Pacjent jako węzeł systemu i polska doktryna bezpieczeństwa

AUTOR

Fundacja Dobre Państwo

STRESZCZENIE / ABSTRACT

Współczesna medycyna przechodzi fundamentalną transformację, w której pacjent przestaje być jedynie odbiorcą usług, a staje się kluczowym węzłem w złożonym systemie produkcji zdrowia. Artykuł analizuje to zjawisko przez pryzmat czwartej rewolucji przemysłowej, wprowadzając pojęcie „cyfrowej nici" łączącej biometrię jednostki z globalnymi łańcuchami dostaw. Autorzy wskazują na konieczność przedefiniowania polskiej doktryny bezpieczeństwa, uwzględniając kruchość logistyki farmaceutycznej oraz potrzebę budowania redundancji w infrastrukturze krytycznej. Poprzez integrację danych fizjologicznych z urządzeń wearables i optymalizację przepływów, system dąży do medycyny spersonalizowanej, jednocześnie mierząc się z ryzykiem „czarnych łabędzi". To głęboka analiza antropologii techniki i zarządzania kryzysowego w sektorze ochrony zdrowia.

Modern medicine is undergoing a fundamental transformation, in which the patient is no longer merely a recipient of services but a key node in a complex healthcare production system. This article examines this phenomenon through the lens of the Fourth Industrial Revolution, introducing the concept of a "digital thread" connecting individual biometrics with global supply chains. The authors point to the need to redefine Polish security doctrine, taking into account the fragility of pharmaceutical logistics and the need to build redundancy in critical infrastructure. By integrating physiological data from wearable devices and optimizing flows, the system strives for personalized medicine while simultaneously addressing the risk of "black swans." This is a profound analysis of the anthropology of technology and crisis management in the healthcare sector.

Artykuł analizuje współczesną opiekę zdrowotną, ujawniając jej głębokie powiązania z globalnymi łańcuchami dostaw i produkcją. Autor argumentuje, że pacjent, tradycyjnie postrzegany jako odbiorca świadczeń, staje się integralną częścią systemu produkcyjnego, współtworząc własną terapię i dostarczając dane do jego optymalizacji. Ta transformacja,

napędzana przez medycynę spersonalizowaną i technologie cyfrowe, prowadzi do nowej formy podmiotowości, gdzie ciało pacjenta staje się sensorem i zasobem danych. Jednocześnie, dążenie do efektywności i minimalizacji kosztów w globalnych łańcuchach dostaw prowadzi do kruchości systemu, ujawnionej w kryzysach takich jak pandemia COVID-19. Artykuł dekonstruuje iluzję samowystarczalności, analizując polskie bezpieczeństwo farmaceutyczne i wskazując na strategiczną zależność od globalnych centrów produkcyjnych i technologicznych. Autor postuluje politykę roztropnego ryzyka, która priorytetyzuje redundancję, ochronę danych pacjentów i suwerenność technologiczną, aby zapewnić długoterminową odporność i sprawiedliwość systemu opieki zdrowotnej.

SŁOWA KLUCZOWE

pacjent jako węzeł systemu | łańcuch dostaw | medycyna spersonalizowana | czwarta rewolucja przemysłowa | cyfrowa nić | pętla sprzężeń zwrotnych | logistyka farmaceutyczna | infrastruktura krytyczna | produkcja zdrowia | dane fizjologiczne | redundancja systemu | czarne łabędzie | sensor danych | antropologia techniki | zarządzanie przepływami

Pacjent: biologiczny komponent globalnej maszynerii

Jeżeli nowoczesność w swej najbardziej materialnej formie jest globalną maszynerią, która przeobraża materię i informację w strumienie dóbr, usług i bodźców, to pacjent nie jest już w niej ani biernym odbiorcą świadczeń, ani jedynie podmiotem prawa do zdrowia. Staje się bowiem jednym z węzłów złożonego układu produkcji, w którym to, co biologiczne, techniczne i społeczne, splata się w pojedynczym organizmie i biografii. Tim Minshall, zauważając, że pacjenci są coraz ściślej integrowani ze światem wytwarzania leków, nie proponuje błyskotliwej metafory, lecz bez sentymentalizmu rekonstruuje fakt strukturalny: chory człowiek staje się równocześnie elementem łańcucha dostaw, sensorem dostarczającym dane, operatorem osobistej mikroinfrastruktury oraz współproducentem własnej terapii.

W tej mierze, w jakiej świat wytworzony – obejmujący papier toaletowy, smartfony i respiratory – stanowi dziś bezdyskusyjne tło codzienności, a zarazem generuje patologiczne załamania w momentach globalnych wstrząsów, jego analiza nie może być powierzona wyłącznie inżynierom czy logistykom. Staje się ona zadaniem dla teorii społecznej, ekonomii politycznej i antropologii techniki, które wspólnie próbują zrozumieć, pod jakimi warunkami możliwe jest utrzymanie ciągłości życia społecznego, gdy cały system produkcji i dostaw zachowuje się jak ogromny, lecz niezwykle wrażliwy organizm nerwowy.

