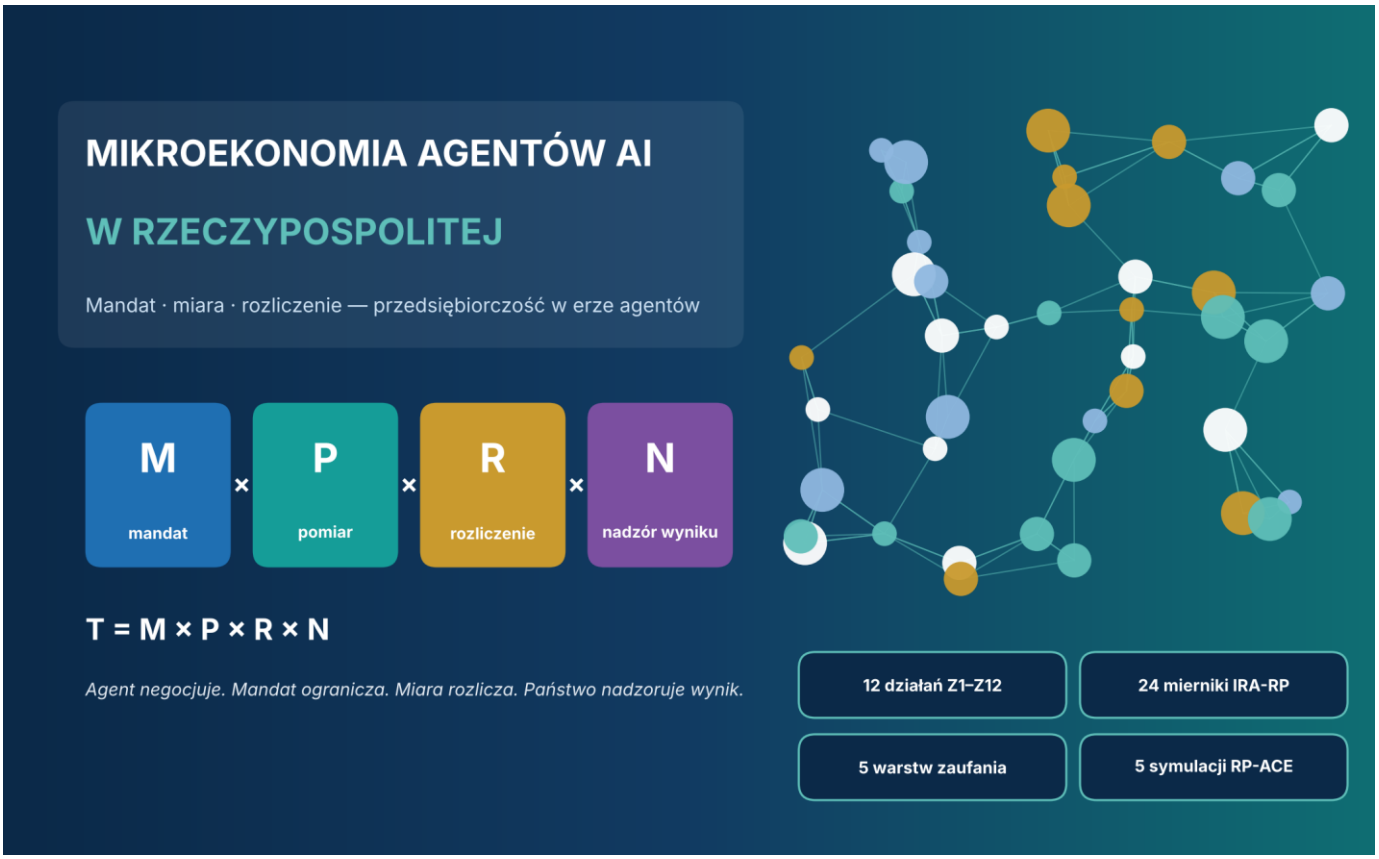
Mikroekonomia agentów AI

Mandat, miara, rozliczenie — przedsiębiorczość w erze agentów

Bezpieczne państwo · Konkurencyjna gospodarka · Kreatywne społeczeństwo · Ład ustrojowy oparty na cybernetyce

3 tezy • 4 czynniki • 3 reguły • 5 patologii • 5 warstw zaufania • 9 analiz • 5 symulacji • 12 działań • 12 standardów • 24 mierniki



FORMUŁA NACZELNA

Przedsiębiorczość Rzeczypospolitej w erze sztucznej inteligencji, robotów autonomicznych i biotechnologii nie rozstrzyga się na poziomie modeli, lecz transakcji. Agent AI jest maszyną do obniżania kosztów transakcyjnych: szuka, negocjuje, zawiera, płaci i sprawdza taniej niż człowiek — dlatego przesuwa granicę firmy w dół i daje mikrofirmie funkcje, które dotąd miały tylko korporacje. Rynek agentów sam z siebie nie jest jednak ani uczciwy, ani suwerenny: uczy się cen kartelowych bez porozumienia, pompuje pozorny ruch i oddaje marżę temu, kto kontroluje weryfikację. Dlatego Rzeczpospolita nie reguluje kodu, lecz buduje warunki ważności transakcji maszynowej: mandat, który ogranicza agenta, miarę, która rozlicza wynik, rozliczenie w polskiej jurysdykcji i nadzór, który patrzy na ceny, marże i przepływy. Państwo, które zbuduje tę warstwę zaufania, zamieni swoje szyny danych w przewagę milionów małych przedsiębiorców; państwo, które tego nie zrobi, odda tę przewagę platformom.

FORMUŁA RYNKU AGENTÓW

T = M × P × R × N — ważna transakcja agentowa = mandat × pomiar × rozliczenie × nadzór wyniku.

Zero w jednym czynniku = pseudotransakcja.

Reguła progu: agent zamienia koszt stały wiedzy na koszt zmienny danych.

Reguła wyniku: $\Delta \leq 0{,}3$. **Reguła przepływu netto:** Q netto > 0.

Agent negocjuje. Mandat ogranicza. Miara rozlicza. Państwo nadzoruje wynik.

Spis treści

Skrót publikacji 6

0. Teza dokumentu i synteza wykonawcza 7

Dlaczego mikroekonomia, a nie kolejna strategia AI 8

Dwanaście najważniejszych rozstrzygnięć 8

CZĘŚĆ PIERWSZA. RYNEK AGENTÓW 10

1. Formuła naczelna i formuła rynku agentów 10

1.1. Zapis i rozbiór formuły naczelnej 10

1.2. Formuła rynku agentów: ważność transakcji jako iloczyn 10

1.3. Trzy reguły rynku agentów 12

1.4. Czego publikacja nie twierdzi 12

2. Agent AI prostym językiem 13

2.1. Od narzędzia pracownika do agenta transakcyjnego 13

2.2. Łańcuch transakcji i pięć kosztów 13

2.3. Granica firmy się przesuwa: osobliwość Coase'a 15

2.4. Co agent zmienia w kategoriach mikroekonomii 16

2.5. Pewne w mikro, niepewne w makro 17

3. Rzeczpospolita jako rynek agentów — stan 2026 18

3.1. Gospodarka mikrofirm i luka pomiaru 18

3.2. Paradoks polski: wysoka adopcja narzędzi, niska adopcja procesów 18

3.3. Duże firmy: szerokość bez głębokości 19

3.4. Szyny danych, których inni nie mają 20

3.5. Gotowość infrastruktury na agentów 21

3.6. Instytucja nadzoru i piaskownica 21

3.7. Dziura w rozliczeniu 21

3.8. Konsument i przedsiębiorca: dwie różne bariery 22

3.9. Ocena stanu 2026: dziesięć wymiarów 22

4. Pięć patologii rynku agentów 23

4.1. Zmowa bez porozumienia 23

4.2. Kanibalizacja arbitrażu 24

4.3. Pseudoruch w gospodarce maszyna–maszyna 24

4.4. Paradoks ujawnienia 24

4.5. Piąta patologia: monokultura modeli 25

4.6. Wspólny wniosek: regulować wynik, nie kod 25

5. Architektura: pięć warstw zaufania 26

5.1. L1 — mandat i tożsamość 26

5.2. L2 — dane 27

5.3. L3 — rozliczenie 28

5.4. L4 — weryfikacja 28

5.5. L5 — nadzór wyniku 28
5.6. Mikrofirma jako system żywotny z agentami 29
5.7. Sześć zastosowań wzorcowych 30
5.8. Prawo jako architektura rynku agentów 30
CZĘŚĆ DRUGA. ANALIZY, SYMULACJE, ROZWAŻANIE, UZASADNIENIA 32
6. Analizy strategiczne: dlaczego suwerenność trzeba budować od transakcji 32
6.1. Analiza polityczna 32
6.2. Analiza geopolityczna i militarna 32
6.3. Analiza społeczno-gospodarcza 33
6.4. Analiza zasobowa 33
6.5. Analiza kulturowa 34
6.6. Analiza technologiczna: AI, roboty autonomiczne, biotechnologia 34
6.7. Analiza prawna 35
6.8. Analiza ustrojowa 35
6.9. Analiza demograficzna i kadrowa 35
6.10. Synteza: radar, SWOT i TOWS, pole sił, scenariusze 2030 36
7. Symulacje: pięć eksperymentów modelu RP-ACE 38
7.1. Metoda i ograniczenia 38
7.2. Symulacja 1: controlling dla mikrofirmy (M1) 39
7.3. Symulacja 2: AI-ESCO i kontrakty o wynik (M2) 40
7.4. Symulacja 3: kanibalizacja arbitrażu (M3) 41
7.5. Symulacja 4: zmowa bez porozumienia (M4) 41
7.6. Symulacja 5: agenci przeciw jednej ofercie (M5) 42
7.7. Wnioski z symulacji 44
8. Rozważanie główne: przedsiębiorczość z agentami a zdolność państwa 44
8.1. Pytanie i metoda 44
8.2. Kanał pierwszy: zdolność państwa 44
8.3. Kanał drugi: produktywność i konkurencyjna gospodarka 45
8.4. Kanał trzeci: suwerenność technologiczna 45
8.5. Kanał czwarty: odporność społeczna i militarna 45
8.6. Kanał piąty: eliminacja rent, władzy proceduralnej, struktur zasiedziałych, karteli i monopoli 46
8.7. Ryzyko odwrotne: agenci jako nowe kartele i nowe platformy 47
8.8. Macierz wpływu 48
8.9. Wnioski z rozważania 48
9. Uzasadnienia: sześć dróg dowodowych 49
9.1. Uzasadnienie cybernetyczne 49
9.2. Uzasadnienie systemowe 50
9.3. Uzasadnienie sieciowe 50
9.4. Uzasadnienie technologiczne 51

9.5. Uzasadnienie ustrojowe ... 51
9.6. Uzasadnienie społeczno-gospodarcze ... 51
9.7. Test sześciu uzasadnień ... 52
10. Nowe standardy myślenia o przedsiębiorczości w erze AI ... 52
10.1. Dziesięć przesunięć „od → do” ... 52
10.2. Dwanaście standardów ... 53
10.3. Co zmienia się dla uczestników życia gospodarczego ... 53
10.4. Dziesięć reguł przedsiębiorcy z agentami ... 54
11. Program działań Z1–Z12 i mapa drogowa 2026–2030 ... 55
11.1. Dwanaście działań ... 55
11.2. Mapa drogowa 2026–2030 ... 56
11.3. Panel mierników: Indeks Rynku Agentów IRA-RP ... 56
12. Ryzyka, bezpieczniki i warunki falsyfikacji ... 58
12.1. Ryzyka wdrożenia ... 58
12.2. Napięcia nierozstrzygnięte ... 58
12.3. Agenda badawcza i warunki falsyfikacji ... 59
13. Miejsce publikacji w Bibliotece TechnoSanacji ... 60
14. Formuła końcowa ... 61
Aneks A. Słownik pojęć, terminów i skrótów ... 62
A.1. Pojęcia i terminy ... 62
A.2. Skróty ... 65
Aneks B. Bibliografia ... 68
B.1. Dokumenty Biblioteki TechnoSanacji (technosanacja.pl) ... 68
B.2. Destylat i materiały robocze (folder 6.Gospodarka-Mikro-Makro-Ekonomia) ... 68
B.3. Akty prawne — Rzeczpospolita Polska ... 69
B.4. Akty prawne — Unia Europejska ... 69
B.5. Koszty transakcyjne, teoria firmy i ekonomia agentów AI ... 69
B.6. Produktywność, praca i wzrost ... 70
B.7. Algorytmiczne ceny, teoria gier i projektowanie mechanizmów ... 70
B.8. Modele agentowe i symulacje ... 70
B.9. Energia, efektywność i kontrakty o wynik ... 71
B.10. Płatności, gospodarka M2M, tożsamość i odpowiedzialność ... 71
B.11. Zaufanie, akceptacja i zachowania ... 71
B.12. Cybernetyka, teoria systemów i sterowanie rynkowe ... 71
B.13. Raporty i dokumenty instytucji (korpus AE, szara literatura) ... 72
B.14. Źródła internetowe (dostęp: 25 października 2026 r.) ... 72
Aneks C. Wzór Karty Mandatu Agenta ... 73
Aneks D. Nota metodologiczna i zastrzeżenia ... 74
D.1. Metoda ... 74

D.2. Konwencja dowodowa 74
D.3. Parametry modelu RP-ACE 74
D.4. Zastrzeżenia 75

Jak agenci sztucznej inteligencji zmieniają koszt transakcji, granice firmy i rachunek państwa — i co z tego wynika dla przedsiębiorczości w Rzeczypospolitej

Charakter: dokument programowy, analityczny i popularnonaukowy. Część pierwsza przedstawia rynek agentów AI — formułę naczelną publikacji, formułę rynku agentów, mikroekonomię agenta opisaną prostym językiem, stan Rzeczypospolitej w 2026 roku, pięć patologii rynku agentów i architekturę pięciu warstw zaufania, które nadają transakcji maszynowej ważność. Część druga uzasadnia tę architekturę: przeprowadza dziewięć analiz strategicznych, pięć symulacji modelu agentowego, rozważanie skutków przedsiębiorczości z agentami dla zdolności państwa oraz sześć dróg dowodowych, a następnie wyznacza nowe standardy myślenia o przedsiębiorczości, program działań, panel mierników i mapę drogową 2026–2030. Dokument nie stanowi opinii prawnej ani porady inwestycyjnej. Fakty oznaczono według ich statusu: [Z] — sprawdzony w tekście aktu prawnego lub dokumentu źródłowego; [K] — teza lub liczba z dokumentu korpusu (artykułu, raportu); [S] — liczba ze streszczenia automatycznego, do weryfikacji przed cytowaniem; [M] — wynik modelu agentowego RP-ACE (mechanizm i rząd wielkości, nie prognoza); [T] — teoria lub wiedza powszechna; [W] — wniosek lub projekt autora. Wszystkie propozycje ustrojowe i prawne zakładają wyłącznie legalną drogę zmian.

Tabela 1. *Metryka publikacji*

Pole	Opis
Tytuł	Mikroekonomia agentów AI w Rzeczypospolitej. Mandat, miara, rozliczenie — przedsiębiorczość w erze agentów sztucznej inteligencji
Numer biblioteczny	propozycja nr 70 (seria x-PDF+), klaster 6 „Gospodarka i innowacje” z odniesieniami do klastrów 3 i 4; rekomendowane włączenie do dokumentów bazowych (dokument towarzyszący: „Rekomendacje zmian w dokumentach kanonicznych, programowych i strategicznych TechnoSanacji — po publikacji nr 70”)
Wersja	1.0 — 25 października 2026 r.
Podstawa	Destylat rundy AE „Mikroekonomia agentów AI w Rzeczypospolitej” (korpus 9543 dokumentów: 8551 publikacji naukowych w 24 dziedzinach A01–A24, 935 raportów instytucji i szarej literatury, 57 aktów prawnych PL i UE; po deduplikacji 9538 dokumentów, 49% z lat 2025–2026); model agentowy rundy (`ae_abm.py`, moduły M1–M4) odtworzony i rozszerzony o moduł M5 (zamówienia publiczne); 44 dokumenty bazowe Biblioteki TechnoSanacji (PDF-MD z 20.10.2026 r.) oraz publikacje nr 45–69 (x-PDF+), w szczególności nr 68 „Cybernetyka Rzeczypospolitej — kodeks sterowania i regulacji” i nr 69 „Mapa suwerenności Rzeczypospolitej”. Wykorzystano narzędzia AI z autorem w pętli kreatywnej i wersyfikacyjnej.
Konwencja dowodowa	[Z] — fakt sprawdzony w tekście aktu lub dokumentu; [K] — z dokumentu korpusu; [S] — ze streszczenia automatycznego, do weryfikacji; [M] — wynik modelu RP-ACE; [T] — teoria lub wiedza powszechna; [W] — wniosek lub projekt autora
Język	Prosty; każde pojęcie ekonomiczne i techniczne ma odpowiednik w praktyce firmy lub państwa i objaśnienie w słowniku (Aneks A)
Adresaci	Przedsiębiorcy (zwłaszcza mikro i mali), samozatrudnieni, Kluby TechnoSanacji, posłowie i senatorowie, administracja rządowa i samorządowa, regulatorzy (KRiBSI, UOKiK, URE, KNF, UODO), banki i dostawcy płatności, inwestorzy, uczelnie, media
Pliki do pobrania	Word i PDF; pliki MD: pełna treść, karta-skrót, rynek agentów (część pierwsza), analizy i symulacje, rozważanie i uzasadnienia, standardy, program i panel, słownik i bibliografia, rekomendacje; rysunki (ZIP); kod i wyniki modelu RP-ACE
Autor	dr Andrzej Węgrzyn · TechnoSanacja.pl · TechnoRepublika.pl
Licencja	Creative Commons — Uznanie autorstwa 4.0 (CC BY 4.0)

Skrót publikacji

Tabela 2. *Skrót publikacji „Mikroekonomia agentów AI w Rzeczypospolitej”*

Pole	Treść
Fformuła	Agent negocjuje. Mandat ogranicza. Miara rozlicza. Państwo nadzoruje wynik.
Problem	Agent AI obniża koszty wyszukiwania, negocjacji, zawarcia, płatności i weryfikacji umowy — i dlatego daje mikrofirmie funkcje średniego przedsiębiorstwa. W Polsce AI jest jednak narzędziem pracownika, nie agentem transakcyjnym firmy: ankiety pokazują 26–44% użycia, statystyka procesów 8,4% firm (UE: 20,0%). Brakuje trzech rzeczy, które nadają transakcji maszynowej ważność: mandatu (kto odpowiada za decyzję agenta), miary (co naprawdę się wydarzyło) i rozliczenia (czym i w jakiej jurysdykcji zapłacono).
Diagnoza 2026	Mocne: szyny danych (KSeF obowiązkowy dla wszystkich, JPK, 1,6 mln prosumentów z licznikami, CSIRE, BLIK, przelewy natychmiastowe, mObywatel), nowy organ nadzoru (KRiBSI) i nieodpłatna piaskownica. Słabe: brak standardu mandatu agenta, krajowego standardu pomiaru i weryfikacji (M&V), operacyjnego wdrożenia MiCA, statystyki AI w transakcjach i danych produktowych gotowych dla agentów (AI-Readiness 47,5/100).
Formuła rynku	T = M × P × R × N — ważna transakcja agentowa = mandat × pomiar × rozliczenie × nadzór wyniku. Zero w jednym czynniku = pseudotransakcja. Trzy reguły: progu (koszt stały wiedzy staje się kosztem zmiennym danych), wyniku (Δ ≤ 0,3) i przepływu netto (Q netto > 0).
Patologie	Zmowa bez porozumienia, kanibalizacja arbitrażu, pseudoruch w gospodarce maszyna–maszyna, paradoks ujawnienia, monokultura modeli. Wspólny wniosek: regulować wynik i weryfikowalność, nie architekturę algorytmu.
Architektura	Pięć warstw zaufania: L1 mandat i tożsamość, L2 dane, L3 rozliczenie, L4 weryfikacja, L5 nadzór wyniku; mikrofirma jako system żywotny Beera z agentami S1–S5; sześć zastosowań wzorcowych (agent kosztowy, energetyczny, AI-ESCO, przetargowy, handlowy B2B, płatniczy).
Symulacje	Agent kosztowy obniża próg opłacalności controllingu z ok. 2,9 do ok. 0,97 mln zł przychodu; AI-ESCO zwiększa rynek wykonalnych umów o poprawę efektywności energetycznej z 2,2% do 34,7% MŚP — pod warunkiem błędu bazy ≤ 2–5%; zysk arbitrażu magazynów spada z ok. 208 do ok. 2 tys. zł/MW-rok przy 12 GW; agenci cenowi uczą się cen nadkonkurencyjnych (Δ ≈ 0,88–0,98); agenci zwiadu i oferty obniżają udział przetargów z jedną ofertą z ok. 51% do ok. 5% i narzut zamawiającego z ok. 45% do ok. 22% [M].
Rozważanie główne	Przedsiębiorczość z agentami zwiększa zdolność państwa, produktywność, suwerenność technologiczną i odporność społeczną oraz militarną — a ta sama obniżka kosztów transakcyjnych, która daje mikrofirmie controlling, zabiera rentę pośrednikom, władzy proceduralnej, strukturom zasiedziałym, kartelom i monopolom. Warunek: państwo buduje warstwę zaufania i nadzoruje wynik, bo bez tego agenci stworzą nowe kartele i nowe platformy.
Program	Dwanaście działań Z1–Z12 (mandat agenta, KSeF jako szyna M2M, krajowy standard M&V, piaskownica „rynki agentów”, obserwatorium cen algorytmicznych, ustawa o kryptoaktywach „UE+0”, agent energetyczny MŚP, rejestr dowodów, bon „AI-controller” warunkowany wynikiem, statystyka AI w transakcjach, delegowane silne uwierzytelnienie, krajowy model RP-ACE); mapa drogowa 2026–2030; Indeks Rynku Agentów IRA-RP z 24 miernikami.
Standardy	10 przesunięć „od → do”, 12 standardów myślenia o przedsiębiorczości w erze AI, dziesięć reguł przedsiębiorcy z agentami.
Uzasadnienia	Cybernetyczne, systemowe, sieciowe, technologiczne, ustrojowe, społeczno-gospodarcze.
Miejsce w Bibliotece	Klaster 6 „Gospodarka i innowacje”; rozwija Konkurencyjną gospodarkę (21), Makroekonomiczny model rozwoju (42), Graf multi-agentów (26), Narzędzia AI (36), Sandbox regulacyjny (35), Controlling cybernetyczny (15), Cyberenergetykę (33), Kodeks Sterowania i Regulacji (68) i Mapę suwerenności (69); proponuje program P15 „Rynek agentów z mandatem” w Strategii transformacji ustrojowej (44).

0. Teza dokumentu i synteza wykonawcza

> **TEZA DOKUMENTU**
>
> Agent sztucznej inteligencji jest przede wszystkim **maszyną do obniżania kosztów transakcyjnych** — wyszukania kontrahenta, negocjacji, zawarcia umowy, zapłaty i sprawdzenia czy umowę wykonano — a dopiero w drugiej kolejności narzędziem produkcji. Dlatego przesuwa w dół progi opłacalności funkcji, które dotąd miały tylko średnie i duże firmy: controllingu, zarządzania energią, kontraktów o wynik, badania rynku i udziału w przetargach. Polska jest krajem mikrofirm (97,2% przedsiębiorstw), więc **mikroekonomia agentów AI w Rzeczypospolitej to przede wszystkim ekonomia mikrofirmy**.
>
> Rynek złożony z agentów ma jednak własne patologie: uczy się cen kartelowych bez porozumienia, kanibalizuje własne zyski, pompuje pozorny ruch i oddaje marżę temu, kto kontroluje weryfikację. Wąskim gardłem Rzeczypospolitej nie jest więc dostęp do modeli, lecz trzy rzeczy, które nadają transakcji maszynowej ważność: **mandat, miara i rozliczenie** — oraz nadzór, który patrzy na wynik, a nie na kod.

Rysunek 1 pokazuje budowę publikacji. W centrum stoi formuła rynku agentów, a wokół niej osiem gałęzi: agent prostym językiem, stan Rzeczypospolitej w 2026 roku, patologie rynku agentów, architektura pięciu warstw zaufania, analizy strategiczne, symulacje, rozważanie skutków dla państwa oraz standardy z programem działań.

Rysunek 1. *Mapa myśli publikacji — formuła rynku agentów w centrum i osiem gałęzi treści*

Dlaczego mikroekonomia, a nie kolejna strategia AI

O sztucznej inteligencji w Polsce mówi się zwykle na dwóch piętrach. Na górnym — makroekonomicznym — padają duże liczby: o ile procent wzrośnie PKB, ile miejsc pracy zniknie, ile miliardów trzeba zainwestować w moc obliczeniową. Na dolnym — technicznym — rozmawia się o modelach, parametrach i aplikacjach. Brakuje piętra środkowego, na którym rozstrzyga się los przedsiębiorcy: **co konkretnie agent AI zmienia w rachunku jednej firmy i jednej transakcji**. To jest pole mikroekonomii.

Mikroekonomia pyta o rzeczy proste i twarde: ile kosztuje znalezienie dostawcy, ile kosztuje sprawdzenie, czy dostawca wykonał umowę, od jakiej wielkości firmy opłaca się liczyć koszty działań, kto zarabia, gdy tysiąc firm używa tego samego algorytmu cenowego. Odpowiedzi na te pytania są dziś inne niż pięć lat temu, bo agent AI potrafi wykonać pracę, która wymagała etatu analityka, za ułamek kosztu. Literatura ekonomiczna nazywa to wprost **osobliwością Coase'a**: gdy koszt wyszukiwania i negocjacji dąży do zera, rynek zastępuje hierarchię w coraz drobniejszych transakcjach [K].

Dla Rzeczypospolitej ma to znaczenie strategiczne z trzech powodów. Po pierwsze, polska gospodarka jest gospodarką mikrofirm — 2,37 mln aktywnych przedsiębiorstw, z czego 97,2% to mikroprzedsiębiorstwa, a sektor MŚP wytwarza 47,2% PKB [Z]. Każda zmiana progu opłacalności dotyka więc milionów podmiotów. Po drugie, zysk z agentów jest **pewny w skali mikro i niepewny w skali makro**: badania terenowe pokazują wzrosty produktywności od kilkunastu do kilkudziesięciu procent w konkretnych zadaniach, ale prognozy dla całej gospodarki różnią się kilkunastokrotnie [K]. Polityka, która celuje w mikro-progi, ma pod sobą twardy grunt; polityka, która obiecuje agregaty, buduje na piasku. Po trzecie, **o tym, kto przechwyci wartość z agentów, nie decyduje ten, kto ma model, lecz ten, kto kontroluje weryfikację** — dane, tożsamość, pomiar i rozliczenie. Ta warstwa może być polska albo cudza. To jest pytanie o suwerenność.

Dwanaście najważniejszych rozstrzygnięć

1. **Agent AI to maszyna do obniżania kosztów transakcyjnych.** Jego pierwszym skutkiem nie jest automatyzacja produkcji, lecz tańsze wyszukanie, negocjacja, zawarcie, płatność i weryfikacja umowy (rozdz. 2).
2. **Granica firmy przesuwa się w dół.** Mikrofirma z zespołem agentów może „kupić" funkcje średniego przedsiębiorstwa: controlling, zarządzanie energią, kontrakty o wynik, zwiad rynkowy (rozdz. 2.3, 7.2).
3. **Mikroekonomia agentów w Polsce to ekonomia mikrofirmy.** Polityka powinna celować w progi opłacalności mikrofirm, a nie w agregatowe obietnice wzrostu PKB (rozdz. 3.1).
4. **Paradoks polski jest przestrzenią rozwoju.** AI jest u nas narzędziem pracownika (26–44% firm), a nie agentem transakcyjnym firmy (8,4%). Różnica to dokładnie pole delegowania transakcji, a nie tekstów (rozdz. 3.2).
5. **Polska ma szyny danych, których inni nie mają.** KSeF, JPK, liczniki 1,6 mln prosumentów, CSIRE, BLIK, przelewy natychmiastowe i mObywatel tworzą gotowe wejście dla agentów — pod warunkiem, że firma dostanie do nich maszynowy dostęp w swoim imieniu (rozdz. 3.4, 5.2).
6. **Ważność transakcji maszynowej to iloczyn czterech czynników.** T = M × P × R × N: mandat, pomiar, rozliczenie, nadzór wyniku. Zero w jednym czynniku zamienia transakcję w pseudotransakcję (rozdz. 1.2).

7. **Rynek agentów ma własne patologie równowagi.** Zmowa bez porozumienia, kanibalizacja arbitrażu, pseudoruch, paradoks ujawnienia i monokultura modeli nie znikną dzięki lepszemu kodowi (rozdz. 4).
8. **Regulować wynik, nie kod.** W modelu agenci cenowi utrzymują ceny nadkonkurencyjne nawet wtedy, gdy nie widzą cen rywala — zakaz „strategii kary" w kodzie nie przywraca konkurencji. Nadzór musi mierzyć marże i przepływy (rozdz. 4.1, 7.5).
9. **Mandat agenta jest brakującym dobrem publicznym.** Kodeks cywilny pozwala przypisać skutki działań agenta pryncypałowi, ale nie ma standardu dowodu zakresu umocowania. Państwo powinno go zbudować jako otwarty standard w portfelu tożsamości (rozdz. 5.1).
10. **Jakość pomiaru jest ważniejsza niż technologia rozliczenia.** W kontraktach o wynik zmienną krytyczną jest błąd bazy pomiarowej, a nie blockchain (rozdz. 7.3).
11. **Agenci są narzędziem sanacji.** Ta sama obniżka kosztów transakcyjnych, która daje mikrofirmie controlling, odbiera rentę pośrednikom, procedurom, zasiedziałym wykonawcom, kartelom i monopolom — co model pokazuje na przykładzie przetargów z jedną ofertą (rozdz. 7.6, 8.6).
12. **Państwo jest architektem rynku, nie jego operatorem.** Buduje warstwę zaufania (mandat, dane, rozliczenie, weryfikacja), nadzoruje wynik i mierzy gospodarkę agentów przepływem netto, a nie liczbą transakcji (rozdz. 5, 11).

CO ZMIENIA PUBLIKACJA — W JEDNYM ZDANIU DLA KAŻDEGO

Dla przedsiębiorcy: agent AI nie jest gadżetem do pisania tekstów, lecz pracownikiem od transakcji — warto zacząć od tych decyzji, które są małe, odwracalne i mierzalne.

Dla mikrofirmy: funkcje dotąd zarezerwowane dla dużych firm (controlling, zarządzanie energią, przetargi) stają się opłacalne od ok. 1 mln zł przychodu, jeśli dane firmy są cyfrowe.

Dla konsumenta: twój agent zakupowy ma działać w twoim interesie; manipulacja agenta jest manipulacją ciebie.

Dla urzędnika: wniosek przygotowany przez agenta obywatela trzeba umieć przyjąć maszynowo — inaczej urząd utonie w dokumentach albo odbierze obywatelowi symetrię narzędzi.

Dla regulatora: nie certyfikuj architektury algorytmu; mierz marże, wskaźnik Δ, koncentrację i przepływy netto.

Dla posła i senatora: brakujące ustawy to standard mandatu agenta, krajowe wdrożenie MiCA, standard pomiaru i weryfikacji oraz dostęp agentów do danych na zlecenie właściciela.

Dla inwestora: wartość przechwytuje kontrola weryfikacji i dystrybucji, a nie „opakowanie modelu".

CZĘŚĆ PIERWSZA. RYNEK AGENTÓW

1. Formuła naczelna i formuła rynku agentów

1.1. Zapis i rozbiór formuły naczelnej

Każda publikacja programowa TechnoSanacji otwiera się formułą naczelną, wobec której weryfikuje się całą jej treść. Formuła tej publikacji przenosi rozmowę o sztucznej inteligencji z poziomu „jakie modele mamy" na poziom „jakie transakcje potrafimy bezpiecznie powierzyć maszynom". Tabela 3 rozkłada ją na zdania i pokazuje, co z każdego zdania wynika w praktyce oraz w którym rozdziale jest to uzasadnione.

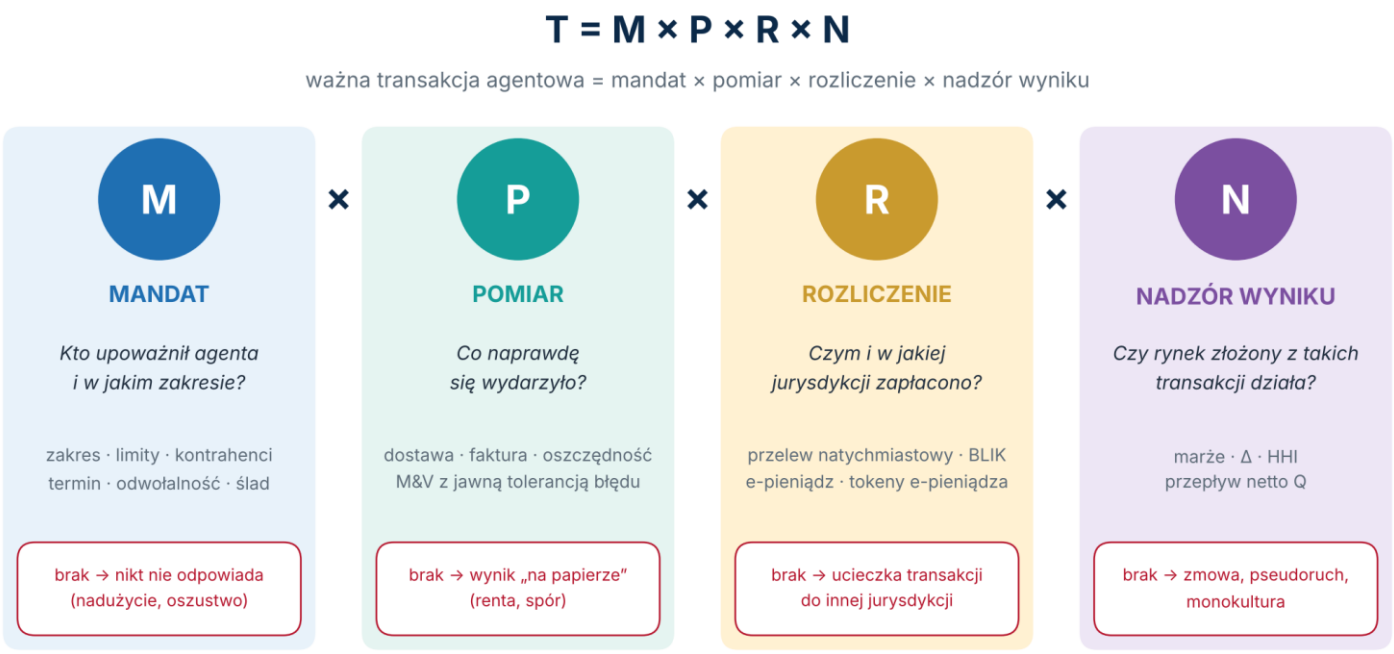
Tabela 3. *Rozbiór formuły naczelnej*

Zdanie formuły	Co znaczy w praktyce	Gdzie uzasadnione
Przedsiębiorczość nie rozstrzyga się na poziomie modeli, lecz transakcji.	Modele są towarem dostępnym dla wszystkich; przewaga powstaje tam, gdzie model zamienia się w zawartą, opłaconą i sprawdzoną umowę.	rozdz. 2, 3.2
Agent AI jest maszyną do obniżania kosztów transakcyjnych.	Agent szuka, negocjuje, zawiera, płaci i sprawdza taniej niż człowiek; najpierw tanieje koordynacja, dopiero potem produkcja.	rozdz. 2.2, 9.1
...dlatego przesuwa granicę firmy w dół i daje mikrofirmie funkcje korporacji.	Controlling, zarządzanie energią, kontrakty o wynik i przetargi stają się opłacalne dla firm o przychodzie ok. 1 mln zł.	rozdz. 2.3, 7.2–7.3
Rynek agentów sam z siebie nie jest ani uczciwy, ani suwerenny.	Agenci uczą się cen nadkonkurencyjnych bez porozumienia, pompują pozorny ruch, a marżę przechwytuje kontroler weryfikacji.	rozdz. 4, 7.5
Rzeczpospolita nie reguluje kodu, lecz buduje warunki ważności transakcji maszynowej.	Państwo dostarcza mandat, miarę i rozliczenie jako dobra publiczne i nadzoruje wynik rynku.	rozdz. 1.2, 5
...mandat, miarę, rozliczenie i nadzór wyniku.	Cztery czynniki formuły rynku: T = M × P × R × N.	rozdz. 1.2, 5.1–5.5
Państwo, które zbuduje tę warstwę, zamieni swoje szyny danych w przewagę milionów małych przedsiębiorców.	KSeF, liczniki, BLIK i mObywatel stają się wejściem dla agentów działających na zlecenie firm.	rozdz. 3.4, 8
...państwo, które tego nie zrobi, odda tę przewagę platformom.	Bez krajowej warstwy zaufania polskie dane zasilą cudze modele, a marża odpłynie do zagranicznych pośredników.	rozdz. 6, 8.4

1.2. Formuła rynku agentów: ważność transakcji jako iloczyn

Formuła naczelna mówi, **co** państwo ma zbudować. Formuła rynku agentów mówi, **jak sprawdzić**, czy transakcja zawarta przez agenta jest coś warta. Zapisujemy ją jako iloczyn czterech czynników:

> **FORMUŁA RYNKU AGENTÓW**
>
> **T = M × P × R × N**
>
> Ważna transakcja agentowa = **mandat** × **pomiar** × **rozliczenie** × **nadzór wyniku**.
>
> Zero w jednym czynniku = pseudotransakcja: renta, oszustwo albo pozorny ruch.



