla przemysłu wobec średniej UE; intensywność danych	7. miejsce od końca (dane)	koszt poniżej średniej UE; środek stawki UE
Instytucjonalna	mediana czasu decyzji dla inwestycji strategicznych; pozycja w rankingach jakości instytucji	WEF 2019: 46.	skrócenie czasu decyzji o połowę
Popytowa	udział rodzimych dostawców w zamówieniach krytycznych; liczba walidacji przedkomercyjnych	brak pomiaru	pomiar od 2027; trend rosnący
Geopolityczna	produkty z >50% dostaw z jednego kraju spoza UE	103 (CN) + 22 (RU)	redukcja na liście 326 o połowę
Wynik: przewaga posiadana	wydajność pracy wobec Niemiec; TFP; eksport high-tech	DE +68% (2017)	domknięcie połowy luki do DE

Pulpit monitorowania i ewaluacji systemu gospodarczego



Infografika 7. Pulpit monitorowania i ewaluacji systemu gospodarczego.

7.2. Mechanizmy ewaluacji i odnowy przewag

- Przegląd 100-dniowy: bariery usunięte, decyzje przyspieszone, programy zamknięte, pierwszy pomiar klas przewag.
- Przegląd kwartalny: postęp inwestycji, koszty, ryzyka, odchylenia od harmonogramu, status pulpitu przewag.
- Przegląd roczny przewag narodowych: test VRIO dla ośmiu klas przewag, korekta priorytetów, budżetu, instrumentów i portfela ekosystemów.
- Ewaluacja kontrfaktyczna: programy powyżej progu budżetowego rozliczane z różnicy względem grupy porównawczej (PSM, RDD na progach konkursów, DiD) na połączonych rejestrach.
- Audyt anti-capture: ocena, czy regulacja i finansowanie tworzą przewagi i konkurencję, czy utrwalają rentę grup interesu.
- Red team gospodarczy: test scenariuszy utraty przewag — energia, taryfy, blokada komponentów z listy 326, cyberatak, relokacja inwestora, odpływ kadr.

8. Harmonogram wdrożenia i pakiet działań

MAPA TRANSFORMACJI: OD GOSPODARKI PROCEDURALNEJ DO GOSPODARKI ZDOLNOŚCI



Infografika 8. Harmonogram transformacji systemu gospodarczego.

8.1. Pierwsze 100 dni

- Powołanie Prezydenckiej Rady Mocy Gospodarczej jako właściciela formuły naczelnej oraz zespołu red team dla barier inwestycyjnych.
- Pierwszy przegląd przewag narodowych: test VRIO dla ośmiu klas przewag i mapa ekosystemów.
- Uruchomienie pilotażowego pulpitu przewag i radaru zależności na liście 326 produktów wrażliwych.
- Audyt 100 największych barier dla inwestycji strategicznych, centrów danych, energetyki, wodoru, biotechnologii i robotyki; pomiar czasu decyzji.
- Projekty ulgi na robotyzację i ulgi na inwestycje niematerialne; projekt ustawy o ewaluacji wpływu i przeglądzie przewag.

8.2. Dwanaście miesięcy

- Uruchomienie Agencji Ekosystemów Przemysłowych i Eksportu oraz Agencji AI, Danych i Compute Gospodarki.
- Pierwsze programy rozwoju dostawców przy inwestorach zagranicznych; warunkowość wsparcia lokalnym B+R.
- Start robotyzacji jako usługi z gwarancją Banku Rozwoju oraz programu AI literacy w miejscu pracy.
- Pierwsza runda zamówień przedkomercyjnych i sovereign-by-design w chmurze, cyberbezpieczeństwie i sensorach.
- One-stop-shop i terminy ustawowe dla inwestycji strategicznych; pierwsze sandboksy sektorowe.

8.3. Trzydzieści sześć miesięcy

- Działające przestrzenie danych w przemyśle, zdrowiu, energii i logistyce.
- Pełna wersja cyfrowego bliźniaka gospodarki zintegrowana z systemem informacyjnym państwa.
- Pierwsze ewaluacje kontrfaktyczne programów; realokacja środków według przewag, które tworzą.
- Regionalne huby techno-przemysłowe i dzielnice innowacji w lokalizacjach o najwyższej dostępności energii, logistyki i kadr.
- Pierwsze eksportowe kontrakty systemowe: AI+energia, H2, medtech, cyber, robotyka, dual-use.

8.4. Perspektywa 2035

- Inwestycje niematerialne na poziomie średniej UE; gęstość robotyzacji co najmniej na połowie poziomu unijnego; adopcja AI na poziomie średniej UE.
- Polska jako współprojektant w łańcuchach, w których dziś jest dostawcą — z mandatami produktowymi, własnym IP i udziałem w standardach.
- Zależności krytyczne zdywersyfikowane; lista produktów z dominującym dostawcą spoza UE zredukowana o połowę.
- Energia jako przewaga lokalizacyjna: koszt dla przemysłu poniżej średniej UE przy spadającej emisyjności.
- Państwo o krótkiej pętli decyzyjnej, które co roku rozlicza się z przewag wytworzonych, utrzymanych i odnowionych.

9. Napięcia nierozstrzygnięte i warunek falsyfikacji

Formuła naczelna ma znanego krytyka. Paul Krugman (1994) ostrzegał, że traktowanie państw jak firm konkurujących ze sobą jest „niebezpieczną obsesją”: handel międzynarodowy nie jest grą o sumie zerowej, a dobrobyt kraju zależy przede wszystkim od jego własnej produktywności. Publikacja przyjmuje tę krytykę i ją uwzględnia: przewagi, o których mowa w formule, nie są zwycięstwem kosztem partnerów, lecz **zdolnościami podnoszącymi produktywność kraju** — technologią, danymi, kompetencjami, energią, ekosystemami i instytucjami. Przewaga względna jest miarą, produktywność i dobrobyt — celem.