W tym sensie opowieść o produkcji, pacjencie i globalnych łańcuchach dostaw jest w istocie próbą rekonstrukcji warunków możliwości nowoczesnej opieki zdrowotnej, a szerzej – warunków reprodukcji ludzkich społeczeństw w epoce radykalnej współzależności. Gdy Minshall stwierdza, że żyjemy w świecie, w którym niemal wszystko poza ziemią i istotami żywymi zostało wyprodukowane, nie dzieli się ciekawostką, lecz wskazuje na fundamentalny fakt: jeśli produkcja się zachwieje, zachwieje się również świat przeżywany jako spójna całość.

Abstrakcja łańcuchów maskuje procesy produkcyjne

Trzy wieki temu relację między wytwórcą a użytkownikiem cechowała fizyczna bliskość i poznawcza przejrzystość. Krawiec, kowal czy piekarz funkcjonowali w tym samym sąsiedztwie co ich klienci, tworząc jeden, niemal organiczny ekosystem społeczny, który można by określić mianem przedrefleksyjnej wspólnoty. Zanieczyszczenia, odpady, wyzysk siły roboczej, ale także korzyści ekonomiczne i więzi zaufania były zjawiskami widocznymi z perspektywy ulicy. Jednak wraz z kolejnymi rewolucjami przemysłowymi nastąpiło stopniowe rozciągnięcie tych więzi do punktu, w którym – jak ujął to w słynnej metaforze Minshall – produkcja stała się jak kanalizacja: absolutnie niezbędna, lecz niewidoczna, dopóki nie dojdzie do awarii.

Należy przyjąć, że masowa produkcja, ufundowana na wymienności części, napędzie parowym i późniejszej automatyzacji cyfrowej, zbudowała strukturę, gdzie wolumen i niezawodność stały się parametrami nadrzędnymi. Równocześnie jednak strukturę tę wzmocniła ideologia konsumpcjonizmu i globalizacji, która metodycznie izolowała konsumenta od świadomości źródeł, kosztów i konsekwencji wytwarzania. W tym sensie kryzysy XXI wieku, od globalnej pandemii po blokadę Kanału Sueskiego, działają niczym brutalne zabiegi diagnostyczne. Odsłaniają one nerwy systemu, którego istnienie przywykliśmy traktować jako quasi-naturalny porządek rzeczy.

Warto zauważyć, że ten sam schemat niewidzialności dotyczy wytwarzania leków, sprzętu medycznego czy infrastruktury szpitalnej. W codziennej praktyce pacjent nie dostrzega plantacji drzew przeznaczonych na pulpę do opakowań farmaceutyków, nie widzi fabryk strzykawek i respiratorów, nie ma wglądu w pracę portów, centrów logistycznych i hurtowni. W tych miejscach dobra przemieszczają się w anonimowym rytmie kontenerów i kodów kreskowych. Widzi jedynie aptekę, salę szpitalną, puste pudełko po tabletkach. Gdy Minshall pisze, że produkcja przypomina system kanalizacyjny, odnosi się to również do produkcji zdrowia: wszystko ma działać bezrefleksyjnie, a świadomość włącza się dopiero w momencie kryzysu.

Szpital i fabryka: wspólna matryca logistyczna

Wyobraźmy sobie miasto, w którym wznoszą się dwa monumentalne budynki. Pierwszy jest szpitalem klinicznym, drugi fabryką. Do pierwszego trafiają ludzie – chorzy, pełni lęku, obciążeni własną biografią. Drugi przyjmuje na wejściu stal, tworzywa sztuczne i związki chemiczne. W murach jednego pracują lekarze, pielęgniarki i diagności; w drugim – inżynierowie, operatorzy maszyn i logistycy.

A jednak gdy spojrzymy na oba budynki z perspektywy logiki ich działania, pozorna przepaść zaczyna się kurczyć. W obu przypadkach mamy bowiem do czynienia z tym samym fundamentalnym cyklem: wejściem, przetwarzaniem i wyjściem. Oba systemy wymagają tej samej, chłodnej logiki sterowania przepływami, zarządzania zasobami ludzkimi oraz materialnymi, a także nieustannego doskonalenia procedur. W obu tych światach wielkością krytyczną okazuje się czas: czas oczekiwania pacjenta na diagnozę, czas cyklu produkcyjnego, czas transportu gotowego produktu.

Tę przypowieść można rozwinąć o jeszcze jeden element. Wyobraźmy sobie zatem, że wskutek globalnego wstrząsu szpitalowi zaczyna brakować narzędzi wytwarzanych w fabryce, a fabryce brakuje zdrowych ludzi, których leczy szpital. Szpital bez fabryki traci instrumentarium, fabryka bez szpitala – zdolność do reprodukcji siły roboczej. W tym momencie granica między zdrowiem publicznym a infrastrukturą produkcyjną staje się czysto teoretyczna. To, co dotąd postrzegano jako dwa odrębne systemy – opieki zdrowotnej i gospodarki – ujawnia swą prawdziwą naturę jako jedna, gęsta sieć nierozerwalnych zależności.

