Ekonomia cyklu życia i suwerenność przemysłowa na przykładzie rodziny PKM

AUTOR

Fundacja Dobre Państwo

STRESZCZENIE / ABSTRACT

Artykuł analizuje różnicę między ceną zakupu a całkowitym kosztem posiadania (TCO) systemów uzbrojenia na przykładzie rodziny PKM. Autor wskazuje, że większość wydatków generowana jest w fazie eksploatacji i wsparcia, a nie produkcji. Kluczowym elementem redukcji kosztów jest standaryzacja oraz unifikacja logistyczna, która pozwala na współdzielenie komponentów, amunicji i wiedzy technicznej między różnymi wariantami broni (ekonomia zakresu). Tekst podkreśla, że decyzje konstrukcyjne podjęte na wczesnym etapie projektowania determinują przyszły profil wydatków państwa. Platforma PKM służy jako przykład efektywnego zarządzania cyklem życia, gdzie wspólna architektura technologiczna przekłada się na wymierne korzyści ekonomiczne i operacyjne przez dziesięciolecia służby.

The article analyzes the difference between the purchase price and the total cost of ownership (TCO) of weapon systems on the example of the PKM family. The author points out that most expenditures are generated during the operation and support phase, rather than production. A key element of cost reduction is standardization and logistical unification, which allows for the sharing of components, ammunition, and technical knowledge between different weapon variants (economies of scope). The text emphasizes that design decisions made at an early stage of engineering determine the state's future expenditure profile. The PKM platform serves as an example of effective life cycle management, where a common technological architecture translates into tangible economic and operational benefits over decades of service.

Artykuł stanowi krytyczną analizę ekonomii systemów uzbrojenia, na przykładzie rodziny karabinów PK/PKM i UKM-2000, stawiając tezę, że rzeczywista wartość broni nie tkwi w cenie zakupu, lecz w całkowitym koszcie jej cyklu życia (TCO) oraz posiadanych kompetencjach przemysłowych. Autor dowodzi, że skupienie się na

jednostkowej fakturze jest błędem strategicznym, gdyż większość kosztów generuje eksploatacja, logistyka i szkolenie. Kluczowym argumentem jest rozróżnienie między posiadaniem arsenału (zasobu statycznego) a posiadaniem zdolności do jego reprodukcji i modyfikacji (strumienia kompetencji). W tekście wykazano, że suwerenność strategiczna państwa nie wynika z faktu posiadania sprzętu, lecz z kontroli nad procesami technologicznymi i wiedzą ukrytą, co pozwala na regenerację sił w warunkach kryzysu. Tym samym system uzbrojenia zostaje zdefiniowany nie jako przedmiot, lecz jako długofalowa relacja państwa z technologią, gdzie zdolność do samodzielnego rozwoju konstrukcji stanowi jedyną realną polisę ubezpieczeniową przeciwko zewnętrznym zależnościom.

SŁOWA KLUCZOWE

ekonomia cyklu życia | suwerenność przemysłowa | total cost of ownership | rodzina PKM | UKM-2000 | interoperacyjność NATO | koszty eksploatacji i wsparcia | autonomia technologiczna | łańcuch dostaw w przemyśle zbrojeniowym | ekonomia zakresu | wiedza ukryta tacit knowledge | zarządzanie konfiguracją | odporność systemowa resilience | kapitał techniczny

Całkowity koszt posiadania zamiast ceny zakupu

Cena broni zaczyna się po jej zakupie – PKM i ekonomia całego cyklu życia systemu uzbrojenia

Najbardziej myląca liczba w ekonomii uzbrojenia często widnieje na pierwszej stronie kontraktu: cena pojedynczego egzemplarza. Jest ona łatwa do porównania, atrakcyjna medialnie i pozornie pozwala natychmiast rozstrzygnąć, który system jest „tańszy". Z punktu widzenia państwa stanowi ona jednak zaledwie fragment rachunku. Broń kupiona dzisiaj przez dziesięciolecia będzie wymagała amunicji, szkolenia, magazynowania, ewidencji, części zamiennych, remontów, narzędzi, kontroli technicznej, transportu, personelu oraz kolejnych modernizacji. W chwili jej wycofania pojawi się dodatkowo koszt zastąpienia systemu i likwidacji bądź zagospodarowania odziedziczonych zapasów. Dlatego ekonomiczna przewaga PKM nie może być sprowadzona do pytania, czy jego wyprodukowanie było tańsze od FN MAG. Właściwym przedmiotem analizy jest

cały strumień kosztów generowanych od projektu i zakupu aż po ostatni dzień pozostawania systemu w zasobach państwa.

Taka perspektywa uwypukla znaczenie standaryzacji rodziny PK/PKM dla unifikacji logistycznej i operacyjnej, szeroką wspólnotę wariantów oraz możliwość korzystania z tego samego ekosystemu amunicyjnego. Istotne są także logistyczne właściwości nierozsypnych taśm oraz zdolność systemu do funkcjonowania w warunkach ograniczonego zaplecza technicznego. Obserwacje te należy przenieść z poziomu „praktycznych zalet" na poziom ekonomii instytucjonalnej: każdy element upraszczający utrzymanie, kompatybilność albo wykorzystanie istniejących zasobów obniża całkowity koszt posiadania, nawet jeśli nie zmienia ceny samego karabinu.

W zarządzaniu systemami technicznymi rozróżnia się koszt nabycia i total cost of ownership, czyli całkowity koszt własności. W sektorze obronnym pojęcia life-cycle cost i operating and support costs obejmują między innymi personel, materiały eksploatacyjne, części, obsługę techniczną, remonty, wsparcie inżynierskie i infrastrukturę niezbędną do zachowania wymaganej gotowości. Amerykański Government Accountability Office od lat wskazuje, że w przypadku dużych systemów uzbrojenia koszty eksploatacji i wsparcia historycznie stanowią około 70 procent całkowitego kosztu cyklu życia. Liczby tej nie wolno mechanicznie przenosić na karabin maszynowy – struktura kosztów samolotu czy pojazdu jest zupełnie inna – lecz ogólna zasada pozostaje kluczowa: największe ekonomiczne konsekwencje projektu mogą ujawniać się długo po zapłaceniu faktury za jego produkcję. W opracowaniu GAO dotyczącym kosztu własności systemów wojskowych sformułowano w tej kwestii interesującą obserwację.