Rysunek 2. *Formuła rynku agentów: cztery czynniki ważności transakcji maszynowej i skutek braku każdego z nich*

Każdy czynnik odpowiada na jedno pytanie, które zadałby rozsądny przedsiębiorca, gdyby zamiast agenta działał jego pracownik:

- **M — mandat.** *Kto upoważnił agenta i w jakim zakresie?* Mandat to weryfikowalne, ograniczone pełnomocnictwo maszynowe: zakres przedmiotowy, limit kwoty, lista kontrahentów, termin, odwołalność i ślad audytowy. Bez mandatu nie wiadomo, kto odpowiada za decyzję agenta — a transakcja bez odpowiedzialnego jest zaproszeniem do nadużyć.
- **P — pomiar.** *Co naprawdę się wydarzyło?* Pomiar to dowód wykonania: dostawa, oszczędność energii, faktura, wynik usługi. W kontraktach o wynik (np. umowach o poprawę efektywności energetycznej) pomiar jest samą treścią umowy. Bez pomiaru agent może „wygrywać" na papierze.
- **R — rozliczenie.** *Czym i w jakiej jurysdykcji zapłacono?* Rozliczenie to szyna płatnicza i prawo, które ją chroni: przelew natychmiastowy, BLIK, pieniądz elektroniczny, a w przyszłości tokeny e-pieniądza pod nadzorem. Bez rozliczenia w polskiej jurysdykcji transakcje uciekają tam, gdzie prawo jest jasne.
- **N — nadzór wyniku.** *Czy rynek złożony z takich transakcji działa?* Nadzór patrzy na marże, ceny, koncentrację i przepływy netto. Bez nadzoru wyniku rynek agentów może być sprawny w każdej transakcji i patologiczny jako całość.

Iloczyn, a nie suma, nie jest tu ozdobnikiem. Czynniki się nie kompensują: doskonały pomiar nie naprawi braku mandatu, a najlepszy system płatności nie uratuje rynku, na którym agenci nauczyli się cen kartelowych. Tak samo działa formuła Mapy Suwerenności (S = R × T × D × Z, dok. 69) i formuła Kodeksu Sterowania i Regulacji (Ł = C × M × R × B, dok. 68) — a także formuła przewagi z Konkurencyjnej gospodarki (dok. 21): wartość × rzadkość × trudność imitacji × zdolność organizacyjna państwa.

1.3. Trzy reguły rynku agentów

Formułę uzupełniają trzy reguły ilościowe. Każda z nich wynika z modelu agentowego rundy (rozdz. 7) i z literatury, a każda daje się zmierzyć.

Tabela 4. *Trzy reguły rynku agentów*

Reguła	Zapis i treść	Skąd się bierze
Reguła progu	Agent zamienia **koszt stały wiedzy** na **koszt zmienny danych**: próg opłacalności funkcji zarządczej spada wszędzie tam, gdzie dane są cyfrowe z urzędu (KSeF, liczniki, bank). W modelu: próg controllingu ~2,9 → ~0,97 mln zł (×3).	model M1 [M]; TD-ABC Kaplana i Andersona [T]
Reguła wyniku	**Δ ≤ 0,3** — na rynkach z wysoką adopcją algorytmów cenowych wskaźnik zysku nadkonkurencyjnego (0 = konkurencja, 1 = monopol) nie powinien przekraczać progu alarmowego 0,3.	Calvano i in. 2020; Assad i in. [K]; model M4 [M]
Reguła przepływu netto	**Q netto > 0** — miarą gospodarki agentów jest przepływ wartości spoza systemu, a nie liczba transakcji; ekosystem, w którym 99,98% wpływów krąży w obrębie jednej floty, nie tworzy wartości.	badania populacyjne płatności x402 [K]

1.4. Czego publikacja nie twierdzi

Żeby uniknąć nieporozumień, warto od razu powiedzieć, czego ta publikacja **nie** twierdzi.

- **Nie twierdzi, że agenci zastąpią przedsiębiorców.** Agent przejmuje koordynację i rutynę transakcji; wybór problemu, ryzyko i odpowiedzialność za wynik pozostają przy człowieku. To zgodne z formułą Klasy sprawczej (dok. 30): w erze AI wykonanie tanieje, a drożeją wybór problemu, wiedza o konsekwencjach i odpowiedzialność.
- **Nie twierdzi, że państwo ma budować własne agenty dla firm.** Państwo buduje warstwę zaufania — standardy, rejestry, dostęp do danych i nadzór — a agentów budują firmy i ich dostawcy. To rola architekta rynku, nie operatora.
- **Nie twierdzi, że blockchain i kryptoaktywa są warunkiem gospodarki agentów.** W modelu rundy jakość pomiaru waży więcej niż technologia rozliczenia; agent płatniczy w Polsce ma dziś realną ścieżkę przede wszystkim w szynach bankowych.
- **Nie prognozuje wzrostu PKB.** Wyniki modelu pokazują mechanizmy i rząd wielkości, a nie przyszłe wartości. Publikacja celowo opiera się na efektach mikro, które są dobrze zmierzone.
- **Nie postuluje deregulacji „dla AI".** Postuluje regulację lepszą: opartą na wyniku i weryfikowalności, z bezpiecznikami dla konsumenta i pracownika.

2. Agent AI prostym językiem

2.1. Od narzędzia pracownika do agenta transakcyjnego

W potocznym rozumieniu sztuczna inteligencja to czat: zadajemy pytanie, dostajemy odpowiedź, tekst albo obrazek. Taki system jest **narzędziem pracownika** — przyspiesza pracę człowieka, ale niczego nie robi w imieniu firmy.

Agent AI działa inaczej: dostaje cel i uprawnienia, sam wykonuje kolejne kroki, korzysta z innych systemów (poczty, banku, platformy zakupowej, licznika energii), a na końcu zawiera transakcję albo ją przygotowuje do zatwierdzenia.

Definicja prawna sprzyja temu rozróżnieniu. Akt o sztucznej inteligencji (AI Act) definiuje system AI jako „system maszynowy, który został zaprojektowany do działania z różnym poziomem autonomii po jego wdrożeniu (...) oraz który — na potrzeby wyraźnych lub dorozumianych celów — wnioskuje, jak generować na podstawie otrzymanych danych wejściowych wyniki, takie jak predykcje, treści, zalecenia lub decyzje” [Z].

Agent ekonomiczny to taki system, który działa **w imieniu pryncypała w łańcuchu transakcji**. Słowo „pryncypał” pochodzi z ekonomii: oznacza tego, kto zleca i ponosi skutki — przedsiębiorcę, konsumenta, gminę.

Różnica między narzędziem a agentem jest różnicą między kalkulatorem a księgowym. Kalkulator liczy szybciej niż człowiek, ale to człowiek decyduje, co policzyć i co zrobić z wynikiem. Księgowy dostaje pełnomocnictwo, ma dostęp do konta, podpisuje deklaracje i odpowiada za błędy. Gospodarka agentów zaczyna się wtedy, gdy oprogramowanie dostaje coś na kształt pełnomocnictwa.

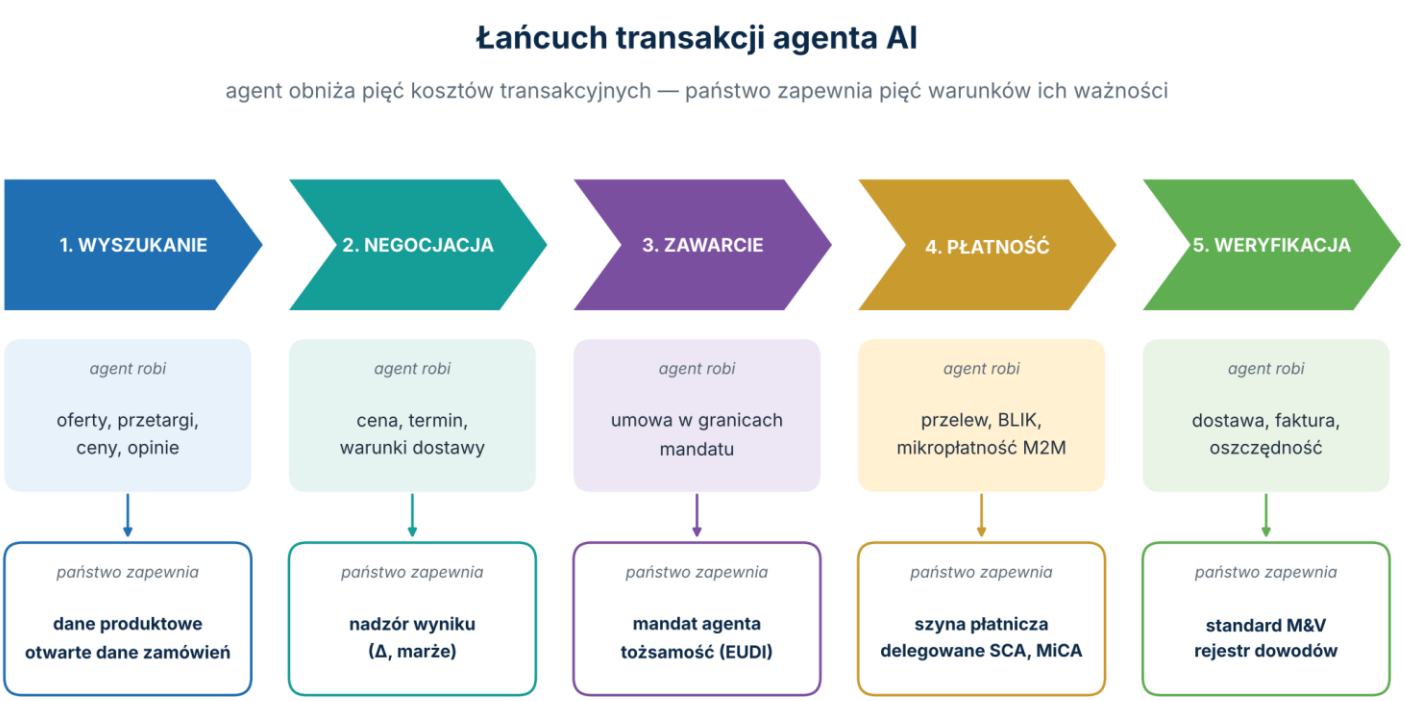
2.2. Łańcuch transakcji i pięć kosztów

Ronald Coase zapytał w 1937 roku, dlaczego w ogóle istnieją firmy, skoro rynek tak dobrze koordynuje działalność gospodarczą.

Odpowiedź brzmiała: bo korzystanie z rynku kosztuje. Trzeba znaleźć kontrahenta, wynegocjować cenę, spisać umowę, zapłacić i sprawdzić wykonanie.

Oliver Williamson rozwinął tę myśl w teorię kosztów transakcyjnych: firmy powstają tam, gdzie te koszty są wysokie, a rynek wygrywa tam, gdzie są niskie [T].

Agent AI uderza dokładnie w te koszty. Rysunek 3 pokazuje łańcuch pięciu ogniw transakcji i to, co w każdym z nich robi agent.



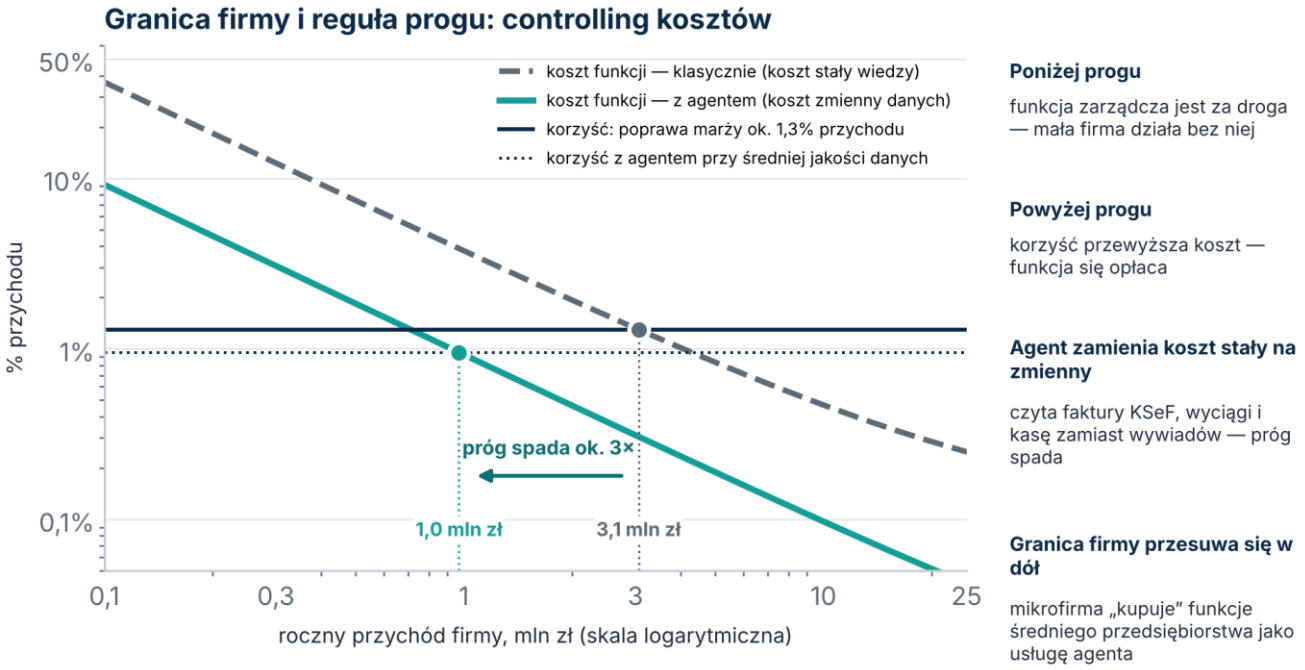
Rysunek 3. *Łańcuch transakcji: pięć kosztów transakcyjnych, które obniża agent AI, i pięć warunków, które musi zapewnić państwo*

- **Wyszukanie.** Agent przegląda oferty, przetargi, ceny i opinie w skali niedostępnej dla człowieka. W energetyce zautomatyzowani negocjatorzy dopuszczają do handlu nawet gospodarstwa zużywające poniżej 0,2 kWh dziennie — wcześniej transakcja była dla nich za droga [K].
- **Negocjacja.** Agent negocjuje cenę, termin, warunki dostawy. Na lokalnych rynkach energii uczące się agenty obniżały rachunki o 13–17% w porównaniu z handlem bez uczenia [K].
- **Zawarcie.** Agent przygotowuje i zawiera umowę w ramach mandatu; inteligentne umowy (smart-kontrakty) mogą automatycznie wykonywać jej postanowienia. Akt w sprawie danych (Data Act) określa nawet zasadnicze wymogi dla inteligentnych umów służących wykonywaniu umów o udostępnianie danych (art. 36) [Z].
- **Płatność.** Agent inicjuje płatność — od przelewu natychmiastowego po mikropłatność maszyna–maszyna. Warunek brzegowy: koszt transakcji musi być niższy niż wartość usługi [K].
- **Weryfikacja.** Agent sprawdza wykonanie: czy towar dotarł, czy oszczędność energii nastąpiła, czy faktura zgadza się z zamówieniem. To ogniwo jest najtrudniejsze i — jak pokażemy — najcenniejsze.

W każdym ogniwie agent obniża koszt, ale w każdym też potrzebuje czegoś, czego sam sobie nie zapewni: tożsamości i mandatu (zawarcie), danych (wyszukanie i weryfikacja), szyny płatniczej (płatność) i standardu pomiaru (weryfikacja). Te warunki są dobrami publicznymi albo klubowymi — i tu zaczyna się rola państwa.

2.3. Granica firmy się przesuwa: osobliwość Coase'a

Skoro firma istnieje tam, gdzie rynek jest za drogi, to obniżka kosztów transakcyjnych przesuwa **granicę firmy**. Funkcje, które firma wykonywała wewnątrz, bo zakup ich na rynku był zbyt kosztowny, mogą zostać „kupione" — od wyspecjalizowanego agenta albo od usługodawcy, który używa agentów. Shahidi, Rusak, Manning, Fradkin i Horton nazwali to zjawisko **osobliwością Coase'a** (*The Coasean Singularity*, 2025) [K].



Rysunek 4. *Granica firmy w sensie Coase'a: agent AI obniża koszt korzystania z rynku i koszt koordynacji, przesuwając próg opłacalności funkcji zarządczych w dół*

Dla przedsiębiorcy oznacza to rzecz bardzo praktyczną: funkcje, które wymagały zatrudnienia specjalisty albo drogiej firmy doradczej, stają się dostępne jako usługa. Controller kosztów, doradca energetyczny, analityk przetargów i specjalista od badań rynku przestają być luksusem dużych firm. Dla mikrofirmy to szansa — ale też zagrożenie, bo te same funkcje stają się dostępne dla konkurencji.

Przewaga przesuwa się z dostępu do funkcji na jakość danych i szybkość uczenia się [W].

Jest też druga strona osobliwości Coase'a. Gdy koszt koordynacji spada, rośnie liczba firm jednoosobowych „z zespołem agentów". W 2024 roku 47% założycieli firm użyło generatywnej AI [K]; w Polsce jednoosobowe działalności stanowiły 82,4% nowych rejestracji w I kwartale 2025 roku [Z]. Jednocześnie generatywna AI **homogenizuje** oferty: po premierze ChatGPT udział wyróżniających się premier na platformie Product Hunt spadł z 25% do 16% (analiza 291 314 premier) [K]. Jeśli wszyscy pytają te same modele, dostają podobne odpowiedzi — i wchodzą w te same nisze.

2.4. Co agent zmienia w kategoriach mikroekonomii

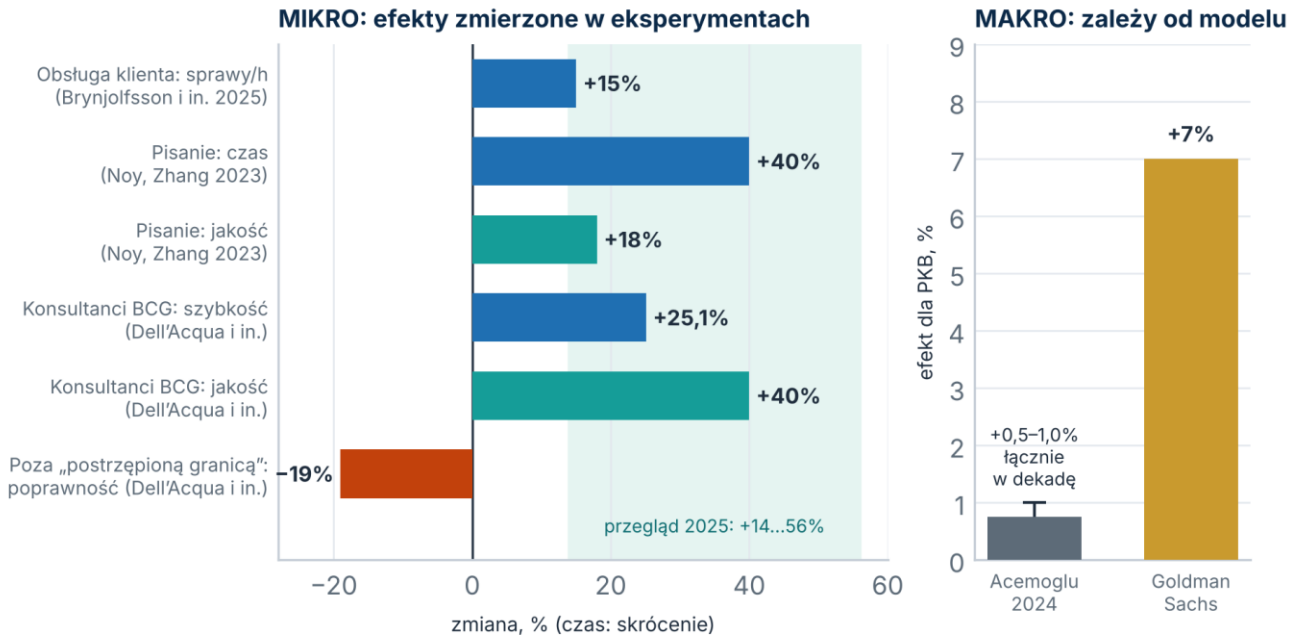
Tabela 5 zestawia klasyczne kategorie mikroekonomii z tym, co zmienia w nich agent AI, dowodem z literatury i konsekwencją dla Rzeczypospolitej.

Tabela 5. *Paradygmat: co agent AI zmienia w kategoriach mikroekonomii*

Kategoria	Co zmienia agent AI	Dowód	Konsekwencja dla RP
Racjonalność ograniczona	Agent jest „bardziej racjonalny" w grach, ale wrażliwy na polecenie i personę; eksperyment kosztuje grosze	Odchylenia LLM od ludzi są systematyczne; krzywe popytu ludzi i modeli się różnią [K]	Symulacje polityk na „syntetycznych respondentach" tylko jako uzupełnienie: łączenie danych LLM i ludzi zmniejsza wymaganą próbę o 24,9–79,8% [K]
Konsument	Delegacja wyboru; preferencje zapisane w poleceniu; „klient-maszyna"	Gartner: do 2027 r. agenci zainicjują ponad 40% nowych wywołań API chmur korporacyjnych (z <3% w 2023 r.) [K]	Ochrona konsumenta musi objąć agenta konsumenta; dyrektywa Omnibus wymaga informacji o cenie spersonalizowanej [Z]
Firma	Koszt koordynacji spada; firmy jednoosobowe z zespołem agentów; homogenizacja ofert	47% założycieli użyło GenAI; wyróżniające się premiery 25% → 16% [K]	Ryzyko monokultury modeli w MŚP
Rynek i cena	Ceny ustalane algorytmicznie, dynamicznie, personalizowane	Calvano i in. 2020; Assad i in.; Fish i in. 2024 [K]	Obserwatorium cen algorytmicznych (Z5)
Kontrakt	Smart-kontrakty, algorytmiczna teoria kontraktu, umowy maszyna–maszyna	Data Act art. 36 [Z]	Skutki oświadczeń agenta wynikają z Kodeksu cywilnego; brakuje standardu dowodu mandatu (Z1)
Informacja	Asymetria informacji maleje (agent czyta wszystko); rośnie asymetria weryfikacji (kto sprawdzi agenta?)	44% tokenów tożsamości nieludzkich krąży poza formalnym zarządzaniem sekretami [K]	Rejestr dowodów i tożsamość agenta jako dobro publiczne (Z8, Z1)
Pieniądz	Mikropłatności, stablecoiny, tokenizowane depozyty	Stablecoiny > 300 mld USD (XI 2025); aktywa realne tokenizowane 23 → 36 mld USD [K]	Polska bez operacyjnego MiCA; silne uwierzytelnienie (PSD2) koliduje z autonomią agenta — potrzebne delegowane SCA (Z6, Z11)
Zaufanie	Awersja algorytmiczna zależy od stawki decyzji	49,3% przy poważnych konsekwencjach vs 29,2% przy trywialnych [K]	Najpierw automatyzować decyzje małe i odwracalne (Z9)
Praca	Ekspozycja zadań, przebudowa popytu na pracę	80% pracowników USA ma ≥ 10% zadań eksponowanych na LLM, 19% — ≥ 50% [K]	Wejście agentów do MŚP to zmiana organizacji, nie tylko narzędzia (rozdz. 5.6)
Mechanizm rynku	Aukcje i przetargi z licytantami algorytmicznymi	Sieci neuronowe odtwarzają i projektują optymalne aukcje; reklamy przeszły na autobidding [K]	Aukcje rynku mocy, OZE i e-Zamówienia muszą być odporne na licytantów algorytmicznych (Z4)

2.5. Pewne w mikro, niepewne w makro

Najmocniejszym argumentem za agentami są badania terenowe i eksperymenty, w których mierzy się wynik konkretnej pracy przed i po wprowadzeniu AI. Rysunek 5 zestawia najważniejsze z nich.



Rysunek 5. *Efekty mikro są duże i dobrze zmierzone, efekt makro zależy od modelu — przegląd badań*

- Asystent generatywnej AI u 5172 konsultantów obsługi klienta zwiększył liczbę rozwiązanych spraw na godzinę o **15%**, a największe zyski odnieśli najmniej doświadczeni pracownicy (Brynjolfsson, Li, Raymond 2025) [K].
- W zadaniach pisarskich ChatGPT skrócił czas o **40%** i podniósł jakość o **18%** (Noy, Zhang 2023) [K].
- W eksperymencie z konsultantami BCG praca z AI była o **25,1%** szybsza i o **40%** lepsza wewnątrz „postrzępionej granicy" kompetencji modelu — ale w zadaniach poza tą granicą liczba poprawnych odpowiedzi **spadała o 19%** (Dell'Acqua i in.) [K].
- Przegląd z 2025 roku raportuje wzrosty produktywności od **14 do 56%**, z efektem „wyrównywania umiejętności" [K].

Efekt makro jest znacznie mniej pewny: od **+0,5–1,0% PKB łącznie w dekadę** (Acemoglu 2024) do **+7%** (Goldman Sachs) [K]. Różnica wynika z założeń o tym, jaki odsetek zadań da się opłacalnie zautomatyzować i jak szybko gospodarka zreorganizuje się wokół nowych możliwości. Dla Rzeczypospolitej wniosek jest prosty: **polityka powinna celować w mikro-progi opłacalności, gdzie dowody są twarde, a nie w agregatowe obietnice, gdzie są miękkie** [W]. Wzrost makro przyjdzie — albo nie — jako suma milionów decyzji mikro.

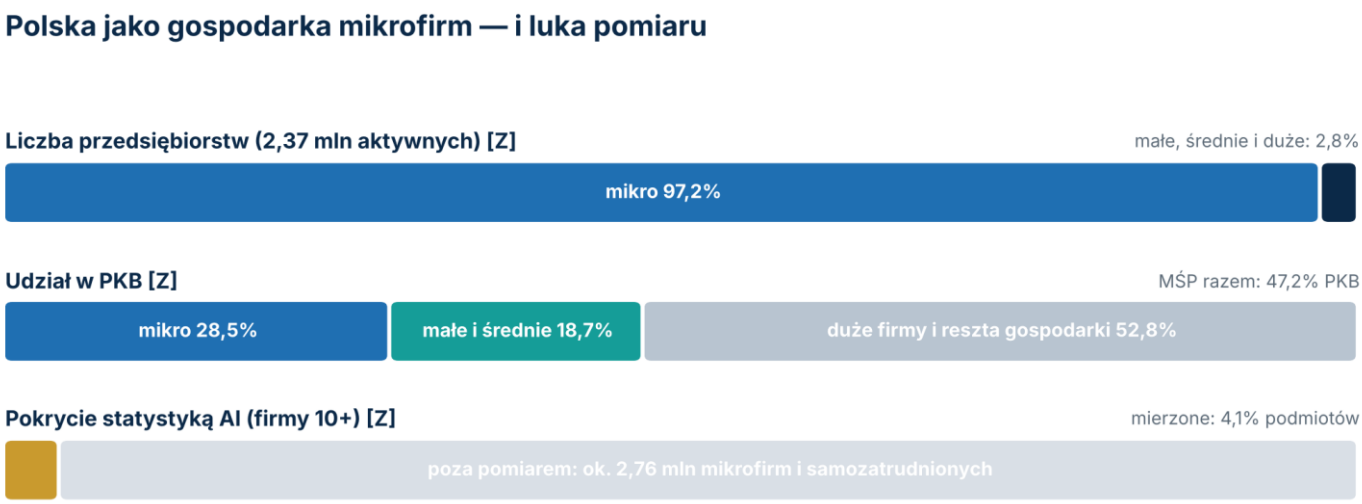
Wynik Dell'Acqui i współpracowników zawiera też ostrzeżenie: agent poza granicą swoich kompetencji nie tylko nie pomaga, ale szkodzi. Dlatego w gospodarce agentów tak ważny jest **mandat** (zakres, w którym agent może działać) i **pomiar** (sprawdzenie, czy wynik jest dobry).

3. Rzeczpospolita jako rynek agentów — stan 2026

3.1. Gospodarka mikrofirm i luka pomiaru

Polska ma **2,37 mln aktywnych przedsiębiorstw**, z czego **97,2%** to mikroprzedsiębiorstwa; sektor MŚP wytwarza **47,2% PKB**, a same mikrofirmy — **28,5%** [Z]. Prawo przedsiębiorców definiuje mikroprzedsiębiorcę jako firmę zatrudniającą średniorocznie mniej niż 10 pracowników, z obrotem nieprzekraczającym 2 mln euro (art. 7) [Z]. Każda polityka, która ma zmienić gospodarkę, musi więc działać w skali mikrofirmy.

Tymczasem oficjalna statystyka wykorzystania AI obejmuje tylko przedsiębiorstwa zatrudniające co najmniej 10 osób — czyli **4,1%** polskich podmiotów — i pomija ok. **2,76 mln** mikrofirm i samozatrudnionych [Z]. Państwo nie wie więc, jak z AI korzysta firma, która jest typową polską firmą. To **luka pomiaru**, która w cybernetyce oznacza po prostu ślepy receptor: regulator, który nie widzi większości regulowanego systemu.

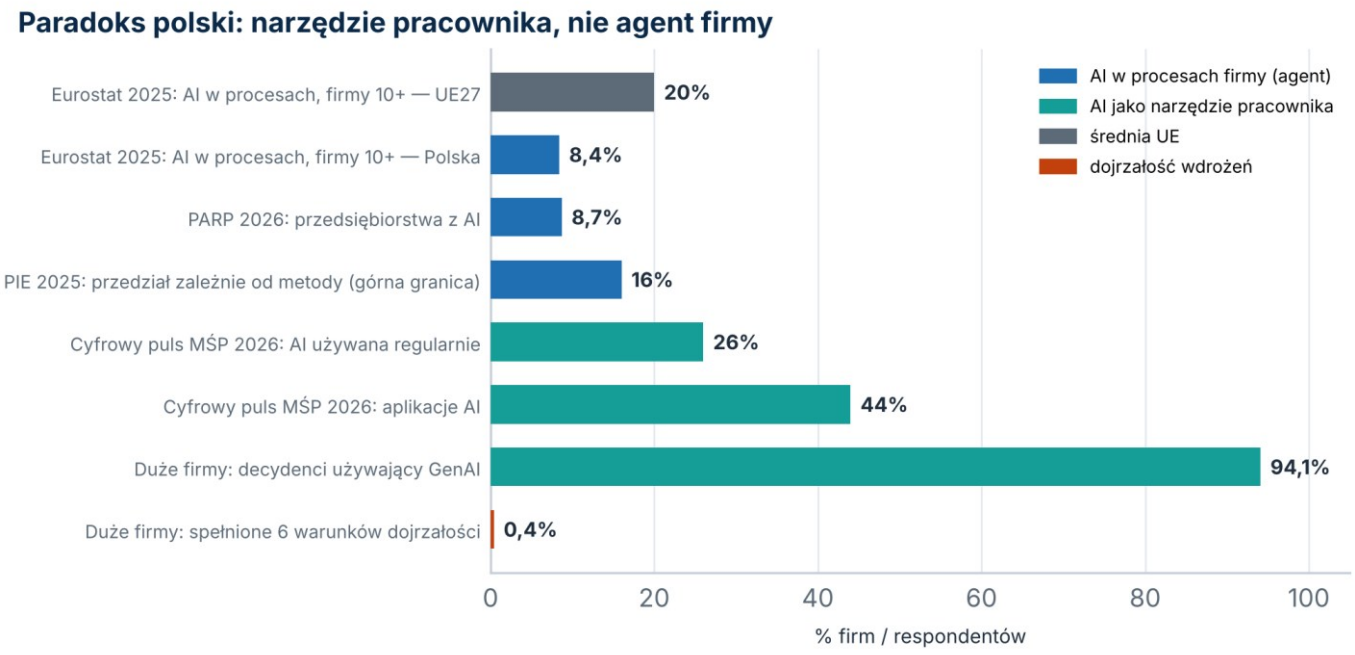


Rysunek 6. *Struktura polskiej gospodarki: mikrofirmy stanowią 97,2% przedsiębiorstw i wytwarzają 28,5% PKB, a statystyka AI obejmuje tylko 4,1% podmiotów*

Co ciekawe, w ankiecie PIE i Ministerstwa Rozwoju i Technologii gradient wielkości jest **odwrócony**: AI deklaruje **16% mikrofirm** i 15% małych firm, a tylko 11% dużych [Z]. Nie znaczy to, że mikrofirmy są bardziej zaawansowane — znaczy, że **mikrofirmy używają narzędzi, a duże firmy wbudowują AI w procesy**. To dwa różne zjawiska, które statystyka wrzuca do jednego worka.

3.2. Paradoks polski: wysoka adopcja narzędzi, niska adopcja procesów

Rysunek 7 zestawia wyniki różnych badań. Na pierwszy rzut oka są sprzeczne: według Eurostatu AI w procesach stosowało w 2025 roku **8,4%** polskich firm zatrudniających co najmniej 10 osób wobec **20,0%** w UE27 — przedostatnie miejsce w Unii; w latach 2024–2025 Polska przyspieszyła o 2,5 punktu procentowego, a UE o 6,5 [K/S]. Raport PARP z 2026 roku podaje **8,7%** przedsiębiorstw (+2,8 pp rok do roku), w średnich 15,6%, w dużych 42,0% [Z/S]. PIE szacuje użycie AI „od blisko 6 do 16%” firm zależnie od metody i dodaje, że **77%** przedsiębiorców niestosujących AI nie planuje jej wdrożenia, „dopóki nie będzie to konieczne” [Z].



Rysunek 7. *Paradoks polski: AI jako narzędzie pracownika (26–44%) i AI w procesach firmy (8,4–8,7%) — różnica to przestrzeń gospodarki agentów*

Jednocześnie badanie „Cyfrowy puls polskich MŚP 2026" (4885 decydentów w dziewięciu krajach) pokazuje, że **26%** polskich MŚP używa AI regularnie — najwięcej w Europie [Z] — a **42%** deklaruje inwestycje w AI (pierwsze miejsce) [S]. Polska współdzieli z Niemcami pozycję wicelidera w używaniu aplikacji AI (**44%**) [K]. Obawy wdrożeniowe są u nas **niższe** niż gdzie indziej: brak niezawodności wyników AI wskazuje 41% polskich firm wobec 48–55% w innych krajach, brak zaufania do dostawców spoza UE — 38% [K].

> **PARADOKS POLSKI**
>
> AI jest w Polsce **narzędziem pracownika** (copywriting, grafika, czat), a nie **agentem transakcyjnym firmy**. Statystyka procesów widzi 8,4%, ankieta użycia — 26–44%. Różnica to dokładnie przestrzeń mikroekonomii agentów: **delegowanie transakcji, a nie tekstów**. Polscy przedsiębiorcy nie boją się AI; brakuje im przekonującej kalkulacji, standardów zaufania i kanałów, przez które agent mógłby bezpiecznie działać w imieniu firmy [W].