Napięcie	Stan
Tworzenie przewag a krytyka „obsesji konkurencyjności” (Krugman)	rozstrzygnięte kierunkowo: przewaga rozumiana jako zdolność podnosząca produktywność, a nie gra o sumie zerowej
Wybór ekosystemów przez państwo a ryzyko błędnych zakładów	rozstrzygnięte kierunkowo: wybór metodą (AHP/MCDA, przestrzeń produktów, VRIO), portfel zamiast czempionów, ewaluacja i wygaszanie
Warunkowość wsparcia FDI a atrakcyjność inwestycyjna	rozstrzygnięte warunkowo: warunki proporcjonalne do skali wsparcia; premia, a nie zakaz
Dywersyfikacja dostaw a koszt	rozstrzygnięte kierunkowo: zarządzanie ryzykiem na liście 326 pozycji; de-risking, nie autarkia
Popyt sovereign-by-design a konkurencja i otwartość	nierozstrzygnięte: grozi nowymi monopolami — wymaga interoperacyjności i audytu anty-capture
Robotyzacja a zatrudnienie w regionach monoprzemysłowych	rozstrzygnięte warunkowo: efekt netto dodatni (+35 tys.), lecz wymaga kanału kompetencji dorosłych
Przestrzenie danych a prywatność i tajemnica przedsiębiorstwa	rozstrzygnięte warunkowo: model zaufania, pseudonimizacja, kontrola dostępu
Koszt uprawnień do emisji a przewaga przemysłu energochłonnego	nierozstrzygnięte: zależy od tempa budowy taniej, niskoemisyjnej energii (T6)

WARUNEK FALSYFIKACJI

Formuła naczelna byłaby obalona, gdyby Polska — bez inwestycji państwa w przewagi wyższego rzędu (inwestycje niematerialne trwale ok. 1,5% PKB, gęstość robotyzacji poniżej połowy poziomu unijnego, adopcja AI poniżej średniej UE, brak zmian w czasie decyzji) — trwale domykała lukę wydajności pracy wobec Niemiec i zwiększała krajową wartość dodaną w eksporcie wyłącznie dzięki decyzjom zagranicznych właścicieli łańcuchów. Byłaby też osłabiona, gdyby programy tworzenia przewag, poddane ewaluacji kontrfaktycznej, nie wykazywały efektu względem grup porównawczych.

10. Komunikacja, marketing programu i manifest końcowy

10.1. Główna narracja

HASŁO GŁÓWNE

Państwo, które tworzy przewagi. Od przewagi pożyczonej do przewagi posiadanej.

- Nie tania praca, lecz praca wspierana robotem, danymi i AI.
- Nie dotacja, która wyrównuje koszt, lecz inwestycja, która tworzy rzadką zdolność.
- Nie gospodarka podwykonawcza, lecz gospodarka współprojektantów i właścicieli technologii.
- Nie pojedynczy czempion, lecz gęsty ekosystem.
- Nie deklarowana suwerenność, lecz państwo jako pierwszy wymagający klient.
- Nie energia jako koszt, lecz energia jako przewaga lokalizacyjna.
- Nie państwo jako tło konkurencji, lecz państwo jako jej przewaga.

10.2. Spójność z dokumentami strategicznymi TechnoRepubliki

Dokument strategiczny	Powiązanie z formułą tworzenia przewag
Konkurencyjna gospodarka,	łańcuch edukacja → wpływ jako linia produkcyjna przewag; zwarcie łańcucha jako przyczyna przewag pożyczonych
Od przedsiębiorczej edukacji do wdrożonej innowacji	przewaga kompetencyjna i trzy złącza łańcucha
System Gospodarczy / Nowy Model Gospodarki	państwo-architekt ekosystemów; gospodarka zdolności narodowych; sześć dźwigni
Ekosystemy Innowacji	przewaga sieciowa: kotwice, gęstość sprzężeń, luki strukturalne, luka skali
System Informacyjny	radar przewag, cyfrowy bliźniak, pulpit przewag, sprzężenie zwrotne
Doktryna Energetyczna	SMART-AI-Bio-H2-OZE-Atom jako przewaga infrastrukturalna (T6)
Narodowa Strategia Bezpieczeństwa	przewaga geopolityczna: dywersyfikacja, dual-use, baza wschodniej flanki
Struktura Agentowa	agenci AI w administracji skracają pętlę decyzyjną państwa (T8)

10.3. Manifest końcowy

Polska przez dwie dekady udowodniła, że umie rosnąć. Teraz musi udowodnić, że umie tworzyć przewagi. Przewagi, które dały nam fabryki, eksport i najszybszy wzrost w historii — tania i dobra praca, położenie, dostęp do rynku — były realne, ale w dużej części pożyczone i wygasające. Ich sufit jest widoczny w liczbach: 1,5% PKB inwestycji niematerialnych, 35% unijnej gęstości robotów, 42% unijnej adopcji AI.

Naczelnym zadaniem państwa jest tworzenie przewag konkurencyjnych. Rzeczpospolita nie konkuruje zamiast firm — tworzy dla nich przewagi, których same nie zbudują: kompetencje przez całe życie, dane i moc obliczeniową, tanią i czystą energię, gęste ekosystemy, wymagający popyt publiczny i instytucje o krótkiej pętli decyzji. I co roku sprawdza, które przewagi wytworzyło, które utrzymało, a które musi odnowić.

Obywatele mają z tego otrzymać nie tylko wzrost statystyczny, ale realną drogę awansu: pracę wspieraną technologią, udział w wartości polskiej własności intelektualnej, tanią i stabilną energię oraz dumę z polskiej produkcji, polskiej wiedzy i polskiej sprawczości.

MAPA TRANSFORMACJI TECHNOREPUBLIKI

Zasada: bez sprzężenia zwrotnego strategia staje się prezentacją, nie systemem sterowania.