Medycyna spersonalizowana: pacjent jako źródło danych

Teza o pacjencie coraz głębiej integrowanym z produkcją leków znajduje swoje najbardziej spektakularne ucieleśnienie w projekcie medycyny spersonalizowanej. Oznacza on bowiem zasadniczy zwrot: odejście od modelu masowej serii jednego preparatu na rzecz tabletki jako produktu jednostkowego, konfigurowanego w czasie rzeczywistym na podstawie parametrów konkretnej osoby. W tej nowej logice pacjent przestaje być jedynie końcowym odbiorcą z góry określonego dobra, a staje się kluczowym parametrem w formule produkcyjnej, niemal jej współautorem.

Wizjonerskie drukarki pigułek, o których marzy się w systemach takich jak brytyjski NHS, są tylko najbardziej obrazowym symbolem tej transformacji. Jej istotą jest włączenie danych fizjologicznych, behawioralnych i środowiskowych w algorytm samego procesu wytwarzania. Smartwatch mierzący tętno, saturację i aktywność staje się bezpośrednim elementem fabryki, ponieważ zasilane nim modele predykcyjne decydują o dawkach, kombinacjach i terminach podawania leków. Nawet jednorazowa, fabrycznie

napełniona strzykawka staje się przedłużeniem tej samej logiki, gdy pacjent, wykonując samodzielny zastrzyk w domu, nieświadomie przejmuje rolę operatora na krańcowym etapie procesu produkcyjnego.

Z perspektywy teorii społecznej mamy tu do czynienia z radykalną zmianą figury podmiotowości. Pacjent nie jest już wyłącznie nosicielem roszczeń w przestrzeni normatywnej, lecz staje się równocześnie elementem cybernetycznej pętli sprzężeń zwrotnych. Jego ciało służy jako poligon do kalibracji algorytmu, a codzienne zachowania stają się wkładem do globalnego zbioru danych, z którego wywodzone są nowe standardy terapeutyczne. W tej mierze, w jakiej to włączenie poszerza autonomię, umożliwiając samodzielne zarządzanie chorobą, można mówić o emancypacji. W tej samej mierze, w jakiej oddaje ono jego dane i praktyki życiowe we władanie systemów komercyjnych, można mówić o nowej formie urzeczowienia, w której organizm jest traktowany jako zdalnie monitorowany zasób.

Just-in-time: strukturalna kruchość łańcuchów dostaw

Współczesny świat materialny opiera się na zjawisku, które Tim Minshall określa mianem gigantycznej logistyki: rower, zanim trafi do użytkownika, pokonuje dziesiątki tysięcy kilometrów, a komponenty składające się na iPhone’a rysują na mapie świata trajektorie liczone w setkach tysięcy kilometrów. W dziedzinie farmaceutyków i sprzętu medycznego ta geograficzna polifonia staje się jeszcze bardziej subtelna, obejmując substancje czynne produkowane w Azji, nośniki i opakowania formowane w Europie oraz sprzęt diagnostyczny montowany w Stanach Zjednoczonych, by ostatecznie trafić do tysięcy szpitali i aptek.

Jeżeli klasyczna doktryna logistyczna zakładała, że nadrzędnym celem jest minimalizacja zapasów, czasu i kosztów, to w praktyce doprowadziła do powstania systemu niezwykle wydajnego w warunkach stabilności, lecz zarazem przerażająco kruchego w obliczu wstrząsu. Wzrost popytu na papier toaletowy o ponad siedemset procent w pierwszych dniach pandemii ujawnił tę słabość w formie karykaturalnej, acz pouczającej. Problemem nie był bowiem brak fizycznej zdolności do produkcji papieru, lecz fakt, że wszystkie parametry systemu – od wielkości rolek po ścisłą segmentację rynku na komercyjny i domowy – zostały zoptymalizowane pod kątem przewidywalności, a nie nagłego, nieliniowego skoku.

W przypadku środków ochrony osobistej i respiratorów sytuacja okazała się znacznie bardziej dramatyczna. Gdy sparaliżowane przez brak zdrowych pracowników porty zamarły, kontenery z maskami i rękawiczkami stały się widmowymi zasobami, uwięzionymi w wąskich gardłach globalnej sieci. Kiedy zaś stało się jasne, że na rynku nie ma praktycznie żadnych wolnych respiratorów, państwa zmuszone były zaangażować branże dotąd odległe od medycyny, od lotniczej po motoryzacyjną, w quasi-wojenny program ich produkcji.

To właśnie w takich momentach kryzysu ujawnia się fundamentalna natura globalnych łańcuchów dostaw: nie są one jedynie techniczną infrastrukturą przesyłu dóbr, lecz materializacją pewnego paradygmatu

racjonalności. Paradygmatu, który zakłada, że przyszłość da się na tyle precyzyjnie oszacować, aby uzasadnić całkowitą rezygnację z rezerw i redundancji. Minshall, stwierdzając, że wszelkie prognozy są z natury błędne, ponieważ ostatecznie sprowadzają się do próby odgadnięcia, co wydarzy się w umysłach klientów, dotyka sedna problemu. System oparty na maksymalizacji efektywności jest zarazem systemem opartym na strukturalnym niedoszacowaniu czarnych łabędzi.

