



Softwaregedon: teza o fazowym przejściu BigTech od SaaS do gospodarki mocy obliczeniowej

Punkt wyjścia: definicja robocza i logika "przyszłość jest na dole"

W tym raporcie traktuję „softwaregedon” jako **roboczą nazwę** (niekanoniczną w literaturze) dla zjawiska, w którym „zwykły” rynek oprogramowania w chmurze (SaaS) wchodzi w fazę turbulencji, bo w jego wnętrzu pojawia się nowy, dominujący koszt i nowa dominująca funkcja: **AI**. W efekcie przestają wystarczać dotychczasowe intuicje: że koszt marginalny kopii oprogramowania jest bliski zeru, że testowalność rośnie liniowo z budżetem QA, a przede wszystkim że „produkt” jest w warstwie UI/UX, a nie w infrastrukturze.

Kontekst pomocniczy, który wkłoiłeś (m.in. „**przyszłość jest na dole**”, koncentracja na „złożoności obliczeniowej”, obraz „stołu szkockiego”, oraz teza, że przy pewnej skali „wszystkiego sprawdzić nie możesz”), da się przetłumaczyć na język współczesnych faktów rynkowych jednym zdaniem: **w erze AI przewagę konkurencyjną coraz częściej determinuje dół stosu technologicznego** – energia, centra danych, chipy, przepustowość sieci, mechanizmy wdrożenia i zarządzanie ryzykiem – a nie sama „powierzchnia” aplikacji. Ta inwersja jest widoczna w twardych projekcjach energetycznych: globalne zużycie energii elektrycznej przez centra danych IEA szacuje na ok. **415 TWh w 2024 (ok. 1,5% globalnego zużycia)**, a w scenariuszu bazowym – **wzrost do ok. 945 TWh do 2030** (nieco poniżej 3% globalnego zużycia), przy czym AI jest wskazywana jako główny driver przyrostu. ¹

Ta sama „prawda dołu” wybrzmiewa w analizach wskazujących, że w USA centra danych mają odpowiadać za około **połowę przyrostu popytu na energię elektryczną** w dalszej części dekady – właśnie przez rozbudowę infrastruktury cyfrowej pod AI. ²

W tym sensie „softwaregedon” nie jest tylko historią o zmianie produktu, lecz o zmianie **metryki świata**: z epoki „licencji na użytkownika” (seat) do epoki „licencji na pracę” mierzoną kredytami/zużyciem energii/zużyciem obliczeń. To jest matematycznie postrzegane **przekształcenie zmiennej dominującej**: z użytkownika na jednostkę wykonanej pracy (i jej koszt energetyczno-obliczeniowy).

Co się faktycznie dzieje na rynku SaaS i AI

Zawirowania, o które pytasz, mają – na poziomie faktów – kilka warstw. Każda jest „zwierzęcym” tropem w tym samym lesie.

Pierwsza warstwa to **kruchość silnie splecionego ekosystemu**. W lipcu 2024 globalny incydent po błędnej aktualizacji bezpieczeństwa od **Entity**["company", "CrowdStrike", "cybersecurity company"] uderzył w środowiska **Entity**["company", "Microsoft", "us software company"] Windows wykorzystywane przez organizacje. W oficjalnym wpisie **Entity**["company", "Microsoft", "us software company"] oszacował skalę na **ok. 8,5 mln urządzeń** (mniej niż 1% wszystkich maszyn Windows), ale podkreślił, że efekt gospodarczo-społeczny był duży, bo dotknął podmiotów obsługujących usługi krytyczne. ³

Druga warstwa to **przeprojektowanie cenników i bundling** (czyli ruchy "watahy" wokół żerowiska SaaS). Przykład emblematyczny: Entity["company", "Google", "technology company"] (w ramach Entity["company", "Alphabet", "google parent company"]) ogłosił uproszczenie cen: AI (Gemini) ma być "w środku" planów Workspace, a cena bazowa rośnie. W blogu produktowym wskazano np. przykład zejścia z modelu "Workspace + add-on Gemini" do płatności rzędu **\$14 per user/month** (zastępującej wcześniejsze łączenie abonamentu z osobnym dodatkiem), przy aktualizacji cen dla istniejących klientów od **17 marca 2025** (albo od odnowienia kontraktu). ⁴