KLUCZOWE CECHY TRANSFORMACJI:
 sterowność, skala, produktywność, suwerenność

Infografika 9. Mapa transformacji Technorepubliki.

Aneks 1. Mapa ryzyk utraty przewag i odpowiedzi strategicznych

Ryzyko	Odpowiedź	Wskaźnik kontrolny
Wygaśnięcie przewagi kosztowej przed zbudowaniem nowych	akumulacja niematerialna, automatyzacja, kompetencje dorosłych	inwestycje niematerialne; gęstość robotyzacji
Relokacja inwestora zagranicznego	mandaty produktowe, lokalne B+R, gęsta sieć lokalnych dostawców, przewaga energii i kadr	krajowa wartość dodana; liczba mandatów
Blokada komponentów krytycznych	radar zależności, zapasy strategiczne, friend-shoring, ko-produkcja w UE	produkty z >50% dostaw z jednego kraju
Pogłębiająca się polaryzacja firm	instrumenty dla firm „środka”, programy dostawców, robotyzacja jako usługa	adopcja AI i robotów w MŚP poza liderami
Zamknięcie okna możliwości w AI i energii	wczesne wejście: przestrzenie danych, popyt publiczny, sandboxy	firmy z AI; walidacje przedkomercyjne
Wysoki koszt energii	SMART-AI-Bio-H2-OZE-Atom, lokalne bilansowanie, PPA, mikrosieci przemysłowe	koszt MWh wobec średniej UE
Przechwycenie polityki przewag przez grupy interesu	audyt anti-capture, jawność interesów, red team, reguła wygaszania programów	wyniki audytów; odsetek programów wygaszonych
Wybór błędnych ekosystemów	portfel, metoda (AHP/MCDA, VRIO), ewaluacja kontrfaktyczna	efekt względem grup porównawczych

Aneks 2. Słownik pojęć, terminów i skrótów

A2.1. Pojęcia i terminy

Pojęcie	Znaczenie
Przewaga konkurencyjna	względna zdolność gospodarki (firmy, regionu, kraju) do tworzenia wartości lepiej, taniej, szybciej lub pewniej niż konkurenci; w formule naczelnej — przedmiot naczelnego zadania państwa.
Przewaga pożyczona	przewaga, której źródło (projekt, technologia, IP, decyzja o lokalizacji, dostawa komponentu) znajduje się poza krajem; trwa, dopóki zewnętrzny właściciel wybiera Polskę.
Przewaga posiadana	przewaga, której źródło jest krajowe (kompetencje, IP, dane, ekosystem, energia, instytucje); odnawialna przez inwestycję i sprzężenie zwrotne.
Klasy przewag narodowych	ośmiostopniowa typologia publikacji: kosztowa, kompetencyjna, technologiczna, sieciowa, infrastrukturalna, instytucjonalna, popytowa, geopolityczna.

Pojęcie	Znaczenie
Drabina przewag	uporządkowanie przewag od wygasających (niższego rzędu) przez fundamentowe po przewagi zdolności (wyższego rzędu); zadaniem państwa jest przesuwając gospodarkę w górę.
Czynniki podstawowe i zaawansowane	w ujęciu Portera: czynniki dziedziczone lub tanio dostępne (praca, położenie, surowce) oraz tworzone inwestycją (wiedza, specjalistyczna infrastruktura, wyspecjalizowane kadry).
Diamant przewagi narodowej	model Portera: warunki czynników, warunki popytu, branże pokrewne i wspierające, strategia i rywalizacja firm, z państwem i przypadkiem jako czynnikami oddziałującymi.
Test VRIO	test trwałości przewagi (Barney): wartość, rzadkość, trudność imitacji i zdolność organizacyjna; w publikacji przeniesiony na poziom państwa.
Formuła przewagi	zapis publikacji: trwała przewaga narodowa = wartość × rzadkość × trudność imitacji × zdolność organizacyjna państwa.
Dynamiczne zdolności	zdolność organizacji do integrowania, budowania i rekonfigurowania kompetencji wobec zmian otoczenia (Teece, Pisano, Shuen).
Cykl tworzenia przewagi	pętla: rozpoznaj → wybierz → zbuduj → zwaliduj → skaluj → chroń i odnawiaj.
Efekt Czerwonej Królowej	w środowisku konkurencyjnym trzeba stale się rozwijać, by utrzymać pozycję; przewaga nieodnawiana wygasa (Van Valen).
Pętla OODA	cykl obserwacja → orientacja → decyzja → działanie (Boyd); przewagę ma ten, kto przechodzi go szybciej.
Okno możliwości	okres zmiany paradygmatu technologicznego, popytu lub polityki, w którym kraje doganiające mogą zdobyć przewagę (Perez; Lee i Malerba).
Zależność od ścieżki (lock-in)	utrwalanie się wczesnych przewag w technologiach o rosnących przychodach (Arthur).
Krzywa S i przeskok (leapfrogging)	cykl życia technologii; kraj doganiający może przeskoczyć etap, wchodząc na początku nowej krzywej.
Efekt Mateusza	kumulacja przewag u podmiotów już przodujących.
Popyt wiodący (wymagający klient)	klient, którego wymagania wyprzedzają rynek i wymuszają jakość; w publikacji — państwo jako pierwszy klient rodzimych technologii.
Luka skali	brak finansowania wzrostu firm po etapie startowym, skutkujący ich przejściem lub relokacją za granicę.
Kotwica ekosystemu	uczelnia, instytut, szpital lub duża firma, wokół której grupują się startupy, dostawcy i talent.
Orkiestrator ekosystemu	podmiot ustalający reguły, obniżający koszt współpracy i łączący aktorów; w publikacji — państwo.
Dzielnica innowacji	zwarta, miejska przestrzeń integrująca kotwice, startupy, pracę, mieszkanie i spotkanie (Katz, Wagner).