Paradoks prognozowania: błąd wpisany w logistykę

Zbudujmy eksperyment myślowy, oparty na trzech współistniejących zdarzeniach ze świata produkcji zdrowia. Pierwsze: system logistyczny, dążąc do efektywności, minimalizuje zapasy, ufając modelom statystycznym, które dobrze radzą sobie z historyczną zmiennością popytu. Drugie: pacjenci, naznaczeni pamięcią niedoborów z czasów pandemii, zaczynają gromadzić leki na zapas, nawet przy braku realnego zagrożenia. Trzecie: producenci, obserwując nagłe skoki popytu, korygują swoje modele; zakładają większą zmienność i paradoksalnie jeszcze bardziej redukują „normalne” zapasy, by nie finansować magazynów na poczet „irracjonalnych” zachowań. Czy te trzy zjawiska mogą współistnieć w długim okresie, nie generując coraz silniejszych wstrząsów w systemie?

Potoczna intuicja mogłaby sugerować, że tak, lecz logika systemowa bezwzględnie temu zaprzecza. Każda lekcja, jaką konsumenci wynoszą z przeszłych niedoborów, modyfikuje bowiem parametry popytu, które z kolei obserwują producenci. Każda reakcja producentów, polegająca na zacieśnianiu założeń o efektywności, jedynie wzmacnia amplitudę przyszłych wahań. W ten sposób pozornie racjonalne decyzje jednostek i firm splatają się w dynamicznie niestabilny układ. Prognoza staje się w nim jednocześnie samospełniającą się i samoniweczącą przepowiednią – przewidując popyt, sama go kreuje, a próbując się do niego dostosować, podkopuje warunki własnej trafności.

Rozwiązanie tej zagadki wymaga porzucenia iluzji neutralnego tła, na którym ścierają się popyt i podaż. W świecie, gdzie sam akt prognozowania jest czynnikiem strukturalnym, istnieją jedynie sprzężenia zwrotne między oczekiwaniami a materialną infrastrukturą. W opiece zdrowotnej manifestuje się to w formie dotkliwego paradoksu. Im precyzyjniej system zostaje zoptymalizowany pod dyktando obserwowanej przeszłości, tym bardziej staje się kruchy i nieadekwatny wobec przyszłości, którą sam współtworzy poprzez pamięć poprzednich kryzysów.

Cyfrowa nić integruje rozproszone dane medyczne

Trzecia rewolucja przemysłowa, której motorem stały się tanie komputery i mikroprocesory, nadała fabrykom cechy prymitywnego układu nerwowego. Automatyzacja obliczeń sprawiła, że dane o surowcach,

procesach i produktach finalnych mogły być analizowane w czasie niemal rzeczywistym. To z kolei pozwoliło dostosowywać cykle produkcyjne do fluktuacji popytu z precyzją, która wcześniej pozostawała w sferze teorii. Fabryka przestała być jedynie miejscem fizycznej transformacji, stając się systemem informacyjnym.

Czwarta rewolucja, napędzana bezprecedensowym wzrostem dostępności danych i taniejącą mocą obliczeniową, nadbudowuje na tym fundamencie kolejną, bardziej abstrakcyjną warstwę. W jej ramach produkty, urządzenia, a nawet pacjenci stają się aktywnymi węzłami jednej gigantycznej sieci obliczeniowej. Smartfon, który Minshall trafnie określa mianem interfejsu do globalnego mózgu w chmurze, nie jest już tylko narzędziem komunikacji. Przekształca się w osobisty terminal produkcyjno-logistyczny, który wysyła sygnały popytu, odbiera informacje o stanie łańcuchów dostaw, a także służy jako narzędzie płatnicze i platforma dla aplikacji zdrowotnych, które zamieniają nasze ciała w sensory danych.

Z tej perspektywy laboratoria takie jak SCAIL, które wykorzystują sztuczną inteligencję do odkrywania ukrytych zależności w sieciach dostaw, są zaledwie symptomem znacznie głębszego przesunięcia. Produkcja staje się zjawiskiem w coraz większym stopniu informacyjnym, gdzie fizyczne przekształcanie materii jest sterowane przez algorytmy operujące na poziomie korelacji i wzorców. Kiedy Minshall opisuje cyfrową nić łączącą nowoczesny samochód elektryczny z fabryką przez cały cykl jego życia – od konfiguracji po zdalne aktualizacje oprogramowania – w istocie szkicuje model, który można przenieść niemal bez modyfikacji na grunt farmaceutyków i medycyny spersonalizowanej.

Cyfrowa nić pacjenta splata w sobie dane z badań laboratoryjnych, sygnały z urządzeń noszonych, historię recept i hospitalizacji, a także jego preferencje i nawyki. Ta informacyjna nić jest zarazem narzędziem emancypacji, obiecującym lepszą i bardziej zindywidualizowaną opiekę, lecz także instrumentem potencjalnej dominacji. Jej logika, wprzęgnięta w mechanizmy komercyjnego profilowania, scoringu ubezpieczeniowego czy politycznego sterowania, może stać się narzędziem subtelnej kontroli.