Trzecia warstwa to **przesunięcie jednostki rozliczenia w stronę zużycia**. W praktyce AI w produktach biurowych i biznesowych ma koszt inferencji, który rośnie wraz z użyciem; stąd rośnie atrakcyjność modeli „kredytowych” i „pay-as-you-go”. W ekosystemie Entity["company", "Microsoft", "us software company"] bardzo czytelnie widać to w dokumentacji licencyjnej agentów: w przewodniku licencyjnym Copilot Studio (luty 2026) pojawia się rozliczanie w **Copilot Credits**, m.in. **\$200 za pakiet 25 000 kredytów/miesiąc**, a także licznik pay-as-you-go (np. \$0.01 za kredyt w opisany meteringu) oraz zastrzeżenie, że niewykorzystane miesięczne kredyty nie przechodzą na kolejny miesiąc. ⁵

Czwarta warstwa to **kapitałowa eskalacja "na dole"**: gigantyczne CAPEX-y na centra danych i infrastrukturę AI. W pierwszym tygodniu lutego 2026 Entity["company", "Amazon", "e-commerce and cloud company"] komunikował prognozę **ok. \$200 mld CAPEX na 2026** (wzrost z ok. \$131 mld w 2025), a Entity["company", "Alphabet", "google parent company"] – zamiar wejścia w wielki **\$175–185 mld CAPEX w 2026** (wzrost z ok. \$91,45 mld w 2025). ⁶ W ujęciu rynkowym Reuters opisywał to jako planowane wydatki rzędu **~\$600 mld** (i więcej) w 2026 przez największych graczy, co zwiększa niepokój inwestorów o zwrot z inwestycji oraz o presję na firmy software'owe. ⁷

Piąta warstwa to „konsolidacja stada”: produktowo-cennikowe domykanie ekosystemów. Dla przykładu Entity["company", "Microsoft", "us software company"] ogłosił (Partner Center, styczeń 2026) wycofywanie **samodzielnego planów SharePoint Online i OneDrive for Business** (Plan 1 i 2), wskazując jako przyczyny m.in. niski popyt, rosnące koszty utrzymania oraz „niezamierzone lub niestandardowe użycia”; podano też harmonogram (koniec sprzedaży: czerwiec 2026; koniec odnowień: styczeń 2027; koniec usługi: grudzień 2029). ⁸

Te fakty składają się na obraz, w którym AI nie jest tylko „feature’em”; jest **nową fizyką ekonomiczną** SaaS.

Teza naukowa: renormalizacja wartości i kosztu w erze agentów

Proponuję tezę (w wersji falsyfikowalnej):

Softwaregedon jest fazowym przejściem w ekosystemie BigTech, w którym dominującą zmienną ekonomiczną oprogramowania przestaje być liczba użytkowników (seats), a staje się zużycie zasobów obliczeniowo-energetycznych przez agentów AI (work units). To przejście wymusza renormalizację (1) architektur, (2) modeli cenowych oraz (3) mechanizmów kontroli ryzyka – i ujawnia granice testowalności w złożonych systemach.

To brzmi abstrakcyjnie, więc zapiszę „matematyczną” wersję tej intuicji jako przekształcenie:

- w klasycznym SaaS przychód bywał $\approx R \sim s \cdot P_s$, gdzie s to liczba licencji (seats), a P_s stała cena per seat;

- przy AI koszt zmienny rośnie z wolumenem pracy: $C \sim u \cdot k(u)$, gdzie u to liczba „aktów użycia” (zapytania, akcje agenta), a $k(u)$ to koszt jednostkowy zależny od miksu zadań, dostępności GPU, narzutów bezpieczeństwa i ograniczeń zasilania.

W praktyce rynek widać już, jak dokonuje tej zamiany zmiennej: tam gdzie kiedyś głównym „licznikiem świata” był seat, teraz pojawia się **kredyt/meter** (np. Copilot Credits) i formy “pay-as-you-go” dla agentów. ⁹

To jest renormalizacja w sensie fizycznym: gdy układ rośnie, zmienia się “efektywny opis”. W małej skali można udawać, że AI to kosmetyka; w wielkiej skali „dół” (energia, centra danych, ograniczenia sieci, koszt pamięci oraz dostępność sprzętu) staje się parametrem sterującym. IEA wprost wskazuje, że energetyka ma inne czasy realizacji niż branża software (centra danych można postawić w 2-3 lata, ale infrastruktura energetyczna ma dłuższe lead time'y), co tworzy wąskie gardła i uzasadnia scenariuszowe myślenie o popycie na energię. ¹⁰

Co więcej, emocjonalny rdzeń Twojego kontekstu („przyszłość jest na dole”) ma tu bardzo konkretną interpretację: **w AI przewagę buduje się przez kontrolę zasobów o dużej bezwładności** (power, miejsca pod DC, łańcuch dostaw), a nie tylko przez szybką iterację kodu.