Pojęcie	Znaczenie
Inteligentna specjalizacja	koncentracja polityki regionalnej na przewagach regionu zamiast rozpraszania środków.
Łańcuch konkurencyjności	zastosowanie formuły naczelnej do gospodarki: ciąg edukacja → kompetencje → intencja → działanie → prototyp → walidacja → wdrożenie → wpływ, którego iloczyn przejść wyznacza konkurencyjność zdolności kraju.
Zwarcie łańcucha	stan, w którym kompetencje przechodzą bezpośrednio w pracę wykonawczą w cudzych łańcuchach wartości z pominięciem własnych ogniw inwestycji niematerialnej, prototypu, walidacji i wdrożenia; mechanizm powstawania przewag pożyczonych.
Konkurencyjność dogonienia	wzrost oparty na przewagach niższego rzędu: absorpcji cudzej technologii i kapitału przy niskich kosztach pracy; szybki, lecz ograniczony sufitem (T1).
Konkurencyjność zdolności	przewaga oparta na własnej zdolności do tworzenia, walidowania i posiadania technologii.
Złącze A / B / C	miejsca pęknięcia łańcucha: A — kompetencje → intencja; B — inwestycja → walidacja; C — wdrożenie → wpływ posiadany.
Ogniwa środkowe	ogniwa 3–7 łańcucha (intencja, działanie, prototyp, walidacja, wdrożenie), najbliższe w polskiej gospodarce.
Aktywa (kapitał) niematerialne	inwestycje w oprogramowanie, bazy danych, B+R, projekt, markę, szkolenia i kapitał organizacyjny; skalowalne i komplementarne wobec technologii.
Krzywa J produktywności	zjawisko, w którym technologia ogólnego przeznaczenia początkowo obniża mierzoną produktywność (okres inwestycji w aktywa komplementarne), a dopiero później ją podnosi.
Sekwencja „3i”	model Banku Światowego (WDR 2024): inwestycja → wlew technologii (infusion) → innowacja; droga wyjścia z pułapki średniego dochodu.
Pułapka średniego dochodu	stan, w którym kraj wyczerpuje przewagę kosztową, nie budując własnej innowacyjności; wzrost zwalnia przed osiągnięciem poziomu krajów wysokiego dochodu.
Pułapka średniej technologii	pojęcie z raportu Draghiego: specjalizacja w dojrzałych technologiach o niskim tempie przyrostu produktywności.
Globalne łańcuchy wartości (GVC)	międzynarodowy podział etapów produkcji; udział kraju mierzy się m.in. wartością dodaną importowaną w eksporcie i eksportowaną do dalszego przetworzenia.
Krzywa uśmiechu	rozkład wartości dodanej wzdłuż łańcucha: wysoka na końcach (B+R, projekt, marka, serwis), niska w środku (produkcja, montaż).
Upgrading	przesunięcie kraju lub firmy do funkcji łańcucha o wyższej wartości dodanej: od montażu do projektu, IP i marki.
Zależność importowa (wysoka)	w metodzie KE: koncentracja dostaw spoza UE, znaczenie importu spoza UE i ograniczona substytucja produkcją w UE dla danego produktu HS-6.

Pojęcie	Znaczenie
Uzbrojona współzależność	wykorzystanie kontroli nad węzłami sieci handlowych, finansowych i technologicznych jako narzędzia nacisku politycznego (Farrell i Newman).
De-risking	ograniczanie ryzyka zależności przez dywersyfikację, zapasy i kontrolę inwestycji — w odróżnieniu od całkowitego rozdzielenia (decoupling).
Friend-shoring / nearshoring	lokowanie produkcji i dostaw w krajach sojusznicznych / bliżej rynku docelowego.
Gęstość robotyzacji	liczba robotów przemysłowych na 10 tys. pracowników przetwórstwa (miara IFR).
Efekt wypierania i przywracania	rozkład wpływu automatyzacji na pracę (Acemoglu, Restrepo): maszyna przejmuje zadania, ale powstają nowe zadania i rośnie popyt.
Robotyzacja jako usługa (RaaS)	model, w którym firma płaci za pracę robota w abonamencie lub za efekt, a integrator odpowiada za wdrożenie i serwis.
Ekspozycja na GenAI	udział zadań w zawodzie, które generatywna AI może wykonać lub istotnie przyspieszyć; nie jest równoznaczna z ryzykiem utraty pracy.
AI literacy	kompetencja rozumienia, skutecznego i bezpiecznego używania oraz krytycznej oceny systemów AI.
Produktywność indukowana danymi	część przyrostu TFP przypisywana wykorzystaniu danych.
Suwerenność technologiczna	kontrola nad danymi, energią, oprogramowaniem, infrastrukturą, mocą obliczeniową, łańcuchami dostaw i zdolnością produkcyjną w stopniu pozwalającym działać bez przymusu z zewnątrz.
Sovereign-by-design	zasada projektowania zamówień publicznych tak, by tworzyły rynek dla rodzimych dostawców przy zachowaniu interoperacyjności i przenaszalności danych.
Gospodarka zdolności narodowych	model, w którym celem jest zdolność państwa do wytwarzania, posiadania i eksportowania kluczowych technologii, a nie wyłącznie wzrost PKB.
Państwo-architekt	państwo projektujące warunki sprawności rynku: dane, infrastrukturę, kapitał, standardy, popyt publiczny, bezpieczeństwo i ekosystemy.
Ekosystem przemysłowy	sieć firm, dostawców, uczelni, instytutów, agencji, danych, kapitału, energii i klientów tworząca wspólną wartość.
Gracz kluczowy (keystone)	podmiot, który tworzy wartość dla całego ekosystemu i od którego zależy jego zdrowie.
Przestrzeń produktów	sieć produktów połączonych podobieństwem wymaganych zdolności; kraje rozwijają specjalizacje „bliskie” obecnym (Hidalgo, Hausmann).
Kapitał cierpliwy	finansowanie długiego ryzyka technologicznego, wymagające czasu do komercjalizacji.
Dolina śmierci	luka finansowania między prototypem a przychodami ze sprzedaży w skali.
Drabiny gotowości	skale TRL, MRL, CRL opisujące dojrzałość technologii, produkcji i rynku.