Znaczna część późniejszych kosztów eksploatacji zostaje w praktyce przesądzona bardzo wcześnie, gdy określa się wymagania i dojrzewa projekt, zanim poniesiona zostanie większość faktycznych wydatków. Z ekonomicznego punktu widzenia konstruktor nie projektuje więc wyłącznie przedmiotu. Projektuje przyszły profil wydatków organizacji.

Jeżeli wybierze część wymagającą częstego, wyspecjalizowanego serwisu, będzie to koszt powtarzany przez lata. Jeśli zastosuje nietypowy materiał, państwo może uzależnić się od ograniczonej grupy dostawców. Jeżeli konstrukcja będzie trudna w diagnostyce, wzrośnie czas niedostępności i koszt personelu technicznego. Z kolei system wykorzystujący wspólne komponenty z innymi wariantami redukuje liczbę pozycji magazynowych i ułatwia przesuwanie części między użytkownikami. W ten sposób pojedyncza decyzja konstrukcyjna zostaje pomnożona przez liczbę egzemplarzy i lata ich służby. PKM był projektowany przed powstaniem współczesnego języka total ownership cost, lecz jego architektura doskonale obrazuje znaczenie takiego myślenia. Jedna rodzina objęła wersje piechoty, podstawowe i pojazdowe, a późniejsza modernizacja do PKM zachowała ciągłość zasadniczej platformy.

Dzięki temu państwo nie musiało utrzymywać całkowicie niezależnych ekosystemów dla każdego zastosowania. Korzyść z unifikacji nie polegała jedynie na łatwiejszym konstruowaniu kolejnych odmian; oznaczała ona przede wszystkim mniejszą różnorodność kompetencji i części, które należało podtrzymywać przez cały okres eksploatacji. Tutaj platforma technologiczna staje się platformą kosztową.

Jeżeli kilka wariantów dzieli znaczną część komponentów, wiedzy diagnostycznej, amunicji i procesów produkcyjnych, każda dodatkowa odmiana kosztuje mniej niż gdyby była całkowicie odrębną konstrukcją. Ekonomia zakresu – economies of scope – oznacza właśnie możliwość wytwarzania i podtrzymywania kilku produktów taniej dzięki współdzieleniu części zasobów. Nie oznacza to jednak, że unifikacja jest zawsze korzystna. Jeśli wspólny komponent zostanie nadmiernie rozbudowany, by spełniać potrzeby bardzo różnych wariantów, platforma może stać się cięższa lub droższa niż kilka wyspecjalizowanych rozwiązań. Pojawia się klasyczny konflikt pomiędzy economies of commonality a penalty of commonality – korzyścią wspólnoty i kosztem kompromisu wymuszonego przez tę wspólnotę. Rodzina PK jest interesująca właśnie dlatego, że w wielu zastosowaniach udało się zachować wspólny rdzeń bez tak dużej kary, aby użytkownicy masowo porzucili architekturę.

Kluczową pozycją rachunku pozostaje amunicja. Broń strzelecka różni się pod tym względem od wielu dóbr trwałych: sam egzemplarz może być używany przez dekady, ale jego funkcja wymaga nieustannego strumienia dobra zużywalnego. Karabin jest więc ekonomicznie podobny do drukarki, turbiny czy maszyny przemysłowej, których cena nabycia niewiele mówi bez znajomości kosztu materiału eksploatacyjnego w całym cyklu pracy. W przypadku wieloletniego szkolenia i utrzymywania rezerw całkowity wolumen amunicji związany z populacją systemów może osiągać skalę wielokrotnie przewyższającą liczbę samych karabinów. Stąd ogromna gospodarcza siła standardu 7,62 × 54R.

Koszt infrastruktury i logistyki jako element TCO

Konstrukcyjna niedogodność w postaci wystającej kryzy została już szczegółowo omówiona. Lawrence wskazuje, że wymusiła ona bardziej złożoną architekturę zasilania. Z ekonomicznego punktu widzenia należy jednak zestawić ten koszt mechaniczny z wydatkami wynikającymi z całkowitego porzucenia ogromnej infrastruktury amunicyjnej. To właśnie dlatego projekt PK nie rozpoczynał od pytania o nabój abstrakcyjnie idealny.

Pracował on w świecie, w którym zmiana amunicji oznaczałaby modyfikację znacznej części aktywów całej armii. Problem ten można opisać pojęciem kosztu utopionego tylko częściowo, gdyż

istniejące zapasy nie były w chwili podejmowania decyzji bezwartościowe – przeciwnie, stanowiły aktywa nadal możliwe do użycia. Porzucenie standardu oznaczałoby zatem powstanie stranded assets, aktywów osieroconych: amunicji, elementów infrastruktury, urządzeń produkcyjnych i innych systemów uzbrojenia, których wartość użytkowa zostałaby drastycznie ograniczona. W rachunku transformacji nie wystarczy więc policzyć ceny nowego karabinu; trzeba oszacować wartość całego starego świata, którego nowy standard nie potrafi już wykorzystać.

Polska transformacja w stronę UKM-2000 obrazuje odwrotną stronę tego równania. Lawrence przedstawia przejście na kaliber 7,62 × 51 NATO jako głęboką zmianę architektury zasilania i wskazuje na powstanie odmian przeznaczonych do różnych zastosowań. Polska poniosła koszt utraty części wcześniejszej kompatybilności, ponieważ korzyść strategiczna z wejścia w ekosystem NATO miała wartość znacznie większą niż czysto lokalny koszt techniczny. Była to decyzja nie o tym, który nabój jest „lepszy", lecz do której przyszłej sieci logistycznej państwo chce należeć.

NATO definiuje standaryzację właśnie poprzez zdolność do osiągania interoperacyjności, kompatybilności i wymienności środków używanych przez siły sojusznicze. Jest to ekonomicznie kluczowe: wspólny standard pozwala w określonych sytuacjach korzystać z szerszej puli dostawców i zapasów, redukuje koszty koordynacji oraz ułatwia działania w koalicji. Interoperacyjność nie jest więc wyłącznie wartością wojskową, lecz aktywem gospodarczym, choć jego ceny nie znajdziemy na fakturze za karabin.

Podobny rachunek dotyczy części zamiennych. Jeśli system jest rozpowszechniony, długa seria produkcyjna i liczni użytkownicy zwiększają szansę na dostęp do komponentów, wiedzy oraz alternatywnych źródeł zaopatrzenia. Dzięki temu konstrukcja może być ekonomicznie odporna nawet po zniknięciu pierwotnego producenta. Historia M84, Type 80 i innych pochodnych PKM pokazuje, że wiedza o architekturze została rozproszona pomiędzy różne przemysły, co z punktu widzenia użytkownika stanowi szczególną formę redundancji łańcucha dostaw.