3.3. Duże firmy: szerokość bez głębokości

W dużych firmach obraz jest podobny, tylko w innej skali. Z generatywnej AI korzysta **94,1%** decydentów technologicznych w dużych polskich firmach, a 51,1% robi to codziennie [Z/S]. Jednak wszystkie sześć warunków dojrzałości — użycie codzienne, priorytet strategiczny, osoba odpowiedzialna, strategia z budżetem i miernikami, pomiar zwrotu z inwestycji — spełniają **4 osoby z 1126** badanych [Z]. Systemy wieloagentowe regularnie buduje **7,9%** użytkowników, a **28,8%** firm nie ma żadnych zasad zarządzania agentami [S]. Formalny pomiar zwrotu z inwestycji w AI prowadzi tylko co dziewiąta firma [S].

To klasyczny obraz „szerokości bez głębokości": technologia jest wszędzie, ale nigdzie nie zmienia procesu. W języku tej publikacji: **brakuje czynników M i P** — mandatu (kto odpowiada za agenta) i pomiaru (co agent zmienił w wyniku). Bez nich duża firma nie przejdzie od asystenta do agenta, a jej dostawcy z sektora MŚP nie dostaną sygnału, że warto się dostosować.

3.4. Szyny danych, których inni nie mają

Polska ma jednak atut, którego nie docenia się w debacie o AI: **cyfrowe szyny danych o zasięgu powszechnym**. Rysunek 8 pokazuje je jako sieć wejść dla agentów.

Rysunek 8. *Polskie szyny danych i rozliczeń jako wejścia dla agentów AI — zasoby powszechne, których brakuje wielu państwom UE*

- **KSeF** — Krajowy System e-Faktur — w 2026 roku jest w pełni obowiązkowy, także dla MŚP [K]. Faktura ustrukturyzowana to gotowe wejście dla agenta kosztowego: każda pozycja zakupu i sprzedaży jest maszynowo czytelna.
- **JPK** — jednolity plik kontrolny — od lat porządkuje ewidencję podatkową firm w formacie maszynowym.
- **Liczniki i prosumenci** — na koniec 2025 roku działało **1 636 673** mikroinstalacji OZE o mocy ok. **13,9 GW**, w tym **1 612 450** prosumentów i **272** prosumentów wirtualnych (od 2.07.2025 r.) [Z]. Każdy z nich to potencjalny klient agenta energetycznego.
- **CSIRE** — centralny system informacji rynku energii — gromadzi dane pomiarowe odbiorców [K].
- **Kategorie prawne rynku energii** — Prawo energetyczne zna agregację, agregatora, odbiorcę aktywnego, magazyn energii elektrycznej i umowę z ceną dynamiczną [Z]. Agent energetyczny ma więc „gniazda" prawne, do których może się podłączyć.
- **BLIK i przelewy natychmiastowe** — powszechne, tanie szyny płatnicze.
- **mObywatel, profil zaufany, podpis elektroniczny** — tożsamość cyfrowa, która w przyszłości stanie się europejskim portfelem tożsamości cyfrowej (eIDAS 2) [Z].

Wiele państw Unii nie ma obowiązkowej e-faktury dla wszystkich firm ani tak gęstej sieci prosumentów. **To przewaga posiadana, a nie pożyczona** — w rozumieniu Konkurencyjnej gospodarki (dok. 21). Ale przewaga nieużyta wygasa. Szyny danych działają dziś na rzecz państwa (kontrola podatkowa, rozliczenia sieci), a nie na rzecz firmy, która je zasila. **Brakuje maszynowego dostępu do własnych danych na zlecenie właściciela** — i to jest pierwsza luka do zamknięcia (Z2, Z7) [W].

3.5. Gotowość infrastruktury na agentów

Agent kupujący w imieniu firmy albo konsumenta potrzebuje danych produktowych w formacie, który potrafi przeczytać: ceny, dostępności, parametrów, warunków dostawy. „Polski Raport AI-Readiness 2026" pokazał średnią gotowość polskich stron internetowych do interakcji z agentami na poziomie **47,5/100**; **żadna** z badanych stron nie trafiła do kategorii „AI-Ready", sklepy internetowe uzyskały średnio **43/100**, a część największych sklepów blokuje agentów systemami ochronnymi [Z/S].

W polskim handlu detalicznym sprzedaż internetową prowadzi ok. **12%** firm (w Niemczech 25%), a kompetencje związane z AI pojawiają się w **0,5%** ogłoszeń o pracę [Z/S]. Wniosek: **handel agentowy (agentic commerce) zatrzymuje się w Polsce na warstwie danych produktowych, a nie na modelach** [W]. To dobra wiadomość, bo dane produktowe to problem organizacyjny, który da się rozwiązać standardem i edukacją, a nie miliardowymi inwestycjami.

3.6. Instytucja nadzoru i piaskownica

W 2026 roku Polska zbudowała instytucję, której brakowało w poprzednich falach cyfryzacji. Ustawa z 3 lipca 2026 r. o systemach sztucznej inteligencji (Dz.U. poz. 1003) ustanowiła **Komisję Rozwoju i Bezpieczeństwa Sztucznej Inteligencji (KRiBSI)** jako organ nadzoru rynku; Przewodniczącego powołuje Sejm za zgodą Senatu na pięć lat — uchwały z 18.09.2026 r. (M.P. poz. 945) i 24.09.2026 r. (M.P. poz. 946) [Z]. Ustawa przewiduje piaskownicę regulacyjną: udział trwa **6–12 miesięcy** i jest **nieodpłatny** [Z]. AI Act wymaga, by każde państwo członkowskie miało co najmniej jedną krajową piaskownicę (art. 57) [Z].

Popyt na piaskownicę jest realny: w badaniu zapotrzebowania (2–16 lutego 2026 r.) **214 firm (93,4%)** korzystało z AI, a **132 (57,6%)** samodzielnie wytwarzało rozwiązania AI [K]. To próba celowa — obraz popytu na piaskownicę, a nie rynku — ale pokazuje, że istnieje grupa firm gotowych testować agentów pod nadzorem. Brakuje jeszcze **tematycznej ścieżki dla rynków agentów** z testami wyniku (Z4) [W].

3.7. Dziura w rozliczeniu

Najpoważniejsza luka dotyczy czynnika R. Według stanu w API Sejmu na 25.10.2026 r. **ustawy o kryptoaktywach nie ma w Dzienniku Ustaw** [Z]. W kwietniu 2026 roku Polska była jedynym państwem UE bez operacyjnego wdrożenia rozporządzenia MiCA; ok. **1200** podmiotów z rejestru dostawców usług w zakresie walut wirtualnych stanęło przed wyborem: zakończyć działalność albo przenieść się za granicę przed 1.07.2026 r. [K]. Prezydent RP odmówił podpisania ustawy z 7.11.2025 r. (4.12.2025 r.), a Sejm weta nie odrzucił (5.12.2025 r.) [K]. Okres przejściowy MiCA dla dostawców usług kryptoaktywów zakończył się 1 lipca 2026 r. [Z]. Kryptoaktywa posiada ok. **6,6%** dorosłych Polaków (ok. 2 mln osób) [Z].

Konsekwencja dla gospodarki agentów jest praktyczna: **agent płatniczy maszyna–maszyna ma dziś w Polsce realną ścieżkę tylko w szynach bankowych** — BLIK, przelewy natychmiastowe, pieniądz elektroniczny [W]. To nie jest najgorsza ścieżka (szyny bankowe są tanie i powszechne), ale zamyka drogę do legalnych rozliczeń w tokenach e-pieniądza i do konkurencji między szynami. Jednocześnie silne uwierzytelnienie klienta (PSD2) wymaga udziału człowieka przy płatności, co koliduje z autonomią agenta [Z]. Rozwiązaniem nie jest zniesienie zabezpieczeń, lecz **delegowane silne uwierzytelnienie**: człowiek uwierzytelnia mandat, a nie każdą płatność w jego granicach (Z11) [W].

3.8. Konsument i przedsiębiorca: dwie różne bariery

Po stronie przedsiębiorcy postawy są wyjątkowo przychylne: 70% firm jest pozytywnie nastawionych do AI, a stały sceptycyzm deklaruje 11% [S]. Bariery to koszty wdrożenia i utrzymania (45%), brak kwalifikacji AI (42%) i bezpieczeństwo danych (42%) [S] — nie lęk. Skoro 77% nieużywających nie planuje wdrożeń „dopóki nie będzie to konieczne" [Z], to **nie jest awersja, lecz brak przekonującej kalkulacji** [W].

Po stronie konsumenta jest odwrotnie. W badaniu „AI w finansach i bankowości oczami polskiego konsumenta" (N = 2101, luty 2025) **93%** Polaków wolałoby poczekać na konsultanta-człowieka niż rozmawiać z botem, a **36%** zmieniłoby instytucję, która zrezygnowałaby z obsługi przez ludzi [Z]; tylko 15% użytkowników asystentów wirtualnych doprowadza sprawę do końca bez pracownika [S].

Wniosek dla polityki: **w handlu i usługach dla konsumentów wiążącym ograniczeniem agenta jest akceptacja klienta, a w relacjach między firmami — kalkulacja przedsiębiorcy**. Dlatego polityka powinna zaczynać od **agentów B2B i zaplecza administracyjnego MŚP** (koszty, energia, zakupy, przetargi), a dopiero potem wchodzić w obsługę konsumentów [W].

3.9. Ocena stanu 2026: dziesięć wymiarów

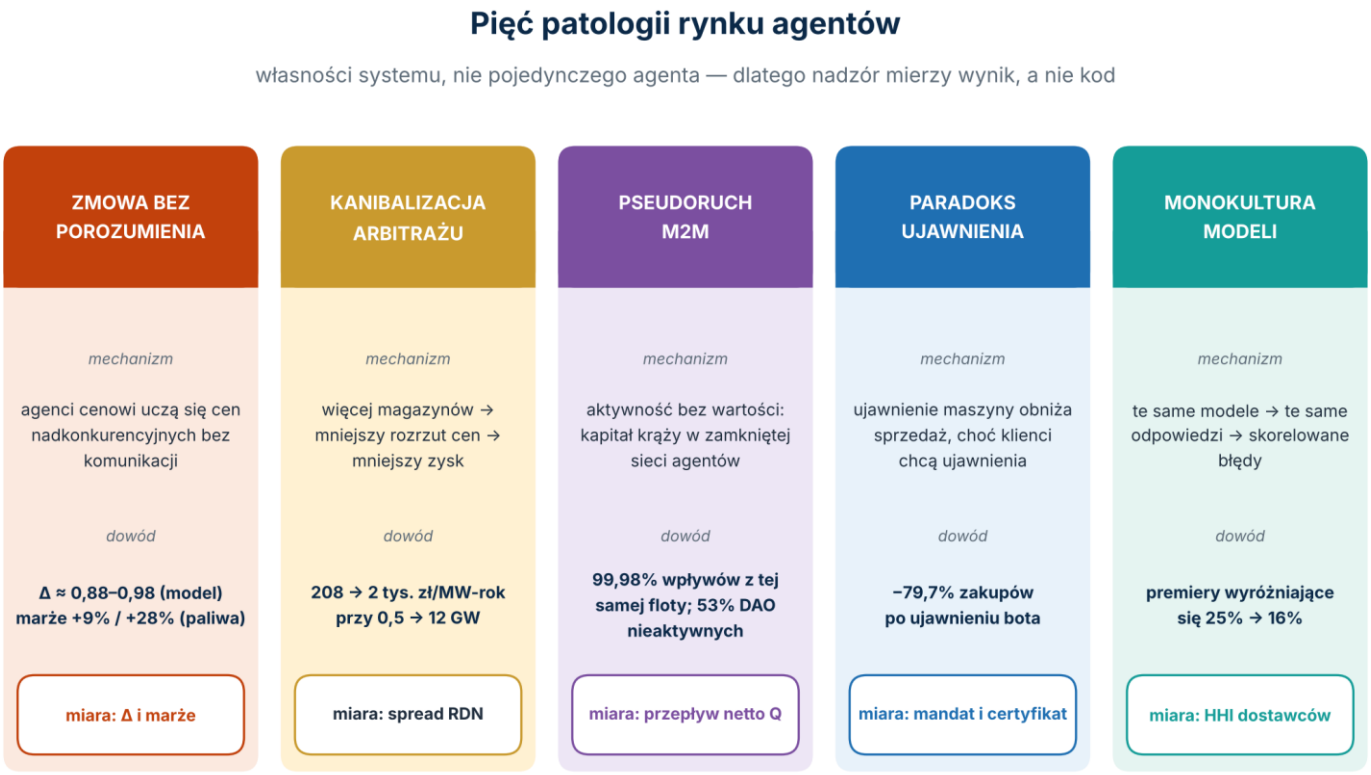
Tabela 6 syntetyzuje stan Rzeczypospolitej jako rynku agentów w skali 1–5 (1 — brak zdolności, 5 — zdolność dojrzała). Oceny są syntezą ekspercką [W], a nie wynikiem obliczenia.

Tabela 6. *Rzeczpospolita jako rynek agentów — ocena stanu 2026*

Wymiar	Ocena	Uzasadnienie	Warstwa / działanie
Szyny danych firm	4	KSeF, JPK, liczniki, CSIRE — powszechne i ustrukturyzowane	L2 / Z2, Z7
Dostęp agentów do danych na zlecenie właściciela	2	Brak API danych firmy dla jej agentów; dane URE tylko zbiorcze [S]	L2 / Z2, Z7
Tożsamość cyfrowa	4	mObywatel, profil zaufany, e-podpis, przyszły portfel EUDI	L1 / Z1
Mandat agenta	1	Brak standardu ograniczonego pełnomocnictwa maszynowego	L1 / Z1
Szyny płatnicze bankowe	4	BLIK, przelewy natychmiastowe, pieniądz elektroniczny	L3 / Z11
Rozliczenia w tokenach i delegowane SCA	1	Brak krajowego MiCA; SCA bez delegacji	L3 / Z6, Z11
Pomiar i weryfikacja wyniku	2	Umowa o poprawę efektywności energetycznej istnieje [Z], brak standardu M&V i rejestru dowodów	L4 / Z3, Z8
Nadzór rynku AI	3	KRiBSI i piaskownica nieodpłatna [Z]; brak nadzoru wyniku rynków agentów	L5 / Z4, Z5
Statystyka AI w transakcjach	1	Pomiar obejmuje 4,1% podmiotów; brak miary transakcji agentowych	L5 / Z10
Gotowość danych produktowych	2	AI-Readiness 47,5/100, e-commerce 43/100 [Z/S]	L2 / standard danych produktowych

4. Pięć patologii rynku agentów

Rynek złożony z agentów nie jest po prostu „szybszym rynkiem ludzi". Ma własne patologie równowagi — stany, do których dąży sam, jeśli nikt go nie koryguje. Literatura opisuje cztery z nich; piątą dodajemy na podstawie wyników o homogenizacji. Rysunek 9 zestawia je razem z miarą, która pozwala je wykryć.



Rysunek 9. *Pięć patologii rynku agentów, mechanizm każdej z nich i miara, która pozwala ją wykryć*

4.1. Zmowa bez porozumienia

Klasyczne prawo konkurencji ściga porozumienia: spotkania, maile, wymianę informacji. Agenci cenowi mogą osiągnąć ceny kartelowe **bez żadnego porozumienia**. Calvano, Calzolari, Denicolò i Pastorello pokazali w 2020 roku, że proste algorytmy uczenia ze wzmocnieniem (Q-learning) uczą się utrzymywać ceny nadkonkurencyjne bez komunikacji, karząc rywala za obniżki [K].

To nie tylko teoria. Na niemieckim rynku paliw adopcja algorytmów cenowych podniosła marże stacji o ok. **9%**, a w lokalnych duopolach, gdy algorytm przyjęły **obie** stacje — o **28%**; w lokalnych monopolach marże się nie zmieniły (Assad, Clark, Ershov, Xu) [K]. Agenci oparci na dużych modelach językowych w oligopolu Bertranda utrzymywali ceny o **30–40%** powyżej konkurencyjnych (Fish i in. 2024) [K]; badanie z 2026 roku pokazuje wielość reżimów: ok. 30% przebiegów to niepełne cykle Edgewortha, a ok. jedna czwarta dochodzi do ceny monopolowej [K].

Model rundy odtwarza ten wynik (rozdz. 7.5): w duopolu Q-learning wskaźnik zysku nadkonkurencyjnego wynosi **Δ ≈ 0,88** przy pamięci jednego okresu — i **Δ ≈ 0,98 także bez pamięci**, gdy agent w ogóle nie widzi ceny rywala [M]. To kluczowy wynik dla regulatora: zakaz „strategii kary" w kodzie nie przywraca konkurencji, bo wysokie ceny wynikają z samej dynamiki uczenia się. **Nadzór musi mierzyć wynik — marże i Δ — a nie certyfikować architekturę** [W].

4.2. Kanibalizacja arbitrażu

Arbitraż to zarabianie na różnicy cen — w energetyce: ładowanie magazynu, gdy prąd jest tani, i rozładowanie, gdy jest drogi. Agent AI robi to lepiej niż człowiek: algorytmy głębokiego uczenia ze wzmocnieniem na niemieckim rynku śródziennym poprawiają wynik o co najmniej 45% względem heurystyk [K]. Ale arbitraż ma wbudowany mechanizm samozniszczenia: im więcej arbitrażystów, tym mniejsza różnica cen, na której zarabiają.

W modelu rundy przychód magazynu dwugodzinnego spada z ok. **208 tys. zł/MW-rok** przy 0,5 GW magazynów w systemie do ok. **151** przy 2 GW, **53** przy 6 GW i **2** przy 12 GW; średni dobowy rozrzut cen maleje z ok. 400 do ok. 58 zł/MWh [M]. Przewaga prognozy AI nad naiwną rośnie względnie (+14% przy 0,5 GW, +43% przy 6 GW) [M] — inteligencja staje się ważniejsza, gdy rynek się zagęszcza, ale zarabia się coraz mniej.

W Polsce proces ten już się zaczął: rynek mocy zakontraktował **9,5 GW** magazynów w aukcjach na lata 2021–2028, a w aukcji na 2028 rok **1734 MW** magazynów to ok. **25%** obowiązków mocowych [Z]. Od 14 czerwca 2024 roku okres rozliczenia niezbilansowania skrócono do **15 minut** [Z]. **Arbitraż dobowy będzie się zwijał**, a wartość przesunie się do bilansowania i usług systemowych, gdzie handel algorytmiczny wymaga systemów kontroli ryzyka i notyfikacji regulatorowi oraz ACER (REMIT po zmianie rozporządzeniem 2024/1106) [Z].

4.3. Pseudoruch w gospodarce maszyna–maszyna

Gospodarka maszyna–maszyna (M2M) to wymiana wartości między urządzeniami albo agentami bez udziału człowieka w pojedynczej transakcji. Do początku 2026 roku raportowano ponad **100 mln** skumulowanych transakcji x402 — płatności agentów wykorzystujących kod HTTP 402 „Payment Required” [K]. Brzmi imponująco. Ale analiza populacyjna pokazała flotę agentów, w której **99,98%** wpływów pochodziło z portfeli tej samej floty, a z zewnątrz napłynęło 314 USD [K]. To nie gospodarka, lecz kapitał operatora krążący w zamkniętej sieci.

Podobnie z organizacjami autonomicznymi (DAO): w 2024 roku było ich ok. **13 000**, z **24,5 mld USD** w skarbcach i **11,1 mln** posiadaczy tokenów zarządczych [K] — ale **53%** z 30 000 badanych DAO było nieaktywnych, a frekwencja w głosowaniach spada wraz z wielkością organizacji (przykład: 1,3%) [K].

Wniosek: **miarą gospodarki agentów musi być przepływ netto spoza systemu, a nie liczba transakcji** [W]. Liczba transakcji jest miarą aktywności, a nie wartości; w świecie, w którym transakcja kosztuje ułamek grosza, aktywność można wygenerować dowolnie tanio.

4.4. Paradoks ujawnienia

W eksperymencie terenowym nieujawnione chatboty sprzedawały tak skutecznie jak dobrzy sprzedawcy, ale **ujawnienie maszynowej tożsamości przed rozmową obniżało zakupy o 79,7%** (Luo i in. 2019) [K]. Jednocześnie 75% konsumentów deklaruje, że chce takiego ujawnienia, choć ono samo obniża zaufanie [K]. AI Act nakłada obowiązki przejrzystości w interakcjach z ludźmi (art. 50) [Z] — i słusznie. Ale konsekwencja ekonomiczna jest taka, że **przewaga konkurencyjna przesunie się z „przekonywania” na sygnały zaufania**: certyfikat wyniku, rękojmię, rejestr dowodów, mandat widoczny dla kontrahenta [W]. To kolejny argument za tym, by państwo zbudowało te sygnały jako dobra publiczne, zanim zrobią to platformy.

4.5. Piąta patologia: monokultura modeli

Gdy tysiące małych firm używa tego samego modelu z podobnymi poleceniami, ich decyzje stają się **skorelowane**. Homogenizacja ofert na Product Hunt (rozdz. 2.3) jest jednym przejawem; drugim mogą być skorelowane błędy w prognozach popytu, zamówieniach i cenach. W ekologii monokultura jest wydajna w dobrych latach i katastrofalna w złych. W gospodarce agentów działa to tak samo: **różnorodność modeli i danych jest warunkiem odporności**, a nie luksusem [W]. Hipoteza ta (H8) wymaga sprawdzenia w modelu z heterogenicznymi agentami (Z12).

4.6. Wspólny wniosek: regulować wynik, nie kod

Pięć patologii ma wspólną cechę: **nie da się ich usunąć przez lepszy projekt pojedynczego agenta**. Zmowa wynika z dynamiki uczenia się, kanibalizacja — z liczby uczestników, pseudoruch — z taniości transakcji, paradoks ujawnienia — z psychologii klienta, monokultura — z korelacji wyborów. Wszystkie są własnościami **systemu**, a nie elementu. Dlatego regulator musi patrzeć na system — na wynik rynku — a nie certyfikować elementy. Tabela 7 zestawia miary, które to umożliwiają.

Tabela 7. *Patologie rynku agentów i miary nadzoru wyniku*

Patologia	Miara wyniku	Próg alarmowy [W]	Właściciel pomiaru
Zmowa bez porozumienia	Δ (zysk nadkonkurencyjny), marże w lokalnych duopolach przed i po adopcji algorytmów	Δ > 0,3 lub wzrost marży > 10% bez zmiany kosztów	UOKiK (Z5)
Kanibalizacja arbitrażu	Rozrzut cen RDN, przychód z arbitrażu na MW, udział bilansowania w przychodach	spadek przychodu > 50% w 3 lata	URE, PSE
Pseudoruch M2M	Udział przepływów netto spoza systemu w obrotach ekosystemu	Q netto < 5% obrotów	KNF, KRiBSI (Z4)
Paradoks ujawnienia	Odsetek transakcji z widocznym mandatem i certyfikatem wyniku	< 50% transakcji B2C z mandatem	UOKiK, KRiBSI
Monokultura modeli	Koncentracja dostawców modeli w MŚP (HHI), korelacja błędów prognoz	HHI > 2500	GUS, KRiBSI (Z10, Z12)

5. Architektura: pięć warstw zaufania

Skoro rynek agentów potrzebuje mandatu, pomiaru, rozliczenia i nadzoru, to państwo musi zbudować te cztery czynniki jako infrastrukturę. Rozpisujemy je na pięć warstw — od tożsamości po nadzór — nazywanych dalej **stosem zaufania transakcji**. Rysunek 10 pokazuje, co w każdej warstwie Rzeczpospolita już ma, czego jej brakuje i które działanie (Z1–Z12) tę lukę zamyka.

Rysunek 10. *Stos zaufania transakcji: pięć warstw, zasoby Rzeczypospolitej, luki i działania Z1–Z12*

5.1. L1 — mandat i tożsamość

Kodeks cywilny stanowi, że wola osoby dokonującej czynności prawnej może być wyrażona „przez każde zachowanie się tej osoby, które ujawnia jej wolę w sposób dostateczny, w tym również przez ujawnienie tej woli w postaci elektronicznej” (art. 60) [Z]. Skutki oświadczeń agenta da się więc przypisać pryncypałowi — tak samo jak skutki zamówienia złożonego przez automat. Problem leży gdzie indziej: **nie ma standardu dowodu zakresu umocowania**. Kontrahent agenta nie wie, czy agent może zamówić towar za 500 zł czy za 50 000 zł, czy może zmienić dostawcę, czy pryncypał może cofnąć zgodę.

Literatura o tożsamości agentów wskazuje na ten sam problem z drugiej strony: 44% tokenów tożsamości nieludzkich krąży poza formalnym zarządzaniem sekretami, a nie ma standardu zarządzania tożsamością dla rekurencyjnej delegacji — agenta, który upoważnia innego agenta [K]. Protokół Model Context Protocol przyjęli główni dostawcy modeli i chmur, a pojawiają się warstwy płatnicze (AP2, x402) łączące koordynację agentów z rozliczeniem [K]. Standardy techniczne powstają szybko — ale powstają w prywatnych ekosystemach.

Propozycja (Z1): **Mandat agenta** — otwarty standard techniczny ograniczonego pełnomocnictwa maszynowego, weryfikowalny w portfelu tożsamości cyfrowej, z wzorcem umowy dla MŚP. Tabela 8 opisuje jego elementy; pełny wzór Karty Mandatu Agenta zawiera Aneks C.

Tabela 8. Elementy Mandatu Agenta

Element	Treść	Po co
Pryncypał	Kto upoważnia (osoba, firma — NIP/KRS, identyfikator portfela)	przypisanie odpowiedzialności (KC art. 60)
Agent	Identyfikator agenta, dostawca, wersja, operator	rozróżnienie agentów i dostawców; odpowiedzialność za produkt (dyr. 2024/2853)
Zakres przedmiotowy	Rodzaje czynności: zapytanie ofertowe, zamówienie, płatność, zmiana umowy, wypowiedzenie	granica kompetencji agenta
Limity	Kwota pojedynczej transakcji, limit dzienny i miesięczny, waluta	ograniczenie skutków błędu
Kontrahenci	Lista dozwolonych lub wykluczonych kontrahentów, kategorie	ochrona przed oszustwem i ukrytym powiązaniem
Termin	Data początku i końca, odnawialność	wygasanie upoważnienia
Odwołalność	Tryb natychmiastowego cofnięcia przez pryncypała	sygnał algedoniczny (rozdz. 5.6)
Próg eskalacji	Kiedy agent musi poprosić człowieka o zgodę	człowiek w pętli dla decyzji dużych i nieodwracalnych
Ślad audytowy	Obowiązkowy dziennik decyzji i dowodów, przechowywany w rejestrze dowodów	weryfikacja ex post, spory
Delegacja	Czy agent może upoważnić innego agenta i w jakim zakresie	rekurencyjna delegacja pod kontrolą

Mandat agenta jest gospodarczym odpowiednikiem zasady, którą Graf multi-agentów (dok. 26) przyjął dla państwa: „jednostką działania państwa przestaje być czynność potwierdzenia, a staje się agent z mandatem, właścicielem wyniku, logiem decyzji i warunkiem zatrzymania". To, co dobre dla agencji publicznej, jest dobre dla agenta prywatnej firmy.

5.2. L2 — dane

Agent jest tak dobry, jak dane, z których liczy. Polska ma szyny danych (rozdz. 3.4), ale firma nie ma do nich maszynowego dostępu dla swoich agentów. Akt w sprawie danych daje użytkownikowi produktu skomunikowanego prawo do udostępnienia danych osobie trzeciej (art. 5) i wymaga, by dane z produktów były domyślnie łatwo dostępne (art. 3); stosuje się go od 12 września 2025 roku [Z]. To wzorzec, który warto przenieść na dane publiczne o firmie.

Propozycja (Z2): **KSeF jako szyna M2M** — interfejs odczytu własnych danych KSeF i JPK dla agentów upoważnionych przez podatnika (z mandatem z L1) oraz otwarta ontologia „pozycja faktury → działanie → koszt", która pozwala agentowi kosztowemu przypisać zakupy do działań firmy. Propozycja (Z7): dostęp agentów do danych pomiarowych CSIRE na zlecenie odbiorcy, w czasie zbliżonym do rzeczywistego — analogicznie do art. 5 Data Act.

Trzecim elementem warstwy danych są **dane produktowe**: ceny, dostępność, parametry w otwartym, maszynowo czytelnym formacie (np. Schema.org). Tu państwo nie musi niczego budować; wystarczy standard dla zamówień publicznych i edukacja (wskaźnik AI-Readiness w panelu IRA-RP).

5.3. L3 — rozliczenie

Warstwa rozliczenia ma dwa zadania: umożliwić agentowi płatność w granicach mandatu i zapewnić, że płatność odbywa się w jurysdykcji, która ją chroni. Polska ma bardzo dobre szyny bankowe, ale dwie luki: **brak operacyjnego wdrożenia MiCA** (rozdz. 3.7) i **silne uwierzytelnienie bez delegacji**.

Propozycje: (Z6) **ustawa o kryptoaktywach „UE+0"** — wdrożenie MiCA bez nadregulacji, z proporcjonalną opłatą nadzorczą i kontrolą sądową blokad; (Z11) **delegowane silne uwierzytelnienie i „BLIK dla agentów"** — pilotaż płatności inicjowanych przez agenta z mandatem i limitami w piaskownicy KNF i NBP. Warto przypomnieć, że MiCA wymaga, by tokeny e-pieniądza były wykupywane w każdej chwili po wartości nominalnej, a ich emitentem może być tylko bank albo instytucja pieniądza elektronicznego [Z]. Rozliczenia agentów w tokenach nie muszą więc oznaczać wyjścia poza system bankowy — mogą go unowocześnić.

5.4. L4 — weryfikacja

Weryfikacja to odpowiedź na pytanie „co naprawdę się wydarzyło?". W wielu transakcjach wystarcza faktura i potwierdzenie dostawy. Ale w **kontraktach o wynik** — gdzie wynagrodzenie zależy od osiągniętego efektu — weryfikacja jest treścią umowy. Najlepszym przykładem są umowy o poprawę efektywności energetycznej (EPC), w których firma usługowa (ESCO) finansuje modernizację i otrzymuje część oszczędności.

Ustawa o efektywności energetycznej zna **umowę o poprawę efektywności energetycznej**, która określa m.in. możliwe oszczędności i sposób ustalania wynagrodzenia [Z]. Obowiązek audytu energetycznego co cztery lata dotyczy przedsiębiorstw z wyłączeniem MŚP [Z], a dyrektywa o efektywności energetycznej (2023/1791) operuje progami zużycia: audyt powyżej 10 TJ, system zarządzania energią powyżej 85 TJ [Z]. Wytyczne dla projektów EPC wskazują typowy czas umowy 8–15 lat [S]. Plan działania UE na rzecz przystępnej energii (2025) zakłada podwojenie rynku ESCO do 4–6 mld euro rocznie [K].

W modelu rundy (rozdz. 7.3) agent wykonujący audyt z danych licznikowych i automatyczny pomiar oszczędności otwiera rynek EPC dla MŚP — ale **tylko przy błędzie bazy pomiarowej nie większym niż 2–5%**. Przy błędzie 10% rynek kurczy się z 34,7% do 12,8% firm [M]. Stąd propozycje: (Z3) **krajowy standard pomiaru i weryfikacji (M&V)** z bazą wyznaczaną uczeniem maszynowym i jawną tolerancją błędu, wzór umowy o poprawę efektywności dla MŚP z rachunkiem powierniczym; (Z8) **rejestr dowodów** — publiczna usługa znakowania czasem i skrótów kryptograficznych dowodów transakcji agentów, interoperacyjna z KSeF.

5.5. L5 — nadzór wyniku

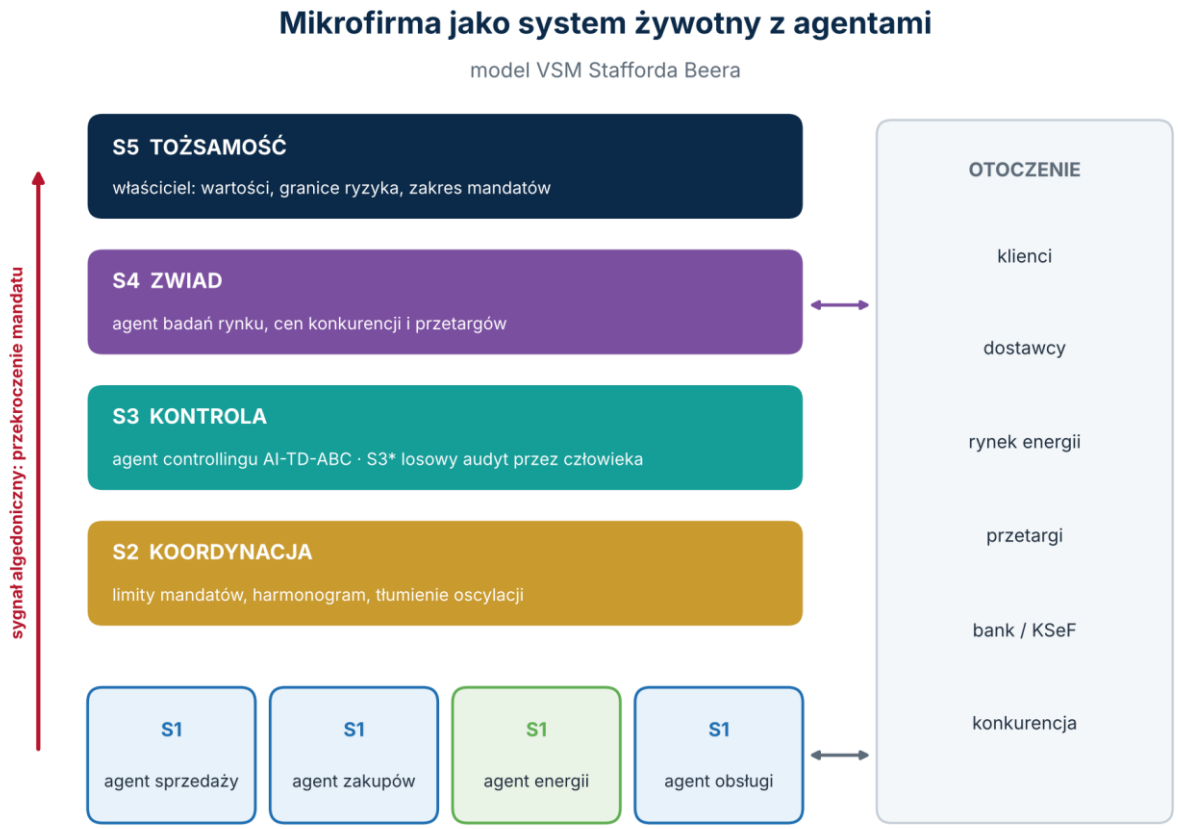
Najwyższa warstwa odpowiada na pytanie, czy rynek złożony z ważnych transakcji jest zdrowy. Prawo wymaganej różnorodności Ashby'ego mówi, że regulator może utrzymać system w stanie dopuszczalnym tylko wtedy, gdy jego różnorodność jest co najmniej równa różnorodności zakłóceń [T]. Przy tysiącach strategii cenowych ręczny nadzór przegrywa z definicji.

Regulator potrzebuje **agentów nadzorczych** (SupTech), którzy mierzą wynik: marże, Δ, koncentrację, przepływy netto. Propozycje: (Z4) **piaskownica „rynki agentów"** przy KRiBSI dla czterech klas agentów — zakupowego, cenowego, energetycznego, płatniczego — z testami wyniku; (Z5) **obserwatorium cen algorytmicznych** w UOKiK, stosujące metodę Assada i współpracowników (porównanie marż przed i po adopcji algorytmów w lokalnych rynkach); (Z10) **statystyka AI w transakcjach** — moduł GUS i miara z KSeF udziału transakcji inicjowanych przez agentów;

(Z12) **RP-ACE** — krajowy model agentowy gospodarki, kalibrowany na zanonimizowanych mikrodanych, do testowania polityk przed wdrożeniem. Twierdzenie Conanta i Ashby'ego — „każdy dobry regulator systemu musi być modelem tego systemu" [T] — znajduje tu bardzo praktyczne zastosowanie.

5.6. Mikrofirma jako system żywotny z agentami

Stafford Beer opisał w modelu systemu żywotnego (VSM) pięć funkcji, które musi spełniać każda organizacja zdolna do przetrwania [T]. Model ten był stosowany do mikroprzedsiębiorstw stających wobec szoków zewnętrznych [K]. Agenci AI pozwalają mikrofirmie po raz pierwszy obsadzić wszystkie pięć funkcji — choć sama zatrudnia jedną, dwie albo pięć osób. Rysunek 11 pokazuje tę architekturę.