Pojęcie	Znaczenie
Cyfrowy bliźniak gospodarki	model symulacyjny gospodarki do testowania skutków polityk (energia, podatki, kadry, handel, regulacje).
Układ samodzielny	w cybernetyce Mazura: układ z własnym torem informacyjnym i energomaterialnym, sterujący sobą dla utrzymania równowagi.
Dobry regulator	twierdzenie Conanta i Ashby’ego: skuteczny regulator musi zawierać model regulowanego systemu.
Wymagana różnorodność	prawo Ashby’ego: różnorodność regulatora musi co najmniej odpowiadać różnorodności zakłóceń regulowanego układu.
Model systemu żywotnego (VSM)	model Beera: pięć podsystemów (wykonanie, koordynacja, kontrola i audyt, rozpoznanie przyszłości, tożsamość).
Kanał algedoniczny	w VSM kanał alarmowy omijający hierarchię w sytuacji zagrożenia.
Prawo Goodharta	miernik, który staje się celem, przestaje dobrze mierzyć.
Teoria ograniczeń	przepustowość systemu wyznacza jego wąskie gardło (Goldratt).
Archetypy systemowe	powtarzalne struktury sprzężeń (Senge): granice wzrostu, przerzucanie ciężaru, sukces dla odnoszących sukces.
Preferencyjne dołączanie	mechanizm sieci rosnących: nowe połączenia trafiają do węzłów już dobrze połączonych (Barabási, Albert).
Luki strukturalne	braki połączeń między klastrami sieci; broker, który je wypełnia, kontroluje przepływ informacji (Burt).
Ewaluacja kontrfaktyczna	ocena programu przez porównanie z tym, co stałoby się bez niego (grupa porównawcza).
Model 3A	metoda TechnoSanacji: antycypacja, absorpcja, adaptacja.
SMART-AI-Bio-H2-OZE-Atom	energetyczno-technologiczna podstawa gospodarki TechnoRepubliki: inteligentna infrastruktura, AI, biogospodarka, wodór, OZE i atom.
Anty-capture	zespół mechanizmów chroniących regulację przed przechwyceniem przez grupy interesu.

A2.2. Skróty

Skrót	Rozwinięcie
AES	Adult Education Survey — europejskie badanie kształcenia dorosłych
AHP / MCDA	Analytic Hierarchy Process / Multi-Criteria Decision Analysis — wielokryterialne metody wyboru
AI / GenAI	sztuczna inteligencja / generatywna sztuczna inteligencja
AI Act	rozporządzenie UE 2024/1689 w sprawie sztucznej inteligencji
AMC	Advance Market Commitment — zobowiązanie zakupowe dla technologii jeszcze niedostępnej

Skrót	Rozwinięcie
B+R	badania i rozwój
CEE	Europa Środkowo-Wschodnia
COP2	Centralny Okręg Przemysłowy 2 — koncepcja strategii przemysłowej Polskiego Lobby Przemysłowego
CRL / MRL / TRL	poziom gotowości rynkowej / produkcyjnej / technologicznej
DiD / PSM / RDD	różnica w różnicach / dopasowanie według skłonności / regresja nieciągła — metody ewaluacji kontrfaktycznej
DMA	Digital Markets Act — akt o rynkach cyfrowych
ETS	EU Emissions Trading System — unijny system handlu uprawnieniami do emisji
EU-27 / UE-15 / UE-10	27 państw UE / 15 „starych” państw UE / 10 państw przyjętych w 2004 r.
FDI	bezpośrednie inwestycje zagraniczne
GCR	Global Competitiveness Report — raport WEF
GEM / NES	Global Entrepreneurship Monitor / National Expert Survey
GPT	technologia ogólnego przeznaczenia (general purpose technology)
GUS	Główny Urząd Statystyczny
GVC	globalne łańcuchy wartości
HS-6	sześciocyfrowy poziom Zharmonizowanego Systemu klasyfikacji towarów
IBS	Instytut Badań Strukturalnych
ICT	technologie informacyjno-komunikacyjne
IFR	International Federation of Robotics
IP / IP Box	własność intelektualna / preferencyjne opodatkowanie dochodu z kwalifikowanych praw IP
KE	Komisja Europejska
KPI	kluczowy wskaźnik efektywności
LFS	Labour Force Survey — badanie aktywności ekonomicznej ludności
MOP / ILO	Międzynarodowa Organizacja Pracy
MRiT	Ministerstwo Rozwoju i Technologii
Mtoe	milion ton ekwiwalentu ropy naftowej
MŚP	małe i średnie przedsiębiorstwa
NASK	Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa — Państwowy Instytut Badawczy
NCBR / PARP / PFR	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju / Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości / Polski Fundusz Rozwoju

Skrót	Rozwinięcie
OECD	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
OODA	observe – orient – decide – act: pętla decyzyjna Boyda
OZE	odnawialne źródła energii
PCP	Pre-Commercial Procurement — zamówienie przedkomercyjne
PIE (PEI)	Polski Instytut Ekonomiczny (Polish Economic Institute)
PKB	produkt krajowy brutto
PPA	Power Purchase Agreement — długoterminowa umowa zakupu energii
RaaS	Robotics as a Service — robotyzacja jako usługa
RWA	Real World Assets — tokenizacja aktywów realnych
SMR	Small Modular Reactor — mały reaktor modułowy
TFP	łączna produktywność czynników produkcji
TiVA	Trade in Value Added — baza OECD o handlu w wartości dodanej
TTO	Technology Transfer Office — biuro (centrum) transferu technologii
VRIO	Value, Rarity, Imitability, Organization — test trwałości przewagi
VSM	Viable System Model — model systemu żywotnego
WDR	World Development Report — raport Banku Światowego
WEF	World Economic Forum — Światowe Forum Ekonomiczne

Aneks 3. Bibliografia

Pozycje oznaczone symbolem korpusu (np. KG5) pochodzą z biblioteki „Konkurencyjna gospodarka” (764 publikacje, pliki dziedzinowe KG1–KG8) i zostały wykorzystane za pośrednictwem destylatów. Pozycje z adresem URL zweryfikowano 18 września 2026 r.