Ta zaleta ma jednak swoje granice. Część formalnie podobna nie musi być identyczna jakościowo – lokalna produkcja może różnić się materiałem, tolerancją czy obróbką cieplną. Wspólna genealogia projektu nie gwarantuje więc automatycznie pełnej wymienności. Dlatego system logistyczny wymaga standardów jakości, identyfikacji konfiguracji i kontroli zmian. Im więcej narodowych odmian powstaje wokół jednej platformy, tym większe staje się ryzyko configuration drift – stopniowego rozchodzenia się konfiguracji.

Zarządzanie konfiguracją jest jednym z ukrytych kosztów wieloletniej modernizacji. Po kilku dekadach nazwa „PKM" może obejmować egzemplarze od różnych producentów, z różnych okresów, remontów i modyfikacji. Organizacja musi precyzyjnie wiedzieć, która część pasuje do

którego wariantu i które dokumenty techniczne są aktualne; w przeciwnym razie korzyść ze standaryzacji zostaje częściowo pochłonięta przez chaos informacyjny. Jest to ważna lekcja również dla UKM-2000.

Każda kolejna modernizacja poprawiająca ergonomię, trwałość czy integrację nowych urządzeń może prowadzić do współistnienia kilku konfiguracji. Z perspektywy konstruktora jest to rozwój; z perspektywy logistyka – dodatkowa zmienna wymagająca kontroli. Modernizacja tworzy wartość techniczną, ale jednocześnie generuje koszt zarządzania różnorodnością.

Kolejnym składnikiem TCO jest szkolenie. Nie chodzi tu wyłącznie o kurs pierwszego użytkownika. System pozostający w armii przez czterdzieści lat musi być przekazywany kolejnym rocznikom żołnierzy, instruktorów i personelu technicznego. Wymaga to utrzymywania programów szkoleniowych, pomocy dydaktycznych oraz kompetencji kadry instruktorskiej. Lawrence zauważa, że efektywność PK/PKM zależy od wiedzy użytkownika, traktując broń jako kompletny system, a nie izolowany mechanizm. W ekonomii cyklu życia każdy skomplikowany wymóg kompetencyjny jest zobowiązaniem finansowym odnawianym w każdym pokoleniu personelu. Dlatego prostota eksploatacyjna posiada wymierną wartość ekonomiczną, nawet jeśli nie została wpisana do katalogu cenowego.

Architektura kompetencji i utrzymania jako element kosztu posiadania

Krótszy czas szkolenia niezbędny do osiągnięcia bezpiecznego i poprawnego poziomu użytkowania przekłada się na realne oszczędności w postaci godzin pracy instruktorów, zużycia amunicji oraz czasu żołnierzy. Z kolei możliwość diagnostyki części problemów na niższym szczeblu zmniejsza presję na wyspecjalizowane zaplecze techniczne. Nie oznacza to jednak, że użytkownik powinien przejmować czynności należące do technika; wskazuje raczej na to, że architektura podziału kompetencji jest jednocześnie architekturą kosztu personelu.

W tym miejscu powraca klasyczne rozróżnienie poziomów utrzymania. Dobrze zaprojektowany system powinien pozostawiać użytkownikowi jedynie te czynności, które są bezpieczne, powtarzalne i możliwe do wykonania bez specjalistycznej aparatury, przesuwając bardziej skomplikowane naprawy na odpowiedni szczebel techniczny. Zakres niezbędnych inspekcji pokazuje, że nawet reputacyjnie "prosta" broń wymaga systematycznego nadzoru. Maintainability nie oznacza braku konserwacji, lecz zaprojektowanie jej w taki sposób, aby koszt utrzymania był

możliwy do udźwignięcia przez organizację. Inżynieria niezawodności i ekonomia utrzymania są zatem nierozdzielne.

GAO zwraca uwagę, że wymaganą gotowość systemu można osiągać dwiema drogami: poprzez bardzo wysoką niezawodność konstrukcji albo poprzez rozbudowane zaplecze logistyczne, zapewniające szybkie naprawy i dostęp do części. Możliwe są więc dwa systemy o podobnej dostępności, lecz całkowicie różnej strukturze kosztów. Pierwszy rzadko ulega awariom i wymaga minimalnego wsparcia. Drugi cechuje się większą częstotliwością potrzeb obsługowych, co jest jednak kompensowane przez bardzo wydajny system naprawczy.

Można to opisać językiem teorii dostępności. W dużym uproszczeniu dostępność systemu zależy od relacji między średnim czasem poprawnej pracy a czasem potrzebnym do odtworzenia sprawności. Z punktu widzenia ekonomisty konstruktor może poprawiać ten wynik poprzez zwiększenie niezawodności, skracanie czasu obsługi lub oba te działania jednocześnie. Optymalne rozwiązanie nie musi maksymalizować żadnej z tych cech osobno; powinno natomiast minimalizować koszt uzyskania wymaganej gotowości.

PKM odniósł sukces dzięki połączeniu reputacji niezawodności z dużą bazą części i szeroko rozpowszechnioną wiedzą techniczną. Te dwie właściwości wzajemnie się wzmacniają: wysoka odporność mechaniczna ogranicza potrzebę interwencji, a gdy ta staje się konieczna, rozbudowany ekosystem zwiększa szansę na dostęp do komponentów i specjalistycznej wiedzy. Jest to rodzaj podwójnego zabezpieczenia ekonomicznego.

Kosztem często pomijanym w publicznych porównaniach jest zapas magazynowy. Państwo nie kupuje wyłącznie części potrzebnych dzisiaj, lecz musi zdecydować, jakie prawdopodobieństwo niedoboru w przyszłości jest akceptowalne. Magazynowanie części, amunicji i narzędzi wiąże się z zamrażaniem kapitału. Zbyt mały zapas obniża odporność systemu, zbyt duży zaś generuje koszty przechowywania i ryzyko starzenia się materiału. W zarządzaniu zapasami mamy do czynienia z klasycznym konfliktem między holding cost (kosztem posiadania magazynu) a stockout cost (kosztem braku produktu w momencie potrzeby). O ile w gospodarce pokojowej dąży się do minimalizacji zapasów, o tyle system wojskowy musi wyceniać brak inaczej – niedostępność niewielkiego komponentu może bowiem unieruchomić znacznie droższe aktywo.