Półprzewodniki: krzemowy fundament nowoczesnej terapii

Minshall podkreśla, że cała cyfrowa architektura współczesności opiera się na dwóch fundamentach – równie gigantycznych, co niepokojąco kruchych. Pierwszym jest Internet, który – wbrew popularnej metaforze eterycznej „chmury” – stanowi w istocie fizyczną, globalną sieć podmorskich kabli, naziemnych serwerowni, routerów i satelitów. Uszkodzenie lub przejęcie kontroli nad kluczowymi węzłami tej infrastruktury grozi paraliżem całych sektorów gospodarki, z systemem opieki zdrowotnej na czele. Ataki typu ransomware na szpitale dobitnie ilustrują tę zależność: terapia pacjenta staje się zakładnikiem stanu cyfrowych połączeń. To,

co jeszcze niedawno postrzegano jako wygodny dodatek, dziś okazuje się systemem nerwowym nowoczesnej medycyny, którego ciągłość działania warunkuje ludzkie życie.

Drugim filarem jest globalny przemysł półprzewodników – trzecia najważniejsza kategoria towarowa w światowym handlu, zaraz po ropie naftowej i samochodach. Jego złożoność jest niemal niewyobrażalna: koszt pojedynczej fabryki liczony w dziesiątkach miliardów dolarów, tysiące precyzyjnych etapów obróbki oraz dziesiątki typów wyspecjalizowanych maszyn litograficznych i pomiarowych. Całość tworzy rozproszony, lecz ściśle powiązany ekosystem firm projektujących, produkujących i testujących te kluczowe komponenty. W tej perspektywie każdy sensor w aparaturze medycznej, każdy procesor sterujący pompą infuzyjną i każdy układ w serwerze analizującym dane pacjentów staje się odległym krewnym tych samych, nielicznych węzłów przemysłowych, zlokalizowanych w zaledwie kilku regionach świata.

W tym miejscu rodzi się fundamentalna aporia cyfrowej medycyny. Im większą część procesów diagnostycznych i terapeutycznych powierzamy urządzeniom opartym na półprzewodnikach i sieciach, tym bardziej wrażliwy staje się cały system zdrowia publicznego na geopolityczne napięcia wokół Tajwanu, Holandii, Stanów Zjednoczonych czy Korei Południowej. Dla ekonomisty oznacza to konieczność uwzględnienia w modelach ryzyka nie tylko pandemii, ale i niestabilności łańcuchów dostaw czipów. Dla prawnika rodzi to pytanie o odpowiedzialność za szkody zdrowotne wynikające z cyberataku na infrastrukturę krytyczną. Dla antropologa zaś stawia to wyzwanie przemyślenia na nowo, co właściwie znaczy chorować w świecie, w którym usterka maszyny litograficznej w odległej fabryce może przełożyć się na brak dostępu do określonego leku lub urządzenia.

USA, Europa i świat arabski: trzy modele rozwoju AI

Regionalne podejścia do produkcji, pacjenta i sztucznej inteligencji wymykają się prostym stereotypom, odsłaniając raczej rozpoznawalne wzorce zakorzenione w odmiennych tradycjach prawnych, gospodarczych i kulturowych.

W krajobrazie amerykańskim dominuje paradygmat, który można określić mianem technologicznego pragmatyzmu opartego na woluntaryzmie przedsiębiorców. Sztuczna inteligencja w produkcji i opiece zdrowotnej jest tu postrzegana przede wszystkim jako narzędzie zdobywania przewagi konkurencyjnej, optymalizacji kosztów i skalowania innowacji. Pacjent, zredukowany do węzła danych, funkcjonuje jako użytkownik platformy, klient systemu ubezpieczeniowego czy potencjalny konsument aplikacji zdrowotnych. Ramy prawne skupiają się na minimalnych zabezpieczeniach prywatności i odpowiedzialności, pozostawiając szerokie pole do eksperymentów, co z jednej strony sprzyja szybkim wdrożeniom, z drugiej zaś zwiększa ryzyko komercyjnej instrumentalizacji ludzkiego ciała.

Przestrzeń europejska, ukształtowana przez dziedzictwo państwa socjalnego i prymat praw człowieka, wprowadza AI i cyfryzację produkcji zdrowia w pole napięcia z rozbudowanymi reżimami ochrony danych i zasadą równego dostępu. Pacjent jest tu bowiem najpierw obywatelem, podmiotem niezbywalnych praw, a dopiero w dalszej kolejności klientem czy użytkownikiem. Stąd bierze się silny nacisk na ochronę danych wrażliwych, równość w dostępie do innowacyjnych terapii oraz publiczny nadzór nad infrastrukturą krytyczną. Słabością tego modelu jest ociężałość legislacyjna i większa inercja w adaptacji nowych rozwiązań, siłą – szansa na ocalenie resztek świata przeżywanego, niezredukowanego do logiki platformy.