A3.1. Źródła danych i raporty o Polsce

1. Ministerstwo Rozwoju (MRiT), *Diagnoza do Strategii Produktywności 2030*, Warszawa (korpus KG5) — produktywność, wydajność pracy, inwestycje niematerialne, produktywność indukowana danymi.
2. Główny Urząd Statystyczny, *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2024 r.*, Warszawa 2024 — wykorzystanie AI w przedsiębiorstwach (korpus KG3).
3. Eurostat, *20% of EU enterprises use AI technologies*, Eurostat News, 11.12.2025, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251211-2>.
4. Eurostat, *Use of artificial intelligence in enterprises*, Statistics Explained, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises.

5. International Federation of Robotics, *Robot Density Surges in Europe, Asia and Americas*, informacja prasowa, Frankfurt, 8.04.2026, <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-surges-in-europe-asia-and-americas>.
6. International Federation of Robotics, *World Robotics 2025 — Industrial Robots*, Frankfurt 2025.
7. International Federation of Robotics / Control Engineering Polska, dane o gęstości robotyzacji w Polsce za 2016 r. (korpus KG2).
8. Evertiq, *Roboty w Polsce: mniej nowych instalacji, najwięcej instalacji w motoryzacji*, 9.10.2025, <https://evertiq.pl/news/2025-10-09-roboty-w-polsce-mniej-nowych-instalacji-najwiecej-instalacji-w-motoryzacja>.
9. Bartuś Z., *Polska: robotyzacja idzie zbyt wolno*, Forsal.pl, 18.10.2024 (dane IFR World Robotics 2024).
10. Polski Instytut Ekonomiczny, *Robotyzacja w Polsce w 2023 roku*, Warszawa 2024, <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2024/07/Robotyzacja-w-Polsce-w-2023.pdf>.
11. Polski Instytut Ekonomiczny, *Policy Paper nr 5/2025 — wykorzystanie AI w polskich przedsiębiorstwach*, na podstawie badania MRiT (650 firm, CATI I–III 2024) (korpus KG3).
12. Polski Instytut Ekonomiczny, *Miesięczny Indeks Koniunktury*, wrzesień 2025 (korpus KG3).
13. Polski Instytut Ekonomiczny (PEI), analiza zależności importowej Polski metodą Komisji Europejskiej, dane Eurostat 2021 (korpus KG1).
14. Komisja Europejska, *Strategic dependencies and capacities*, SWD(2021) 352 final, Bruksela 2021 — metoda identyfikacji produktów o wysokiej zależności.
15. *Polityka rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce do 2030 r.*, dokument rządowy, 2025 (korpus KG3).
16. Lewandowski P., *Jak technologia zmienia charakter pracy? Polska na tle UE*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa (korpus KG4).
17. Instytut Badań Strukturalnych, policy paper o robotyzacji i zatrudnieniu w Polsce 1995–2017 (korpus KG4).
18. Międzynarodowa Organizacja Pracy i NASK, badanie ekspozycji miejsc pracy w Polsce na generatywną AI, 2024 (korpus KG3).
19. KPMG i University of Melbourne, *Trust, attitudes and use of artificial intelligence: A global study 2025*, wraz z wynikami dla Polski (korpus KG7).
20. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, *Global Entrepreneurship Monitor — Polska*, National Expert Survey 2020 (korpus KG5).
21. *Monitor Polski*, poz. 926 — dokument strategiczny w obszarze uczenia się przez całe życie (dane LFS 2018, AES 2016) (korpus KG5).
22. Polskie Lobby Przemysłowe, *Strategia polityki przemysłowej dla Polski, prowadząca do budowy Centralnego Okręgu Przemysłowego 2* (korpus KG5).
23. World Economic Forum, *The Global Competitiveness Report 2019*, Genewa 2019 (korpus KG1).

24. World Bank, *World Development Report 2020: Trading for Development in the Age of Global Value Chains*, Waszyngton 2020 (korpus KG1).
25. Badanie opinii publicznej o suwerenności technologicznej Polski (korpus KG1).
26. Dane o zużyciu i efektywności energetycznej Polski 2000–2015 (korpus KG6).
27. OECD, *Trade in Value Added (TiVA) database* oraz *OECD Economic Surveys: Poland*, Paryż (kolejne edycje).
28. EU KLEMS & INTANProd, baza danych o produktywności i kapitale niematerialnym, Luiss Lab of European Economics.