Długowieczna platforma częściowo zmniejsza to ryzyko, gdyż państwo dysponuje historycznymi danymi o zużyciu i awaryjności. O ile w pierwszych latach eksploatacji nowej konstrukcji prognoza popytu na części jest niepewna, o tyle po kilku dekadach organizacja zna rozkład potrzeb znacznie lepiej. Stary system zyskuje więc przewagę, którą można nazwać kapitałem statystycznym: większą wiedzę o tym, co faktycznie należy utrzymywać w magazynie.

Nie oznacza to jednak, że długowieczność zawsze obniża koszty; w końcowej fazie cyklu życia może działać odwrotnie. Produkcja części spada, dostawcy wycofują linie, narzędzia się zużywają, a malejąca flota musi utrzymywać nieproporcjonalnie dużą infrastrukturę. Pojawia się problem diminishing fleet economics: koszt wsparcia pojedynczego egzemplarza rośnie, ponieważ koszty stałe rozkładają się na coraz mniejszą populację. Jest to jeden z sygnałów, że modernizowanie starego systemu przestaje być ekonomicznie racjonalne. Technicznie wciąż można go utrzymać, ale koszt zachowania kompetencji, oprzyrządowania i małoseryjnej produkcji części zaczyna przekraczać wartość pozostałego kapitału. Techniczna naprawialność nie jest tym samym co ekonomiczna opłacalność naprawy.

Produkcja krajowa jako strategiczne ubezpieczenie państwa

Kolejnym elementem rachunku jest produkcja krajowa. Jeśli państwo posiada własną fabrykę, koszty nie sprowadzają się jedynie do ceny katalogowej egzemplarza. Zamówienie utrzymuje zatrudnienie, kompetencje, sieć dostawców, park maszynowy i zdolność do zwiększenia produkcji w sytuacji kryzysowej. Część wydatku obronnego jest więc równocześnie inwestycją w opcję strategiczną, co pozwala dobrze zrozumieć w ramach Real options theory.

Fabryka pracująca dziś na niewielką skalę może wydawać się droższa niż import od wielkiego zagranicznego producenta. Posiada ona jednak opcję zwiększenia produkcji w przyszłości. Choć ta możliwość może nie zostać wykorzystana przez lata, w warunkach kryzysu jej wartość gwałtownie rośnie. Właśnie tak należy patrzeć na krajowe kompetencje związane z UKM-2000: nie tylko jako koszt produkcji obecnej partii, lecz jako zdolność utrzymywania w Polsce wiedzy, zaplecza i ciągłości rozwoju konstrukcji.

Rynek cywilny często premiuje decyzję make-or-buy rozstrzygniętą na podstawie ceny. Bezpieczeństwo państwa musi jednak dodatkowo uwzględnić ryzyko dostaw. Najtańszy zagraniczny producent jest atrakcyjny tylko tak długo, jak długo transport, decyzje polityczne i jego własne moce produkcyjne pozostają dostępne. W czasie wojny może się okazać, że droższa produkcja krajowa była ubezpieczeniem kupionym w czasie pokoju. Stąd ekonomia uzbrojenia zbliża się do teorii odporności. Najtańszy system w warunkach nominalnych nie musi być najtańszy w świecie zakłóceń.

Klasyczna analiza efektywności minimalizuje przeciętny koszt, natomiast analiza resilience uwzględnia koszty ogonowe – rzadkie, ale bardzo poważne zdarzenia, takie jak przerwanie

łańcucha dostaw, embargo, gwałtowny wzrost zużycia czy konieczność zwiększenia liczebności armii. Pandemia COVID-19, późniejsze zakłócenia światowych łańcuchów dostaw oraz wojna rosyjsko-ukraińska przywróciły gospodarce znaczenie pojęć, które wcześniej wydawały się nieefektywnym reliktem: strategicznych rezerw, podwójnych dostawców i niewykorzystanych mocy. NATO w aktualnych materiałach logistycznych podkreśla związek logistyki z odpornością, współpracą przemysłową, standaryzacją oraz możliwością podtrzymywania operacji.

W takim środowisku system łatwy do produkowania przez istniejący przemysł może posiadać wartość większą, niż wynika to z ceny jednostkowej. PKM powstał właśnie w gospodarce, która myślała kategoriami skali mobilizacyjnej. Wiele elementów tego systemu gospodarczego było nieefektywnych, lecz sama idea projektowania sprzętu tak, aby można go było masowo reprodukować i utrzymywać przy ogromnej liczbie użytkowników, pozostaje racjonalna w warunkach wojny wysokiej intensywności. Produkowalność jest parametrem zdolności wojskowej, a nie tylko parametrem fabryki.

Wiedza ukryta i kapitał techniczny jako elementy kosztu posiadania

To prowadzi do kolejnego kosztu, którego niemal nigdy nie uwzględnia cena kontraktowa: utraty wiedzy przy zmianie platformy. Mechanik z dwudziestoletnim stażem potrafi rozpoznać symptomy, których nie znajdziemy w uproszczonej instrukcji. Konstruktor zna historię nieudanych eksperymentów, technolog pamięta, dlaczego określony proces zmieniono, a instruktor wie, jakie błędy poznawcze popełniają nowi użytkownicy. Michael Polanyi określał taką wiedzę mianem tacit knowledge – wiedzy ukrytej. W momencie wycofania systemu część tych kompetencji traci swoją wartość ekonomiczną.

Wprowadzenie nowego produktu wymaga budowania tej wiedzy od podstaw. Nie oznacza to, że należy całkowicie zrezygnować ze zmiany platformy, gdyż byłaby to recepta na technologiczny zastój; oznacza jedynie, że utrata kompetencji powinna zostać wpisana w koszt zmiany, nawet jeśli nie widnieje jako osobna pozycja w budżecie. Polski UKM-2000 stanowi tu interesujący przykład zarządzania takim kapitałem.

Transformacja ta nie polegała na mechanicznym zakupie zagranicznego karabinu i odrzuceniu dotychczasowego doświadczenia. Podjęto próbę wykorzystania kompetencji związanych z rodziną PKM i przekształcenia ich tak, aby odpowiadały nowemu ekosystemowi NATO. Była to forma

rekapitalizacji wiedzy technicznej: stary kapitał nie został zachowany bez zmian, ale nie został też całkowicie umorzony.