W świecie arabskim, rozpiętym między petromonarchiami agresywnie inwestującymi w futurystyczne projekty a biedniejszymi społeczeństwami poddanymi presji demograficznej, AI staje się narzędziem redefinicji pozycji geopolitycznej. Z jednej strony bogate państwa Zatoki Perskiej kreślą wizje miast przyszłości, w których logistyka, medycyna i życie codzienne zostają sprzęgnięte w cyfrowe panoptykony. Z drugiej strony rozciągają się ogromne obszary, gdzie podstawowa opieka zdrowotna zachowuje charakter niemal przedindustrialny. W tych warunkach pacjent jako węzeł danych pozostaje w wielu miejscach figurą projektowaną na przyszłość, lecz tam, gdzie jest już wdrażana, nierozerwalnie splata się z logiką kontroli politycznej, nadzoru obyczajowego i ekonomicznego klientelizmu.

Ekonomia trzech V: dynamika danych w sektorze zdrowia

Trzy wymiary danych, które w świecie cyfrowym definiują chaos informacyjny – wolumen, różnorodność i zmienność – w systemie krwionośnym opieki zdrowotnej osiągają stan krytyczny. Wolumen leków podstawowych, od paracetamolu po antybiotyki, mierzony jest w skali przemysłowej, w tonach. Różnorodność terapii nowej generacji, od precyzyjnych leków celowanych po terapie genowe, tworzy archipelag niszowych potrzeb, których skala w początkowych fazach jest znikoma i nieprzewidywalna. Wreszcie zmienność popytu, napędzana nie tylko sezonowością, ale i wstrząsami epidemicznymi, kryzysami gospodarczymi czy zmianami demograficznymi, wprowadza do systemu permanentną turbulencję.

W obliczu takiej złożoności klasyczne instrumenty zarządzania, opierające się na ekstrapolacji historycznych danych sprzedażowych, tracą swą moc prognostyczną. Stąd rosnące znaczenie sztucznej inteligencji, która obiecuje ujarzmienie tego chaosu poprzez precyzyjne prognozowanie zapotrzebowania, planowanie mocy produkcyjnych i optymalizację łańcuchów dostaw. Niemniej to właśnie AI, tworząc iluzję pełnej kontroli nad przyszłością, rodzi niebezpieczną pokusę dalszej redukcji rezerw. System oparty na maksymalizacji efektywności jest zarazem systemem opartym na strukturalnym niedoszacowaniu „czarnych łabędzi”, a wiara w doskonałość modelu staje się jego największą słabością.

Dynamikę tę bezlitośnie opisuje model Kano, wedle którego cechy początkowo ekscytujące stają się z czasem wymaganym minimum, a innowacja ulega nieustannej normalizacji. Jeszcze wczoraj zdolność dostarczenia leku do szpitala w ciągu kilku dni była postrzegana jako logistyczne mistrzostwo; dziś standardem są dwadzieścia cztery godziny, a jutro oczekiwania skurczą się do zaledwie kilku godzin. Ta sama logika, która w zarządzaniu portfelem dziesiątek tysięcy produktów w supermarkecie jest naturalnym motorem konkurencji, w systemie ochrony zdrowia nabiera egzystencjalnego ciężaru. Tutaj bowiem stawką nie jest wygoda klienta, lecz ludzkie życie.

Polska produkcja leków: strukturalna przewaga importu

Analiza polskiego bezpieczeństwa farmaceutycznego odsłania fundamentalny paradoks: między realnie istniejącym potencjałem przemysłowym a strukturalną zależnością od globalnych łańcuchów wartości zieje przepaść. Państwo, mimo rosnącej świadomości ryzyka, wciąż nie zdołało przekuć jej w spójną doktrynę bezpieczeństwa medycznego. Mit o produkcyjnej pustyni jest bowiem fałszywy; Polska wytwarza wiele. Rzecz w tym, że w newralgicznych punktach infrastruktury zdrowotnej – substancjach czynnych, zaawansowanym sprzęcie, kluczowych materiałach jednorazowych – pozostajemy peryferyjnym ogniwem, poddanym decyzjom centrów technologicznych i politycznych zlokalizowanych daleko poza naszą jurysdykcją.

W sektorze farmaceutycznym funkcjonuje znacząca liczba wytwórców leków gotowych, co czyni go ważnym komponentem krajowego przemysłu. Jednakże niemal całość substancji czynnych, stanowiących chemiczne serce tych produktów, jest importowana z Azji, głównie z Chin i Indii. Strukturalnie oznacza to, że cała misterna konstrukcja polskiego przemysłu lekowego opiera się na fundamencie, którego stabilność zależy od decyzji polityczno-gospodarczych podejmowanych tysiące kilometrów dalej. Nie jest to problem wyłącznie polski, lecz dotyka on całej Unii Europejskiej. W naszym przypadku nakłada się na to jednak ograniczona zdolność do samodzielnego budowania potencjału wytwórczego w obszarze syntezy API, co w sytuacji kryzysowej dramatycznie zawęża pole strategicznego manewru.