Złożoność, testowalność i bug bounty: kiedy system staje się “atomowy”

Kontekst pomocniczy stawia mocną tezę: „wszystkiego sprawdzić nie możesz, bo działanie straci sens” – to jest intuicja zgodna z logiką teorii złożoności i inżynierii dużych systemów. Formalnie, gdy rośnie przestrzeń stanów (kombinacje konfiguracji, zależności, warunków brzegowych), testowanie pełne staje się nieosiągalne ekonomicznie. W praktyce inżynieria idzie wtedy w stronę: - ograniczania złożoności (redukcja wariantów, standaryzacja), - kontroli wdrożeń (stopniowanie rolloutu, mechanizmy “safe deployment”), - oraz włączenia zewnętrznych sygnałów o błędach bezpieczeństwa (VDP/bug bounty).

Właśnie dlatego bug bounty jest traktowane jako narzędzie „nad” formalną kontrolą, a nie zamiast niej. NIST opisuje, że formalizacja przyjmowania i obsługi zgłoszeń podatności (vulnerability disclosure) zmniejsza ekspozycję na znane podatności i pomaga budować zaufanie. ¹¹ W Europie ENISA omawia bug bounty i VDP jako elementy polityk CVD oraz zwraca uwagę na ich kontraktowy i prawny charakter. ¹²

Ale w „softwaregedonie” pojawia się paradoks: AI jednocześnie **zwiększa potrzebę testowania i zwiększa szum testowania**. Przykład o znaczeniu symbolicznym: projekt `\entity["organization", "curl project", "open source software project"]` zakończył program bug bounty, wskazując na zalew niskiej jakości zgłoszeń (“slop”), które mają koszt psychiczny i operacyjny; w źródle cytowane są słowa o marnowaniu czasu i energii na obalanie raportów. ¹³

To dobrze pasuje do Twojej metafory „problematyki sortowania”: gdy “sortujesz” zgłoszenia (czyli klasyfikujesz sygnał vs szum), koszt sortowania rośnie wraz z napływem danych – i jeśli dopływ jest napędzany automatyzacją, to **narzut weryfikacyjny staje się nową daniną** infrastruktury bezpieczeństwa.

Do tego dochodzi warstwa ryzyka dostaw i komponentów. NIST, w kontekście `\entity["organization", "NIST", "us standards agency"]` i działań wokół Executive Order 14028, definiuje SBOM jako formalny zapis relacji w łańcuchu dostaw komponentów software'u, porównując go do etykiet składników w żywności – właśnie po to, by szybciej identyfikować i usuwać podatności. ¹⁴

W tym miejscu Twoja fraza „to już atom” nabiera konkrety: “atomowość” dużych systemów oznacza, że pojedyncza zmiana w warstwie krytycznej (np. update bezpieczeństwa) może wywołać **systemowe skutki** (jak w wydarzeniu CrowdStrike 2024), mimo że statystycznie dotyczy niewielkiego odsetka urządzeń. 15

Opowieść z rezerwatu: watahy, żerowiska i stół pod korzeniami

W Rezerwacie Dolnych Warstw las miał dwie kondygnacje.

Na górze, w koronach drzew, żyły ptaki od marketingu. Kukały: „Nowe pióra! Nowe śpiewy!” i sprzedawały śpiew w abonamencie. To była epoka łąki – trawa rosła równo, a cena była **od dzioba**: ile ptaków w stadzie, tyle monet w miesiącu.

Na dole, pod korzeniami, był jednak kamienny blat. Zwierzęta nazywały go Stołem, bo kiedyś – dawno temu – mądre lisy i sowy z Entity["city", "Lwów", "ukraine"] notowały tam problemy, których nie dało się „wyklikać”. W świecie ludzi to miejsce ma legendę Entity["book", "Księga Szkocka", "Iwow math notebook 1935"] zeszyt, w którym matematycy lwowscy w latach 1935–1941 zapisywali zadania; wiele z nich długo pozostawało otwartych. 16

W rezerwacie Stół był metaforą: **tu rozmawia się o tym, czego nie da się w pełni przetestować**, bo przestrzeń stanów jest zbyt duża. I tu padało zdanie: „przyszłość jest na dole” – bo korzenie to energia, woda, minerały, a nie pióra.

Pewnego lata w lesie pojawiły się wilki. Nie były zwykłą watahą. To były Wilki-Agentowe: nie prosili o polecenia w kółko, tylko potrafili dostać cel, ułożyć plan i zrobić serię kroków. W świecie ludzi Gartner tłumaczył, że asystenci są prekursorem agentów, a “agentwashing” to mylenie jednego z drugim. 17 Wilki wchodziły do cudzych nor, przenosiły patyki, przestawiały kamienie, kończyły sprawy. Ich problemem nie była sama inteligencja – ich problemem była **prądowość**: ile energii zjadzą, ile wody wypiją, ile ciepła oddadzą.