Rysunek 11. *Mikrofirma jako system żywotny Beera: agenci obsadzają funkcje S1–S4, właściciel pozostaje funkcją S5, a sygnał algedoniczny chroni mandat*

- **S1 — operacje:** agenci sprzedaży, zakupów, energii i obsługi klienta wykonują transakcje.
- **S2 — koordynacja:** limity mandatów, harmonogram i tłumienie oscylacji między agentami (np. agent zakupów nie może wyczerpać płynności, którą pilnuje agent finansowy).
- **S3 — kontrola bieżąca:** agent controllingu (AI-TD-ABC) liczy koszty działań i marże; **S3*** — losowy audyt decyzji agentów przez człowieka.
- **S4 — zwiad:** agent badań rynku, cen konkurencji i przetargów patrzy na otoczenie i przyszłość.
- **S5 — tożsamość:** właściciel określa wartości, granice ryzyka i zakres mandatów.
- **Sygnał algedoniczny:** alarm przekroczenia mandatu albo nietypowej transakcji trafia bezpośrednio do właściciela, z pominięciem pośrednich poziomów.

To nie jest abstrakcja. Sprzężenie S3–S4 (kontrola i zwiad) jest tym, co odróżnia firmę, która rośnie, od firmy, która tylko trwa — a dotąd w mikrofirmie obie funkcje wykonywał jeden przemęczony właściciel w niedzielę wieczorem.

5.7. Sześć zastosowań wzorcowych

Tabela 9 opisuje sześć zastosowań agentów, od których warto zacząć w polskiej mikrofirmie i małej firmie. Wybrano je według trzech kryteriów: dane są już cyfrowe, decyzje są małe lub odwracalne, a wynik da się zmierzyć.

Tabela 9. *Sześć zastosowań wzorcowych agentów AI w polskich MŚP*

Agent	Co robi	Szyna danych	Wymagana warstwa	Miara efektu
Agent kosztowy (AI-TD-ABC)	Przypisuje koszty z faktur i wyciągów do działań i produktów; wskazuje nierentowne pozycje	KSeF, JPK, bank, kasa fiskalna	L1, L2 (Z2)	marża na produkt, koszt działania
Agent energetyczny	Steruje odbiorem, magazynem i umową z ceną dynamiczną; zgłasza elastyczność	liczniki, CSIRE, rynek dnia następnego	L2 (Z7), L3	koszt energii na jednostkę produktu
AI-ESCO	Audytuje z danych licznikowych, liczy bazę, rozlicza oszczędność w kontrakcie o wynik	liczniki, CSIRE	L4 (Z3, Z8)	zweryfikowana oszczędność
Agent przetargowy	Monitoruje zamówienia publiczne i prywatne, przygotowuje ofertę	e-Zamówienia, BZP, TED	L1, L2	liczba ofert, odsetek wygranych
Agent handlowy B2B	Zapytania ofertowe, negocjacja warunków, zamówienia powtarzalne	katalogi, dane produktowe	L1 (Z1), L3	koszt zakupu, czas cyklu
Agent płatniczy	Realizuje płatności w granicach mandatu, pilnuje terminów i płynności	bank, BLIK, przelewy natychmiastowe	L1, L3 (Z11)	dni rotacji należności i zobowiązań

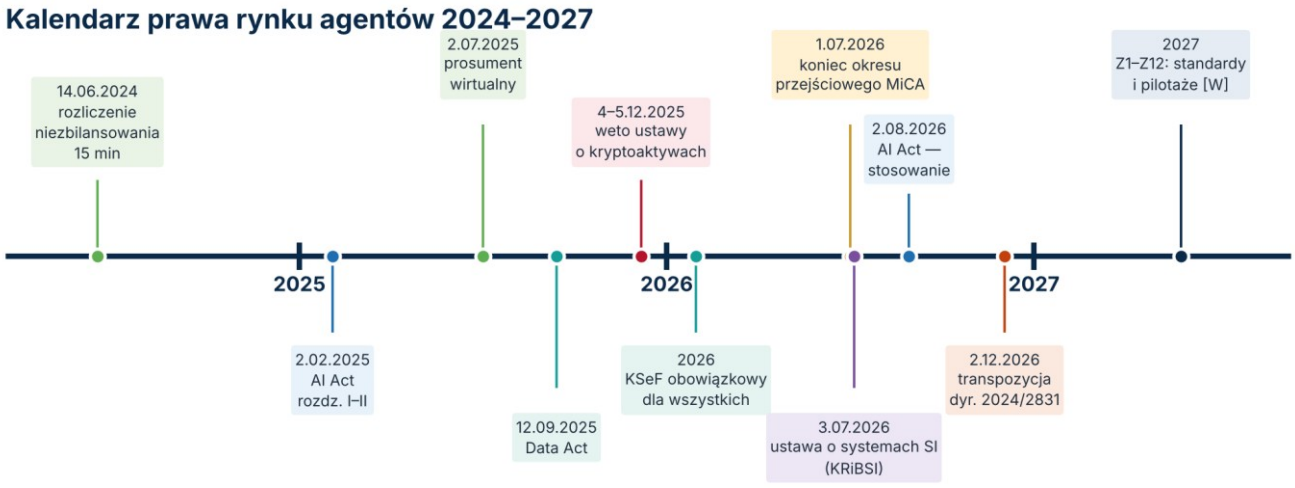
5.8. Prawo jako architektura rynku agentów

Prawo nie jest dla agenta przeszkodą, lecz architekturą: wyznacza, gdzie agent może działać, kto odpowiada i jakie dane może pobrać. Tabela 10 zestawia akty prawne, które już dziś kształtują rynek agentów w Rzeczypospolitej, a rysunek 12 pokazuje kalendarz ich stosowania.

Tabela 10. *Prawo jako architektura rynku agentów w RP*

Akt	Przepis (zweryfikowany)	Znaczenie dla agenta	Luka / działanie [W]
AI Act 2024/1689	art. 3 pkt 1 (system AI); art. 50 przejrzystość; art. 57 krajowa piaskownica; art. 99 kary do 35 mln EUR lub 7% obrotu (MŚP — łagodniej); art. 113 stosowanie od 2.08.2026, rozdz. I–II od 2.02.2025 [Z]	Agent transakcyjny to „system AI", zwykle nie wysokiego ryzyka, ale z obowiązkami przejrzystości	Brak kategorii „agent transakcyjny" — wytyczne KRiBSI dla agentów zakupowych, cenowych, energetycznych i płatniczych (Z4)
Ustawa o systemach SI (Dz.U. 2026 poz. 1003)	KRiBSI organem nadzoru rynku; Przewodniczący na 5 lat; piaskownica 6–12 mies., nieodpłatna [Z]	Krajowy adres nadzoru i testów	Ścieżka tematyczna „rynki agentów" z testem wyniku
Data Act 2023/2854	art. 3 dostępność danych z produktów; art. 5 prawo udostępnienia osobie trzeciej; art. 36 inteligentne umowy; stosowanie od 12.09.2025 [Z]	Agent użytkownika może legalnie pobierać dane z jego urządzeń	Krajowy wzór zgody; analogia dla danych publicznych (Z2, Z7)

Akt	Przepis (zweryfikowany)	Znaczenie dla agenta	Luka / działanie [W]
Kodeks cywilny	art. 60 wola w postaci elektronicznej; art. 78^1 forma elektroniczna [Z]	Skutki oświadczeń agenta przypisane pryncypałowi	Standard dowodu mandatu (Z1)
Prawo przedsiębiorców	art. 7 definicja mikroprzedsiębiorcy [Z]	Adresat polityki „agent dla mikrofirmy”	Bon warunkowany wynikiem (Z9)
Ustawa o efektywności energetycznej	umowa o poprawę EE; audyt co 4 lata poza MŚP [Z]	Podstawa kontraktów o wynik dla MŚP	Standard M&V (Z3)
Prawo energetyczne	agregacja, agregator, odbiorca aktywny, magazyn, umowa z ceną dynamiczną [Z]	Kategorie ustawowe dla agenta energetycznego	Dostęp agentów do CSIRE (Z7)
Ustawa o OZE	prosument wirtualny i zbiorowy [Z]	Wspólne portfele energii pod zarządem agenta	Agent rozliczeń prosumenta wirtualnego
REMIT + 2024/1106	handel algorytmiczny: kontrola ryzyka, notyfikacja regulatorowi i ACER [Z]	Agent arbitrażowy podlega notyfikacji	Uproszczona ścieżka dla małych agregatorów (Z7)
MiCA 2023/1114	tokeny e-pieniądza; okres przejściowy do 1.07.2026 [Z]	Rozliczenia agentów w tokenach	Brak krajowej ustawy (Z6)
PSD2 + ustawa o usługach płatniczych	silne uwierzytelnienie; dostęp do informacji o rachunku [Z]	Agent płatniczy i analityczny	Delegowane SCA (Z11)
Omnibus 2019/2161	informacja o cenie spersonalizowanej [Z]	Agenci cenowi sprzedawców	Monitoring UOKiK (Z5)
Dyrektywa 2024/2853	oprogramowanie jest produktem [Z]	Odpowiedzialność producenta agenta	Transpozycja z myślą o agentach
Dyrektywa 2024/2831	zautomatyzowane monitorowanie i decyzje w pracy platformowej; transpozycja do 2.12.2026 [Z]	Agentowe zarządzanie pracą	Ustawa transponująca obejmująca agentów planujących pracę
DMA / eIDAS 2 / DLT Pilot	progi strażnika: 7,5 mld EUR obrotu w EOG lub 75 mld EUR kapitalizacji i 45 mln użytkowników; portfel tożsamości w 24 mies.; progi DLT [Z]	Dostęp agentów do platform i tożsamości	Interoperacyjność agentów z platformami strażników



Rysunek 12. *Kalendarz prawa rynku agentów 2024–2027: daty stosowania aktów UE i ustaw krajowych*

CZĘŚĆ DRUGA. ANALIZY, SYMULACJE, ROZWAŻANIE, UZASADNIENIA

6. Analizy strategiczne: dlaczego suwerenność trzeba budować od transakcji

Suwerenność w erze sztucznej inteligencji, robotów autonomicznych i biotechnologii nie jest stanem posiadania, lecz zdolnością sterowania (dok. 69). Ta publikacja dodaje do tej tezy wymiar mikroekonomiczny: **państwo jest tak suwerenne, jak suwerenne są transakcje jego przedsiębiorców** — jeśli mandat, dane, rozliczenie i weryfikacja transakcji leżą w cudzych rękach, to cudze ręce przechwytują marżę, kształtują ceny i mogą wyłączyć usługę. Dziewięć analiz poniżej sprawdza tę tezę z różnych stron. Każda kończy się wnioskiem dla suwerenności i oceną w skali 1–5 (synteza ekspercka [W]); rysunek 13 zestawia oceny.

6.1. Analiza polityczna

Stan. Debata polityczna o AI w Polsce koncentruje się na dwóch biegunach: obietnicach (inwestycje w moc obliczeniową, polski model językowy) i lękach (utrata miejsc pracy, dezinformacja). Mikroekonomia transakcji — mandat, dane firmy, rozliczenia, nadzór wyniku — prawie nie istnieje w programach partyjnych. Jednocześnie system polityczny wykazał w sprawie MiCA zdolność do zablokowania ustawy (weto z 4.12.2025 r., nieodrzucone 5.12.2025 r.) bez zdolności do uchwalenia rozwiązania alternatywnego [K]. Skutkiem jest stan, w którym ok. 1200 podmiotów musiało wybierać między likwidacją a przeprowadzką [K].

Mechanizm. W języku Strategii transformacji ustrojowej (dok. 44) to klasyczny przypadek **władzy proceduralnej**: punkt weta działa, punkt decyzji nie działa. Koszt ponoszą ci, którzy nie mają reprezentacji w procesie — mikrofirmy i obywatele, którzy chcieliby legalnie korzystać z nowych szyn rozliczeniowych.

Wniosek dla suwerenności. Gospodarka agentów wymaga od polityki nie wizji, lecz **czterech ustaw o charakterze infrastrukturalnym**: standardu mandatu agenta, wdrożenia MiCA, dostępu do danych na zlecenie właściciela i standardu pomiaru. Są to tematy ponadpartyjne — dotyczą każdego przedsiębiorcy niezależnie od poglądów — i nadają się do Kontraktu społecznego Rzeczypospolitej (dok. 29). **Ocena: 2/5.**

6.2. Analiza geopolityczna i militarna

Stan. Wojna w Ukrainie pokazała, że o zdolności obronnej decyduje tempo: produkcji, logistyki, adaptacji. Polska jest państwem frontowym NATO i UE, które przeznacza na obronność bezprecedensowe środki (dok. 69). Jednocześnie warstwy, przez które przechodzą transakcje przyszłości — modele, chmury, protokoły agentów, stablecoiny — są w większości amerykańskie albo chińskie; standardy protokołów agentów (MCP, AP2, x402) powstają w prywatnych ekosystemach [K].

Mechanizm. Agent transakcyjny ma podwójne zastosowanie (dual-use). Ten sam agent zakupowy, który w pokoju szuka tańszego dostawcy dla mikrofirmy, w kryzysie **przełącza łańcuch dostaw** na drogę alternatywną szybciej niż dział zakupów — to reguła czasu Mapy Suwerenności (T przeżycia ≥ T odtworzenia) w skali przedsiębiorstwa. Agent przetargowy przyspiesza zamówienia obronne i otwiera je dla MŚP. Roboty autonomiczne i drony w logistyce wojskowej będą zamawiały części i energię maszynowo — gospodarka M2M ma więc wymiar militarny. Druga strona medalu: przeciwnik może używać agentów do oszustw na masową skalę, ataków na łańcuchy dostaw i manipulacji cen; agent bez mandatu jest wektorem ataku.

Wniosek dla suwerenności. Odporność militarna państwa frontowego zależy od **gęstej sieci małych dostawców zdolnych do szybkiego przełączenia** — a tę zdolność dają agenci z mandatem działający na krajowych szynach danych i rozliczeń. Mandat agenta i rejestr dowodów są też instrumentami bezpieczeństwa: pozwalają odróżnić agenta legalnego od wrogiego. Rekomendacja: włączyć klasę „agent zamówień obronnych" do piaskownicy (Z4) i powiązać z Fiskalną Konstytucją Obrony (dok. 44, P3). **Ocena: 2,5/5.**

6.3. Analiza społeczno-gospodarcza

Stan. Polska wyrosła na przewagach niższego rzędu — taniej pracy, położeniu, roli dostawcy — które wygasają (dok. 21). Inwestycje w aktywa niematerialne, robotyzacja (81 robotów na 10 tys. pracowników wobec 231 w UE-27 w 2024 r.) i adopcja AI (8,4% wobec 20,0%) są niskie (dok. 21) [K]. Struktura przedsiębiorstw jest skrajnie rozdrobniona: 97,2% mikrofirm [Z], a wśród nowych rejestracji 82,4% to jednoosobowe działalności [Z].

Mechanizm. Rozdrobnienie jest dziś słabością, bo mała firma nie ma skali, by sfinansować funkcje zarządcze. Agent AI odwraca ten rachunek: funkcja zarządcza staje się kosztem zmiennym, a nie stałym (reguła progu). W modelu rundy odsetek mikrofirm, dla których controlling jest opłacalny, rośnie z 3,9% do 29,7% [M]. **Rozdrobnienie zamienia się z balastu w zasób**: miliony małych firm z agentami to gospodarka o dużej różnorodności, szybkiej adaptacji i małej podatności na upadek jednego gracza.

Wniosek dla suwerenności. Agent dla mikrofirmy jest najkrótszą drogą od przewagi pożyczonej do posiadanej — pod warunkiem, że firma kontroluje swoje dane i swój mandat. Inaczej agent będzie usługą platformy, a marża popłynie do platformy. **Ocena: 3/5.**

6.4. Analiza zasobowa

Zasoby gospodarki agentów to dane, energia, moc obliczeniowa, kapitał i talenty. Polska ma je w bardzo nierównym stopniu.

Tabela 11. *Analiza zasobowa gospodarki agentów w RP*

Zasób	Stan Rzeczypospolitej	Wniosek
Dane	Bardzo dobre szyny (KSeF, JPK, CSIRE, liczniki 1,6 mln prosumentów) [Z/K]; słaby dostęp firmy do własnych danych w formie maszynowej	Największy atut — wymaga otwarcia na zlecenie właściciela (Z2, Z7)
Energia	Szybki rozwój OZE (13,9 GW mikroinstalacji) i magazynów (9,5 GW w rynku mocy) [Z]; ograniczenia przyłączeniowe dla centrów danych [S]	Energia jest zarazem kosztem agenta i polem jego działania (agent energetyczny)
Moc obliczeniowa	Superkomputery (Helios ok. 36 PFLOPS, Lem ok. 20 PFLOPS), komercyjne centra danych ok. 200 MW z prognozą ok. 500 MW do 2030 r. [S]; brak regionów chmurowych w wielu ośrodkach [S]	Agent MŚP nie wymaga własnej mocy, ale wymaga gwarancji jurysdykcji i przenoszalności (koszt wyjścia)
Kapitał	Niski udział kapitału wysokiego ryzyka (VC ok. 0,021% PKB, dok. 42) [K]; brak lokalnego „smart money" w fazie wzrostu [S]	Inwestować w dostęp do danych i dystrybucji, nie w „opakowania modeli" [W]
Talenty	Silne ośrodki IT (np. Kraków ok. 62 tys. specjalistów) [S]; kompetencje AI w 0,5% ogłoszeń w handlu [S]; brak kwalifikacji AI jako bariera w 42% firm [S]	Talenty są infrastrukturą krytyczną (dok. 23) — potrzebne są kompetencje „zarządcy agentów" w MŚP

Wniosek dla suwerenności. Polska nie wygra wyścigu modeli, ale może wygrać wyścig **zastosowań na własnych danych**. Zasób, którego inni nie mają — powszechne, ustrukturyzowane dane transakcyjne — jest wart tyle, ile zdolność firm do jego użycia. **Ocena: 3/5.**

6.5. Analiza kulturowa

Stan. Polska kultura przedsiębiorczości jest pragmatyczna i nieufna wobec instytucji, ale otwarta na technologię: obawy wdrożeniowe są niższe niż w innych krajach [K], a 70% firm ma pozytywny stosunek do AI [S]. Po stronie konsumentów dominuje przywiązanie do kontaktu z człowiekiem (93% wolałoby czekać na konsultanta) [Z]. W dużych firmach panuje „presja bez nagrody": 44,1% firm naciska na zmianę, nie oferując uznania ani przyzwolenia na błąd, a tylko 32,2% dopuszcza porażki w eksperymentach [S].

Mechanizm. Awersja algorytmiczna rośnie ze stawką decyzji (49,3% przy poważnych, 29,2% przy trywialnych) [K], a modele akceptacji technologii (TAM, UTAUT) wyjaśniają typowo ok. 50% zmienności intencji użycia [K]. Zaufanie nie rośnie od kampanii informacyjnej, lecz od **doświadczenia małych, odwracalnych sukcesów** i od **gwarancji wyniku**. W modelu rundy obniżenie bariery zaufania (certyfikacja wyniku, rękojmia) niemal podwaja dyfuzję agenta kosztowego w ciągu 10 lat: z 9,8% do 18,0% firm [M].

Wniosek dla suwerenności. Kultura zaufania jest zasobem strategicznym. Państwo może ją budować nie hasłami, lecz **instytucjami zaufania**: mandatem, rejestrem dowodów, certyfikatem wyniku. To spójne z Kreatywnym społeczeństwem (dok. 22): polityka obniża koszt ryzyka, aby aktywność stała się źródłem sprawczości. **Ocena: 3/5.**

6.6. Analiza technologiczna: AI, roboty autonomiczne, biotechnologia

Stan. Technologia agentów rozwija się w tempie miesięcy: protokoły komunikacji agentów z narzędziami (MCP) przyjęli główni dostawcy, z ponad 20 mln pobrań zestawów deweloperskich tygodniowo [K]; pojawiły się protokoły płatności agentów [K]. Badania pokazują jednak ograniczenia: modele językowe w audycie inteligentnych umów osiągały ok. 30% precyzji przy poprawnej decyzji i uzasadnieniu [K] — **agent nie zastąpi audytora kodu, który przenosi pieniądze** [W].

Roboty autonomiczne. Roboty i urządzenia przemysłowe staną się uczestnikami gospodarki M2M: będą zamawiały części, energię i serwis. Akt w sprawie danych już dziś daje użytkownikowi urządzenia prawo do jego danych i do udostępnienia ich serwisantowi z wyboru użytkownika [Z] — to podstawa konkurencyjnego rynku serwisu maszyn prowadzonego przez agentów. Automatyzacja jest w Polsce „najtańszą przewagą w zasięgu" i ma dodatni efekt zatrudnieniowy (dok. 21) [K].

Biotechnologia. W biotechnologii agenci AI planują i prowadzą eksperymenty w zautomatyzowanych laboratoriach, a start-upy hybrydowe człowiek–AI obniżają koszt wejścia do badań. Komplementarność człowieka i AI jest jednak warunkowa: zyski pojawiają się tam, gdzie człowiek wnosi informację, której model nie ma [K]. Dla Polski oznacza to szansę dla małych zespołów badawczych — pod warunkiem dostępu do danych, laboratoriów współdzielonych i rynku zamówień (dok. 31 Technopolis).

Wniosek dla suwerenności. Suwerenność technologiczna w gospodarce agentów nie polega na posiadaniu własnego modelu do każdego zadania, lecz na **niskim koszcie wyjścia** (dok. 40, 69): agent musi dać się przenieść między dostawcami modeli, a jego mandat, dane i ślad audytowy muszą należeć do firmy. **Ocena: 2,5/5.**

6.7. Analiza prawna

Stan. Polskie i unijne prawo jest dla agentów gęstsze, niż się wydaje (tab. 10). Ma podstawę przypisania skutków (KC art. 60), kategorie rynku energii, prawo do danych z urządzeń, organ nadzoru i piaskownicę. Luki są cztery: **standard mandatu**, **krajowy MiCA**, **delegowane silne uwierzytelnienie** i **standard M&V**. Do tego dochodzi kalendarz transpozycji: dyrektywa o pracy platformowej (do 2.12.2026 r.) i nowa dyrektywa o odpowiedzialności za produkty wadliwe [Z]. W tekście jednolitym ustawy o efektywności energetycznej (2025 poz. 711) brak progów zużycia z dyrektywy 2023/1791 — wymaga to sprawdzenia późniejszej nowelizacji [W].

Mechanizm. Prawo działa tu jak **topologia sieci**: tam, gdzie jest jasne, agenci budują połączenia; tam, gdzie jest dziura, połączenia omijają kraj. Brak MiCA nie zatrzymał rynku kryptoaktywów — przeniósł go za granicę.

Wniosek dla suwerenności. Każda luka prawna w warstwie zaufania jest **eksportem jurysdykcji**. Lepiej mieć proste prawo dziś niż doskonałe za pięć lat. Rekomendacja: pakiet „ustaw infrastrukturalnych rynku agentów" (Z1, Z3, Z6, Z11) w jednym cyklu legislacyjnym, z klauzulą przeglądu po 24 miesiącach (Kodeks Sterowania i Regulacji, dok. 68). **Ocena: 3/5.**

6.8. Analiza ustrojowa

Stan. Państwo polskie działa w gospodarce głównie jako **kontroler** (podatki, koncesje, kontrole) i **płatnik** (dotacje), a rzadko jako **architekt rynku** (standardy, interfejsy, rejestry). KSeF jest wyjątkiem, który pokazuje, że państwo potrafi zbudować infrastrukturę o zasięgu powszechnym — ale zbudowało ją dla siebie, nie dla firm. Nadzór jest rozproszony między KRiBSI, UOKiK, URE, KNF i UODO, a żadna z tych instytucji nie ma mandatu do mierzenia wyniku rynków agentów.

Mechanizm. Narzędzia AI (dok. 36) sformułowały zasadę **symetrii**: każdej zdolności AI administracji musi odpowiadać równoważna zdolność AI obywatela. W gospodarce ta zasada oznacza, że **szyna danych państwa musi być też szyną danych firmy**. Graf multi-agentów (dok. 26) i Kodeks Sterowania i Regulacji (dok. 68) dostarczają ustrojowego wzorca: agent z mandatem i logiem, pętla z jawnym celem, miernikiem, regułą korekty i bezpiecznikiem.

Wniosek dla suwerenności. Rynek agentów wymaga zmiany roli państwa: **od kontrolera transakcji do architekta warunków ich ważności**. Nie wymaga nowego urzędu — wymaga przypisania właścicieli do pięciu warstw stosu zaufania i jednej pętli nadzoru wyniku przy KRiBSI, współdzielonej z UOKiK, URE i KNF. **Ocena: 2/5.**

6.9. Analiza demograficzna i kadrowa

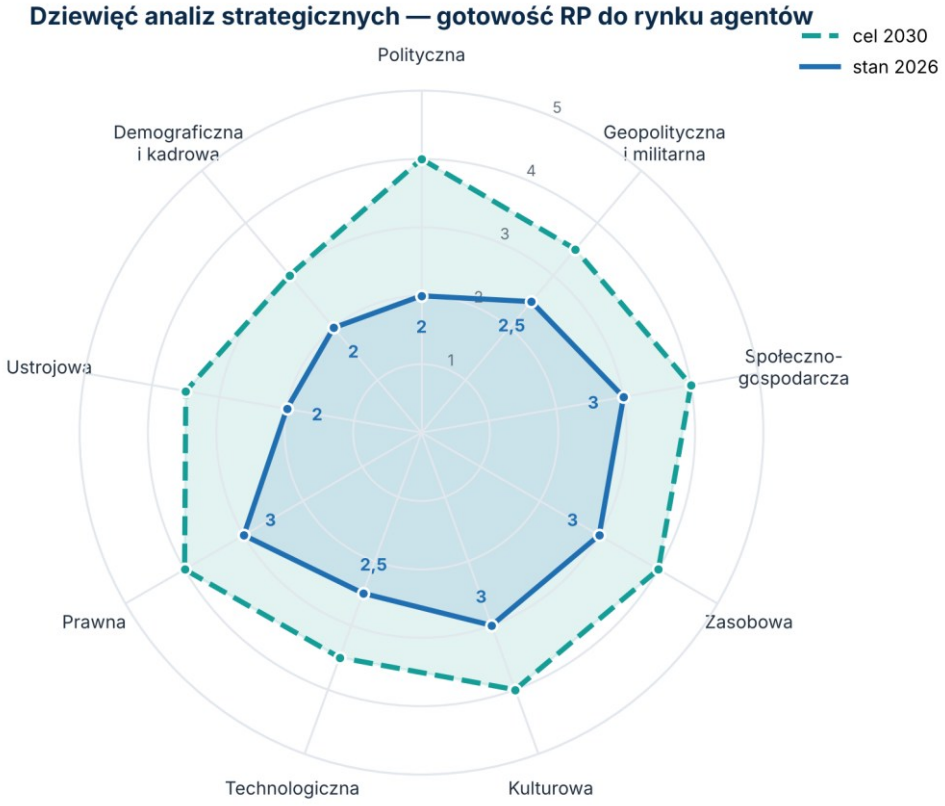
Stan. Polska starzeje się i traci zasób pracy, a jednocześnie ma wysoki odsetek samozatrudnionych i dużą emigrację talentów. Ekspozycja zadań na modele językowe jest szeroka: w USA 80% pracowników ma co najmniej 10% zadań eksponowanych, a 19% — co najmniej połowę [K]. Spadek ekspozycji następuje w 52% przypadków przez realokację zatrudnienia, a w 39,5% przez przebudowę stanowisk [K].

Mechanizm. W kraju kurczącej się siły roboczej agent jest **uzupełnieniem pracy**, a nie jej konkurentem: przejmuje rutynę transakcji, której nie ma kto wykonywać. Największe zyski produktywności odnoszą pracownicy najmniej doświadczeni [K] — agent jest więc narzędziem wyrównywania szans. Seniorzy (dok. 24) i pokolenie Z (dok. 61, Program 2G) mogą tworzyć zespoły, w których młodzi konfigurują agentów, a starsi wnoszą wiedzę o konsekwencjach i odpowiadają za mandat.

Wniosek dla suwerenności. Agent jest odpowiedzią na deficyt pracy tylko wtedy, gdy powstanie nowa kompetencja masowa: **zarządca agentów** — osoba, która ustala mandaty, czyta ślady audytowe i reaguje na sygnały algedoniczne. To kompetencja dla mikrofirmy, gminy i szkoły. **Ocena: 2/5.**

6.10. Synteza: radar, SWOT i TOWS, pole sił, scenariusze 2030

Rysunek 13 zestawia oceny dziewięciu analiz ze stanem docelowym na 2030 rok. Największe luki leżą w wymiarze ustrojowym, politycznym i kadrowym — czyli tam, gdzie nie chodzi o technologię, lecz o zdolność państwa do zbudowania warstwy zaufania i ludzi, którzy z niej skorzystają.



Rysunek 13. *Radar dziewięciu analiz strategicznych: ocena stanu 2026 i cel 2030 (synteza ekspercka w skali 1–5)*

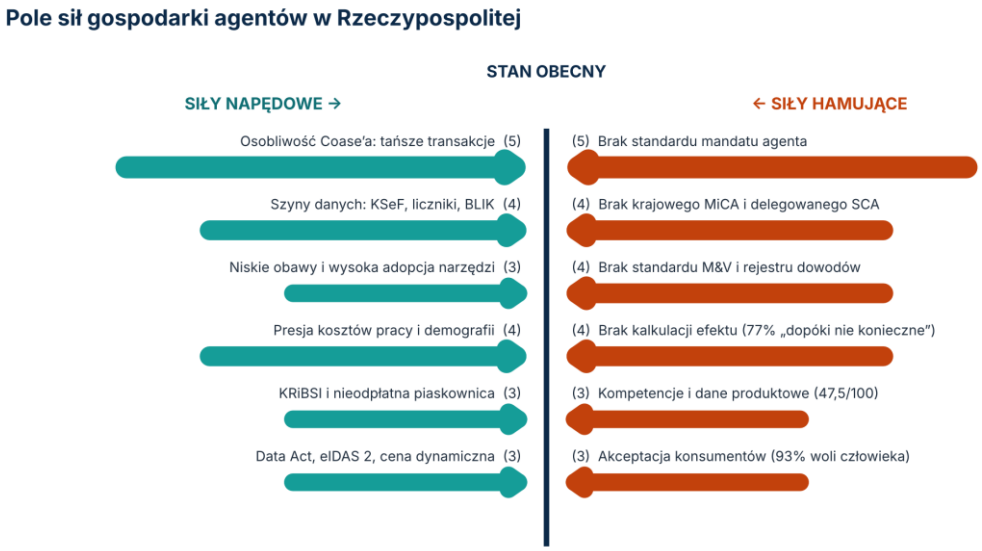
Tabela 12. *SWOT gospodarki agentów w Rzeczypospolitej*

Mocne strony (S)	**Słabe strony (W)**
S1 powszechne szyny danych (KSeF, JPK, CSIRE, liczniki); S2 szyny płatnicze (BLIK, przelewy natychmiastowe); S3 tożsamość cyfrowa (mObywatel); S4 organ nadzoru i nieodpłatna piaskownica (KRiBSI); S5 wysoka adopcja narzędzi AI przez ludzi i niskie obawy wdrożeniowe; S6 duża liczba prosumentów i rosnące magazyny	W1 niska adopcja AI w procesach (8,4%); W2 brak standardu mandatu; W3 brak krajowego MiCA i delegowanego SCA; W4 brak standardu M&V i rejestru dowodów; W5 luka pomiaru mikrofirm (4,1% w statystyce); W6 niska gotowość danych produktowych (47,5/100); W7 słaby kapitał wzrostowy
Szanse (O)	**Zagrożenia (T)**
O1 osobliwość Coase'a — funkcje zarządcze dla mikrofirm; O2 rynek EPC/ESCO (cel UE: 4–6 mld EUR rocznie); O3 elastyczność energii i bilansowanie 15-minutowe; O4 europejski portfel tożsamości (eIDAS 2); O5 Data Act — dane z urządzeń; O6 otwarcie zamówień publicznych dla MŚP	T1 zmowa algorytmiczna (Δ 0,88–0,98 w modelu); T2 przechwycenie marży przez platformy zagraniczne; T3 pseudoruch i oszustwa agentowe; T4 monokultura modeli; T5 ucieczka rozliczeń do innych jurysdykcji; T6 kanibalizacja arbitrażu i błędne inwestycje

Tabela 13. *TOWS — strategie wynikające ze SWOT*

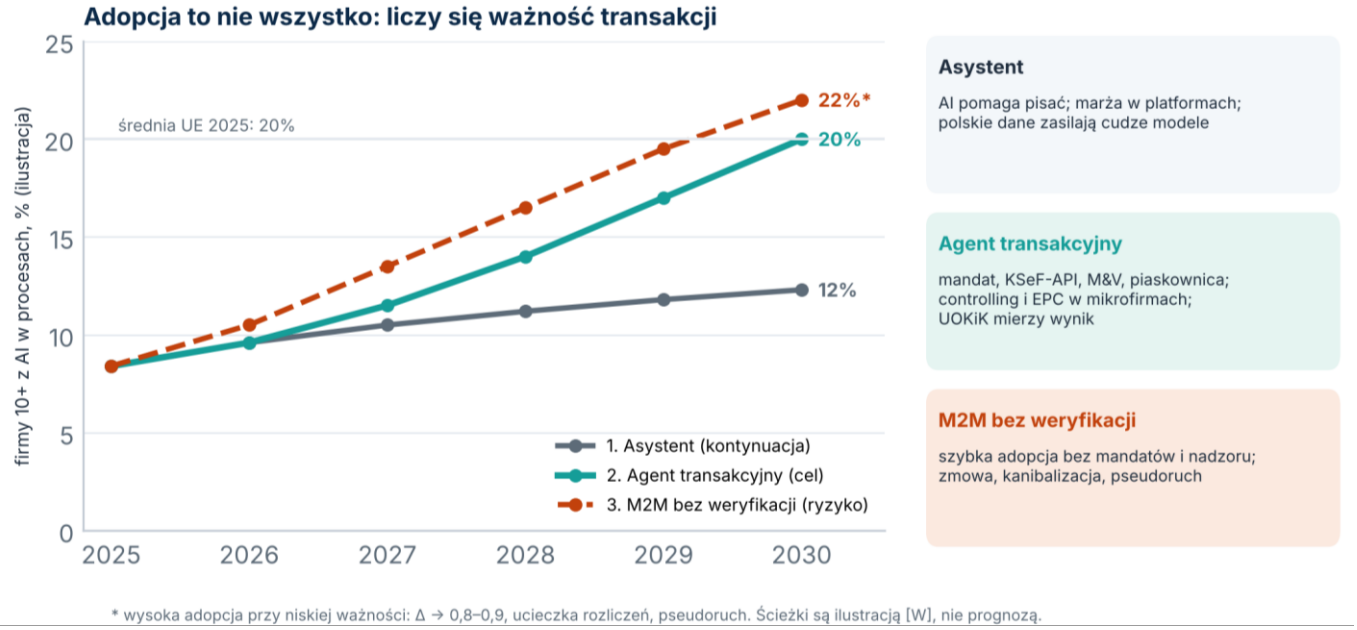
Strategia	Treść i działania
SO — maxi-maxi	Otworzyć szyny danych na zlecenie właściciela i zbudować na nich agentów kosztowych i energetycznych dla mikrofirm (S1, S6 × O1, O3 → Z2, Z7, Z9).
ST — maxi-mini	Użyć KRiBSI i piaskownicy do testowania wyniku rynków agentów zanim się upowszechnią (S4 × T1, T3 → Z4, Z5).
WO — mini-maxi	Zbudować mandat agenta na europejskim portfelu tożsamości i standard M&V pod rynek EPC (W2, W4 × O2, O4 → Z1, Z3, Z8).
WT — mini-mini	Uchwalić MiCA „UE+0" i delegowane SCA, aby zatrzymać rozliczenia w polskiej jurysdykcji; zmierzyć gospodarkę agentów przepływem netto (W3, W5 × T2, T5 → Z6, Z10, Z11).

Rysunek 14 przedstawia pole sił Lewina: siły pchające gospodarkę agentów do przodu i siły, które ją hamują. Najsilniejszą siłą hamującą nie jest technologia ani koszt, lecz **brak instytucji zaufania** — i to jest dobra wiadomość, bo instytucje zaufania państwo potrafi zbudować szybciej niż modele.



Rysunek 14. *Pole sił gospodarki agentów w Rzeczypospolitej: siły napędowe i hamujące (waga 1–5, synteza ekspercka)*

Rysunek 15 pokazuje trzy scenariusze do 2030 roku.