Narodowa polityka przemysłowa jest integralną częścią rachunku TCO. Cena importowanej broni może być niższa, lecz jeśli jej zakup likwiduje krajową zdolność projektowania, każda przyszła modernizacja staje się usługą kupowaną za granicą. Państwo przestaje płacić wyłącznie za części; zaczyna płacić za dostęp do cudzej wiedzy. Na drugim biegunie znajduje się ryzyko nieefektywnego protekcjonizmu. Własna produkcja nie staje się racjonalna tylko dlatego, że jest rodzima. Jeśli seria jest zbyt mała, proces chronicznie drogi, jakość niska, a przemysł nie potrafi modernizować produktu, koszt strategicznej autonomii może stać się nieproporcjonalny. Konieczny jest zatem rachunek wielokryterialny, a nie slogan „kupujmy krajowe". Podobnie należy traktować niską cenę historycznych PKM na rynkach wtórnych. Tani egzemplarz bywa atrakcyjny, jeśli użytkownik posiada już amunicję, części i wiedzę. Może jednak okazać się drogi, jeżeli dla niewielkiej populacji broni trzeba stworzyć osobny system logistyczny. Koszt jednostkowy bez uwzględnienia kosztu kompatybilności jest informacją ekonomicznie niepełną.

Dzięki temu możemy inaczej spojrzeć na sześćdziesięcioletnią długowieczność rodziny PK. Każdy kolejny rok użytkowania rozkłada wcześniejsze koszty rozwoju, narzędzi i szkolenia w czasie. Jednocześnie każda modernizacja wymaga odpowiedzi na pytanie, czy inwestowanie w starą platformę nie opóźnia wprowadzenia koniecznego następcy. Długowieczność może obniżać średni koszt cyklu życia, ale może również prowadzić do nadmiernej ochrony historycznej inwestycji. Ekonomiści określiliby ten problem mianem sunk cost fallacy. Fakt, że w system zainwestowano znaczne środki, nie uzasadnia sam w sobie dalszego finansowania; koszt poniesiony jest nieodwracalny.

Decyzja powinna dotyczyć przyszłości: czy dodatkowy wydatek na modernizację starego systemu przynosi więcej wartości niż przeznaczenie tych samych środków na nową platformę. Równocześnie wiele aktywów otaczających PKM nie jest kosztem utopionym, dopóki pozostają użyteczne. Magazyn amunicji, linia remontowa, wyszkolony personel i sprawna broń mają realną wartość przyszłą. Dlatego sztuka zarządzania cyklem życia polega na rozróżnieniu kapitału odziedziczonego od balastu odziedziczonego. Pierwszy należy wykorzystywać, drugi trzeba umieć porzucić. To rozróżnienie może być najważniejszą kompetencją instytucji odpowiedzialnej za uzbrojenie.

Cena systemowa jako koszt relacji państwa z bronią

Przedsiębiorstwo może zbankrutować w wyniku jednej złej decyzji inwestycyjnej. Państwo natomiast potrafi przez dziesięciolecia utrzymywać nieefektywny standard, ponieważ koszty

rozkładają się na wiele budżetów, jednostek i kolejne kadencje decydentów. W sektorze publicznym, gdzie presja rynkowa jest słabsza, profesjonalna analiza kosztu cyklu życia zyskuje na znaczeniu. Najnowsze raporty GAO wskazują, że zarządzanie kosztami utrzymania dużych amerykańskich systemów wojskowych pozostaje problemem także w 2026 roku, a wydatki na naprawy, obsługę, kontrakty i personel potrafią znacząco odbiegać od pierwotnych założeń.

Nie są to dane dotyczące PKM i nie należy ich tak interpretować. Obnażają one jednak uniwersalny mechanizm: system uzbrojenia jest zobowiązaniem finansowym rozłożonym w czasie, a nie jednorazowym zakupem. Z tego powodu konstruktor broni powinien być częściowo ekonomistą, logistyk – częściowo inżynierem, a decydent polityczny winien rozumieć obie te perspektywy. Minimalizacja masy może obniżyć koszt transportu i obciążenie człowieka. Wspólnota części ograniczyć magazyny. Prostsza eksploatacja zredukować koszty szkolenia. Dłuższy resurs zmniejszyć tempo zakupów zastępczych, a łatwość produkcji zwiększyć zdolność mobilizacyjną. Żadna z tych wartości nie jest ujęta w jednej liczbie katalogowej.

PKM stanowi znakomite studium właśnie dlatego, że jego sukces ekonomiczny został w dużej mierze wbudowany w konstrukcję, zanim jeszcze powstało współczesne słownictwo life-cycle management. Nie był on po prostu karabinem, który należało tanio wyprodukować; był elementem masowego systemu wojskowego, który należało powielać, magazynować, serwisować i utrzymywać przez wiele lat.

Można zatem zaproponować nową definicję jego słynnej „prostoty”. Prostota PKM nie polega na małej liczbie myśli w projekcie, lecz na ograniczaniu liczby problemów, które później musi finansować organizacja. Jeśli projektant poświęca więcej intelektualnego wysiłku na początku, aby zmniejszyć wymagania infrastrukturalne przez kolejne dekady, złożoność nie zostaje usunięta – została przesunięta z eksploatacji do projektu. Z punktu widzenia całego cyklu życia może to być jedna z najbardziej opłacalnych transakcji w inżynierii. Ta perspektywa pozwala inaczej rozumieć cenę broni. Cena jednostkowa obejmuje stal, robociznę, amortyzację narzędzi i marżę w chwili zakupu. Cena systemowa jest ceną relacji pomiędzy przedmiotem a państwem przez kilkadziesiąt lat.

Stary, dobrze znany karabin może być ekonomicznie tańszy od nowocześniejszego, nawet jeśli ten drugi kosztuje podobnie w katalogu. Istnieje jednak moment odwrotny: gdy utrzymywanie starego systemu staje się droższe niż rozpoczęcie nowej ścieżki. Nie decyduje o tym wiek, lecz bilans przyszłych przepływów kosztów i zdolności.

PKM przeżył własną epokę także dlatego, że przez wyjątkowo długi czas nie tylko wykonywał swoją funkcję, lecz pozwalał istniejącym organizacjom wykonywać ją bez konieczności ponownego

kupowania całego świata, który znajduje się wokół karabinu. Warto rozwinąć naturalną konsekwencję tego rachunku: broń jako element suwerenności przemysłowej państwa. Na przykładzie ZSRR, Polski, Serbii, Chin i współczesnej wojny wysokiej intensywności można zbadać, dlaczego zdolność produkowania, remontowania i modyfikowania pozornie „zwykłego" karabinu maszynowego jest częścią strategicznej autonomii. Jest to analiza różnicy między posiadaniem broni a posiadaniem zdolności jej reprodukcji – między magazynem a przemysłem, zapasem a kompetencją oraz zakupem bezpieczeństwa a zdolnością do jego materialnego odtwarzania. Państwo, które posiada broń, i państwo, które potrafi ją odtworzyć – PKM jako studium suwerenności przemysłowej.