Wtedy Słonie-Hiperskalerzy zaczęli kopać nowe koryta rzek. Największy słoń, Entity["company", "Amazon", "e-commerce and cloud company"], ogłosił, że wykopie koryta tak szerokie, że pochłoną około **\$200 mld** w samym roku 2026 (z poziomu około \$131 mld rok wcześniej). 18

Drugi słoń, Entity["company", "Alphabet", "google parent company"], odpowiedział, że jego tamy będą miały rozmiar **\$175-185 mld** w 2026, bo popyt jest tak duży, że nawet przy rozbudowie wciąż bywa “supply constrained”. 19

A w tle kronikarze mówili: “to już nie jest inwestycja – to jest wyścig o dół lasu”, bo rynek opisywał to jako setki miliardów rocznie i nerwowość inwestorów o zwrot i o los mniejszych zwierząt-software. 7

I wtedy stało się coś, co w bajkach jest zawsze chwilą prawdy: pojawiła się burza aktualizacji.

Błyskawica nie uderzyła w drzewo. Uderzyła w **łańcuch zależności**. W świecie ludzi pamiętamy lipiec 2024: incydent aktualizacji, po którym w wielu miejscach świat stanął, mimo że dotyczył mniej niż 1% urządzeń. 20

W rezerwacie zwierzęta zobaczyły, że gdy system jest spleciony jak gęsta pajęczyna, nawet drobny błąd w węźle bezpieczeństwa może spowodować lawinę.

Po burzy ptaki z koron drzew chciały wrócić do śpiewu „od dzioba”. Ale wilki i słonie wiedziały, że zmieniła się **jednostka rachunku**. Już nie “ile ptaków śpiewa”, tylko “ile pracy wykonuje wataha” – i ile

kosztuje to na dole, gdzie energia ma twarde limity. IEA ostrzegała, że energetyka ma długie czasy inwestycyjne, podczas gdy centra danych rosną szybciej – dlatego prognozy muszą być scenariuszowe, a udział centrów danych w globalnym popycie na energię ma rosnąć gwałtownie. ²¹

W tym momencie do rezerwatu weszły dwa nowe gatunki.

Pierwszy: Borsuki-Cennikarze. Przyniosły worek żołędzi i powiedziały: "Za wytężoną pracę wilka nie zapłacisz jak za pióro. Zapłacisz kredytami." I faktycznie: w ludzkiej gospodarce agentów pojawiają się cenniki oparte na kredytach i licznikach. Dokumentacja rozliczeń Copilot Studio opisuje pakiety kredytów, stawki i zasady wyjaśnienia – to jest czysta ekonomia zużycia. ²²

Drugi: Sroki-Zgłaszacze. Zaczęły przynosić doniesienia o dziurach w korze, w norach, w kłodach. Niektóre były cenne. Ale wiele było generowane mechanicznie, masowo, bez zrozumienia. I wtedy opiekunowie jednej z najważniejszych ścieżek w lesie – cURL – zamknęli worek nagród, bo koszt "sortowania" zgłoszeń przestał mieć sens. ²³

A pod Stołem, na dole, stare sowy dopisały do Księgi jedno zdanie: „Jeśli cena jest tylko snem, to system pęknie. Jeśli cena dotyczy energii, to system przestaje udawać.”

To była metalogika rezerwatu: **świat wraca do podstawowych ograniczeń**, a każda metafora kończy się w elektrowni.

Przewidywania i kryteria falsyfikacji

Teza o softwaregedonie jest użyteczna tylko, jeśli daje się sprawdzić. Oto przewidywania, które wynikają z opisanej renormalizacji (i praktyczne warunki jej obalenia):

Pierwsze przewidywanie: w kolejnych latach będzie narastać przejście z "per-seat" na **modele mieszane**: bundling AI w podstawowych planach (jako mechanizm retencji) oraz równolegle liczniki/kredyty (jako mechanizm kontroli kosztu zmennego). Już dziś widać bundling (Google Workspace z AI w cenie i korektą cen), oraz liczniki "kredytowe" dla agentów (Copilot Credits). ²⁴

Falsyfikacja: gdyby przez kilka lat dominujący gracze wracali do stałych opłat per seat bez komponentu zużycia (a ich marże na AI rosły), teza traciłaby siłę.