W obszarze sprzętu medycznego obraz jest bardziej zniuansowany, lecz prowadzi do tej samej, niepokojącej konkluzji. Posiadamy bowiem prężnie rozwijający się segment wyrobów medycznych, obejmujący aparaturę diagnostyczną czy rozwiązania cyfrowe z nurtu medtech. Jednakże w technologicznym rdzeniu systemu, w obszarach kluczowych dla ratowania życia – respiratorach, tomografach, pompach infuzyjnych czy technologii ECMO – pozostajemy całkowicie uzależnieni od globalnych producentów. Lekcja pandemii COVID-19 była bolesna: w chwili próby krajowy system zdrowia nie był w stanie elastycznie zwiększyć podaży zaawansowanego sprzętu, lecz stał się pasywnym odbiorcą interwencyjnych zakupów państwa i dystrybucji z rezerw strategicznych.

Przyjmując perspektywę scenariusza kryzysowego, sytuację Polski można opisać jako funkcjonowanie na podstawie kruchej „pamięć magazynowej” i głębokiej zależności finansowo-logistycznej. Jakikolwiek poważny wstrząs – czy to geopolityczny, jak eskalacja konfliktu w Azji Wschodniej, czy logistyczny, w postaci blokady szlaków morskich – odsłania brutalną prawdę: luk w dostawach API czy specjalistycznej aparatury nie da się zasypać poprzez proste „przestawienie” krajowej produkcji. Romantyczna wizja przestawiania fabryk samochodów na produkcję czołgów jest tu niebezpieczną iluzją. Synteza substancji czynnych, obwarowana barierami technologicznymi, regulacyjnymi i inwestycyjnymi, przypomina raczej wieloletni, precyzyjny proces badawczy, a nie akt wojennej mobilizacji.

Zoptymalizowana zależność: polska strategia przetrwania

Syntetyczną formułą opisującą ten porządek mogłaby być doktryna strategicznie zoptymalizowanej zależności. Z jednej strony pozwala ona w pełni czerpać z efektów skali globalnych łańcuchów wartości, otwierając pacjentom dostęp do nowoczesnych terapii i technologii, których samodzielne wytworzenie przekraczałoby krajowy potencjał. Z drugiej jednak strony, w punktach krytycznych świadomie rezygnuje z ambicji pełnej autarkii, zastępując ją złożoną kombinacją dywersyfikacji dostaw, rezerw strategicznych oraz głębokiej integracji z unijną architekturą bezpieczeństwa zdrowotnego.

W optyce teorii bezpieczeństwa i ekonomii politycznej taka konfiguracja odsłania swoją fundamentalną dwoistość, generując zarówno wymierne korzyści, jak i wyraźne słabości. Zaletą jest niewątpliwie możliwość korzystania z globalnego postępu bez konieczności dublowania gigantycznych nakładów inwestycyjnych, a także wzmocnienie pozycji przetargowej poprzez udział w unijnych mechanizmach zbiorowych zakupów. Słabością pozostaje jednak fakt, że kluczowe węzły tego systemu – fabryki syntetyzujące substancje czynne, zakłady produkujące aparaturę, centra logistyczne – zlokalizowano poza polską, a nierzadko i europejską jurysdykcją. Innymi słowy, potencjalne „wyłączniki” całego organizmu zdrowotnego znajdują się w przestrzeni, nad którą państwo nie sprawuje bezpośredniej kontroli.

Rezerwy strategiczne: luki w systemie bezpieczeństwa

W równoległej przestrzeni instytucjonalnej operuje system rezerw strategicznych, którego emanacją jest wyspecjalizowana agencja państwowa. W trakcie pandemii przyjęła ona rolę centralnego dystrybutora środków ochrony, lecz jej fundamentalna logika pozostaje niezmienna: jest to mechanizm w swej istocie magazynowo-reaktywny. Nie ingeruje on w architekturę produkcji ani nie kształtuje zdolności krajowego przemysłu; jego działanie ogranicza się do gromadzenia i redystrybucji dóbr nabytych na rynku, który musi

pozostać funkcjonalny. Horyzontem poznawczym agencji jest zatem buforowanie nagłych wstrząsów popytowych, nie zaś systemowa przebudowa aparatu wytwórczego.

Agencja HERA: unijny parasol nad polskim rynkiem

Trzeci poziom doktryny bezpieczeństwa ma charakter europejski, a Polska jest w tym systemie zarówno współtwórcą, jak i beneficjentem. Po doświadczeniu wstrząsu, jakim była pandemia COVID-19, Unia uruchomiła bowiem szereg instrumentów: od wspólnych zakupów leków i sprzętu, przez tworzenie rezerw strategicznych, aż po powołanie agencji wyspecjalizowanej w reagowaniu na zagrożenia zdrowotne. Polska doktryna bezpieczeństwa lekowego staje się zatem w istotnym stopniu doktryną strategicznie zoptymalizowanej zależności od struktur wspólnotowych. Jej fundamentalnym założeniem jest przekonanie, że w sytuacji kryzysowej decydującą rolę odegrają mechanizmy solidarności unijnej, w tym wspólne kontraktowanie dostaw oraz skoordynowane zarządzanie rezerwami na poziomie całej Wspólnoty.