Posiadanie arsenału i posiadanie zdolności obronnej nie są pojęciami tożsamymi. Magazyn może być pełny w pierwszym dniu kryzysu, a jednocześnie maskować strategiczną słabość, jeśli państwo nie potrafi uzupełnić strat, odtworzyć zużytych części, zwiększyć produkcji amunicji, przeprowadzić modernizacji ani samodzielnie dostosować systemu do nowych wymagań. Właśnie dlatego historia PKM przestaje w pewnym momencie być historią karabinu i staje się historią suwerenności przemysłowej.

Konstrukcja rozpowszechniła się nie tylko dzięki eksportowi, lecz również dlatego, że różne państwa zdobywały kompetencje pozwalające produkować, kopiować, modyfikować albo rozwijać jej architekturę. Lawrence rozpoznaje ten proces, wskazując lokalną produkcję oraz adaptacje w Polsce, Jugosławii/Serbii, Chinach i Wietnamie jako jeden z podstawowych wymiarów globalnej ewolucji systemu. Najprostsza definicja autonomii obronnej mogłaby głosić, że państwo jest niezależne, jeżeli samo produkuje broń. Jest to jednak definicja zbyt powierzchowna.

Suwerenność strategiczna jako zdolność do reprodukcji i regeneracji kompetencji

Fabryka składająca produkt z zagranicznych podzespołów może pozostawać całkowicie zależna od dostawcy krytycznych materiałów. Państwo dysponujące kompletną dokumentacją może nie mieć kadr zdolnych do uruchomienia produkcji wielkoseryjnej, zaś producent krajowy może posiadać hale i maszyny, lecz nie mieć praw do modyfikowania konstrukcji. Prawdziwa autonomia jest więc cechą systemową; obejmuje ona projektowanie, procesy technologiczne, kontrolę jakości, zdolność remontową, kadry, łańcuch dostaw, dostęp do materiałów oraz własność intelektualną, a także możliwość rozwijania produktu i zwiększenia produkcji pod presją czasu.

Współczesne NATO coraz wyraźniej ujmuje przemysł obronny właśnie w tych kategoriach. Strategia współpracy z przemysłem przyjęta podczas szczytu w Ankarze w lipcu 2026 roku wskazuje na potrzebę skalowalnych i elastycznych zdolności produkcyjnych, ochrony krytycznych łańcuchów dostaw, redundancji, dywersyfikacji oraz możliwości gwałtownego zwiększenia produkcji w czasie kryzysu i utrzymywania strategicznych zapasów. Co szczególnie istotne, dokument mówi o partnerstwach obejmujących współprojektowanie, współrozwój, współprodukcję i wspólne podtrzymywanie systemów, a także o dzieleniu się technologiami i prawami własności intelektualnej w sposób wzmacniający Sojusz, lecz jednocześnie służący narodowej suwerenności. Jest to niemal oficjalne potwierdzenie tezy, do której prowadzi historia PKM: bezpieczeństwo nie kończy się na dostawie produktu; obejmuje ono zdolność reprodukcji kompetencji niezbędnych do jego dalszego istnienia. Rozróżnienie to można przedstawić za pomocą pojęć stock i flow. Arsenał jest zasobem – stock. Przemysł jest strumieniem odtwarzania – flow.

Państwo posiadające sto tysięcy egzemplarzy broni, lecz pozbawione możliwości ich uzupełniania, dysponuje znaczącą siłą początkową, ale ograniczoną zdolnością regeneracji. Państwo z mniejszym zasobem, lecz silną bazą produkcyjną, może natomiast zwiększać swoje możliwości w czasie. W krótkiej wojnie dominuje znaczenie magazynu; w wojnie długiej rośnie znaczenie przepływu. Jest to dokładnie ta sama różnica, którą biologia dostrzega pomiędzy zasobem energii a metabolizmem. Organizm nie przeżywa wyłącznie dzięki zgromadzonym zapasom – musi je odtwarzać. Państwo prowadzące długotrwały wysiłek obronny również potrzebuje swego rodzaju metabolizmu przemysłowego: straty materialne muszą zostać zastąpione produkcją, uszkodzenia naprawą, niedobory zmianą łańcucha dostaw, a doświadczenie użytkownika kolejną iteracją konstrukcji.

Historia Związku Radzieckiego pozwala dobrze zrozumieć pierwotne środowisko takiego myślenia. Radziecka polityka przemysłowa była podporządkowana m.in. możliwości prowadzenia wojny masowej. Nie oznacza to, że należy idealizować jej efektywność gospodarczą – centralne planowanie generowało potężne koszty i strukturalne nieefektywności. W sektorze wojskowym państwo posiadało jednak zdolność skoordynowania konstrukcji, standaryzacji, produkcji wielkoseryjnej, zapasów i sieci zakładów. PKM był więc nie tylko projektem mechanika, lecz produktem organizacji potrafiącej przekształcić projekt w standard przemysłowy. Powraca tu Friedrich List i jego teoria sił wytwórczych. List krytykował utożsamianie bogactwa wyłącznie z istniejącym zasobem dóbr; dla długofalowej potęgi ważniejsza była zdolność gospodarki do ich wytwarzania. Państwo może posiadać produkty, będąc jednocześnie strukturalnie słabym, jeśli nie dysponuje kompetencjami, które pozwoliły je stworzyć. W przypadku przemysłu obronnego intuicja ta staje się szczególnie ostra: broń można kupić, ale zdolności do jej odtwarzania nie da się nabyć w jednej transakcji. Kompetencja produkcyjna jest bowiem dobrem kumulatywnym.

Kenneth Arrow opisywał to jako learning by doing: organizacja uczy się poprzez samo wykonywanie czynności.

Fabryka produkująca tysiące egzemplarzy nie posiada tej samej wiedzy, co zakład dysponujący jedynie dokumentacją produktu. Kolejne serie pozwalają wykrywać rozrzuty jakościowe, usprawniać procesy, kształcić personel, budować sieć dostawców i identyfikować słabe punkty oprzyrządowania. Produkcja jest więc jednocześnie procesem wytwarzania przedmiotów i procesem wytwarzania wiedzy o ich wytwarzaniu.