A3.2. Literatura teoretyczna: cybernetyka i teoria systemów

1. Argyris C., Schön D., *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*, Addison-Wesley, Reading 1978.
2. Ashby W.R., *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall, Londyn 1956.
3. Beer S., *Brain of the Firm*, Allen Lane, Londyn 1972.
4. Beer S., *The Heart of Enterprise*, Wiley, Chichester 1979.
5. Boyd J.R., *The Essence of Winning and Losing*, prezentacja (briefing), 1996 — pętla OODA.
6. Conant R.C., Ashby W.R., *Every Good Regulator of a System Must Be a Model of That System*, „International Journal of Systems Science” 1970, 1(2), s. 89–97.
7. Goldratt E.M., Cox J., *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*, North River Press, 1984.
8. Goodhart C.A.E., *Problems of Monetary Management: The U.K. Experience*, „Papers in Monetary Economics”, Reserve Bank of Australia, 1975.
9. Kossecki J., *Cybernetyka społeczna*, PWN, Warszawa 1975.
10. Mazur M., *Cybernetyczna teoria układów samodzielnych*, PWN, Warszawa 1966.
11. Meadows D.H., *Thinking in Systems: A Primer*, Chelsea Green, White River Junction 2008.
12. Senge P.M., *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*, Doubleday, Nowy Jork 1990.
13. Van Valen L., *A New Evolutionary Law*, „Evolutionary Theory” 1973, 1, s. 1–30 — hipoteza Czerwonej Królowej.

A3.3. Literatura teoretyczna: sieci, ekosystemy, łańcuchy wartości i geoekonomia

1. Adner R., Kapoor R., *Value Creation in Innovation Ecosystems*, „Strategic Management Journal” 2010, 31(3), s. 306–333.
2. Barabási A.-L., Albert R., *Emergence of Scaling in Random Networks*, „Science” 1999, 286(5439), s. 509–512.

3. Burt R.S., *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Harvard University Press, Cambridge 1992.
4. Delgado M., Porter M.E., Stern S., *Clusters, Convergence, and Economic Performance*, „Research Policy” 2014, 43(10), s. 1785–1799.
5. Etzkowitz H., Leydesdorff L., *The Dynamics of Innovation: From National Systems and „Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations*, „Research Policy” 2000, 29(2), s. 109–123.
6. Farrell H., Newman A.L., *Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion*, „International Security” 2019, 44(1), s. 42–79.
7. Gawer A., Cusumano M.A., *Industry Platforms and Ecosystem Innovation*, „Journal of Product Innovation Management” 2014, 31(3), s. 417–433.
8. Gereffi G., Humphrey J., Sturgeon T., *The Governance of Global Value Chains*, „Review of International Political Economy” 2005, 12(1), s. 78–104.
9. Granovetter M.S., *The Strength of Weak Ties*, „American Journal of Sociology” 1973, 78(6), s. 1360–1380.
10. Hausmann R., Hidalgo C.A. i in., *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press, Cambridge 2014.
11. Hidalgo C.A., Klinger B., Barabási A.-L., Hausmann R., *The Product Space Conditions the Development of Nations*, „Science” 2007, 317(5837), s. 482–487.
12. Hirschman A.O., *National Power and the Structure of Foreign Trade*, University of California Press, Berkeley 1945.
13. Iansiti M., Levien R., *The Keystone Advantage*, Harvard Business School Press, Boston 2004.
14. International Monetary Fund (Aiyar S. i in.), *Geoeconomic Fragmentation and the Future of Multilateralism*, Staff Discussion Note SDN/2023/001, Waszyngton 2023.
15. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A., *Towards a Theory of Ecosystems*, „Strategic Management Journal” 2018, 39(8), s. 2255–2276.
16. Katz B., Wagner J., *The Rise of Innovation Districts: A New Geography of Innovation in America*, Brookings Institution, Waszyngton 2014.
17. Moretti E., *The Effect of High-Tech Clusters on the Productivity of Top Inventors*, „American Economic Review” 2021, 111(10), s. 3328–3375.
18. Mudambi R., *Location, Control and Innovation in Knowledge-Intensive Industries*, „Journal of Economic Geography” 2008, 8(5), s. 699–725.
19. Parker G.G., Van Alstyne M.W., Choudary S.P., *Platform Revolution*, W.W. Norton, Nowy Jork 2016.
20. Shih S., *Me-Too Is Not My Style: Challenge Difficulties, Break Through Bottlenecks, Create Values*, Acer Foundation, Tajpej 1996 (konceptcja krzywej uśmiechu).

A3.4. Literatura teoretyczna: przewaga konkurencyjna i strategia

1. Arthur W.B., *Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events*, „The Economic Journal” 1989, 99(394), s. 116–131.
2. Barney J., *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage*, „Journal of Management” 1991, 17(1), s. 99–120.
3. Krugman P., *Competitiveness: A Dangerous Obsession*, „Foreign Affairs” 1994, 73(2), s. 28–44.
4. Lee K., Malerba F., *Catch-up Cycles and Changes in Industrial Leadership: Windows of Opportunity and Responses of Firms and Countries in the Evolution of Sectoral Systems*, „Research Policy” 2017, 46(2), s. 338–351.
5. Perez C., *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, Edward Elgar, Cheltenham 2002.
6. Porter M.E., *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, Nowy Jork 1990.
7. Porter M.E., *Clusters and the New Economics of Competition*, „Harvard Business Review” 1998, 76(6), s. 77–90.
8. Teece D.J., Pisano G., Shuen A., *Dynamic Capabilities and Strategic Management*, „Strategic Management Journal” 1997, 18(7), s. 509–533.

A3.5. Literatura teoretyczna: produktywność, technologia, praca i polityka przemysłowa

1. Acemoglu D., Restrepo P., *Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor*, „Journal of Economic Perspectives” 2019, 33(2), s. 3–30.
2. Acemoglu D., *The Simple Macroeconomics of AI*, NBER Working Paper 32487, 2024.
3. Bresnahan T.F., Trajtenberg M., *General Purpose Technologies: „Engines of Growth”?*, „Journal of Econometrics” 1995, 65(1), s. 83–108.
4. Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C., *The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies*, „American Economic Journal: Macroeconomics” 2021, 13(1), s. 333–372.
5. Corrado C., Hulten C., Sichel D., *Intangible Capital and U.S. Economic Growth*, „Review of Income and Wealth” 2009, 55(3), s. 661–685.
6. Draghi M., *The Future of European Competitiveness*, Komisja Europejska, Bruksela 2024.
7. Eloundou T., Manning S., Mishkin P., Rock D., *GPTs Are GPTs: Labor Market Impact Potential of LLMs*, „Science” 2024, 384(6702), s. 1306–1308.
8. Freeman C., *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter, Londyn 1987.
9. Gmyrek P., Berg J., Bescond D., *Generative AI and Jobs: A Global Analysis of Potential Effects on Job Quantity and Quality*, ILO Working Paper 96, Genewa 2023.