Drugie przewidywanie: presja kosztowa i energetyczna będzie dalej przesuwać „centrum ciężkości” na dół – co będzie widać w CAPEX i w narracji o ograniczeniach zasilania. Skala wydatków (setki miliardów rocznie) oraz prognozy energetyczne IEA tworzą spójny obraz, że to nie jest krótkotrwała moda, tylko infrastrukturalny cykl inwestycyjny. ²⁵

Falsyfikacja: gdyby duże firmy w krótkim czasie (1-2 lata) masowo obniżyły CAPEX na centra danych bez spadku podaży AI (a energia przestałaby być "wąskim gardłem"), argument o "dole" osłabłby.

Trzecie przewidywanie: rosnąca złożoność (zarówno software, jak i agentów) zwiększy wagę mechanizmów typu VDP/SBOM, ale jednocześnie wymusi **odporność na szum** (procedury weryfikacji, gating, reputacja zgłaszających, automatyczne triage). NIST-owe podejście do disclosure i SBOM jest tu "instytucjonalnym śladem" tej ewolucji, a przypadek cURL pokazuje, że bez filtrów jakość sygnału potrafi się załamać. ²⁶

Falsyfikacja: gdyby widocznie malała liczba incydentów systemowych przy jednoczesnym spadku inwestycji w supply chain security / disclosure (i bez wzrostu alternatywnych mechanizmów), hipoteza o "atomowej" fazie systemów byłaby zbyt mocna.

Wszystkie trzy przewidywania sprowadzają się do jednej idei z Twojego kontekstu: “**przyszłość jest na dole**” znaczy, że realne granice i realna polityka technologii są tam, gdzie liczy się energia, złożoność i ryzyko – a nie tam, gdzie świeci interfejs. ²⁷

1 10 21 27 Energy demand from AI – Energy and AI – Analysis - IEA

<https://www.iea.org/reports/energy-and-ai/energy-demand-from-ai>

2 Data centers dominate rising U.S. power demand growth

https://wwwaxios.com/2026/02/06/data-centers-dominate-rising-us-demand?utm_source=chatgpt.com

3 15 20 Helping our customers through the CrowdStrike outage - The Official Microsoft Blog

<https://blogs.microsoft.com/blog/2024/07/20/helping-our-customers-through-the-crowdstrike-outage/>

4 24 The future of AI-powered work for every business | Google Workspace Blog

<https://workspace.google.com/blog/product-announcements/empowering-businesses-with-AI>

5 9 22 Microsoft Copilot Studio Licensing Guide

<https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/bade/documents/products-and-services/en-us/microsoft-365/1084694-Microsoft-Copilot-Studio-Licensing-Guide-February-2026-PUB.pdf>

6 18 Amazon sees 50% boost to capital spending this year, shares tumble | Reuters

<https://www.reuters.com/business/retail-consumer/amazon-projects-200-billion-capital-spending-this-year-2026-02-05/>

7 25 Big Tech's \$600 billion spending plans exacerbate investors' AI headache | Reuters

<https://www.reuters.com/business/global-software-data-firms-slide-ai-disruption-fears-compound-jitters-over-600-2026-02-06/>

8 January 2026 announcements - Partner Center announcements | Microsoft Learn

<https://learn.microsoft.com/en-us/partner-center/announcements/2026-january>

11 26 Vulnerability Disclosure Guidelines | CSRC

https://csrc.nist.gov/projects/vulnerability-disclosure-guidelines?utm_source=chatgpt.com

12 Coordinated Vulnerability Disclosure policies in the EU - ENISA

https://www.enisa.europa.eu/sites/default/files/publications/Coordinated%20Vulnerability%20Disclosure%20policies%20in%20the%20EU.pdf?utm_source=chatgpt.com

13 23 Stenberg: The end of the curl bug-bounty program [LWN.net]

<https://lwn.net/Articles/1055996/>

14 Software Security in Supply Chains: Software Bill of Materials (SBOM) | NIST

<https://www.nist.gov/itl/executive-order-14028-improving-nations-cybersecurity/software-security-supply-chains-software-1>

16 Księga szkocka – Wikipedia, wolna encyklopedia

https://pl.wikipedia.org/wiki/Ksi%C4%99ga_szkocka

17 Gartner Predicts 40% of Enterprise Apps Will Feature Task ...

https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2025-08-26-gartner-predicts-40-percent-of-enterprise-apps-will-feature-task-specific-ai-agents-by-2026-up-from-less-than-5-percent-in-2025?utm_source=chatgpt.com

19 Alphabet says capital spending in 2026 could double, cloud business booms | Reuters

<https://www.reuters.com/business/google-parent-alphabet-forecasts-sharp-surge-2026-capital-spending-2026-02-04/>