Przerwanie produkcji na wiele lat może być strategicznie kosztowniejsze, niż wynikałoby z rachunkowości. Maszyna może nadal stać w hali, ale emeryturę przechodzą technologowie, konstruktorzy i mistrzowie produkcji. Dostawcy zmieniają profil działalności, a narzędzia zostają zezłomowane. Dokumentacja pozostaje, lecz znika wiedza ukryta dotycząca tego, dlaczego określoną tolerancję kontrolowano właśnie w taki sposób lub dlaczego pewnego rozwiązania, choć formalnie dopuszczalnego, unikano w praktyce. Michael Polanyi nazwałby tę warstwę tacit knowledge. Przemysł może umrzeć poznawczo wcześniej, niż umrze formalnie.

Zdolności produkcyjne jako strategiczna polisa ubezpieczeniowa państwa

Współczesna polityka NATO zaczyna traktować utrzymywanie takiego potencjału jako osobną kategorię bezpieczeństwa. W 2026 roku Sojusz podkreślił konieczność zachowania zdolności produkcyjnych niezbędnych nie tylko w czasie pokoju, lecz także w obliczu kryzysu i konfliktu. Wskazano przy tym na potrzebę tzw. "surge production", czyli możliwości gwałtownego zwiększenia skali produkcji w odpowiedzi na nagły wzrost zapotrzebowania. Jest to zasadnicza zmiana względem logiki pokojowej, w której niewykorzystana linia produkcyjna postrzegana jest jako nieefektywny kapitał. W logice odporności pewna nadwyżka zdolności staje się polisą ubezpieczeniową państwa.

Real options theory pozwala opisać to zjawisko precyzyjniej: wartość fabryki nie wynika wyłącznie z jej bieżącej wydajności, lecz obejmuje również opcję zwiększenia produkcji w przyszłości. Opcja ta może przez lata pozostawać niewykorzystana, a mimo to zachowywać wartość – podobnie jak ubezpieczenie domu jest cenne nawet wtedy, gdy budynek nie płonie. Państwo ponosi część kosztów utrzymania potencjału po to, aby w sytuacji kryzysowej nie rozpoczynać budowania przemysłu od pustej hali. Dlatego ekonomiczny termin "nadprodukcja" bywa mylący w sektorze

obronnym; z perspektywy przedsiębiorstwa niewykorzystane moce są kosztem, lecz z punktu widzenia bezpieczeństwa narodowego stanowią rezerwę strategiczną.

Wyzwaniem dla państwa nie jest zatem maksymalizacja wykorzystania każdej maszyny w czasie pokoju, lecz znalezienie racjonalnej równowagi między efektywnością ekonomiczną a zdolnością mobilizacyjną. Potwierdza to fakt, że NATO po doświadczeniach wojny rosyjsko-ukraińskiej przestało koncentrować się wyłącznie na zwiększaniu budżetów. W lipcu 2026 roku Sojusz podkreślił, że same nakłady finansowe nie wystarczą, jeśli przemysł nie będzie zdolny dostarczyć odpowiedniej liczby systemów. Uruchomiono m.in. model NATO Engine, którego zadaniem jest łączenie dostępnych mocy fabrycznych z przedsiębiorstwami potrzebującymi zwiększenia skali produkcji. Różnica między „mamy pieniądze" a „potrafimy wyprodukować" stała się jednym z centralnych zagadnień współczesnej polityki bezpieczeństwa.

PKM jest dobrym mikroskopem do analizy tego problemu, ponieważ pozornie prosty system strzelecki ujawnia całą drabinę dojrzałości przemysłowej. Na pierwszym poziomie państwo kupuje gotową broń; na drugim potrafi ją remontować; na trzecim produkuje części; na czwartym montuje cały system z własnych i importowanych komponentów; na piątym kontroluje kluczowe technologie produkcji; na szóstym posiada zdolność modyfikowania konstrukcji, a na siódmym potrafi stworzyć jej następcę. Każdy kolejny szczebel redukuje określoną klasę zależności, lecz wymaga coraz większego kapitału technologicznego.

Lokalne odmiany PKM są w tym kontekście szczególnie interesujące. Nie są one jedynie kopiami różniącymi się kolbą czy wykończeniem, lecz stanowią materialne dowody poziomu absorpcji technologii przez dany przemysł. Cohen i Levinthal określili zdolność organizacji do rozpoznawania, przyswajania i wykorzystywania zewnętrznej wiedzy mianem absorptive capacity.

Kompetencje produkcyjne jako fundament suwerenności technologicznej

Państwo importujące broń posiada produkt. Państwo zdolne przejąć jednak jej zasadę konstrukcyjną, produkować ją, a następnie samodzielnie modyfikować, wykazuje znacznie wyższy poziom absorpcji. Dobrym przykładem tego zjawiska jest serbska Zastava M84. Lawrence sytuuje ją w bałkańskiej gałęzi rozwoju rodziny PKM. Nie mamy tu do czynienia jedynie z produktem historycznym po nieistniejącej Jugosławii; Zastava Arms nadal wymienia w swojej obecnej ofercie karabiny maszynowe M84, M84 M oraz M86 w kalibrze 7,62 × 54R, przeznaczone dla piechoty oraz do zastosowań na pojazdach.

Oznacza to, że rozpad federacji jugosłowiańskiej nie zlikwidował kompetencji technicznej związanej z tą genealogią produktu. Jest to fascynujący przykład odporności instytucji technicznej na śmierć instytucji politycznej. Państwo Jugosławia zniknęło, lecz część przemysłu, kadr, dokumentacji i tradycji produkcyjnej przetrwała w państwach sukcesyjnych. Zdolność techniczna okazała się trwalsza niż państwowość, w której powstała. Przemysł staje się tu nośnikiem pamięci historycznej porównywalnym z uczelnią, językiem prawnym czy siecią kolejową. W odniesieniu do Chin Lawrence przedstawia Type 80 jako lokalną kopię PKM. Small Arms Survey również identyfikuje ten model jako kopię radzieckiego/rosyjskiego pierwowzoru i dokumentuje jego obecność w transferach uzbrojenia poza granicami Chin. Najważniejszy wniosek nie dotyczy jednak tego, czy każdy detal konstrukcji odpowiadał oryginałowi.