Rysunek 15. *Trzy scenariusze rynku agentów do 2030 roku: Asystent, Agent transakcyjny, M2M bez weryfikacji*

1. **Asystent (kontynuacja).** AI pozostaje narzędziem pracownika; 26–44% MŚP „używa AI", 10–12% firm ma AI w procesach. Marżę przechwytują platformy zagraniczne; polskie dane (KSeF, liczniki) zasilają cudze modele bez lokalnej wartości.
2. **Agent transakcyjny (cel).** Mandat (Z1), dostęp do danych (Z2), standard M&V (Z3) i piaskownica (Z4) obniżają koszty transakcyjne MŚP; controlling i kontrakty o wynik trafiają do mikrofirm; UOKiK mierzy wynik. Polska wykorzystuje przewagę szyn danych, a odsetek firm z AI w procesach dochodzi do średniej UE.
3. **Gospodarka M2M bez weryfikacji (ryzyko).** Agenci transakcyjni wchodzą szybko, bez mandatów i nadzoru wyniku: ceny algorytmiczne rosną (Δ → 0,8–0,9), arbitraż się kanibalizuje, pseudoruch maskuje brak wartości, a rozliczenia uciekają do innych jurysdykcji.

7. Symulacje: pięć eksperymentów modelu RP-ACE

7.1. Metoda i ograniczenia

Gospodarka obliczeniowa oparta na agentach (ACE, *agent-based computational economics*) traktuje gospodarkę jako ewoluujący system autonomicznych, heterogenicznych agentów i służy jako **laboratorium polityki** — pozwala sprawdzić mechanizm, zanim zmieni się prawo (Tesfatsion) [T]. Korpus rundy zawiera m.in. prognozy makro z modelu agentowego kalibrowanego na gospodarce Austrii, przeglądy modeli rynków energii i modele kruchości rynków przy handlu wysokiej częstotliwości [K].

Na potrzeby tej publikacji odtworzono model rundy (`ae_abm.py`, moduły M1–M4) z identycznymi parametrami i ziarnami losowania — wszystkie wyniki zgadzają się z destylatem co do jednej dziesiątej punktu procentowego — oraz dodano moduł **M5** (zamówienia publiczne). Parametry są **jawnymi założeniami stylizowanymi na Polskę** (np. struktura firm ok. 97% mikro, zgodna z raportem PARP 2026: 97,2% [Z]); wyniki pokazują mechanizm i rząd wielkości, a nie prognozę dla konkretnej firmy. Pełne parametry zawiera Aneks D.

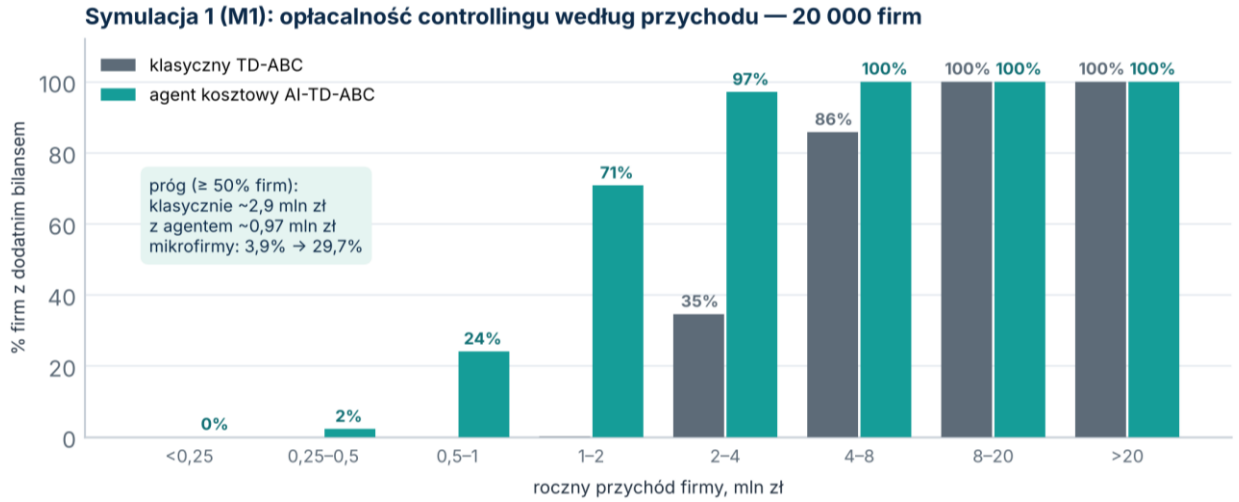
Tabela 14. *Pięć modułów modelu RP-ACE*

Moduł	Pytanie	Populacja i mechanizm	Najważniejszy wynik [M]
M1	Czy agent kosztowy czyni controlling opłacalnym dla mikrofirm?	20 000 firm, heterogeniczne przychody i cyfryzacja; dyfuzja z awersją i naśladownictwem	próg ~2,9 → ~0,97 mln zł; mikrofirmy 3,9% → 29,7%
M2	Czy AI-ESCO otwiera rynek kontraktów o wynik dla MŚP?	20 000 MŚP, rachunek za energię (mediana 60 tys. zł), kontrakt 10 lat	rynek 2,2% → 34,7% przy błędzie bazy 2%; 12,8% przy 10%
M3	Ile zarabia agent arbitrażowy, gdy magazynów przybywa?	stylizowana krzywa RDN, magazyn 2 h, sprawność 88%	208 → 2 tys. zł/MW-rok przy 0,5 → 12 GW
M4	Czy agenci cenowi uczą się zmowy bez porozumienia?	duopol Q-learning, popyt logit (parametry Calvano i in. 2020)	Δ ≈ 0,88 z pamięcią, Δ ≈ 0,98 bez pamięci
M5	Czy agenci zwiadu i oferty likwidują przetargi z jedną ofertą?	model wejścia: 1 wykonawca zasiedziały + 11 potencjalnych, aukcja drugiej ceny	jedna oferta ~51% → ~5%; narzut ~45% → ~22%

7.2. Symulacja 1: controlling dla mikrofirmy (M1)

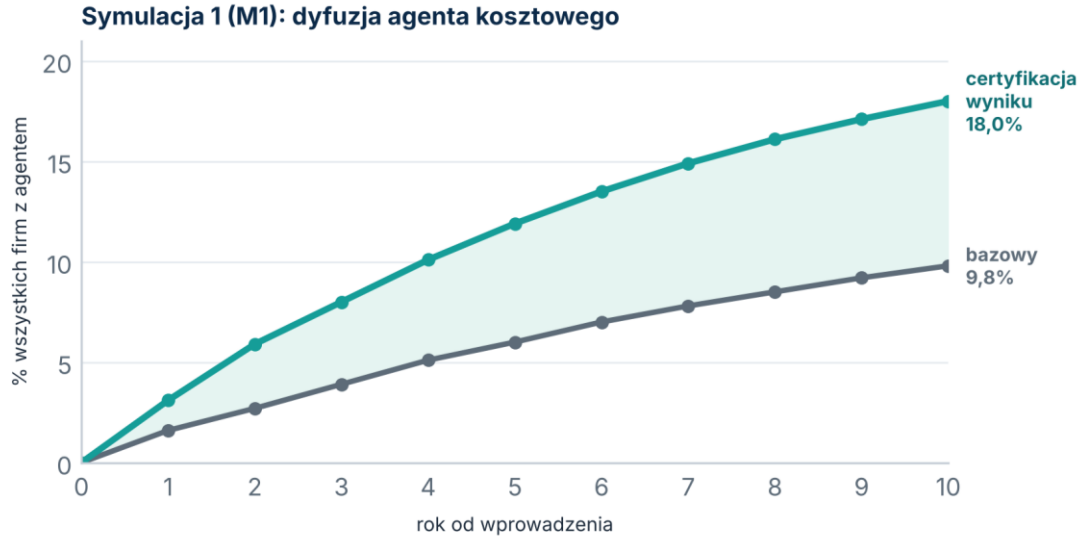
Pytanie. Klasyczny rachunek kosztów działań sterowany czasem (TD-ABC, Kaplan i Anderson) wymaga wywiadów z pracownikami i równań czasu — to koszt stały, który mała firma ponosi tak samo jak duża. W przeglądzie literatury 66% wdrożeń TD-ABC dotyczyło ochrony zdrowia, a tylko 2% IT [K]; opisywano też problemy z wdrażaniem rachunku kosztów działań w firmach polskich i litewskich [K]. Czy agent czytający logi (KSeF, bank, ERP, kasa) zmienia ten rachunek?

Model. Populacja 20 000 firm o strukturze polskiej. Każda firma ma przychód, stopień cyfryzacji procesów i potencjalną poprawę marży z lepszej wiedzy o kosztach (0,6–2% przychodu). Klasyczny TD-ABC kosztuje wdrożenie (25 tys. zł + 0,2% przychodu, rozłożone na 5 lat) i utrzymanie (30 tys. zł + 0,05% przychodu rocznie). Agent kosztowy kosztuje ok. 3 tys. zł wdrożenia, ok. 3 tys. zł rocznie i do 9 tys. zł ręcznego uzupełniania danych w firmach słabo scyfryzowanych; jego korzyść rośnie z jakością danych.



Rysunek 16. *Symulacja 1: odsetek firm, dla których controlling jest opłacalny, według przychodu — klasyczny TD-ABC i agent kosztowy AI-TD-ABC*

Wynik. Próg przychodu, od którego co najmniej połowa firm ma dodatni bilans controllingu, spada z ok. **2,9 mln zł** do ok. **0,97 mln zł** — trzykrotnie. Odsetek mikrofirm, dla których controlling jest opłacalny, rośnie z **3,9%** do **29,7%**; w małych firmach z 94,7% do 100% [M]. W przedziale przychodu 1–2 mln zł opłacalność rośnie z ok. 0% do ok. 71% firm.



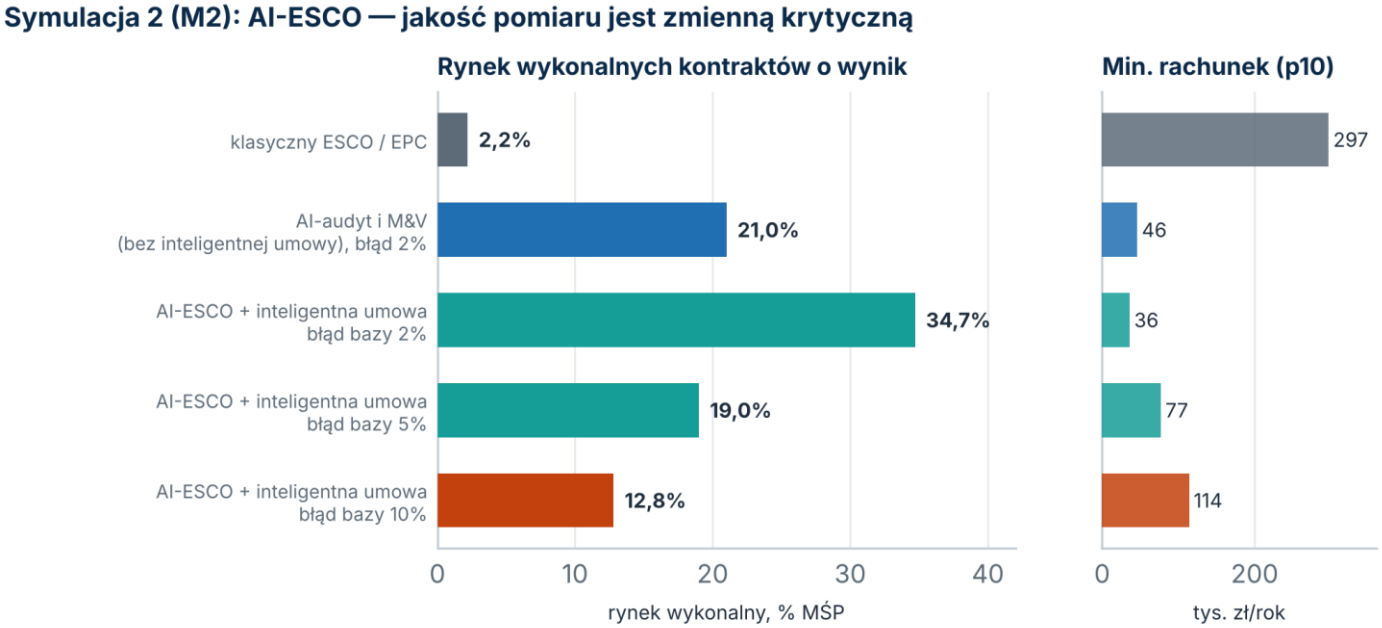
Rysunek 17. *Symulacja 1: dyfuzja agenta kosztowego w ciągu 10 lat — scenariusz bazowy i scenariusz z certyfikacją wyniku obniżającą awersję*

Dyfuzja. Opłacalność nie oznacza adopcji. W modelu firmy przyjmują agenta pod wpływem korzyści, naśladownictwa (sieć ośmiu kontaktów) i awersji algorytmicznej. Po 10 latach agenta używa **9,8%** wszystkich firm. Gdy awersję obniża certyfikacja wyniku, rękojmia albo wsparcie doradcze, udział rośnie do **18,0%** — niemal dwukrotnie [M]. **Bodźcem nie musi być dotacja — wystarczy gwarancja wyniku** [W] → Z9.

7.3. Symulacja 2: AI-ESCO i kontrakty o wynik (M2)

Pytanie. Firmy usług energetycznych (ESCO) rzadko obsługują MŚP, bo koszt audytu, pomiaru oszczędności i sporu z klientem jest zbyt wysoki w stosunku do wartości kontraktu. Czy agent zmienia ten rachunek?

Model. 20 000 MŚP z rachunkami za energię (mediana 60 tys. zł rocznie), potencjałem oszczędności 12–30% i prostym okresem zwrotu 3–6 lat. ESCO bierze 80% oszczędności przez 10 lat. Klasyczny kontrakt: audyt 35 tys. zł, pomiar 4 tys. zł rocznie, 10% ryzyka sporu. AI-ESCO: audyt z danych licznikowych 3 tys. zł, automatyczny pomiar 400 zł rocznie; spór, gdy błąd bazy przekracza 5% tolerancji; inteligentna umowa z rachunkiem powierniczym (escrow) obniża ryzyko niewypłacalności klienta o 60%.



Rysunek 18. *Symulacja 2: rynek wykonalnych kontraktów o wynik wśród MŚP — klasyczny ESCO i AI-ESCO przy różnym błędzie bazy pomiarowej*

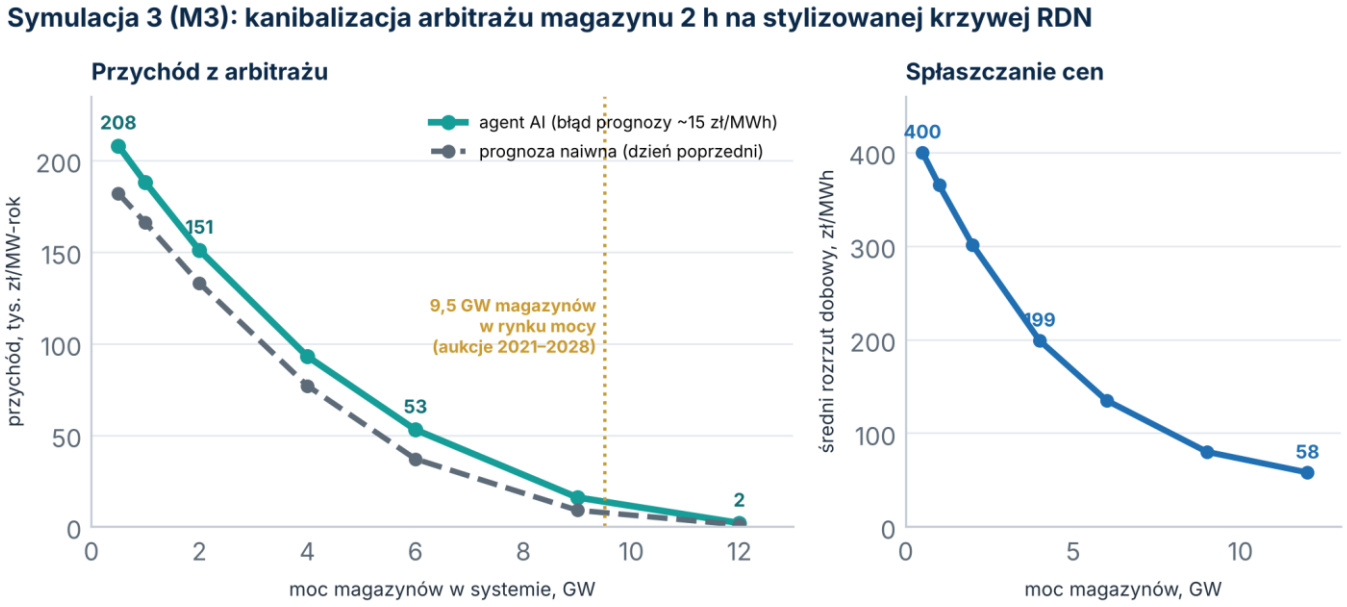
Wynik. Klasyczny kontrakt jest wykonalny dla **2,2%** MŚP, a minimalny roczny rachunek, od którego ma sens, to ok. **297 tys. zł**. AI-ESCO z inteligentną umową przy błędzie bazy 2% otwiera **34,7%** rynku i obniża próg do ok. **36 tys. zł**. Ale przy błędzie 5% rynek wynosi 19,0%, a przy 10% — tylko **12,8%**. Sam audyt i pomiar AI bez inteligentnej umowy dają 21,0% [M].

Wniosek. Jakość bazy pomiarowej jest zmienną krytyczną, nie blockchain. Inteligentna umowa dokłada ok. 14 punktów procentowych rynku, ale tylko wtedy, gdy pomiar jest dokładny. Literatura podaje, że obliczenia M&V odbiegają od obserwowanych oszczędności typowo o ok. 10% [K] — dokładnie tyle, ile w modelu zamyka większość rynku. Stąd priorytet krajowego standardu M&V z jawną tolerancją błędu (Z3) przed jakąkolwiek technologią rozliczenia [W].

7.4. Symulacja 3: kanibalizacja arbitrażu (M3)

Pytanie. Ile zarabia agent arbitrażowy sterujący magazynem energii, gdy w systemie przybywa magazynów?

Model. Stylizowana krzywa cen rynku dnia następnego w Polsce: dolina słoneczna w południe (głębsza latem), szczyt wieczorny, losowe wahania. Każdy przyrost mocy magazynów o 50 MW ładuje się w dwóch najtańszych i rozładowuje w dwóch najdroższych godzinach, obniżając szczyt i podnosząc dolinę. Agent AI prognozuje z błędem ok. 15 zł/MWh; prognoza naiwna powtarza profil z dnia poprzedniego.



Rysunek 19. *Symulacja 3: przychód agenta arbitrażowego i dobowy rozrzut cen w zależności od mocy magazynów w systemie*

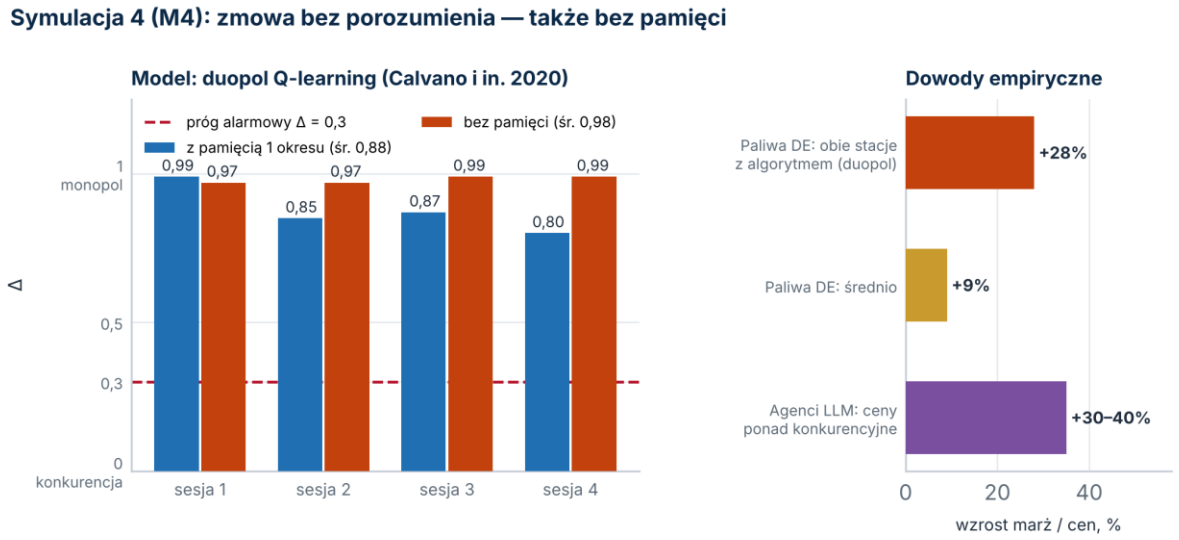
Wynik. Przychód spada z ok. **208 tys. zł/MW-rok** przy 0,5 GW do **151** przy 2 GW, **93** przy 4 GW, **53** przy 6 GW, **16** przy 9 GW i **2** przy 12 GW. Rozrzut cen maleje z ok. 400 do ok. 58 zł/MWh. Przewaga agenta nad prognozą naiwną rośnie względnie z +14% do +43% (przy 6 GW) [M].

Wniosek. Zysk arbitrażysty jest **rentą przejściową**. Agent AI jest społecznie pożyteczny — spłaszcza ceny i obniża koszt energii dla wszystkich — ale inwestor, który liczy na dzisiejsze rozrzuty cen, przeliczy się. Trwała przewaga leży w prognozie, modelowaniu degradacji baterii (wydłuża życie magazynu nawet o 2,2 roku) i działaniu na wielu rynkach jednocześnie: bilansującym i usług systemowych [K/W]. Ograniczenia: model nie zawiera reakcji popytu ani rynku bilansującego.

7.5. Symulacja 4: zmowa bez porozumienia (M4)

Pytanie. Czy dwaj agenci cenowi, którzy niczego nie uzgadniają, nauczą się cen wyższych niż konkurencyjne?

Model. Duopol Bertranda z popytem logit (parametry Calvano i in. 2020): koszt krańcowy 1, cena równowagi Nasha **1,473**, cena monopolowa **1,925**. Każdy agent uczy się metodą Q-learning (stopa uczenia 0,15, czynnik dyskontowy 0,95) przez 1,5 mln okresów. Wskaźnik **Δ** mierzy zysk ponad konkurencyjny: Δ = 0 oznacza konkurencję, Δ = 1 — pełną zmowę. Dwa warianty: agenci z pamięcią jednego okresu (widzą ostatnią cenę rywala) i agenci bez pamięci.



Rysunek 20. *Symulacja 4: wskaźnik zysku nadkonkurencyjnego Δ w czterech sesjach uczenia — agenci z pamięcią i bez pamięci — oraz wyniki empiryczne z literatury*

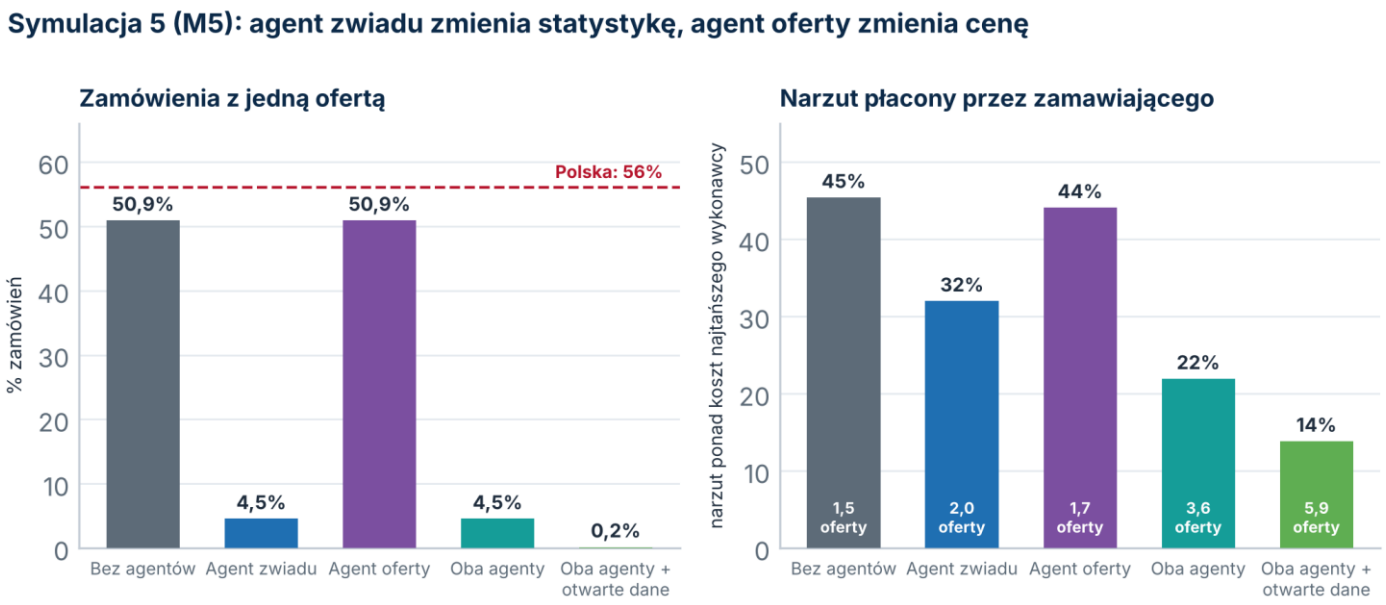
Wynik. Agenci z pamięcią osiągają Δ = 0,99; 0,85; 0,87; 0,80 — średnio **0,88** (literatura: ok. 0,85). Agenci **bez pamięci** — którzy nie mogą „karać" rywala, bo go nie widzą — osiągają Δ = 0,97; 0,97; 0,99; 0,99 — średnio **0,98** [M].

Wniosek. Wynik jest dla regulatora zaskakujący i bardzo ważny: **usunięcie z kodu zdolności do reagowania na cenę rywala nie przywraca konkurencji**. Wysokie ceny wynikają z samej dynamiki wspólnego uczenia się. Regulacja architektury algorytmu jest więc nieskuteczna; skuteczny jest **nadzór wyniku** — pomiar marż i Δ na rynkach z wysoką adopcją algorytmów (Z5). Ograniczenia: model nie zawiera asynchronii decyzji ani heterogeniczności algorytmów, które w rzeczywistości mogą Δ obniżać albo podwyższać.

7.6. Symulacja 5: agenci przeciw jednej ofercie (M5)

Pytanie. Według danych przywołanych w Strategii transformacji ustrojowej (dok. 44) **56%** postępowań powyżej progów unijnych w Polsce kończy się jedną ofertą (Single Market Scoreboard) [K]. Jedna oferta nie dowodzi zmowy — bywa skutkiem specjalistycznego przedmiotu albo wadliwego opisu zamówienia — ale jest sygnałem **renty zasiedzenia**. Czy agenci po stronie wykonawców mogą ją zlikwidować?

Model (nowy moduł M5). Każde zamówienie ma jednego wykonawcę zasiedziałego, który zawsze o nim wie, i 11 potencjalnych wykonawców, z których każdy dowiaduje się o zamówieniu z prawdopodobieństwem *q* (**agent zwiadu przetargowego** podnosi *q*). Przygotowanie oferty kosztuje *K* — ułamek wartości zamówienia (**agent przygotowania oferty** obniża *K*). Wykonawcy wchodzą, dopóki oczekiwany zysk pokrywa koszt oferty; zwycięża najtańszy, a cena odpowiada drugiej najniższej ofercie, przy jednej ofercie — budżetowi zamawiającego (130% przeciętnego kosztu). Koszty wykonawców są losowe (rozkład logarytmicznie normalny, odchylenie 12%). Model kalibrowano tak, by w scenariuszu bez agentów udział zamówień z jedną ofertą był bliski polskim 56%.



Rysunek 21. *Symulacja 5: udział zamówień z jedną ofertą i narzut płacony przez zamawiającego w pięciu wariantach wdrożenia agentów po stronie wykonawców*

Tabela 15. *Symulacja 5 — wyniki dla pięciu wariantów*

Wariant	Wiedza o zamówieniu q	Koszt oferty K	Zamówienia z jedną ofertą	Narzut ponad koszt najtańszego wykonawcy
Bez agentów	6%	5,0%	50,9%	45,4%
Agent zwiadu przetargowego	25%	5,0%	4,5%	32,0%
Agent przygotowania oferty	6%	1,2%	50,9%	44,1%
Oba agenty	25%	1,2%	4,5%	22,0%
Oba agenty + otwarte dane zamówień	45%	0,6%	0,2%	13,9%

Wynik. Sam agent zwiadu obniża udział zamówień z jedną ofertą z ok. **51%** do ok. **4,5%** — ale narzut spada tylko z 45% do 32%, bo przy wysokim koszcie oferty opłaca się wejść najwyżej dwóm wykonawcom (średnio 1,95 oferty). Sam agent oferty nic nie zmienia, bo nikt nowy nie wie o zamówieniu. **Dopiero oba agenty razem** podnoszą średnią liczbę ofert do ok. 3,6 i obniżają narzut do ok. **22%**; z otwartymi danymi zamówień — do ok. **14%** przy średnio ok. 5,9 oferty [M].

Wniosek. Agent zwiadu zmienia **statystykę** (znika jedna oferta), agent oferty zmienia **cenę** (rośnie liczba ofert). Polityka, która mierzy tylko odsetek zamówień z jedną ofertą, może ogłosić sukces, choć zamawiający wciąż przepłaca. Dlatego miarą powinna być **średnia liczba ofert i narzut ponad koszt referencyjny**, a państwo powinno wspierać obie funkcje: otwarte, maszynowo czytelne dane zamówień (zwiad) i ustandaryzowane, krótkie formularze ofert (koszt oferty) [W]. Wynik wspiera program P5 „Indeks Przechwycenia Państwa i graf zamówień” oraz P11 „Otwarcie rynków zamkniętych” Strategii transformacji ustrojowej (dok. 44). Ograniczenia: model nie uwzględnia zmowy oferentów, jakości ofert ani kryteriów pozacenowych.

7.7. Wnioski z symulacji

> **PIĘĆ WNIOSKÓW Z MODELU RP-ACE**
>
> 1. **Agent zamienia koszt stały wiedzy na koszt zmienny danych** — próg opłacalności spada tam, gdzie dane są cyfrowe z urzędu (KSeF, liczniki).
> 2. **W kontraktach o wynik zmienną krytyczną jest dokładność pomiaru**, nie technologia rozliczenia.
> 3. **Zysk arbitrażysty jest rentą przejściową** — agent jest społecznie pożyteczny, ale inwestor musi liczyć na wielorynkowość, nie na dzisiejszy rozrzut cen.
> 4. **Zmowa algorytmiczna jest odporna na proste reguły projektowe** — potrzebny jest nadzór wyniku.
> 5. **Agenci są narzędziem eliminacji rent zasiedzenia** — ale tylko wtedy, gdy obniżają jednocześnie koszt wiedzy o rynku i koszt wejścia na rynek.

8. Rozważanie główne: przedsiębiorczość z agentami a zdolność państwa

8.1. Pytanie i metoda

Pytanie rozważania brzmi: **czy upowszechnienie przedsiębiorczości z użyciem agentów AI — w architekturze opisanej w rozdziale 5 — realnie zwiększy zdolność państwa, produktywność, suwerenność technologiczną oraz odporność społeczną i militarną, a zarazem osłabi renty, władzę proceduralną, struktury zasiedziałe oraz dysfunkcjonalne kartele i monopole?**

Metoda jest taka sama jak w Mapie suwerenności (dok. 69): dla każdego z pięciu kanałów wpływu opisujemy mechanizm, dowód (literatura, model, dane polskie), warunek, bez którego mechanizm nie zadziała, i ryzyko odwrotne — sytuację, w której ten sam mechanizm działa przeciwko celowi. Na końcu zestawiamy dwanaście działań Z1–Z12 z pięcioma kanałami w macierzy wpływu.

8.2. Kanał pierwszy: zdolność państwa

Mechanizm. Państwo jest regulatorem, który — zgodnie z twierdzeniem Conanta i Ashby'ego — musi być modelem regulowanego systemu [T]. Dziś nie widzi 2,76 mln mikrofirm w statystyce AI [Z], nie widzi transakcji agentowych i nie mierzy wyniku rynków. Rynek agentów zbudowany na szynach KSeF i rejestrze dowodów daje państwu **receptor o rozdzielczości transakcji**: wie, ile transakcji inicjują agenci, w jakich branżach, z jakimi marżami. Agenci obywateli i firm, którzy składają wnioski maszynowo, zmuszają administrację do przyjmowania danych zamiast dokumentów — to zasada symetrii z Narzędzi AI (dok. 36).

Dowód. KSeF już dziś pokazuje, że powszechna, ustrukturyzowana szyna danych jest wykonalna w polskim państwie [K]. W modelu M5 otwarte dane zamówień są warunkiem, by agenci obniżyli narzut zamawiającego do ok. 14% [M].

Warunek. Symetria: dane z szyny służą także firmie, nie tylko kontroli. **Ryzyko odwrotne:** państwo nadzoru — szyna danych firm staje się narzędziem inwigilacji i uznaniowej kontroli. Bezpiecznik: rozdział danych do nadzoru wyniku (zagregowane, zanonimizowane) od danych do kontroli podatkowej, jawny rejestr algorytmów publicznych (projekt Konstytucji, art. 76).

8.3. Kanał drugi: produktywność i konkurencyjna gospodarka

Mechanizm. Agent obniża koszty transakcyjne i przesuwa granicę firmy w dół (reguła progu). Mikrofirma zyskuje funkcje zarządcze — controlling, zarządzanie energią, zwiad rynkowy — które w dużych firmach od dawna podnoszą produktywność. Zgodnie z formułą Konkurencyjnej gospodarki (dok. 21) przewaga przesuwa się z czynników podstawowych (koszt pracy) do zaawansowanych (dane, organizacja).

Dowód. Wzrosty produktywności 14–56% w badaniach mikro, z największymi zyskami u słabszych pracowników [K]; w modelu M1 controlling staje się opłacalny dla 29,7% mikrofirm zamiast 3,9% [M]; w M2 rynek kontraktów o wynik rośnie piętnastokrotnie [M].

Warunek. Firma kontroluje swoje dane i może zmienić dostawcę agenta (niski koszt wyjścia). **Ryzyko odwrotne:** homogenizacja ofert i monokultura modeli (rozdz. 4.5) — wszyscy stają się tak samo produktywni w tych samych niszach, a marżę zabiera dostawca modelu. Bezpiecznik: przenoszalność mandatu i danych, różnorodność dostawców w zamówieniach publicznych.

8.4. Kanał trzeci: suwerenność technologiczna

Mechanizm. Wartość w gospodarce agentów przechwytuje **kontroler weryfikacji** — ten, kto potwierdza tożsamość, mandat, wykonanie i rozliczenie. Jeśli te funkcje pełnią platformy zagraniczne, polskie firmy płacą im prowizję od każdej transakcji, a polskie dane zasilają cudze modele. Jeśli pełni je otwarta, krajowa warstwa zaufania (mandat w portfelu tożsamości, rejestr dowodów, KSeF jako szyna, rozliczenia w polskiej jurysdykcji), to wartość zostaje w kraju, a dostawcy modeli konkurują o polskiego klienta.

Dowód. Ucieczka ok. 1200 podmiotów VASP po braku krajowego MiCA pokazuje, jak szybko luka prawna eksportuje jurysdykcję [K]; 38% polskich MŚP deklaruje brak zaufania do dostawców spoza UE [K], a 71,4% dużych firm uznaje za krytyczne, by ich dane nie trenowały modeli publicznych [S].

Warunek. Otwarte standardy zamiast krajowego monopolu; zgodność z europejskim portfelem tożsamości. **Ryzyko odwrotne:** „suwerenność" jako pretekst do zamknięcia rynku i stworzenia krajowego monopolu weryfikacji. Bezpiecznik: standard otwarty, wielu certyfikowanych operatorów, interoperacyjność z UE.