Polityka roztropnego ryzyka stabilizuje system

Jeżeli celem ma być rzeczywiste przekształcenie obecnego paradygmatu w kierunku większej odporności i sprawiedliwości, trzeba wykroczyć poza zużyte wezwania do „zrównoważonego rozwoju”. Niezbędna staje się polityka roztropnego ryzyka, która traktuje rezygnację z części krótkoterminowej efektywności nie jako stratę, lecz jako uzasadniony koszt inwestycji w długofalową zdolność systemu do przetrwania wstrząsów. To świadoma kalkulacja, w której bezpieczeństwo przeważa nad doraźnym zyskiem.

Taka polityka opiera się na trzech filarach. Po pierwsze, wymaga świadomego przywrócenia redundancji w łańcuchach dostaw, zwłaszcza w obszarach krytycznych dla istnienia państwa, jak leki, energia czy sprzęt medyczny. Po drugie, domaga się uznania, że dane pacjentów nie są zwykłym zasobem komercyjnym, lecz dobrem wspólnym, toteż ich użycie musi podlegać procedurom publicznego uzasadniania, angażującym zarówno ekspertów, jak i obywateli. Po trzecie wreszcie, wymusza międzynarodową refleksję nad geopolityką półprzewodników i internetu, które stały się infrastrukturą zdrowia publicznego. Spory o suwerenność technologiczną nie są więc luksusem bogatych, lecz kwestią egzystencjalną.

Tim Minshall, pokazując, jak pogoń za efektywnością zrodziła niezamierzoną kruchość, dostarcza fundamentów pod racjonalny profetyzm. Nie polega on na wieszczeniu katastrof, lecz na upominaniu się o takie przeprojektowanie świata, w którym pacjent przestaje być uprzedmiotowionym zasobem danych czy bezsilną ofiarą wąskich gardeł. Staje się natomiast uczestnikiem procedur, gdzie siłę argumentu mierzy się nie tylko jego mocą wyjaśniającą, ale również jego zdolnością do podtrzymywania kruchej tkanki wspólnego świata.

Czy w tej cyfrowej symfonii danych i łańcuchów dostaw, gdzie pacjent staje się zarówno zasobem, jak i współtwórcą, nie tracimy z oczu fundamentalnej wartości ludzkiego życia? Czy optymalizacja i efektywność, choć kuszące, nie prowadzą do niebezpiecznej kruchości? A może prawdziwe zdrowie publiczne polega na umiejętności pogodzenia innowacji z etyczną odpowiedzialnością, tworząc system, który chroni, a nie tylko przetwarza?

Inspiracje

[1] **"Your Life is manufactured"** Tim Minshall

2025 | Faber & Faber

Tim Minshall jest profesorem innowacji im. dr. Johna C. Taylora na Uniwersytecie Cambridge i dyrektorem Instytutu Produkcji (IfM). Jego praca koncentruje się na produkcji, innowacjach i umiejętnościach. Angażuje się w działania mające na celu podnoszenie świadomości na temat inżynierii.

Tim Minshall *is the Dr John C Taylor Professor of Innovation at the University of Cambridge, and Head of the Institute for Manufacturing (IfM). His work focuses on manufacturing, innovation, and skills. He is involved in outreach to raise awareness of engineering.*

University of Cambridge

Literatura uzupełniająca

Książki

Autorzy przywoływani w artykule:



[1] **"How Things Are Made: A Journey Through the Hidden World of Manufacturing"**

Tim Minshall

2025 | HarperCollins | ISBN: 9780063434677

Google Scholar

Literatura pokrewna (Google Scholar):

[2] **"Guide to TQM in Service Industries"**

Noriaki Kano

1996 | Asian Productivity Organization | ISBN: 9789283311294

[3] **"Distributed Systems with Node.Js: Building Enterprise-Ready Backend Services"**

Thomas Hunter II

2020 | ISBN: 9781492077282

[4] **"Active Pharmaceutical Ingredients: Development, Manufacturing, and Regulation, Second Edition"**

Stanley Nusim (Editor)

2016 | Routledge

Google Scholar

[5] **"Digital Threads: The Small Business and Entrepreneur Digital First Marketing Playbook"**

Neal Schaffer

2024

Google Scholar

Artykuły naukowe

Autorzy przywoływani:

[1] **"The digital thread for system lifecycle management with a native graph database in a polyglot architecture"**

Nico Kasper, Michael Pfenning, Martin Eigner

2024 | Proceedings of the Design Society

Google Scholar

[2] **"Attractive Quality and Must-Be Quality"**

Noriaki Kano, Nobuhiko Seraku, Fumio Takahashi, Shin-ichi Tsuji

1984 | Journal of the Japanese Society for Quality Control

Google Scholar

[3] **"Research on an Algorithm of Power System Node Importance Assessment Based on Topology–Parameter Co-Analysis"**

Guowei Sun, Xianming Sun, Junqi Geng, Guangyang Han

2023 | Energies

Google Scholar

Fundacja Dobre Państwo © 2026