10. Haskel J., Westlake S., *Capitalism without Capital: The Rise of the Intangible Economy*, Princeton University Press, Princeton 2018.
11. Juhász R., Lane N., Rodrik D., *The New Economics of Industrial Policy*, NBER Working Paper 31538, 2023.
12. Lundvall B.-Å. (red.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, Londyn 1992.
13. Mazzucato M., *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*, Anthem Press, Londyn 2013.
14. Mazzucato M., *Mission Economy: A Moonshot Guide to Changing Capitalism*, Allen Lane, Londyn 2021.
15. Mazzucato M., Rodrik D., *Industrial Policy with Conditionalities: A Taxonomy and Sample Cases*, UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Working Paper, 2023.
16. Rodrik D., *Industrial Policy for the Twenty-First Century*, CEPR Discussion Paper 4767, 2004.
17. World Bank, *World Development Report 2024: The Middle-Income Trap*, Waszyngton 2024.

A3.6. Destylaty i publikacje programowe TechnoSanacji

1. *Konkurencyjna gospodarka Rzeczypospolitej — destylat* (globalizacja → zdolność technologiczna → automatyzacja/robotyzacja → autonomizacja → produktywność/innowacyjność → konkurencyjność), biblioteka 6.Gospodarka, 18.09.2026.
2. *Od przedsiębiorczej edukacji do wdrożonej innowacji w Rzeczypospolitej — destylat*, korpus KG (764 publikacje), 18.09.2026.
3. *Nowy Model Gospodarki TechnoRepubliki Polskiej — destylat* (740 publikacji, 15 klastrów), 8.07.2026.
4. *System Gospodarczy TechnoRepubliki Polskiej — destylat* (420 publikacji, 15 klastrów), 2.07.2026.
5. *Ekosystemy Innowacji TechnoRepubliki Polskiej — destylat* (242 publikacje), 30.06.2026.
6. Węgrzyn A., *Konkurencyjna gospodarka (System Gospodarczy TechnoRepubliki Polskiej)*, wydanie pierwsze, TechnoSanacja.pl, 8.07.2026.
7. Węgrzyn A., *Konkurencyjna gospodarka*, wydanie drugie, poszerzone (formuła łańcucha edukacja → wpływ), TechnoSanacja.pl, 18.09.2026.
8. Węgrzyn A., *Od przedsiębiorczej edukacji do wdrożonej innowacji w Rzeczypospolitej*, wydanie drugie, TechnoSanacja.pl, 18.09.2026.
9. Portal wiedzy TechnoSanacja, <https://technosanacja.pl/>.

Aneks 4. Nota metodologiczna

- Formułę naczelną („Naczelnym zadaniem państwa jest tworzenie przewag konkurencyjnych”) rozwinęto na podstawie pięciu destylatów: „Konkurencyjna gospodarka Rzeczypospolitej” (korpus KG, 764 publikacje), „Nowy Model Gospodarki TechnoRepubliki” (740), „System Gospodarczy

TechnoRepubliki Polskiej” (420), „Ekosystemy Innowacji TechnoRepubliki” (242) oraz „Od przedsiębiorczej edukacji do wdrożonej innowacji”.

- Tezy T1–T6 porządkują ustalenia wydania drugiego wokół pojęcia przewagi; T7 i T8 są nowe. Formuła łańcucha edukacja → wpływ z wydania drugiego pozostaje w mocy jako opis mechanizmu tworzenia przewag.
- Dane bieżące zweryfikowano 18.09.2026: Eurostat (AI w przedsiębiorstwach, 2025: Polska 8,4%, UE 20,0%), IFR (gęstość robotyzacji 2024: EU-27 231, Niemcy 449; Polska 81 według danych IFR przytoczonych przez Evertiq). Relacja $81/231 \approx 35\%$ jest wyliczeniem autora.
- Dane z lat 2016–2019 wskazują kierunek strukturalny, nie stan bieżący. Wartość 13,8% dla GVC pochodzi z fragmentu po ekstrakcji z PDF; tabela WEF była częściowo nieczytelna — podano tylko miejsca.
- Typologia ośmiu klas przewag, drabina przewag, formuła przewagi i test VRIO na poziomie państwa są konstrukcjami autorskimi publikacji, opartymi na teorii Portera, Barneya oraz Teece’a, Pisano i Shuena; oceny w teście VRIO i na drabinie przewag są jakościowe.
- Liczby w ilustracji z rozdz. 4.2 są hipotetyczne i ilustrują mechanizm iloczynu; wartości docelowe w rozdz. 6.1, 7.1 i 8.4 są propozycjami programowymi.
- Spis treści jest polem automatycznym Word z numerami stron zgodnymi ze stopką; po edycji dokumentu należy go odświeżyć (F9 → aktualizuj cały spis).

KOŃCOWA FORMUŁA

Naczelnym zadaniem państwa jest tworzenie przewag konkurencyjnych. TechnoRepublika tworzy je tam, gdzie rynek sam ich nie wytworzy — w wiedzy, danych, energii, ekosystemach, popycie i instytucjach — i co roku rozlicza się z przewag wytworzonych, utrzymanych i odnowionych. Od przewagi pożyczonej do przewagi posiadanej.

Polska, 18.09.2026 r. Materiał udostępniony na licencji Creative Commons — Uznanie autorstwa