8.5. Kanał czwarty: odporność społeczna i militarna

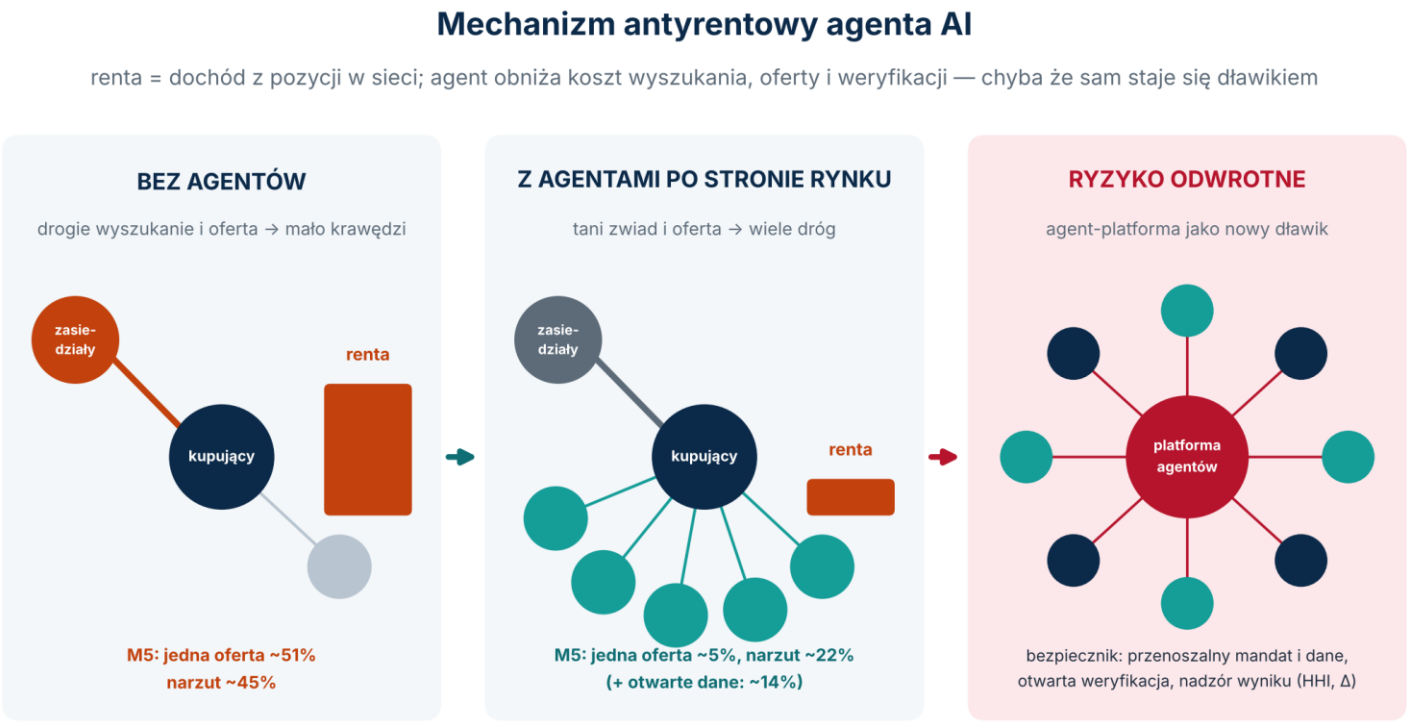
Mechanizm. Gospodarka milionów małych firm z agentami jest **bardziej różnorodna** i szybciej się przełącza niż gospodarka kilku dużych graczy. Agent zakupowy z mandatem może w kryzysie w ciągu godzin znaleźć drogę alternatywną; agent energetyczny może obniżyć odbiór w szczycie i wesprzeć bilans systemu; rejestr dowodów i krajowe szyny rozliczeń zapewniają ciągłość transakcji, gdy zagraniczne usługi są niedostępne. W państwie frontowym to bezpośredni wkład w okno samodzielności (dok. 05).

Dowód. Na lokalnych rynkach energii agenci negocjujący zwiększali samowystarczalność 100 gospodarstw z 30% do 41,4% przy połączeniu handlu i sterowania odbiorem [K]; w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym w 2021 roku zakontraktowano 615 MW usług redukcji zapotrzebowania [Z].

Warunek. Różnorodność modeli i dostawców; plan B dla usług agentów krytycznych dla ciągłości. **Ryzyko odwrotne:** monokultura modeli i skorelowane awarie; agenci jako wektor ataku przeciwnika. Bezpiecznik: wymóg wielodostawczości w sektorach krytycznych, mandat z sygnałem algedonicznym, testy odporności w piaskownicy.

8.6. Kanał piąty: eliminacja rent, władzy proceduralnej, struktur zasiedziałych, karteli i monopoli

To kanał, który najmocniej łączy tę publikację z programem sanacji państwa. **Renta** to dochód z pozycji w sieci — z kontroli węzła — a nie z wartości dodanej (dok. 69). Większość rent w gospodarce istnieje dlatego, że korzystanie z rynku jest drogie: trudno znaleźć alternatywę, trudno przygotować ofertę, trudno sprawdzić wykonanie. **Agent, który obniża koszty transakcyjne, jest więc z natury narzędziem antyrentowym.** Tabela 16 rozkłada to na osiem typów rent, a rysunek 22 pokazuje mechanizm.



Rysunek 22. *Mechanizm antyrentowy: agent obniża koszt wyszukania, oferty i weryfikacji, a renta pozycji w sieci maleje — chyba że agent sam staje się nowym dławikiem*

Tabela 16. *Osiem typów rent i jak agenci je zmniejszają*

Renta	Skąd się bierze	Co robi agent	Ryzyko odwrotne	Bezpiecznik
Informacyjna (pośrednicy, „wiedza, gdzie szukać”)	wysoki koszt wyszukania alternatywy	zwiad ofert, porównanie cen i warunków	renta agregatora-platformy	przenoszalność preferencji, interoperacyjność (DMA)
Proceduralna (władza procedury, pieczątki, interpretacje)	czas i koszt procedury jako bariera	przygotowanie wniosku, kontrola kompletności, monitoring terminu	zalew wniosków, asymetria narzędzi	symetria agentów, interfejsy urzędu (dok. 36)
Zasiedzenia (jedna oferta, stali dostawcy)	brak wiedzy konkurentów o zamówieniu, drogie oferty	zwiad przetargowy + przygotowanie oferty (M5)	zmowa oferentów z agentami	graf zamówień i Indeks Przechwycenia (dok. 44, P5)

Renta	Skąd się bierze	Co robi agent	Ryzyko odwrotne	Bezpiecznik
Kartelowa i monopolowa	koncentracja, koordynacja cen	agent zakupowy kupującego przełącza dostawców	zmowa algorytmiczna sprzedawców (M4)	obserwatorium Δ (Z5)
Transakcyjna (prowizje, opłaty pośredników płatności)	brak konkurencji szyn	płatności na tanich szynach, M2M	nowe bramki płatnicze agentów	otwarte standardy, delegowane SCA (Z11)
Regulacyjna (koszt zgodności jako bariera wejścia)	koszt stały zgodności dla małych	agent zgodności, gotowe wzorce	koszt AI Act dla małych dostawców	nieodpłatna piaskownica, ulgi dla MŚP
Danych (kto kontroluje dane firmy)	zamknięte systemy ERP, banki, platformy	odczyt na zlecenie właściciela	przechwycenie danych przez dostawcę agenta	Data Act art. 5, KSeF-API (Z2)
Pozycji w sieci energetycznej	brak dostępu odbiorcy do danych i rynku	agent energetyczny, agregacja elastyczności	renta agregatora	dostęp do CSIRE, uproszczony REMIT (Z7)

Władza proceduralna. Strategia transformacji ustrojowej (dok. 44) przewiduje program P10 „Audyt władzy proceduralnej". Agenci dają temu audytowi narzędzie pomiaru: jeśli agent obywatela albo firmy potrafi przygotować kompletny wniosek w minutę, to każdy dzień oczekiwania na decyzję jest czystym kosztem procedury, a nie kosztem informacji. **Czas procedury staje się widoczny jako renta** [W]. Permitting projektów energetycznych (dok. 62) ujął to formułą: „Nie skracamy prawa. Skracamy bezczynność".

Struktury zasiedziałe. Model M5 pokazuje, że udział zamówień z jedną ofertą może spaść z ok. 51% do kilku procent, a narzut zamawiającego — o połowę, jeśli wykonawcy mają agentów zwiadu i oferty, a państwo otwiera dane zamówień [M]. To bezpośrednie wsparcie programów P5 i P11 dok. 44.

Kartele i monopole. Tu efekt jest dwustronny. Agent zakupowy po stronie kupującego obniża koszt zmiany dostawcy i osłabia kartel; agent cenowy po stronie sprzedawcy może nauczyć się zmowy (M4). Wynik netto zależy od tego, **po której stronie rynku agenci pojawią się najpierw i czy regulator mierzy wynik**. Dlatego rekomendujemy zaczynać od agentów po stronie kupującego (B2B, zaplecze MŚP) i równolegle uruchomić obserwatorium cen algorytmicznych [W].

8.7. Ryzyko odwrotne: agenci jako nowe kartele i nowe platformy

Każdy kanał ma ryzyko odwrotne, ale wszystkie sprowadzają się do jednego: **agent, który obniża koszty transakcyjne, może sam stać się węzłem, przez który przechodzą wszystkie transakcje** — nowym dławikiem. Platforma agentów, która zna preferencje milionów kupujących, ma większą władzę niż dzisiejsza porównywarka. Dostawca modelu, który obsługuje agentów cenowych wszystkich sprzedawców w branży, jest de facto koordynatorem kartelu, nawet bez złej woli. Gospodarka M2M bez weryfikacji to pseudoruch.

Zabezpieczeniem nie jest zakaz, lecz **architektura**: mandat i dane należą do pryncypała i są przenoszalne; weryfikacja jest otwartym standardem z wieloma operatorami; regulator mierzy wynik — marże, Δ, koncentrację (HHI) dostawców agentów, przepływy netto. To zastosowanie zasady Mapy Suwerenności: **dławik wewnętrzny mierzy się tak samo jak dławik zewnętrzny** (dok. 69).

8.8. Macierz wpływu

Rysunek 23 zestawia dwanaście działań Z1–Z12 z pięcioma kanałami wpływu. Siła wpływu jest syntezą ekspercką w skali 0–3 [W]. Najszerszy wpływ mają działania infrastrukturalne: mandat agenta (Z1), KSeF jako szyna (Z2) i piaskownica rynków agentów (Z4); najsilniejszy wpływ antyrentowy — obserwatorium cen (Z5), standard M&V (Z3) i statystyka transakcji (Z10).

Macierz wpływu: działania Z1–Z12 × pięć kanałów rozważania

0 — brak · 1 — słaby · 2 — umiarkowany · 3 — silny (synteza ekspercka [W])

	Zdolność państwa	Produktyw-ność	Suwerenność technolog.	Odporność społ. i milit.	Eliminacja rent	
Z1 Mandat agenta	3	2	3	2	2	Σ 12
Z2 KSeF jako szyna M2M	2	3	3	1	2	Σ 11
Z3 Standard M&V	1	3	1	2	3	Σ 10
Z4 Piaskownica rynków agentów	3	2	2	2	2	Σ 11
Z5 Obserwatorium cen	2	1	1	0	3	Σ 7
Z6 Ustawa o kryptoaktywach	1	1	3	1	1	Σ 7
Z7 Agent energetyczny MŚP	1	3	2	3	2	Σ 11
Z8 Rejestr dowodów	2	1	2	2	2	Σ 9
Z9 Bon warunkowany wynikiem	1	3	1	1	1	Σ 7
Z10 Statystyka AI w transakcjach	3	1	1	1	2	Σ 8
Z11 Delegowane SCA	1	2	2	2	2	Σ 9
Z12 Model RP-ACE	3	1	2	2	2	Σ 10

Rysunek 23. *Macierz wpływu: dwanaście działań Z1–Z12 i pięć kanałów rozważania (siła wpływu 0–3, synteza ekspercka)*

8.9. Wnioski z rozważania

ODPOWIEDŹ NA PYTANIE ROZWAŻANIA

Tak — pod czterema warunkami. Przedsiębiorczość z agentami AI zwiększa zdolność państwa (receptor o rozdzielczości transakcji), produktywność (funkcje zarządcze dla mikrofirm), suwerenność technologiczną (krajowa warstwa weryfikacji) i odporność (różnorodna sieć małych firm zdolnych do przełączenia).

Ta sama obniżka kosztów transakcyjnych osłabia renty informacyjne, proceduralne, zasiedzenia, transakcyjne, regulacyjne i danych.

Warunki:

(1) mandat i dane należą do pryncypała i są przenoszalne;

(2) weryfikacja jest otwartym standardem;

(3) agenci pojawiają się najpierw po stronie kupującego i w zapleczu MŚP;

(4) państwo mierzy wynik rynku, a nie certyfikuje kodu. Bez tych warunków agenci stworzą nowe kartele, nowe platformy i nowy pseudoruch.

9. Uzasadnienia: sześć dróg dowodowych

Wnioski tej publikacji opierają się na sześciu niezależnych drogach dowodowych. Każda z nich dochodzi do tej samej tezy innym językiem: **ważność transakcji maszynowej jest dobrem publicznym, a państwo powinno regulować wynik, nie kod**.

9.1. Uzasadnienie cybernetyczne

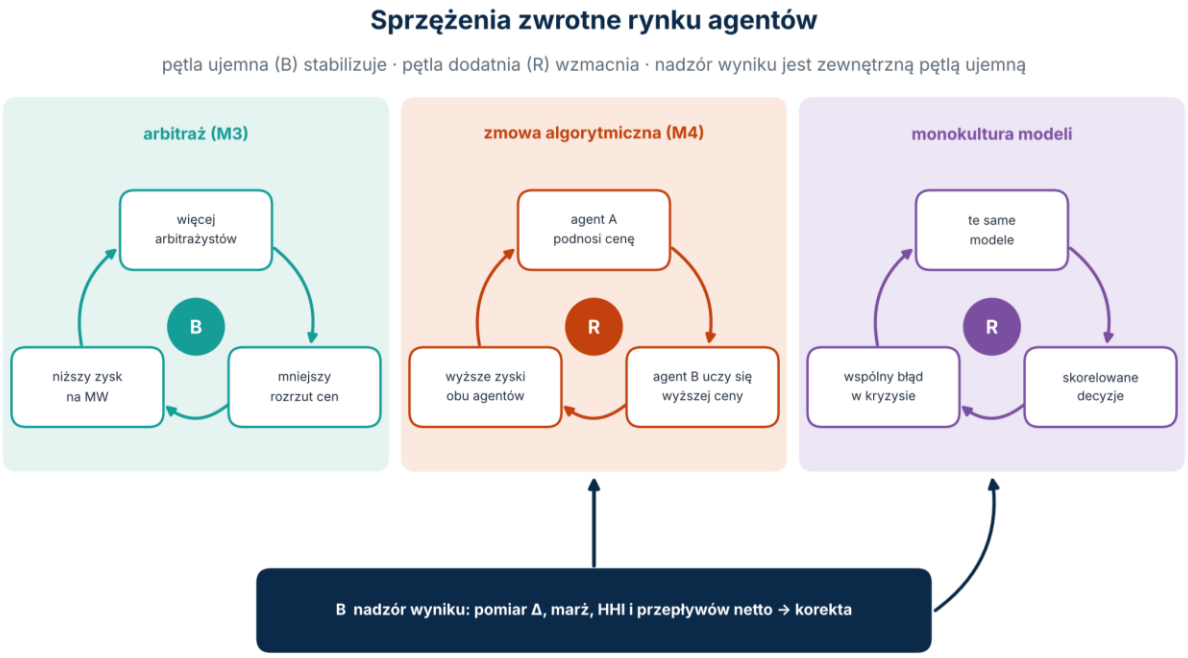
Cybernetyka jest nauką o sterowaniu i komunikacji w maszynach, organizmach i społeczeństwach. Daje cztery argumenty.

Lange zrealizowany oddolnie. Oskar Lange pytał w 1967 roku, czy komputer może zastąpić rynek jako maszynę liczącą ceny równowagi (*The Computer and the Market*) [T]. Agenci AI realizują tę wizję odwrotnie: nie centralny komputer zamiast rynku, lecz **rynek złożony z milionów małych komputerów**. Literatura „sterowania rynkowego" (Clearwater 1996) od dawna stosuje ceny jako mechanizm rozproszonej alokacji zasobów [K] — energetyka prosumencka jest jej masowym wcieleniem. Wniosek: państwo nie powinno liczyć cen za rynek, lecz zapewnić, że rynek liczy je uczciwie.

Prawo wymaganej różnorodności (Ashby). Regulator musi mieć różnorodność zachowań co najmniej równą różnorodności zakłóceń: V(R) ≥ V(Z) [T]. Tysiące agentów cenowych to tysiące strategii; ręczny nadzór przegrywa z definicji. Odpowiedzią są agenci nadzorczy, którzy mierzą wynik (Z5, Z12).

Dobry regulator jest modelem systemu (Conant, Ashby). Regulator, który nie ma modelu rynku agentów, nie może go skutecznie regulować [T]. Stąd krajowy model RP-ACE (Z12) — ta publikacja jest jego prototypem.

Sprzężenia zwrotne. Rysunek 24 pokazuje trzy pętle rynku agentów. Arbitrażyści tworzą **ujemne sprzężenie** (spłaszczają ceny: rozrzut 400 → 58 zł/MWh w M3). Agenci cenowi uczący się wzajemnie tworzą **dodatnie sprzężenie** utrwalające wysokie ceny (M4). Jednakowe modele w wielu firmach tworzą **ryzyko monokultury** — skorelowane błędy, które wzmacniają się w kryzysie. Nadzór wyniku jest zewnętrzną pętlą ujemną, która tłumi pętlę dodatnią.



Rysunek 24. *Sprzężenia zwrotne rynku agentów: pętla stabilizująca arbitrażu, pętla wzmacniająca zmowy algorytmicznej, pętla monokultury i pętla nadzoru wyniku*

Teoria układów samodzielnych (Mazur). Marian Mazur opisał układ samodzielny jako zdolny do sterowania sobą w interesie własnym [T]. Mikrofirma z agentami (rozdz. 5.6) jest układem samodzielnym, jeśli jej homeostat (S5 — właściciel) zachowuje kontrolę nad mandatem; jeśli mandat przejmuje dostawca agenta, firma staje się układem obcosterownym.

9.2. Uzasadnienie systemowe

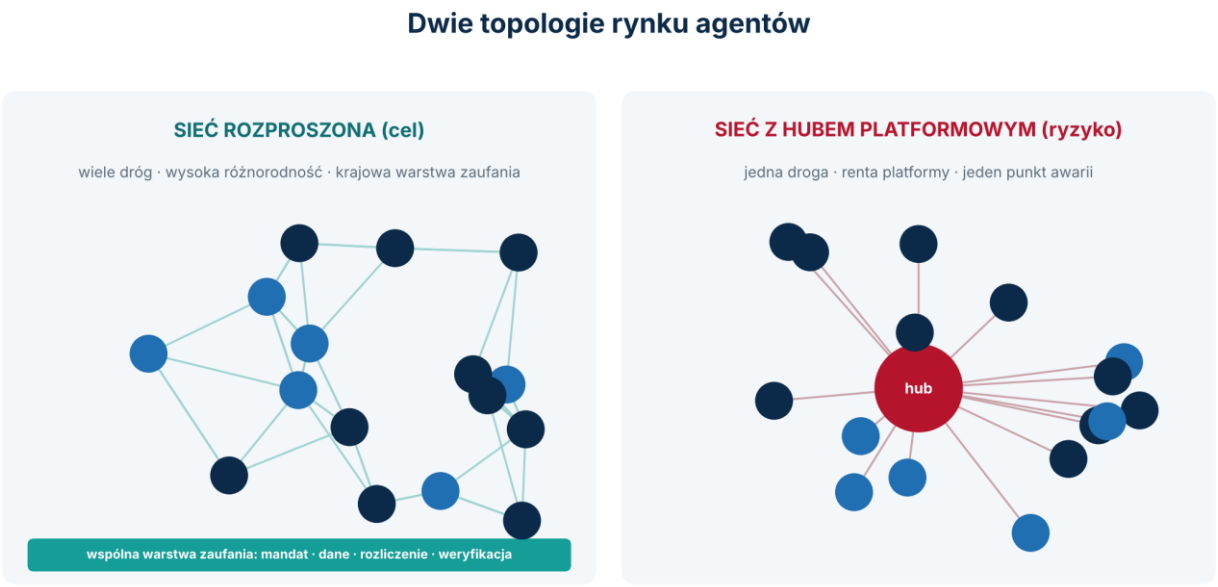
W ujęciu systemowym gospodarka agentów jest **systemem złożonym** z emergentnymi własnościami: zmowa, kanibalizacja i pseudoruch nie są cechami żadnego agenta, lecz całości (rozdz. 4.6). Teoria systemów uczy, że własności emergentnych nie da się kontrolować przez projektowanie elementów — trzeba sterować **parametrami systemu** (koszty transakcyjne, dostęp do informacji, reguły rozliczenia) i **mierzyć jego wyjście**. Model systemu żywotnego Beera (rozdz. 5.6) przenosi tę zasadę na poziom firmy: agenci S1–S4 są elementami, a żywotność firmy zależy od jakości sprzężeń między nimi i od zachowania funkcji S5 przy człowieku.

Drugi argument systemowy dotyczy **granic systemu**. Państwo, które nie mierzy 96% podmiotów (mikrofirm i samozatrudnionych poza statystyką AI), ma błędnie wyznaczoną granicę systemu sterowanego. Statystyka AI w transakcjach (Z10) przesuwa tę granicę tak, by obejmowała rzeczywisty system.

9.3. Uzasadnienie sieciowe

Gospodarka jest siecią transakcji. W teorii sieci o władzy decyduje nie wielkość węzła, lecz jego **centralność** — jak wiele dróg przez niego przechodzi. Agent zmienia topologię sieci na dwa sposoby: **dodaje krawędzie** (mikrofirma może handlować z kontrahentami, do których wcześniej nie miała dostępu) i **może tworzyć huby** (platforma agentów, przez którą przechodzi większość transakcji). Pierwszy efekt zwiększa różnorodność dróg i odporność; drugi tworzy nowe dławiki.

Sieciowy Bliźniak Rzeczypospolitej (dok. 43) postuluje zarządzanie państwem przez **konektory** — relacje, zależności i przepływy — a nie przez obiekty. Rynek agentów jest najczystszym przykładem: jego jakość mierzy się gęstością i rozkładem połączeń (liczba ofert w przetargu, koncentracja dostawców agentów, udział przepływów netto), a nie liczbą firm czy liczbą agentów. Rysunek 25 pokazuje różnicę między siecią rozproszoną a siecią z hubem platformowym.



Rysunek 25. *Dwie topologie rynku agentów: sieć rozproszona z krajową warstwą zaufania i sieć z hubem platformowym, który staje się dławikiem*

9.4. Uzasadnienie technologiczne

Technologia agentów ma trzy cechy, które uzasadniają podejście tej publikacji. Po pierwsze, **jest towarem**: modele są dostępne dla wszystkich, a ich ceny szybko spadają; przewaga nie leży w modelu. Po drugie, **jest zawodna poza granicą kompetencji**: w eksperymencie BCG praca z AI poza „postrzępioną granicą" obniżała poprawność o 19% [K], a modele w audycie inteligentnych umów osiągały ok. 30% precyzji [K]; potrzebny jest mandat (granica działania) i pomiar (sprawdzenie wyniku). Po trzecie, **standardy powstają teraz**: protokoły komunikacji i płatności agentów kształtują się w latach 2025–2027 [K]. Kto nie uczestniczy w tym procesie, przyjmie standardy innych.

Odpowiedzią jest **stos zaufania transakcji** (rozdz. 5) — technologiczny odpowiednik stosu suwerenności z Technologicznej Wizji (dok. 03) — budowany na otwartych standardach, zgodny z europejskim portfelem tożsamości i niezależny od dostawcy modelu.

9.5. Uzasadnienie ustrojowe

Projekt Konstytucji Rzeczypospolitej 2030 (dok. 06) zawiera już większość zasad potrzebnych rynkowi agentów: państwo chroni uczciwą konkurencję i przeciwdziała monopolom, kartelom i zależności od podmiotów o sile platformowej (art. 25 ust. 3); przeciwdziała uzależnieniu technologicznemu i nieuczciwej koncentracji danych (art. 86 ust. 2); określa obowiązki interoperacyjności i przenoszalności danych platform (art. 79); zakazuje decyzji istotnych dla praw obywatela podejmowanych wyłącznie automatycznie (art. 27). Brakuje dwóch elementów: **definicji agenta działającego w imieniu osoby** i **zasady nadzoru wyniku rynków algorytmicznych**. Dokument towarzyszący proponuje ich brzmienie.

Drugi argument ustrojowy dotyczy roli państwa. Strategia transformacji ustrojowej (dok. 44) formułuje cel: „koszt utrzymania renty jest wyższy niż koszt konkurowania wynikiem". Agenci obniżają koszt konkurowania wynikiem; nadzór wyniku podnosi koszt utrzymania renty. **Rynek agentów z mandatem jest więc narzędziem realizacji celu ustrojowego**, a nie tylko polityki gospodarczej. Proponujemy wpisanie go do Strategii jako programu P15.

9.6. Uzasadnienie społeczno-gospodarcze

Z perspektywy społecznej agent jest **narzędziem wyrównywania szans**: największe zyski produktywności odnoszą pracownicy mniej doświadczeni [K], a największe obniżki progów opłacalności — najmniejsze firmy [M]. To bezpośrednio wspiera klasę sprawczą (dok. 30, 41): ludzi, którzy tworzą wartość, ponoszą ryzyko i odpowiadają za wynik, a dotąd nie mieli narzędzi dostępnych korporacjom.

Z perspektywy gospodarczej agenci przesuwają Polskę w górę drabiny przewag (dok. 21): od taniej pracy do organizacji opartej na danych. Z perspektywy makroekonomicznej (dok. 42) są instrumentem „więcej potencjału z każdej złotówki": bon warunkowany wynikiem (Z9) płaci za zmierzony efekt, a nie za wydatek.

Jest też koszt społeczny: przebudowa stanowisk i realokacja pracy [K], ryzyko manipulacji konsumentów przez agentów sprzedawców, ryzyko wykluczenia osób, które nie chcą albo nie umieją korzystać z agentów. Dlatego polityka zaczyna od B2B, zachowuje prawo do człowieka w obsłudze konsumenckiej (93% Polaków go oczekuje [Z]) i traktuje kompetencję „zarządcy agentów" jako kompetencję masową.

9.7. Test sześciu uzasadnień

Tabela 17. *Test sześciu uzasadnień — czy każda droga dowodowa wspiera główne rozstrzygnięcia*

Rozstrzygnięcie	Cyb.	Syst.	Sieć	Tech.	Ustr.	Społ.-gosp.
Agent jako maszyna do obniżania kosztów transakcyjnych	●	●	●	●	○	●
T = M × P × R × N (iloczyn, nie suma)	●	●	○	●	●	○
Regulować wynik, nie kod	●	●	●	●	●	○
Mandat agenta jako dobro publiczne	●	○	●	●	●	●
Pomiar ważniejszy niż technologia rozliczenia	●	●	○	●	○	●
Przepływ netto zamiast liczby transakcji	●	●	●	○	○	●
Agenci jako narzędzie antyrentowe	○	●	●	○	●	●
Najpierw B2B i strona kupującego	○	●	●	○	○	●

● — droga dowodowa bezpośrednio wspiera rozstrzygnięcie; ○ — wspiera pośrednio lub jest neutralna. Żadna droga nie przeczy żadnemu rozstrzygnięciu.

10. Nowe standardy myślenia o przedsiębiorczości w erze AI

10.1. Dziesięć przesunięć „od → do”

Tabela 18. *Dziesięć przesunięć w myśleniu o przedsiębiorczości*

Nr	Od	Do	Dlaczego
1	AI jako narzędzie pracownika	agent jako uczestnik transakcji firmy	wartość powstaje w transakcji, nie w tekście
2	wielkość firmy decyduje o dostępie do funkcji zarządczych	dane firmy decydują o dostępie do funkcji zarządczych	reguła progu
3	koszt stały wiedzy	koszt zmienny danych	agent czyta logi zamiast wywiadów
4	regulacja kodu i architektury	regulacja wyniku i weryfikowalności	M4: $\Delta \approx 0{,}98$ bez pamięci
5	liczba transakcji jako miara	przepływ netto spoza systemu jako miara	pseudoruch M2M
6	przekonywanie klienta	sygnały zaufania: mandat, certyfikat, dowód	paradoks ujawnienia
7	blockchain jako warunek zaufania	dokładność pomiaru jako warunek zaufania	M2: błąd bazy 2% vs 10%
8	dotacja za wydatek	zapłata za zmierzony wynik	M1: certyfikacja podwaja dyfuzję
9	odsetek przetargów z jedną ofertą	średnia liczba ofert i narzut ponad koszt	M5: statystyka a cena
10	państwo jako kontroler transakcji	państwo jako architekt warunków ważności transakcji	stos zaufania L1–L5

10.2. Dwanaście standardów

1. **Standard transakcji, nie modelu.** Każdą inicjatywę AI w firmie i w państwie ocenia się pytaniem: jaką transakcję zmienia i jaki koszt transakcyjny obniża.
2. **Standard mandatu.** Żaden agent nie działa bez weryfikowalnego mandatu: zakresu, limitów, terminu, odwołalności i śladu audytowego.
3. **Standard pryncypała.** Mandat, dane i ślad audytowy należą do pryncypała, nie do dostawcy agenta, i są przenoszalne.
4. **Standard pomiaru.** Kontrakt o wynik bez jawnej metody pomiaru i tolerancji błędu nie jest kontraktem o wynik.
5. **Standard wyniku rynku.** Rynki z wysoką adopcją algorytmów cenowych są monitorowane wskaźnikiem Δ i marżami; Δ > 0,3 uruchamia postępowanie wyjaśniające.
6. **Standard przepływu netto.** Ekosystemy M2M raportują przepływ netto spoza systemu, a nie liczbę transakcji.
7. **Standard odwracalności.** Automatyzację zaczyna się od decyzji małych i odwracalnych; decyzje duże i nieodwracalne wymagają progu eskalacji do człowieka.
8. **Standard symetrii.** Każda szyna danych państwa o firmie jest dostępna dla agenta tej firmy na jej zlecenie (dok. 36).
9. **Standard strony kupującego.** Polityka publiczna wspiera najpierw agentów po stronie kupującego i w zapleczu MŚP, gdzie agent osłabia rentę, a nie ją wzmacnia.
10. **Standard różnorodności.** W sektorach krytycznych żadna funkcja nie opiera się na jednym dostawcy modelu; koszt wyjścia jest mierzony i ograniczony.
11. **Standard prawa do człowieka.** Konsument ma prawo do kontaktu z człowiekiem i do wiedzy, że rozmawia z agentem; manipulacja agenta konsumenta jest manipulacją konsumenta.
12. **Standard pętli.** Każdy instrument polityki rynku agentów ma Kartę Pętli: cel, miernik, regułę korekty, bezpiecznik i termin przeglądu (dok. 68).

10.3. Co zmienia się dla uczestników życia gospodarczego

Tabela 19. *Co zmienia się dla uczestników życia gospodarczego*

Uczestnik	Co zmienia się w praktyce	Pierwszy krok
Mikrofirma i samozatrudniony	Dostęp do controllingu, zarządzania energią i przetargów jako usługi; konkurencja wyrównuje się	Uporządkować dane cyfrowe (KSeF, bank, kasa) i zacząć od agenta kosztowego
Mała i średnia firma	Kontrakty o wynik w energii; agent zakupowy B2B; ryzyko monokultury	Mandat dla agenta zakupów z limitami; pomiar efektu
Duża firma	Przejście od asystenta do agenta wymaga mandatu i pomiaru; dostawcy MŚP muszą mieć dane produktowe	Polityka zarządzania agentami; wymóg danych produktowych od dostawców
Konsument	Agent zakupowy działa w jego interesie; prawo do człowieka; ochrona przed manipulacją	Wiedzieć, komu agent podlega; korzystać z mandatu z limitami

Uczestnik	Co zmienia się w praktyce	Pierwszy krok
Bank i dostawca płatności	Płatności inicjowane przez agentów; delegowane SCA; konkurencja szyn	Pilotaż „BLIK dla agentów” w piaskownicy (Z11)
Gmina	Agent energetyczny dla budynków gminnych; kontrakty EPC z ESCO; agent przetargowy dla lokalnych MŚP	Pilotaż EPC z automatycznym M&V (Z3)
Urząd	Wnioski od agentów obywateli i firm; zasada symetrii	Interfejs maszynowy dla najczęstszych procedur
Regulator	Nadzór wyniku; agenci nadzorczy	Obserwatorium cen (Z5), piaskownica rynków agentów (Z4)
Inwestor	Wartość w weryfikacji i dystrybucji, nie w „opakowaniu modelu”	Inwestycje w dane branżowe i kanały
Uczelnia i szkoła	Nowa kompetencja masowa: zarządca agentów	Moduł „mandat, pomiar, ślad audytowy” w kształceniu

10.4. Dziesięć reguł przedsiębiorcy z agentami

DZIESIĘĆ REGUŁ PRZEDSIĘBIORCY Z AGENTAMI

1. **Zacznij od transakcji, nie od narzędzia.** Wybierz jedną powtarzalną transakcję (zakup, faktura, energia, przetarg) i zmierz jej koszt dziś.
2. **Uporządkuj dane.** Agent jest tak dobry jak dane: KSeF, wyciągi, kasa, liczniki — w jednym miejscu, w formacie maszynowym.
3. **Daj mandat na piśmie.** Zakres, limity, termin, lista kontrahentów, próg eskalacji — nawet jeśli dostawca tego nie wymaga.
4. **Zostaw sobie wyłącznik.** Odwołanie mandatu musi działać natychmiast i bez pośredników.
5. **Czytaj ślad.** Raz w tygodniu przejrzyj losowo kilka decyzji agenta (funkcja S3*).
6. **Mierz wynik, nie aktywność.** Liczy się marża, koszt, oszczędność — nie liczba wiadomości czy transakcji.
7. **Automatyzuj najpierw to, co odwracalne.** Duże i nieodwracalne decyzje zostaw człowiekowi albo progowi eskalacji.
8. **Nie oddawaj danych.** Sprawdź, czy dane i ślad audytowy należą do ciebie i czy możesz zmienić dostawcę agenta.
9. **Uważaj na zbyt piękne ceny.** Jeśli twój agent cenowy „sam” nauczył się wysokich cen, a konkurencja też — to nie sukces, lecz ryzyko prawne.
10. **Bądź uczciwy wobec klienta.** Mów, że rozmawia z agentem, i dawaj możliwość rozmowy z człowiekiem — to buduje zaufanie, które jest walutą gospodarki agentów.

11. Program działań Z1–Z12 i mapa drogowa 2026–2030

11.1. Dwanaście działań

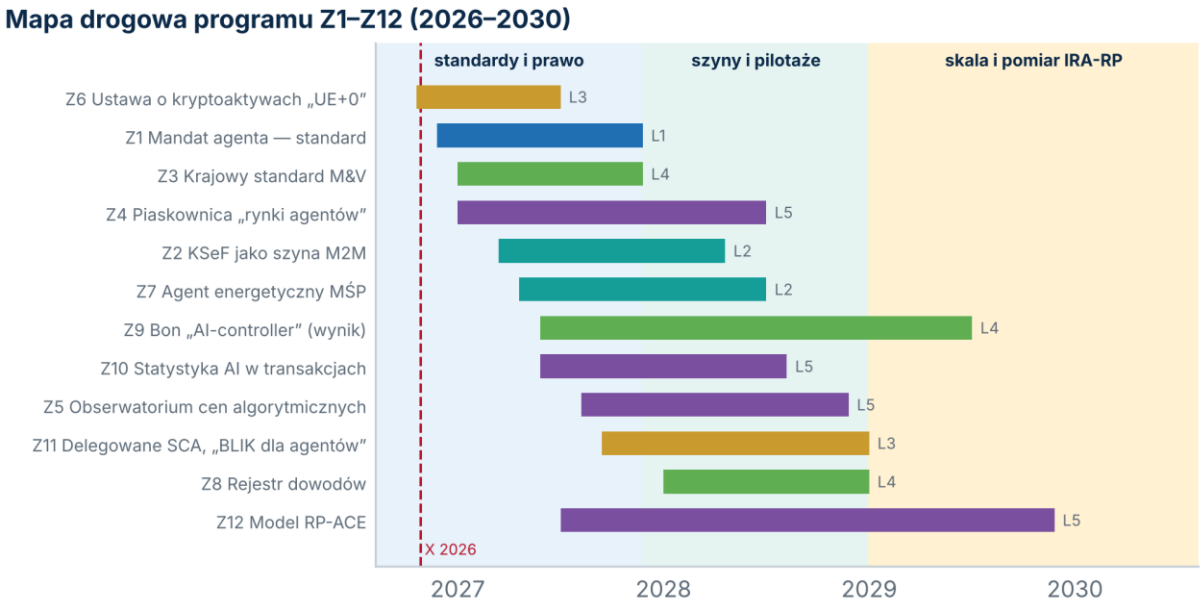
Program działań zamienia architekturę pięciu warstw w konkretne decyzje. Każde działanie ma właściciela, horyzont i miernik; każde jest proponowane jako pętla w rozumieniu Kodeksu Sterowania i Regulacji (dok. 68), z przeglądem po 24 miesiącach.

Tabela 20. *Program działań Z1–Z12*

#	Działanie	Warstwa	Właściciel	Horyzont	Miernik
Z1	**Mandat agenta** — otwarty standard ograniczonego pełnomocnictwa maszynowego (zakres, limit, kontrahenci, termin, odwołalność, ślad audytowy), weryfikowalny w portfelu tożsamości; wzorzec umowy dla MŚP	L1	KRiBSI, MC, MS	2027	odsetek transakcji agentów z mandatem
Z2	**KSeF jako szyna M2M** — interfejs odczytu własnych danych KSeF i JPK dla agentów upoważnionych przez podatnika; otwarta ontologia „pozycja faktury → działanie → koszt”	L2	MF, KAS, PARP	2027	liczba firm z aktywnym dostępem agenta
Z3	**Krajowy standard M&V** (IPMVP opcja C/D z bazą ML, tolerancja błędu, rejestr dowodów) + wzór umowy o poprawę efektywności dla MŚP z rachunkiem powierniczym	L4	MKiŚ, URE, KAPE	2027	liczba umów o poprawę EE zawartych przez MŚP
Z4	**Piaskownica „rynki agentów”** przy KRiBSI dla czterech klas (zakupowy, cenowy, energetyczny, płatniczy) + klasa „zamówienia obronne”, z testami wyniku (Δ, marże, przepływy netto, odporność aukcji)	L5	KRiBSI, UOKiK, URE, KNF	2027	liczba testów zakończonych raportem wyniku
Z5	**Obserwatorium cen algorytmicznych** — monitoring marż w rynkach z wysoką adopcją algorytmów cenowych (metoda Assada i in.), alarm przy Δ > 0,3	L5	UOKiK	2027–2028	liczba rynków monitorowanych; Δ
Z6	**Ustawa o kryptoaktywach „UE+0”** bez nadregulacji (proporcjonalna opłata nadzorcza, kontrola sądowa blokad) — warunek legalnych rozliczeń M2M w tokenach	L3	MF, Sejm, Senat, KNF	natychmiast	licencje CASP w KNF
Z7	**Agent energetyczny MŚP** — dostęp do danych CSIRE na zlecenie odbiorcy, uproszczona notyfikacja REMIT dla małych agregatorów, standardowa umowa z ceną dynamiczną dla MŚP	L2/L3	URE, PSE, MKiŚ	2027	prosumenci i MŚP z agentem energetycznym
Z8	**Rejestr dowodów** — publiczna usługa znakowania czasem i skrótów dowodów transakcji agentów (M&V, dostawy, umowy), interoperacyjna z KSeF	L4	MC, NASK	2028	liczba dowodów w rejestrze
Z9	**Bon „AI-controller” PARP warunkowany wynikiem** — finansowanie po zmierzonym efekcie (koszt, marża), z certyfikacją wyniku obniżającą awersję	L4/L5	PARP, FERS	2027	mikrofirmy z automatycznym controllingiem
Z10	**Statystyka AI w transakcjach** — moduł GUS „AI agentowa” (zakupy, ceny, płatności, energia) + miara z KSeF udziału transakcji inicjowanych przez agentów	L5	GUS, MF	2027	pokrycie pomiarem mikrofirm
Z11	**Delegowane silne uwierzytelnienie i „BLIK dla agentów”** — pilotaż płatności inicjowanych przez agenta z mandatem i limitami	L3	KNF, NBP, banki	2027–2028	wskaźnik oszustw w płatnościach agentów
Z12	**RP-ACE** — krajowy model agentowy gospodarki (otwarty kod), kalibrowany na zanonimizowanych mikrodanych KSeF/JPK/CSIRE, do testowania polityk przed wdrożeniem	L5	GUS, NBP, PIE, KRiBSI	2027–2029	liczba polityk przetestowanych przed wdrożeniem

11.2. Mapa drogowa 2026–2030

Rysunek 26 pokazuje kolejność działań. Logika jest prosta: **najpierw prawo i standardy (2026–2027), potem szyny i pilotaże (2027–2028), na końcu skala i pomiar (2028–2030)**. Działania Z6 (MiCA) i Z1 (mandat) są pilne, bo bez nich nie da się uruchomić czynników M i R formuły rynku agentów.



Rysunek 26. *Mapa drogowa programu Z1–Z12 w latach 2026–2030: standardy i prawo, szyny i pilotaże, skala i pomiar*

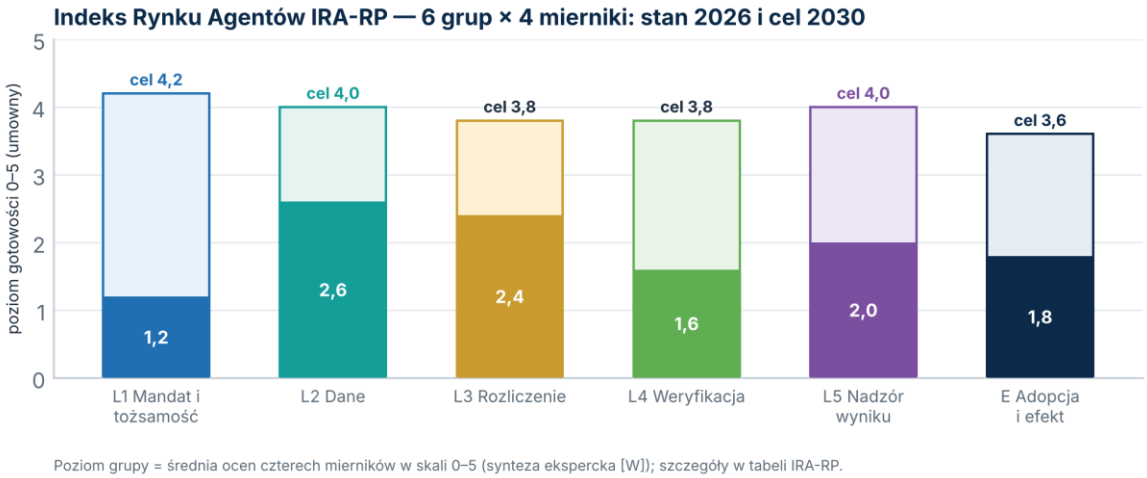
11.3. Panel mierników: Indeks Rynku Agentów IRA-RP

Indeks Rynku Agentów Rzeczypospolitej (IRA-RP) to panel 24 mierników w sześciu grupach — pięciu warstwach stosu zaufania i grupie efektu. Raportowany corocznie, uzupełnia Indeks Mapy Suwerenności (IMS-RP, dok. 69) w domenie gospodarczej. Wartości docelowe na 2030 rok są propozycją autora [W].

Tabela 21. *Indeks Rynku Agentów Rzeczypospolitej (IRA-RP) — 24 mierniki*

Kod	Miernik	Stan wyjściowy	Cel 2030 [W]
L1	**Mandat i tożsamość**		
M1	Odsetek transakcji agentów z weryfikowalnym mandatem (piaskownica, potem rynek)	0	≥ 80%
M2	Liczba operatorów certyfikowanych w standardzie mandatu	0	≥ 5
M3	Odsetek dużych firm z zasadami zarządzania agentami	71,2% (28,8% bez żadnych zasad) [S]	≥ 95%
M4	Czas odwołania mandatu (mediana)	brak pomiaru	< 1 min
L2	**Dane**		
D1	Firmy z aktywnym dostępem agenta do własnych danych KSeF/JPK	0	≥ 500 tys.
D2	Odbiorcy z dostępem agenta do danych CSIRE	0	≥ 300 tys.
D3	Gotowość serwisów na agentów (AI-Readiness)	47,5/100; e-commerce 43 [Z/S]	≥ 70
D4	Zamówienia publiczne z danymi w formacie maszynowym	brak pomiaru	100%

Kod	Miernik	Stan wyjściowy	Cel 2030 [W]
L3	**Rozliczenie**		
R1	Licencje CASP w KNF	0 (IV 2026) [S]	ścieżka operacyjna
R2	Płatności inicjowane przez agentów z delegowanym SCA (pilotaż)	0	raportowane kwartalnie
R3	Wskaźnik oszustw w płatnościach agentów wobec płatności zwykłych	brak pomiaru	≤ 1,0×
R4	Udział rozliczeń agentów w polskiej jurysdykcji	brak pomiaru	≥ 80%
L4	**Weryfikacja**		
W1	Umowy o poprawę efektywności energetycznej zawarte przez MŚP	brak pomiaru	5000 rocznie
W2	Mediana błędu bazy M&V w umowach zgłoszonych do rejestru	ok. 10% (literatura) [K]	≤ 5%
W3	Dowody w rejestrze dowodów (mln rocznie)	0	raportowane
W4	Mikrofirmy z certyfikatem wyniku agenta kosztowego	0	≥ 100 tys.
L5	**Nadzór wyniku**		
N1	Δ w rynkach monitorowanych przez UOKiK	brak pomiaru	< 0,3
N2	Przepływ netto z zewnątrz w ekosystemach M2M zgłoszonych do piaskownicy	brak pomiaru	raportowany kwartalnie
N3	HHI dostawców modeli w MŚP	brak pomiaru	< 2500
N4	Mikrofirmy objęte pomiarem AI	0 (poza statystyką ~2,76 mln) [Z]	moduł GUS/KSeF
E	**Adopcja i efekt**		
E1	Firmy 10+ stosujące AI w procesach (Eurostat / PARP)	8,4% / 8,7% [K/Z]	≥ 20%
E2	Mikrofirmy z automatycznym controllingiem kosztów	brak pomiaru	≥ 15%
E3	Średnia liczba ofert w zamówieniach powyżej progów UE	ok. 56% z jedną ofertą [K]	≥ 3 oferty średnio
E4	Prosumenci z agentem rozliczeń lub usług elastyczności	brak pomiaru	≥ 10% z 1,6 mln



Rysunek 27. *Indeks Rynku Agentów IRA-RP: sześć grup mierników, stan 2026 (umowny poziom gotowości) i cel 2030*

12. Ryzyka, bezpieczniki i warunki falsyfikacji

12.1. Ryzyka wdrożenia

Tabela 22. *Ryzyka wdrożenia i bezpieczniki*

Ryzyko	Prawd.	Skutek	Bezpiecznik
Mandat agenta jako biurokratyczny formularz, którego nikt nie używa	średnie	wysoki	standard techniczny, nie formularz; wdrożenie przez dostawców; mierzenie odsetka transakcji z mandatem
Szyna KSeF jako narzędzie inwigilacji firm	średnie	wysoki	rozdział danych nadzoru wyniku od kontroli; jawny rejestr algorytmów; zgoda podatnika
Krajowy monopol weryfikacji („suwerenność" jako zamknięcie rynku)	niskie	wysoki	otwarty standard, wielu operatorów, zgodność z eIDAS 2
Zmowa algorytmiczna rośnie szybciej niż nadzór	średnie	wysoki	obserwatorium Δ, piaskownica cenowa, odwrócony ciężar dowodu przy Δ > 0,3 [W]
Oszustwa agentowe i przejęcia mandatów	wysokie	średni	limity, odwołalność, delegowane SCA, rejestr dowodów
Monokultura modeli w MŚP	średnie	średni	wymóg wielodostawczości w sektorach krytycznych; HHI w IRA-RP
Dalszy brak MiCA	średnie	wysoki	Z6 natychmiast; komunikacja ponadpartyjna
Bon warunkowany wynikiem mierzy złe rzeczy	średnie	średni	certyfikacja wyniku przez niezależnych audytorów; losowy audyt (S3*)
Wykluczenie osób bez kompetencji cyfrowych	średnie	średni	prawo do człowieka; kompetencja „zarządcy agentów" w Klubach i Programie 2G
Przeinwestowanie w arbitraż energii	średnie	średni	publikacja wyników M3 i danych o spreadach; ostrzeżenia URE

12.2. Napięcia nierozstrzygnięte

- **Ujawnienie a skuteczność.** Przejrzystość wobec konsumenta (AI Act art. 50) obniża skuteczność sprzedaży agentów [K]. Publikacja opowiada się za przejrzystością, ale konkurencyjnej przewagi trzeba szukać w sygnałach zaufania — to hipoteza, nie pewność.
- **Szybkość a weryfikacja.** Każdy próg eskalacji spowalnia agenta. Granica między decyzją „małą i odwracalną" a „dużą i nieodwracalną" jest kwestią kalibracji, którą należy testować w piaskownicy.
- **Suwerenność a interoperacyjność.** Krajowy standard mandatu musi być zgodny z europejskim portfelem tożsamości i globalnymi protokołami agentów; zbyt silny akcent krajowy grozi izolacją, zbyt słaby — przechwyceniem.
- **Nadzór wyniku a pewność prawa.** Postępowanie uruchamiane wskaźnikiem Δ, a nie dowodem porozumienia, wymaga nowej doktryny prawa konkurencji. Kierunek wyznacza literatura, ale prawo musi go jeszcze przyjąć.
- **Agent a praca.** Agent uzupełnia pracę w kraju kurczącej się siły roboczej, ale przebudowuje stanowiska. Polityka kompetencji musi nadążać.

12.3. Agenda badawcza i warunki falsyfikacji

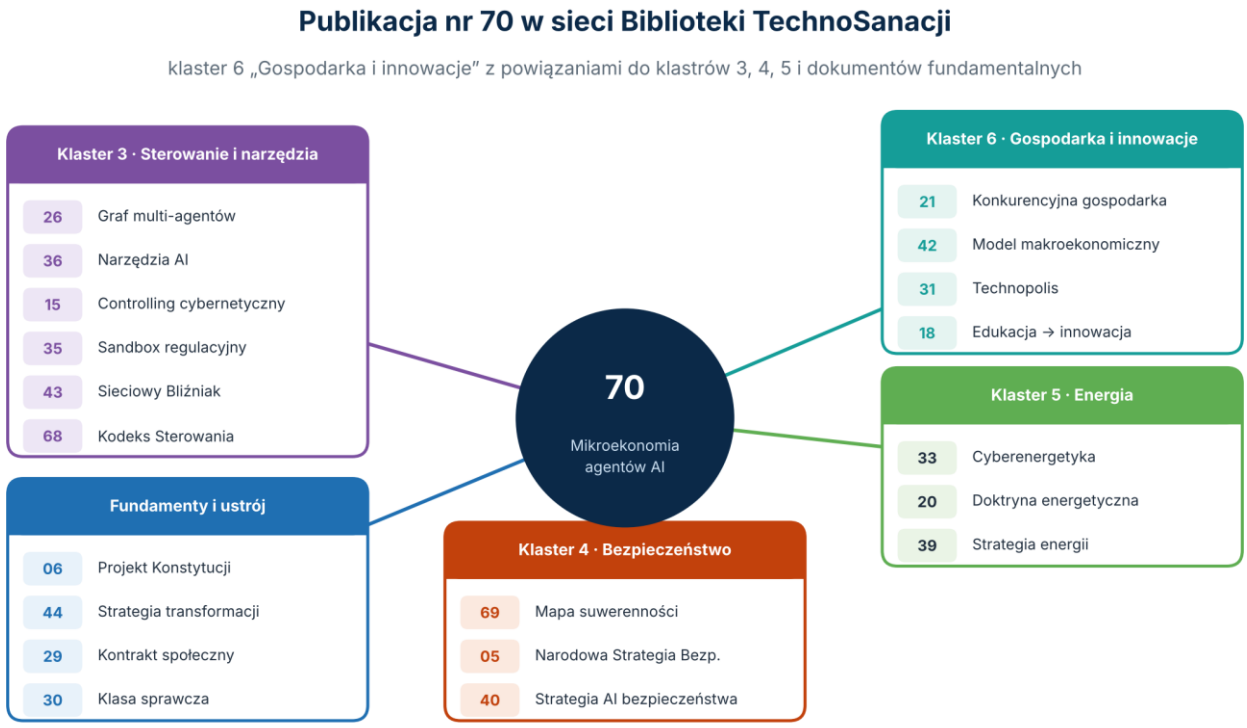
Publikacja formułuje dziewięć hipotez testowalnych na polskich danych. Każda wskazuje warunek, przy którym należałoby zmienić rekomendacje.

Tabela 23. *Agenda badawcza — hipotezy i warunki falsyfikacji*

#	Hipoteza	Metoda / dane	Rekomendacja zostaje zmieniona, jeśli…
H1	Agent kosztowy czyni controlling opłacalnym dla mikrofirm o przychodzie ≥ ok. 1 mln zł	eksperyment terenowy PARP + dane KSeF; M1 jako punkt wyjścia	w eksperymencie poprawa marży < kosztu agenta dla większości firm 1–2 mln zł
H2	Automatyczne M&V i inteligentna umowa z escrow niwelują deficyt zaufania ESCO–MŚP, o ile błąd bazy ≤ 5%	pilotaż EPC na danych licznikowych; M2	spory i niewypłacalności w pilotażu nie maleją mimo błędu < 5%
H3	Adopcja algorytmów cenowych w polskim e-commerce i na stacjach paliw podnosi marże w lokalnych duopolach	replikacja metody Assada (dane cenowe, e-paragony)	marże po adopcji nie rosną lub maleją
H4	Przyrost magazynów z rynku mocy zmniejsza spread RDN i przenosi wartość do bilansowania	dane TGE/PSE 2024–2027; rozbudowa M3	spread nie maleje mimo przyrostu mocy magazynów
H5	Delegowane SCA z mandatem nie podnosi wskaźnika oszustw w płatnościach agentów	piaskownica KNF/NBP (Z11)	oszustwa w pilotażu > 1,5× poziomu bazowego
H6	Certyfikacja wyniku obniża awersję algorytmiczną MŚP silniej niż dotacja	eksperyment z losowym przydziałem w programie bonów (Z9)	dotacja bez certyfikacji daje wyższą adopcję niż certyfikacja
H7	Udział transakcji inicjowanych przez agentów w KSeF rośnie najszybciej w handlu hurtowym i usługach B2B	Z10	najszybszy wzrost w B2C mimo barier akceptacji
H8	Monokultura modeli zwiększa korelację błędów prognoz popytu w MŚP	ACE z heterogenicznymi agentami (Z12)	brak korelacji błędów przy wysokim HHI dostawców
H9	Agenci zwiadu i oferty po stronie wykonawców zwiększają średnią liczbę ofert i obniżają ceny w zamówieniach publicznych	dane e-Zamówień / BZP przed i po pilotażu; M5	liczba ofert rośnie, a ceny nie spadają (zmowa oferentów)

13. Miejsce publikacji w Bibliotece TechnoSanacji

Mikroekonomia agentów AI nie jest dokumentem osobnym. Jest **warstwą mikroekonomiczną** wielu dokumentów Biblioteki: zamienia ich hasła o AI, konkurencyjności i państwie zdolnym do działania w rachunek pojedynczej transakcji. Rysunek 28 pokazuje najważniejsze powiązania, a tabela 24 — co publikacja bierze z każdego dokumentu i co mu daje.



Rysunek 28. *Publikacja nr 70 w sieci Biblioteki TechnoSanacji — powiązania z dokumentami klastrów 3, 4, 5 i 6*

Tabela 24. *Powiązania publikacji z dokumentami Biblioteki*

Dokument	Co publikacja bierze z dokumentu	Co publikacja daje dokumentowi
02 Manifest, 04 Misja	klasa sprawcza — przedsiębiorcy ery AI; „uwolnić energię narodu"	narzędzie sprawczości mikrofirmy: agent z mandatem
03 Technologiczna Wizja	technologia jako zasada organizująca gospodarkę; stos suwerenności	stos zaufania transakcji L1–L5 jako warstwa gospodarcza stosu
06 Projekt Konstytucji	art. 25, 27, 79, 86 (konkurencja, AI, platformy, gospodarka technologiczna)	propozycja definicji agenta i zasady nadzoru wyniku (dokument towarzyszący)
15 Controlling cybernetyczny	pomiar celu, kosztu, ryzyka i odchylenia	controlling dla mikrofirmy (AI-TD-ABC) jako przedłużenie controllingu państwa
21 Konkurencyjna gospodarka	przewaga posiadana; formuła przewagi; T4 „dane i AI"	reguła progu; szyny danych jako przewaga posiadana; agent dla mikrofirmy
26 Graf multi-agentów	agent z mandatem, właścicielem wyniku, logiem i warunkiem zatrzymania	Mandat agenta jako standard także dla gospodarki prywatnej
29 Kontrakt społeczny	jawność, równość, rozliczalność	pakiet ustaw infrastrukturalnych rynku agentów jako postanowienie ponadpartyjne
30, 41 Klasa sprawcza, Stratyfikacja	wartość, ryzyko, odpowiedzialność za wynik	agent jako narzędzie wyrównywania szans warstw środkowych
33 Cyberenergetyka, 20 Doktryna, 39 Strategia energii	„Obywatel decyduje. AI wykonuje. Sieć się bilansuje."	agent energetyczny MŚP, AI-ESCO, kanibalizacja arbitrażu (M3)
35 Sandbox regulacyjny	„Nie omijamy prawa. Uczymy prawo reagować na przyszłość."	ścieżka „rynki agentów" z testem wyniku (Z4)

Dokument	Co publikacja bierze z dokumentu	Co publikacja daje dokumentowi
36 Narzędzia AI	symetria agentów państwa i obywatela	symetria szyn danych: państwo–firma (standard 8)
42 Makroekonomiczny model rozwoju	„więcej potencjału z każdej złotówki"; P9 kontestowalność rynków	bon warunkowany wynikiem (Z9); mikro-podstawy produktywności
43 Sieciowy Bliźniak	konektory zamiast obiektów	miary sieciowe rynku agentów (liczba ofert, HHI, przepływy netto)
44 Strategia transformacji ustrojowej	P5 graf zamówień, P10 audyt władzy proceduralnej, P11 otwarcie rynków	proponowany program P15 „Rynek agentów z mandatem"; wyniki M5
68 Kodeks Sterowania i Regulacji	Karta Pętli, prawo Ashby'ego, klauzula przeglądu	pętle Z1–Z12; nadzór wyniku jako pętla zewnętrzna rynku
69 Mapa suwerenności	sterowność zamiast posiadania; dławiki wewnętrzne	suwerenność transakcji; kontroler weryfikacji jako węzeł sterujący; IRA-RP jako panel komplementarny do IMS-RP

14. Formuła końcowa

> **FORMUŁA KOŃCOWA**
>
> **Suwerenna jest gospodarka, której transakcje należą do jej przedsiębiorców.**
>
> Agent negocjuje. Mandat ogranicza. Miara rozlicza. Państwo nadzoruje wynik.
>
> Każdy agent z mandatem. Każdy mandat z wyłącznikiem.
>
> Każdy kontrakt o wynik z miarą. Każdy rynek z nadzorem wyniku.
>
> Od narzędzia do agenta. Od agenta do transakcji.
>
> Od transakcji do przewagi. Od przewagi do suwerenności.

Przez dwa stulecia o tym, kto może prowadzić działalność gospodarczą na dużą skalę, decydował koszt koordynacji: tylko duża firma mogła sobie pozwolić na księgowych, analityków, negocjatorów i kontrolerów. W erze sztucznej inteligencji ten koszt spada tak szybko, że po raz pierwszy w historii **mikrofirma może mieć zaplecze korporacji**. Dla Polski — kraju blisko 2,4 mln aktywnych przedsiębiorstw, w większości mikrofirm — to szansa porównywalna z otwarciem na wolny rynek po 1989 roku.

Ale szansa nie zrealizuje się sama. Rynek agentów, pozostawiony sobie, nauczy się cen kartelowych, wygeneruje pozorny ruch i odda marżę temu, kto kontroluje weryfikację. Rzeczpospolita nie musi budować własnych modeli do każdego zadania. Musi zbudować to, czego żaden model nie zapewni: **mandat, który mówi, kto odpowiada; miarę, która mówi, co się wydarzyło; rozliczenie, które chroni polskie prawo; i nadzór, który patrzy na wynik**.

Ta publikacja jest propozycją dla wszystkich sił politycznych, dla administracji, samorządów, przedsiębiorców, banków, naukowców i obywateli. Nie przesądza, jakie modele wygrają ani jakie firmy urosną — to rozstrzygnie rynek. Przesądza, że rynek, na którym będą rosły, będzie uczciwy, mierzalny i polski.

Zbudujmy Polskę zdolną do działania.

Aneks A. Słownik pojęć, terminów i skrótów

A.1. Pojęcia i terminy

ACE (gospodarka obliczeniowa oparta na agentach) — podejście, w którym gospodarkę modeluje się jako ewoluujący system autonomicznych, heterogenicznych agentów (firm, konsumentów, regulatorów) wchodzących w interakcje; służy jako „laboratorium polityki" do sprawdzania mechanizmów przed zmianą prawa (Tesfatsion). W publikacji: model RP-ACE (rozdz. 7).

Agent AI (ekonomiczny) — system AI działający w imieniu pryncypała w łańcuchu transakcji: wyszukanie → negocjacja → zawarcie → płatność → weryfikacja. Różni się od narzędzia AI tym, że sam wykonuje kolejne kroki i — w granicach mandatu — zawiera transakcje.

Agent energetyczny — agent sterujący odbiorem energii, magazynem i umową z ceną dynamiczną odbiorcy, zgłaszający jego elastyczność na rynek; korzysta z kategorii agregatora i odbiorcy aktywnego z Prawa energetycznego.

Agent kosztowy (AI-TD-ABC) — agent liczący koszty działań i produktów metodą rachunku kosztów działań sterowanego czasem na podstawie cyfrowych śladów firmy (faktury KSeF, wyciągi bankowe, kasa, ERP), bez wywiadów i ręcznych równań czasu.

Agent nadzorczy (SupTech) — agent używany przez regulatora do pomiaru wyniku rynku — marż, wskaźnika Δ, koncentracji, przepływów netto; odpowiedź na prawo wymaganej różnorodności.

Agent przetargowy — agent monitorujący zamówienia publiczne i prywatne (zwiad) oraz przygotowujący oferty (obniżenie kosztu oferty); w modelu M5 narzędzie likwidacji renty zasiedzenia.

Agregator — w Prawie energetycznym podmiot łączący wielu odbiorców lub wytwórców w celu sprzedaży lub zakupu energii albo usług elastyczności na rynku.

AI-ESCO — firma usług energetycznych (ESCO), która wykonuje audyt z danych licznikowych, wyznacza bazę zużycia uczeniem maszynowym i automatycznie rozlicza oszczędności w kontrakcie o wynik.

Arbitraż (energetyczny) — zarabianie na różnicy cen energii w czasie — ładowanie magazynu przy niskiej cenie i rozładowanie przy wysokiej.

Asymetria weryfikacji — sytuacja, w której agent zna rynek lepiej niż człowiek (maleje asymetria informacji), ale nikt nie może łatwo sprawdzić, co agent zrobił i dlaczego.

Awersja algorytmiczna — skłonność ludzi do odrzucania decyzji algorytmu, nawet lepszego od człowieka; rośnie ze stawką decyzji (49,3% przy poważnych, 29,2% przy trywialnych konsekwencjach).

Baza (w M&V) — modelowany poziom zużycia energii, jaki wystąpiłby bez modernizacji; oszczędność = baza − zużycie rzeczywiste. Błąd bazy jest zmienną krytyczną kontraktów o wynik.

Bilansowanie — utrzymywanie w każdej chwili równowagi między produkcją a zużyciem energii; w Polsce od 14.06.2024 r. w okresach 15-minutowych.

Cena Nasha (równowaga Nasha) — cena, przy której żaden z konkurentów nie może zwiększyć zysku, zmieniając jednostronnie swoją cenę; punkt odniesienia „konkurencji" we wskaźniku Δ.

Cykle Edgewortha — powtarzające się wzorce cen: stopniowe obniżki aż do poziomu kosztu, a potem gwałtowny skok w górę; obserwowane m.in. na rynkach paliw i w symulacjach agentów cenowych.

DAO (zdecentralizowana organizacja autonomiczna) — organizacja zarządzana regułami zapisanymi w inteligentnych umowach i głosowaniem posiadaczy tokenów.

Delegowane silne uwierzytelnienie (delegowane SCA) — proponowany mechanizm, w którym człowiek silnie uwierzytelnia mandat agenta (zakres, limity, termin), a nie każdą płatność w granicach mandatu (Z11).

DePIN — zdecentralizowana infrastruktura fizyczna (sieci czujników, łączności, energii) finansowana i rozliczana tokenami.

Δ (wskaźnik zysku nadkonkurencyjnego) — Δ = (zysk faktyczny − zysk w równowadze Nasha) / (zysk monopolowy − zysk w równowadze Nasha); 0 oznacza konkurencję, 1 — pełną zmowę. Próg alarmowy w publikacji: 0,3.

Dławik wewnętrzny — krajowy węzeł o niskiej różnorodności dróg, który pobiera opłatę za przejście: przetarg z jednym oferentem, monopol licencji, procedura bez terminu, kartel (dok. 69).

Dyfuzja innowacji — proces upowszechniania nowej technologii w populacji, zależny od korzyści, naśladownictwa i barier (np. awersji).

EPC (umowa o poprawę efektywności energetycznej) — kontrakt, w którym wykonawca (ESCO) finansuje lub realizuje modernizację, a wynagrodzenie zależy od zmierzonych oszczędności; w polskim prawie — umowa o poprawę efektywności energetycznej.

Escrow (rachunek powierniczy) — rachunek, na którym środki są przechowywane do spełnienia warunku (np. zweryfikowanej oszczędności); w modelu M2 obniża ryzyko niewypłacalności klienta.

ESCO — przedsiębiorstwo usług energetycznych, realizujące projekty poprawy efektywności w formule kontraktu o wynik.

Formuła naczelna — zdanie (akapit) otwierające każdą publikację programową TechnoSanacji, wobec którego weryfikuje się całą treść.

Formuła rynku agentów — T = M × P × R × N: ważna transakcja agentowa = mandat × pomiar × rozliczenie × nadzór wyniku; zero w jednym czynniku = pseudotransakcja.

Gospodarka M2M (maszyna–maszyna) — wymiana wartości między urządzeniami lub agentami bez udziału człowieka w pojedynczej transakcji; warunek konieczny: koszt transakcji niższy niż wartość usługi.

Granica firmy — w teorii Coase'a granica między tym, co firma wytwarza wewnątrz (hierarchia), a tym, co kupuje na rynku; wyznaczają ją koszty transakcyjne.

Handel agentowy (agentic commerce) — handel, w którym kupującym lub sprzedającym jest agent AI działający w imieniu człowieka lub firmy.

HHI (indeks Herfindahla-Hirschmana) — suma kwadratów udziałów rynkowych (0–10 000); powyżej 2500 — wysoka koncentracja.

Homo silicus — model językowy używany jako symulowany agent ekonomiczny w tanich eksperymentach (Horton 2023); krytyka wskazuje jego „hiperracjonalność".

Homogenizacja ofert — upodabnianie się produktów i pomysłów firm korzystających z tych samych modeli AI.

Indeks Rynku Agentów (IRA-RP) — panel 24 mierników w sześciu grupach (L1–L5 i efekt), raportowany corocznie (rozdz. 11.3).

Inteligentna umowa (smart-kontrakt) — program komputerowy automatycznie wykonujący postanowienia umowy po spełnieniu warunków; Data Act określa wymogi dla inteligentnych umów służących udostępnianiu danych (art. 36).

IPMVP — międzynarodowy protokół pomiaru i weryfikacji oszczędności (opcje A–D), standard branżowy dla kontraktów o wynik.

Kanibalizacja arbitrażu — spadek zysku z arbitrażu wraz ze wzrostem liczby arbitrażystów, którzy spłaszczają różnice cen.

Karta Mandatu Agenta — dokument (i rekord maszynowy) opisujący mandat agenta: pryncypała, agenta, zakres, limity, kontrahentów, termin, odwołalność, próg eskalacji, ślad audytowy i delegację (Aneks C).

Karta Pętli — dokument Kodeksu Sterowania i Regulacji (dok. 68) opisujący pętlę regulacji: cel, miernik, regułę korekty, bezpiecznik i przegląd.

Kontroler weryfikacji — podmiot, który potwierdza tożsamość, mandat, wykonanie i rozliczenie transakcji; w gospodarce agentów przechwytuje znaczną część wartości.

Koszt wyjścia — koszt i czas przejścia od jednego dostawcy, technologii lub jurysdykcji do innej; główna miara suwerenności technologicznej w Bibliotece TechnoSanacji.

Koszty transakcyjne — koszty korzystania z rynku: wyszukania kontrahenta, negocjacji, zawarcia umowy, płatności i kontroli wykonania (Coase, Williamson).

KRiBSI — Komisja Rozwoju i Bezpieczeństwa Sztucznej Inteligencji — organ nadzoru rynku AI ustanowiony ustawą z 3.07.2026 r. o systemach sztucznej inteligencji.

KSeF — Krajowy System e-Faktur — państwowa platforma faktur ustrukturyzowanych, w 2026 r. obowiązkowa także dla MŚP; w publikacji proponowana jako szyna M2M (Z2).

Mandat agenta — weryfikowalne, ograniczone pełnomocnictwo maszynowe: zakres, limit kwot, kontrahenci, termin, odwołalność, próg eskalacji i ślad audytowy (rozdz. 5.1, Z1).

M&V (pomiar i weryfikacja) — zestaw metod ustalania rzeczywistych oszczędności energii względem bazy; w publikacji proponowany krajowy standard (Z3).

Mikroprzedsiębiorca — przedsiębiorca zatrudniający średniorocznie mniej niż 10 pracowników, z obrotem nieprzekraczającym 2 mln euro (Prawo przedsiębiorców, art. 7).

Model 3A — metoda TechnoSanacji: Antycypacja, Absorpcja, Adaptacja.

Model Context Protocol (MCP) — otwarty protokół łączenia modeli i agentów AI z narzędziami i źródłami danych, przyjęty przez głównych dostawców.

Monokultura modeli — stan, w którym wiele firm używa tych samych modeli i poleceń, przez co ich decyzje i błędy stają się skorelowane.

Obserwatorium cen algorytmicznych — proponowana funkcja UOKiK mierząca marże i wskaźnik Δ na rynkach z wysoką adopcją algorytmów cenowych (Z5).

Odbiorca aktywny — w Prawie energetycznym odbiorca, który zużywa, magazynuje lub sprzedaje energię albo uczestniczy w usługach elastyczności.

Osobliwość Coase'a — stan, w którym koszty wyszukiwania i negocjacji dążą do zera dzięki agentom AI, a rynek zastępuje hierarchię w coraz drobniejszych transakcjach (Shahidi i in. 2025).

Paradoks polski — rozbieżność między wysokim użyciem narzędzi AI przez ludzi (26–44% firm) a niską adopcją AI w procesach firm (8,4%).

Paradoks ujawnienia — zjawisko, w którym ujawnienie, że rozmówcą jest maszyna, obniża skuteczność sprzedaży (−79,7% zakupów), choć konsumenci deklarują, że chcą ujawnienia.

Piaskownica regulacyjna — kontrolowane środowisko testowania innowacji pod nadzorem regulatora; w Polsce przy KRiBSI, 6–12 miesięcy, nieodpłatnie.

Postrzępiona granica (jagged frontier) — nieregularna granica kompetencji modelu AI: wewnątrz niej AI poprawia wyniki, poza nią je pogarsza (Dell'Acqua i in.).

Prawo wymaganej różnorodności (Ashby) — regulator może utrzymać system w stanie dopuszczalnym tylko wtedy, gdy jego różnorodność jest co najmniej równa różnorodności zakłóceń: $V(R) \geq V(Z)$.

Prosument wirtualny — odbiorca wytwarzający energię w instalacji OZE przyłączonej w innym miejscu niż jego punkt poboru (ustawa o OZE, od 2.07.2025 r.).

Pryncypał — ten, kto zleca agentowi działanie i ponosi jego skutki (przedsiębiorca, konsument, gmina).

Przepływ netto (Q netto) — wartość, która wpływa do ekosystemu agentów spoza niego; reguła przepływu netto: Q netto > 0.

Pseudoruch — aktywność transakcyjna niewnosząca wartości — np. kapitał operatora krążący w zamkniętej sieci własnych agentów.

Pseudotransakcja — transakcja, w której jeden z czynników formuły rynku agentów ma wartość zero: renta, oszustwo albo pozorny ruch.

Q-learning — metoda uczenia ze wzmocnieniem, w której agent uczy się wartości działań w poszczególnych stanach na podstawie nagród; w modelu M4 — agent cenowy.

Reguła progu — agent zamienia koszt stały wiedzy na koszt zmienny danych; próg opłacalności funkcji zarządczych spada tam, gdzie dane są cyfrowe.

Reguła wyniku — $\Delta \leq 0{,}3$ na rynkach z wysoką adopcją algorytmów cenowych.

Rejestr dowodów — proponowana publiczna usługa znakowania czasem i skrótów kryptograficznych dowodów transakcji agentów (Z8).

Renta — dochód z pozycji w sieci (kontroli węzła), a nie z wartości dodanej; w publikacji osiem typów (rozdz. 8.6).

RP-ACE — model agentowy gospodarki Rzeczypospolitej: w publikacji pięć modułów M1–M5; w programie — krajowy model kalibrowany na mikrodanych (Z12).

RWA (tokenizacja aktywów realnych) — zapisywanie praw do aktywów (obligacji, nieruchomości, towarów) w postaci tokenów.

Rynek dnia następnego (RDN) — rynek energii, na którym zawiera się transakcje z dostawą w następnej dobie; jego ceny godzinowe są podstawą arbitrażu.

Stos zaufania transakcji — pięć warstw warunków ważności transakcji agentowej: L1 mandat i tożsamość, L2 dane, L3 rozliczenie, L4 weryfikacja, L5 nadzór wyniku.

Sygnał algedoniczny — w modelu VSM alarm przekazywany bezpośrednio z poziomu operacji do poziomu tożsamości; w mikrofirmie — alarm przekroczenia mandatu agenta.

Szyna danych — powszechna, ustrukturyzowana infrastruktura przepływu danych (KSeF, JPK, CSIRE), którą agent może czytać i do której może pisać.

TD-ABC — rachunek kosztów działań sterowany czasem (Kaplan, Anderson): koszt działania = czas działania × koszt jednostki czasu zasobu.

Token e-pieniądza — w MiCA kryptoaktywo odzwierciedlające wartość jednej waluty urzędowej, wykupywane w każdej chwili po wartości nominalnej, emitowane przez bank lub instytucję pieniądza elektronicznego.

Umowa z ceną dynamiczną — umowa sprzedaży energii z ceną zależną od cen rynku hurtowego w krótkich okresach; kategoria Prawa energetycznego.

Układ samodzielny — w teorii Mariana Mazura układ zdolny do sterowania sobą w interesie własnym.

VSM (model systemu żywotnego) — model Stafforda Beera: pięć funkcji organizacji zdolnej do przetrwania — operacje (S1), koordynacja (S2), kontrola bieżąca (S3), zwiad i przyszłość (S4), tożsamość (S5).

Władza proceduralna — władza wynikająca z kontroli procedury (czasu, kompletności, interpretacji), a nie z rozstrzygnięcia merytorycznego (dok. 44).

x402 — protokół płatności agentów wykorzystujący kod odpowiedzi HTTP 402 „Payment Required".

Zarządca agentów — nowa kompetencja masowa: osoba ustalająca mandaty agentów, czytająca ślady audytowe i reagująca na sygnały algedoniczne.

Zmowa algorytmiczna — utrzymywanie cen nadkonkurencyjnych przez algorytmy cenowe bez porozumienia ich właścicieli.

A.2. Skróty

Tabela 25. *Skróty*

Skrót	Rozwinięcie
ACE	gospodarka obliczeniowa oparta na agentach (agent-based computational economics)
ACER	Agencja Unii Europejskiej ds. Współpracy Organów Regulacji Energetyki
AI	sztuczna inteligencja
AI Act	rozporządzenie (UE) 2024/1689 w sprawie sztucznej inteligencji
AIS	usługa dostępu do informacji o rachunku
AP2	protokół płatności agentów (Agent Payments Protocol)
API	interfejs programistyczny aplikacji
B2B / B2C	relacje firma–firma / firma–konsument
BESS	bateryjny magazyn energii
BZP	Biuletyn Zamówień Publicznych
CASP	dostawca usług w zakresie kryptoaktywów (MiCA)
CSIRE	Centralny System Informacji Rynku Energii
DAO	zdecentralizowana organizacja autonomiczna
DGA	akt w sprawie zarządzania danymi (rozp. 2022/868)
DLT	technologia rozproszonego rejestru
DMA	akt o rynkach cyfrowych (rozp. 2022/1925)
DSA	akt o usługach cyfrowych (rozp. 2022/2065)

Skrót	Rozwinięcie
DSR / DR	usługi redukcji zapotrzebowania / sterowanie odbiorem
EED	dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej (2023/1791)
eIDAS 2	rozporządzenie (UE) 2024/1183 — europejska tożsamość cyfrowa
ELI	europejski identyfikator prawodawstwa
EPC	umowa o poprawę efektywności energetycznej (energy performance contract)
ERP	zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem
ESCO	przedsiębiorstwo usług energetycznych
EUDI	europejski portfel tożsamości cyfrowej
FERS	program Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
GenAI	generatywna sztuczna inteligencja
GUS	Główny Urząd Statystyczny
HHI	indeks Herfindahla-Hirschmana
IMS-RP	Indeks Mapy Suwerenności Rzeczypospolitej (dok. 69)
IPMVP	międzynarodowy protokół pomiaru i weryfikacji
IRA-RP	Indeks Rynku Agentów Rzeczypospolitej
JPK	jednolity plik kontrolny
KAPE	Krajowa Agencja Poszanowania Energii
KAS	Krajowa Administracja Skarbowa
KC	Kodeks cywilny
KNF	Komisja Nadzoru Finansowego
KRiBSI	Komisja Rozwoju i Bezpieczeństwa Sztucznej Inteligencji
KSC	krajowy system cyberbezpieczeństwa
KSE	Krajowy System Elektroenergetyczny
KSeF	Krajowy System e-Faktur
LLM	duży model językowy
M2M	maszyna–maszyna
M&V	pomiar i weryfikacja
MARL	uczenie ze wzmocnieniem wielu agentów
MC	Ministerstwo Cyfryzacji
MCP	Model Context Protocol
MF	Ministerstwo Finansów
MiCA	rozporządzenie (UE) 2023/1114 w sprawie rynków kryptoaktywów
MiFID II	dyrektywa 2014/65/UE w sprawie rynków instrumentów finansowych
MKiŚ	Ministerstwo Klimatu i Środowiska
ML	uczenie maszynowe
MRiT	Ministerstwo Rozwoju i Technologii
MS	Ministerstwo Sprawiedliwości
MŚP	małe i średnie przedsiębiorstwa

Skrót	Rozwinięcie
NASK	Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa — Państwowy Instytut Badawczy
NBP	Narodowy Bank Polski
OSR	ocena skutków regulacji
OZE	odnawialne źródła energii
PARP	Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości
PIE	Polski Instytut Ekonomiczny
PSD2	dyrektywa (UE) 2015/2366 w sprawie usług płatniczych
PSE	Polskie Sieci Elektroenergetyczne
RDB / RDN	rynek dnia bieżącego / rynek dnia następnego
REMIT	rozporządzenie (UE) nr 1227/2011 w sprawie integralności i przejrzystości hurtowego rynku energii
RL	uczenie ze wzmocnieniem
RODO	rozporządzenie (UE) 2016/679 o ochronie danych osobowych
RP-ACE	model agentowy gospodarki Rzeczypospolitej
RTS 6	rozporządzenie delegowane (UE) 2017/589 (handel algorytmiczny)
RWA	aktywa realne (tokenizowane)
SCA	silne uwierzytelnienie klienta
SoC	stan naładowania magazynu
SupTech	technologie nadzorcze
SWOT / TOWS	analiza mocnych i słabych stron, szans i zagrożeń / strategie z niej wynikające
TD-ABC	rachunek kosztów działań sterowany czasem
TGE	Towarowa Giełda Energii
UODO	Urząd Ochrony Danych Osobowych
UOKiK	Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów
URE	Urząd Regulacji Energetyki
UZP	Urząd Zamówień Publicznych
VASP	dostawca usług w zakresie walut wirtualnych
VC	kapitał wysokiego ryzyka (venture capital)
VSM	model systemu żywotnego (viable system model)

Aneks B. Bibliografia

B.1. Dokumenty Biblioteki TechnoSanacji (technosanacja.pl)

1) Węgrzyn A. (2026). *Manifest TechnoSanacji* (dok. 02). TechnoSanacja.pl.
2) Węgrzyn A. (2026). *Technologiczna Wizja Rzeczypospolitej: bezpieczne państwo, konkurencyjna gospodarka, kreatywne społeczeństwo* (dok. 03). TechnoSanacja.pl/wizja/.
3) Węgrzyn A. (2026). *Misja Polityczna TechnoSanacji* (dok. 04). TechnoSanacja.pl/misja/.
4) Węgrzyn A. (2026). *Narodowa Strategia Bezpieczeństwa Rzeczypospolitej*, t. 1 (dok. 05). TechnoSanacja.pl/bezpieczenstwo/.
5) Węgrzyn A. (2026). *Projekt Konstytucji Rzeczypospolitej 2030* (dok. 06). TechnoSanacja.pl/konstytucja/.
6) Węgrzyn A. (2026). *Controlling cybernetyczny* (dok. 15). TechnoSanacja.pl.
7) Węgrzyn A. (2026). *Od przedsiębiorczej edukacji do wdrożonej innowacji* (dok. 18). TechnoSanacja.pl.
8) Węgrzyn A. (2026). *Doktryna energetyczna* (dok. 20). TechnoSanacja.pl.
9) Węgrzyn A. (2026). *Konkurencyjna gospodarka. Od przewagi pożyczonej do przewagi posiadanej* (dok. 21). TechnoSanacja.pl.
10) Węgrzyn A. (2026). *Kreatywne społeczeństwo* (dok. 22). TechnoSanacja.pl.
11) Węgrzyn A. (2026). *Talenty — infrastruktura krytyczna państwa* (dok. 23). TechnoSanacja.pl.
12) Węgrzyn A. (2026). *Aktywny seniorat* (dok. 24). TechnoSanacja.pl.
13) Węgrzyn A. (2026). *Graf multi-agentów*, wyd. II (dok. 26). TechnoSanacja.pl/graf.
14) Węgrzyn A. (2026). *Kontrakt społeczny Rzeczypospolitej* (dok. 29). TechnoSanacja.pl/kontrakt/.
15) Węgrzyn A. (2026). *Klasa sprawcza jako korelator* (dok. 30). TechnoSanacja.pl/korelator/.
16) Węgrzyn A. (2026). *Technopolis — centra kompetencji i przełomowych technologii* (dok. 31). TechnoSanacja.pl.
17) Węgrzyn A. (2026). *Cyberenergetyka — wielowymiarowe sterowanie energią* (dok. 33). TechnoSanacja.pl.
18) Węgrzyn A. (2026). *Sandbox regulacyjny dla inicjatyw strategicznych* (dok. 35). TechnoSanacja.pl.
19) Węgrzyn A. (2026). *Narzędzia AI dla obywateli i administracji w epoce rewolucji agentowej* (dok. 36). TechnoSanacja.pl.
20) Węgrzyn A. (2026). *Strategia energii i odporności* (dok. 39). TechnoSanacja.pl.
21) Węgrzyn A. (2026). *Strategia wykorzystania AI dla zapewnienia bezpieczeństwa i cyberbezpieczeństwa Polski* (dok. 40). TechnoSanacja.pl.
22) Węgrzyn A. (2026). *Stratyfikacja klasy średniej/sprawczej w Rzeczypospolitej* (dok. 41). TechnoSanacja.pl.
23) Węgrzyn A. (2026). *Makroekonomiczny model rozwoju Rzeczypospolitej* (dok. 42). TechnoSanacja.pl.
24) Węgrzyn A. (2026). *Sieciowy Bliźniak Rzeczypospolitej* (dok. 43). TechnoSanacja.pl.
25) Węgrzyn A. (2026). *Strategia transformacji ustrojowej Rzeczypospolitej* (dok. 44). TechnoSanacja.pl/strategia/.
26) Węgrzyn A. (2026). *Program 2G* (dok. 61) oraz *Permitting projektów energetycznych* (dok. 62). TechnoSanacja.pl (seria x-PDF+).
27) Węgrzyn A. (2026). *Przewodnik TechnoSanacji* (dok. 63), *Mapa wiedzy* (dok. 64), *Mapa ustrojowa* (dok. 65). TechnoSanacja.pl/biblioteka/.
28) Węgrzyn A. (2026). *Cybernetyka Rzeczypospolitej — kodeks sterowania i regulacji* (dok. 68). TechnoSanacja.pl.
29) Węgrzyn A. (2026). *Mapa suwerenności Rzeczypospolitej. Sterowność zamiast posiadania* (dok. 69). TechnoSanacja.pl.

B.2. Destylat i materiały robocze (folder 6.Gospodarka-Mikro-Makro-Ekonomia)

1) Destylat rundy AE: *Mikroekonomia agentów AI w Rzeczypospolitej* (`_AE_Destylat_Mikroekonomia-agentow-AI-w-Rzeczypospolitej.md`), stan na 25.10.2026 r.
2) Biblioteka MD rundy: `_AE_Library_ALL.md` (9538 dokumentów) i 83 części dziedzinowe `_AE_DZIEDZINA-A00…A24`.
3) Model agentowy rundy: `_ae_scripts/ae_abm.py` (moduły M1–M4) i wyniki `_ae_work/abm_results.md`; rozszerzenie publikacji: `ext.py` (moduł E1 i M5).
4) Weryfikacja przepisów: `_ae_work/lawcheck.md`; wyciąg dowodów: `_ae_work/digest.md`; streszczenia polskich dokumentów: `_ae_work/pl_summaries.md`.

B.3. Akty prawne — Rzeczpospolita Polska

- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. — Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. 2026 poz. 795), art. 60, 78^1.
- Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. — Prawo przedsiębiorców (t.j. Dz.U. 2025 poz. 1480), art. 7.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. — Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. 2026 poz. 43).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz.U. 2026 poz. 68).
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (t.j. Dz.U. 2025 poz. 711).
- Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o usługach płatniczych (t.j. Dz.U. 2026 poz. 623).
- Ustawa z dnia 3 lipca 2026 r. o systemach sztucznej inteligencji (Dz.U. 2026 poz. 1003).
- Uchwały w sprawie powołania Przewodniczącego Komisji Rozwoju i Bezpieczeństwa Sztucznej Inteligencji (M.P. 2026 poz. 945 i poz. 946).
- Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług — przepisy o Krajowym Systemie e-Faktur (z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 7 listopada 2025 r. o kryptoaktywach — nieogłoszona (odmowa podpisu przez Prezydenta RP 4.12.2025 r.; weto nieodrzucone 5.12.2025 r.); stan w API Sejmu na 25.10.2026 r.

B.4. Akty prawne — Unia Europejska

- Rozporządzenie (UE) 2024/1689 w sprawie sztucznej inteligencji (AI Act), CELEX 32024R1689 — art. 3, 50, 57, 99, 113.
- Rozporządzenie (UE) 2023/2854 w sprawie danych (Data Act), CELEX 32023R2854 — art. 3, 5, 36, 50.
- Rozporządzenie (UE) 2023/1114 w sprawie rynków kryptoaktywów (MiCA), CELEX 32023R1114.
- Rozporządzenie (UE) 2024/1183 zmieniające rozporządzenie (UE) nr 910/2014 (eIDAS 2 — europejska tożsamość cyfrowa).
- Rozporządzenie (UE) 2022/1925 (akt o rynkach cyfrowych, DMA); rozporządzenie (UE) 2022/2065 (akt o usługach cyfrowych, DSA); rozporządzenie (UE) 2022/868 (akt w sprawie zarządzania danymi, DGA).
- Rozporządzenie (UE) 2022/858 w sprawie systemu pilotażowego dla infrastruktury rynkowej opartej na technologii DLT.
- Rozporządzenie (UE) nr 1227/2011 (REMIT) zmienione rozporządzeniem (UE) 2024/1106.
- Dyrektywa (UE) 2015/2366 w sprawie usług płatniczych (PSD2).
- Dyrektywa (UE) 2019/2161 (dyrektywa Omnibus) — informacja o cenie spersonalizowanej.
- Dyrektywa (UE) 2024/2853 w sprawie odpowiedzialności za produkty wadliwe.
- Dyrektywa (UE) 2024/2831 w sprawie poprawy warunków pracy za pośrednictwem platform internetowych.
- Dyrektywa (UE) 2023/1791 w sprawie efektywności energetycznej (EED).
- Dyrektywa (UE) 2019/944 w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej.
- Dyrektywa 2014/65/UE (MiFID II) i rozporządzenie delegowane (UE) 2017/589 (RTS 6 — handel algorytmiczny).
- Rozporządzenie (UE) 2016/679 (RODO); rozporządzenie (UE) 2024/2847 (akt o cyberodporności, CRA).
- Komisja Europejska (2025). *Plan działania na rzecz przystępnej cenowo energii*, COM(2025) 79.

B.5. Koszty transakcyjne, teoria firmy i ekonomia agentów AI

- Coase R.H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4(16), 386–405.
- Williamson O.E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: Free Press.
- Shahidi P., Rusak G., Manning B.S., Fradkin A., Horton J.J. (2025). *The Coasean Singularity: Demand, Supply, and Market Design with AI Agents*. NBER (tytuł wg korpusu AE).
- Horton J.J. (2023). *Large Language Models as Simulated Economic Agents: What Can We Learn from Homo Silicus?* NBER Working Paper 31122.
- Dütting P., Feldman M., Talgam-Cohen I. (2024). Algorithmic Contract Theory: A Survey. *Foundations and Trends in Theoretical Computer Science*.
- *Capability-priced micro-markets: a micro-economic framework for the agentic web over HTTP 402* (2026) [korpus AE, A01].
- *Conceptualizing the agent-to-cloud economy (A2C): a theoretical framework for AI agents as autonomous economic actors* (2026) [korpus AE, A01].

- *Generative AI as economic agents* (2024) [korpus AE, A01].
- *Economic impact and productivity modeling of AI agents* (2025) [korpus AE, A01].
- *Transaction cost economics: lessons from past reforms and potential for the digital economy* (2025) [korpus AE, A07].
- *The dual effects of algorithmic management on platform workers* (2025) [korpus AE, A07].
- *Generative AI use in entrepreneurship: an integrative review* (2026) [korpus AE, A08].
- *The uneven impact of generative AI on entrepreneurs* (2023) [korpus AE, A08].
- *Startups without founders: how DAOs redefine entrepreneurship* (2025) [korpus AE, A09].

B.6. Produktywność, praca i wzrost

- Brynjolfsson E., Li D., Raymond L. (2025). Generative AI at Work. *Quarterly Journal of Economics*, 140(2).
- Noy S., Zhang W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*, 381(6654), 187–192.
- Dell'Acqua F. i in. (2023). *Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality*. Harvard Business School Working Paper 24-013.
- Eloundou T., Manning S., Mishkin P., Rock D. (2024). GPTs are GPTs: Labor market impact potential of LLMs. *Science*, 384(6702).
- Acemoglu D. (2024). *The Simple Macroeconomics of AI*. NBER Working Paper 32487.
- Goldman Sachs (2023). *The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth*. Global Economics Analyst (cyt. wtórnie w korpusie).
- *Generative AI and the reorganization of labor demand* (2026) [korpus AE, A21].
- *Agentic AI and occupational displacement: a multi-regional analysis* (2026) [korpus AE, A01].

B.7. Algorytmiczne ceny, teoria gier i projektowanie mechanizmów

- Calvano E., Calzolari G., Denicolò V., Pastorello S. (2020). Artificial Intelligence, Algorithmic Pricing, and Collusion. *American Economic Review*, 110(10), 3267–3297.
- Assad S., Clark R., Ershov D., Xu L. (2024). Algorithmic Pricing and Competition: Empirical Evidence from the German Retail Gasoline Market. *Journal of Political Economy*, 132(3).
- Assad S. i in. (2021). Autonomous algorithmic collusion: economic research and policy implications. *Oxford Review of Economic Policy*, 37(3).
- Fish S., Gonczarowski Y.A., Shorrer R.I. (2024). *Algorithmic Collusion by Large Language Models*. arXiv:2404.00806.
- *Convergence to multiple price equilibria in algorithmic collusion* (2026) [korpus AE, A04].
- *Evaluating LLM agent collusion in double auctions* (2025) [korpus AE, A04].
- Roughgarden T. (2016). *Twenty Lectures on Algorithmic Game Theory*. Cambridge University Press.
- Dütting P., Feng Z., Narasimhan H., Parkes D.C., Ravindranath S.S. (2019). Optimal Auctions through Deep Learning. *Proceedings of ICML 2019*; wersja rozszerzona: *Journal of the ACM*, 71(1), 2024.
- *Auto-bidding and auctions in online advertising: a survey* (2024) [korpus AE, A03].
- *Game theory meets large language models* (2024) [korpus AE, A03].

B.8. Modele agentowe i symulacje

- Tesfatsion L., Judd K.L. (red.) (2006). *Handbook of Computational Economics, Vol. 2: Agent-Based Computational Economics*. Amsterdam: North-Holland.
- *Critical overview of agent-based models for economics* (2011) [korpus AE, A02].
- Samanidou E., Zschischang E., Stauffer D., Lux T. (2007). Agent-based models of financial markets. *Reports on Progress in Physics*, 70(3).
- Poledna S., Miess M.G., Hommes C., Rabitsch K. (2023). Economic forecasting with an agent-based model. *European Economic Review*, 151 (wersja robocza 2019).
- *A review of agent-based models for energy commodity markets and their natural integration with RL models* (2025) [korpus AE, A02].
- Wang M., Zhang D.J., Zhang H. (2024). *Large Language Models for Market Research: A Data-augmentation Approach*. arXiv.

- *Simulating macroeconomic expectations in survey experiments with LLM-based economic agents* (2025) [korpus AE, A05].
- *Homo silicus is hyper-rational* (2025) [korpus AE, A05].

B.9. Energia, efektywność i kontrakty o wynik

- *Automated negotiation for peer-to-peer electricity trading in local energy markets* (2020) [korpus AE, A06].
- *Business model of peer-to-peer energy trading: a review* (2022) [korpus AE, A14].
- *Emerging business models in local energy markets* (2023) [korpus AE, A14].
- *Foundation models for electricity price forecasting and battery arbitrage* (2026) [korpus AE, A15].
- *Systematic review of risks in energy performance contracting* (2024) [korpus AE, A16].
- *A review of data-driven approaches for measurement and verification* (2022) [korpus AE, A16].
- Efficiency Valuation Organization. *International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP): Core Concepts*.

B.10. Płatności, gospodarka M2M, tożsamość i odpowiedzialność

- Avarikioti Z. i in. (2020). Ride the Lightning: The Game Theory of Payment Channels. *Financial Cryptography and Data Security 2020*.
- *A survey of data marketplaces and their business models* (2022) [korpus AE, A17].
- *How agentic is agentic commerce? A population-scale study* (2026) [korpus AE, A17].
- *AI agents meet blockchain: a survey on secure and scalable collaboration for multi-agents* (2025) [korpus AE, A01].
- *Inherent and emergent liability issues in LLM-based agentic systems: a principal-agent perspective* (2025) [korpus AE, A19].
- Specyfikacje branżowe: Model Context Protocol (2024–2026); protokół płatności x402 (HTTP 402); Agent Payments Protocol (AP2) — stan na 2026 r. [korpus AE, A17–A19].

B.11. Zaufanie, akceptacja i zachowania

- Luo X., Tong S., Fang Z., Qu Z. (2019). Frontiers: Machines vs. Humans: The Impact of Artificial Intelligence Chatbot Disclosure on Customer Purchases. *Marketing Science*, 38(6), 937–947.
- Dietvorst B.J., Simmons J.P., Massey C. (2015). Algorithm aversion: People erroneously avoid algorithms after seeing them err. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(1), 114–126.
- Filiz I., Judek J.R., Lorenz M., Spiwoks M. (2023). The extent of algorithm aversion in decision-making situations with varying gravity. *PLOS ONE*, 18(2).
- Davis F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Venkatesh V., Morris M.G., Davis G.B., Davis F.D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- *Why customers welcome or resist AI salespeople* (2026) [korpus AE, A10].

B.12. Cybernetyka, teoria systemów i sterowanie rynkowe

- Wiener N. (1948). *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. MIT Press.
- Ashby W.R. (1956). *An Introduction to Cybernetics*. London: Chapman & Hall.
- Conant R.C., Ashby W.R. (1970). Every good regulator of a system must be a model of that system. *International Journal of Systems Science*, 1(2), 89–97.
- Beer S. (1972). *Brain of the Firm*. London: Allen Lane; Beer S. (1979). *The Heart of Enterprise*. Chichester: Wiley.
- Lange O. (1967). The Computer and the Market. W: C.H. Feinstein (red.), *Socialism, Capitalism and Economic Growth*. Cambridge University Press.
- Mazur M. (1966). *Cybernetyczna teoria układów samodzielnych*. Warszawa: PWN.
- Clearwater S.H. (red.) (1996). *Market-Based Control: A Paradigm for Distributed Resource Allocation*. Singapore: World Scientific.

- Kaplan R.S., Anderson S.R. (2004). Time-Driven Activity-Based Costing. *Harvard Business Review*, 82(11); (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing*. Boston: HBS Press.
- Lewin K. (1951). *Field Theory in Social Science*. New York: Harper.
- *An organizational framework for microenterprises to face exogenous shocks — a viable system model* (2024) [korpus AE, A22].

B.13. Raporty i dokumenty instytucji (korpus AE, szara literatura)

- Eurostat (2025). *Use of artificial intelligence in enterprises* (dane 2024–2025).
- GUS (2023). *Społeczeństwo informacyjne w Polsce* — wykorzystanie AI w przedsiębiorstwach.
- PARP (2026). *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2026*.
- Polski Instytut Ekonomiczny (2025). *Z AI korzysta mniej niż co szósta firma w Polsce* (komunikat z 24.09.2025 r.).
- Rzecznik Małych i Średnich Przedsiębiorców (2026). *Cyfrowy puls polskich MŚP 2026*.
- *Polski Raport AI-Readiness 2026* (webflux.pl).
- *AI: czas na zwrot. Sztuczna inteligencja w Polsce. Raport 2026*.
- *Stan adopcji AI w polskim małym biznesie 2026*.
- *AI w finansach i bankowości oczami polskiego konsumenta* (2026; badanie N = 2101, luty 2025).
- *Sztuczna inteligencja w sektorze handlu detalicznego* (projekt Horizon Europe INAiR, 2026).
- *Analiza potencjału ośrodków rozwijających AI w Polsce* (kwiecień 2026).
- Urząd Regulacji Energetyki (2025–2026). *Raport — wytwarzanie energii elektrycznej w mikroinstalacjach*; *Magazynowanie energii elektrycznej — Raport 2024*; informacje Prezesa URE.
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Centrum PPP (2024). *Wytyczne dla projektów EPC*.
- Warsaw Enterprise Institute (2026). *(Nad)regulacje kryptoaktywów w Polsce*.
- CBOS (2026). *Flash: Polacy i kryptowaluty*.
- Ocena skutków regulacji i druk Senatu do ustawy o systemach sztucznej inteligencji (2026).
- Komisja Europejska. *Single Market Scoreboard — Public procurement* (cyt. za dok. 44).
- Gartner (2024) — prognoza udziału agentów w wywołaniach API chmur (cyt. wtórnie w korpusie AE).

B.14. Źródła internetowe (dostęp: 25 października 2026 r.)

- TechnoSanacja.pl — strona główna, menu (Wizja, Misja, Strategia, Konstytucja, Ustrój, Reformy, Biblioteka): https://technosanacja.pl/
- Biblioteka TechnoSanacji: https://technosanacja.pl/biblioteka/
- API Sejmu RP (ELI): https://api.sejm.gov.pl/
- EUR-Lex: https://eur-lex.europa.eu/

Aneks C. Wzór Karty Mandatu Agenta

Karta Mandatu Agenta jest dokumentem i jednocześnie rekordem maszynowym. Poniżej wzór wypełniony przykładowymi danymi dla mikrofirmy (warsztat stolarski, przychód ok. 1,4 mln zł), która powierza agentowi zakupy materiałów. Dane w przykładzie są fikcyjne.

Tabela 26. *Wzór Karty Mandatu Agenta (przykład wypełnienia)*

Pole	Przykład	Uwagi
Identyfikator mandatu	MA-2027-000123	nadawany przez operatora standardu
Pryncypał	Warsztat „Przykład” Jan Kowalski, NIP 000-000-00-00 (fikcyjny)	weryfikacja w portfelu tożsamości
Agent	Agent zakupowy, dostawca X, wersja 2.3, operator Y	zmiana wersji wymaga potwierdzenia
Zakres przedmiotowy	zapytania ofertowe i zamówienia materiałów (drewno, okucia, lakiery)	bez zmian umów ramowych i bez wypowiedzeń
Limity	pojedyncza transakcja ≤ 4000 zł; dziennie ≤ 8000 zł; miesięcznie ≤ 40 000 zł	przekroczenie = eskalacja
Kontrahenci	lista 12 dostawców + nowi z ratingiem ≥ B i stażem ≥ 2 lata	wykluczeni: podmioty powiązane
Płatność	przelew natychmiastowy z rachunku firmowego; termin ≤ 14 dni	delegowane SCA w ramach limitów
Termin	1.03.2027 – 28.02.2028, odnawialny	przypomnienie 30 dni przed końcem
Odwołalność	natychmiastowa w aplikacji banku i w portfelu tożsamości	sygnał algedoniczny do właściciela
Próg eskalacji	nowy dostawca, cena > 110% mediany z 90 dni, zakup poza kategorią	zgoda właściciela w aplikacji
Ślad audytowy	dziennik decyzji + dowody (oferty, faktury KSeF, potwierdzenia dostaw) w rejestrze dowodów	przechowywanie 5 lat
Delegacja	zakaz upoważniania innych agentów	wyjątek: agent płatniczy banku
Miernik efektu	koszt materiałów na m^2 produktu; dni rotacji zapasów	raport miesięczny
Przegląd	co 6 miesięcy przez właściciela	zgodnie z Kartą Pętli (dok. 68)

Aneks D. Nota metodologiczna i zastrzeżenia

D.1. Metoda

Publikacja powstała z użyciem narzędzi AI z autorem w pętli kreatywnej i weryfikującej w czterech krokach. **Krok 1 — korpus.** Runda AE zgromadziła 9543 dokumenty (8551 publikacji naukowych w 24 dziedzinach A01–A24, 935 raportów szarej literatury, 57 aktów prawnych PL i UE), deduplikowane do 9538 (SHA-256 i podobieństwo treści) i przekształcone w bibliotekę MD. **Krok 2 — destylat.** Z korpusu wyciągnięto tezy, liczby i przepisy, oznaczając ich status (konwencja D.2); przepisy zweryfikowano wyrażeniami regularnymi w tekstach aktów (API Sejmu ELI, EUR-Lex). **Krok 3 — model.** Odtworzono model agentowy rundy z identycznymi parametrami i ziarnami losowania (wyniki zgodne z destylatem) i dodano moduły E1 (opłacalność według przychodu) i M5 (zamówienia publiczne). **Krok 4 — synteza.** Wyniki osadzono w kanonie Biblioteki TechnoSanacji (44 dokumenty bazowe i publikacje 45–69), przeprowadzono analizy strategiczne, rozważanie i sześć dróg dowodowych oraz sformułowano program, standardy i mierniki.

D.2. Konwencja dowodowa

Tabela 27. *Konwencja dowodowa*

Znacznik	Znaczenie	Jak używać przy cytowaniu
[Z]	Fakt sprawdzony w tekście aktu prawnego lub dokumentu źródłowego	można cytować wprost
[K]	Teza lub liczba z dokumentu korpusu (artykuł, raport); część to cytowania wtórne	cytować z podaniem źródła pierwotnego
[S]	Liczba ze streszczenia automatycznego, niesprawdzona w tekście	sprawdzić przed cytowaniem
[M]	Wynik modelu RP-ACE przy parametrach stylizowanych	cytować jako mechanizm i rząd wielkości, nie prognozę
[T]	Teoria lub wiedza powszechna	—
[W]	Wniosek, ocena lub propozycja autora (w destylacie oznaczana [O])	cytować jako stanowisko TechnoSanacji

D.3. Parametry modelu RP-ACE

Tabela 28. *Najważniejsze założenia modułów M1–M5*

Moduł	Założenia	Ograniczenia
M1	20 000 firm (mikro 97%, małe 2,3%, średnie 0,6%, duże 0,1%); mediany przychodu 0,6 / 12 / 80 / 900 mln zł z rozrzutem logarytmicznie normalnym (σ = 0,9); cyfryzacja Beta(2,3) + 0,15 × klasa; poprawa marży 0,6–2%; stopa dyskontowa 10%, annuitet 5 lat; dyfuzja: awersja N(1; 0,6), sieć 8 kontaktów	brak kalibracji na mikrodanych KSeF/JPK; stylizowane koszty wdrożeń
M2	20 000 MŚP; rachunek za energię logarytmicznie normalny (mediana 60 tys. zł, σ = 1,3); oszczędności 12–30%; okres zwrotu 3–6 lat; kontrakt 10 lat, udział ESCO 80%, stopa 9%; ryzyko niewypłacalności 2–6% rocznie; tolerancja sporu 5%; escrow −60% ryzyka	brak heterogeniczności ESCO; stylizowany koszt sporu

Moduł	Założenia	Ograniczenia
M3	365 dni; krzywa RDN: poziom 430–490 zł/MWh, dolina PV (sezonowa), szczyt 18–21, szum σ = 45; wpływ cenowy 35 zł/MWh na GW; magazyn 2 h, sprawność 88%; błąd prognozy AI σ = 15 zł/MWh	brak reakcji popytu i rynku bilansującego; jeden cykl dziennie
M4	duopol Bertranda, popyt logit (a = 2, c = 1, μ = 0,25); siatka 15 cen; α = 0,15, δ = 0,95, eksploracja malejąca ($\beta = 4 \cdot 10^{-6}$); 1,5 mln kroków; 4 sesje na wariant	brak asynchronii i heterogeniczności algorytmów
M5	1 wykonawca zasiedziały + 11 potencjalnych; koszty logarytmicznie normalne (σ = 0,12, średnia 1); budżet zamawiającego 1,30; aukcja drugiej ceny; równowaga wejścia (zysk ≥ K); 40 000 zamówień na wariant	brak zmowy oferentów, jakości i kryteriów pozacenowych

D.4. Zastrzeżenia

- Liczby oznaczone [K] pochodzą z dokumentów korpusu; część to cytowania wtórne (np. Gartner, Citi, BCG) i projekcje branżowe, a nie pomiary.
- Model RP-ACE [M] nie jest skalibrowany na mikrodanych; pokazuje mechanizmy i kierunki, nie prognozy dla konkretnych firm lub rynków.
- Korpus literatury o agentach AI jest bardzo świeży (49% z lat 2025–2026); znaczna część prac to preprinty i raporty bez recenzji. Wnioski przyczynowe opierają się głównie na eksperymentach terenowych (Brynjolfsson, Noy i Zhang, Dell'Acqua, Luo, Assad).
- Stan prawny według tekstów jednolitych dostępnych w API Sejmu i EUR-Lex na 25.10.2026 r.; nowelizacje ogłoszone po tych tekstach (np. transpozycja EED) wymagają odrębnego sprawdzenia.
- Oceny w skali 1–5 i siła wpływu w macierzy są syntezą ekspercką autora [W], a nie wynikiem obliczenia.
- Publikacja nie stanowi opinii prawnej, porady inwestycyjnej ani oficjalnego stanowiska organów państwa.

TechnoSanacja

TechnoRepublika
Strategia transformacji Polski

Polska, 25 października 2026 r. · wydanie 1.0 · dr Andrzej Węgrzyn · CC BY 4.0