Chiny są przykładem państwa, które przez dziesięciolecia ewoluowało od imitacji technologicznej do samodzielnej zdolności projektowej, wykorzystując kopiowanie jako jeden z mechanizmów przemysłowego uczenia. Ekonomia rozwoju dobrze zna ten proces. Alexander Gerschenkron wskazywał, że kraje industrializujące się później nie muszą odtwarzać całej drogi pionierów; mogą korzystać z istniejących rozwiązań, by skrócić proces budowania własnych kompetencji. Imitacja nie jest w tym ujęciu zaprzeczeniem innowacji, lecz jej możliwą fazą początkową, po której następuje zdolność do samodzielnego projektowania, optymalizacji i tworzenia nowych standardów. Z punktu widzenia suwerenności kluczowa różnica przebiega zatem między kopią jako zależnością a kopią jako etapem uczenia się. Jeśli państwo potrafi jedynie odtworzyć dostarczony produkt, pozostaje technologicznie zależne. Jeśli zaś dzięki jego produkcji rozwija metalurgię, kontrolę jakości, projektowanie, własną bazę dostawców i zdolność modyfikacji, importowana technologia staje się szkołą przemysłową.

Ścieżka polskiego UKM-2000 jest jeszcze bardziej interesująca, gdyż nie stanowi prostego kopiowania ani bezwarunkowej kontynuacji. Lawrence przedstawia tę konstrukcję jako najbardziej kompleksową adaptację rodziny do nowego standardu 7,62 × 51 NATO i taśm właściwych dla zachodniego ekosystemu. Zachowano część dziedzictwa technicznego, ale zmieniono kluczowy interfejs logistyczny. Otrzymujemy więc coś, co można nazwać suwerennością przez translację: państwo nie wybiera między mechanicznym trwaniem w starym systemie a całkowitym importem nowego, lecz wykorzystuje własną wiedzę, aby przenieść wartościowy rdzeń do innego środowiska strategicznego. Współczesna pozycja Zakładów Mechanicznych Tarnów pokazuje, że nie była to wyłącznie jednorazowa adaptacja wykonana na początku transformacji.

Suwerenność jako zdolność do modyfikacji i odporność sieciowa

Ministerstwo Obrony Narodowej wskazuje ZMT jako producenta broni zespołowej UKM-2000, podkreślając, że spółka dysponuje własnym Centrum Badawczo-Rozwojowym uczestniczącym w programach rozwojowych. Jeszcze bardziej interesujące są polskie zgłoszenia patentowe dotyczące modernizacji rodziny UKM-2000, obejmujące m.in. elementy komory oraz rozwiązania zwiększające funkcjonalność konstrukcji. Sam fakt istnienia takich wniosków dowodzi, że polski przemysł nie ogranicza się do reprodukowania historycznego wzorca, lecz posiada zdolność do własnego rozwoju konstrukcyjnego. To zasadnicza granica suwerenności.

Montaż można kupić wraz z linią produkcyjną, jednak zdolność modyfikowania wymaga inżynierów rozumiejących zależności systemowe. Konstruktor musi wiedzieć nie tylko, jaki kształt ma dana część, ale co stanie się z całym układem po jej zmianie. Tego rodzaju kompetencja jest znacznie trudniejsza do transferu niż dokumentacja techniczna. David Teece określa zdolność organizacji do rekonfigurowania własnych zasobów mianem dynamic capabilities. Polska droga od PKM do UKM-2000 jest właśnie przykładem takiej dynamicznej zdolności na poziomie przemysłowym. Zasób odziedziczony po Układzie Warszawskim nie został zamrożony w swojej historycznej formie, lecz częściowo przekształcony w zasób zgodny z nową architekturą sojuszniczą. Suwerenność nie oznacza tu autarkii – to rozróżnienie jest kluczowe.

Państwo samowystarczalne we wszystkim musiałoby powielać tysiące technologii, nawet jeśli ich krajowa produkcja byłaby skrajnie nieefektywna. Współczesna gospodarka obronna to sieć międzynarodowa; NATO w swojej strategii przemysłowej z 2026 roku wprost podkreśla znaczenie współprojektowania, współprodukcji i ponadnarodowych łańcuchów dostaw. Suwerenność w takim świecie nie oznacza zatem, że „wszystko robimy sami". Oznacza kontrolę nad krytycznymi zależnościami na tyle, aby partnerstwo nie przekształciło się w bezradność w chwili kryzysu. Prowadzi to do pojęcia strategic autonomy. Autonomia nie oznacza braku zależności – w nowoczesnym przemyśle taki stan praktycznie nie istnieje. Oznacza ona zdolność podejmowania kluczowych decyzji bez ryzyka łatwego sparaliżowania państwa przez pojedynczego dostawcę. Można być zależnym od importu materiału, o ile istnieją trzy niezależne kierunki dostaw. Można korzystać z zagranicznej technologii, jeśli posiada się prawo do jej serwisowania i modyfikowania. Można produkować wspólnie, pod warunkiem że w sytuacji kryzysowej partner nie jest jedynym właścicielem wiedzy niezbędnej do zachowania funkcji systemu. Ekonomia sieci dostaw określa to mianem redundancji i dywersyfikacji. Przez wiele dekad doktryna zarządzania przedsiębiorstwem

traktowała redundancję jako marnotrawstwo: jedna zoptymalizowana fabryka, jeden najlepszy dostawca i minimalny magazyn pozwalały obniżyć koszty.

Z punktu widzenia odporności jest to jednak struktura krucha. Awaria jednego węzła może zatrzymać cały system. Nassim Nicholas Taleb popularyzował w innym kontekście pojęcie antykruchości, czyli właściwości systemów zdolnych korzystać ze zmienności i zakłóceń. Nie należy jednak automatycznie nazywać przemysłu obronnego antykruchym; częściej celem jest po prostu odporność. Użyteczna pozostaje jednak intuicja, że system zoptymalizowany do świata bez zakłóceń może być nieoptymalny w świecie rzeczywistym, a wojna jest środowiskiem zakłóceń ekstremalnych. NATO w strategii z 2026 roku wymienia ochronę krytycznych łańcuchów dostaw, ich redundancję i dywersyfikację jako elementy zdolności przemysłowej, proponując ponadto testowanie możliwości wzrostu produkcji w scenariuszach kryzysowych. To istotna ewolucja myślenia: fabryka obronna nie może być oceniana wyłącznie według ekonomii normalnego roku. Powinna zostać poddana swego rodzaju stress testowi przemysłowemu. Bank przechodzi stress-test w pytaniu, czy przetrwa kryzys finansowy; system energetyczny – czy poradzi sobie z ekstremalnym zapotrzebowaniem lub utratą węzła. Przemysł obronny powinien być analogicznie pytany o to, czy potrafi zwiększyć produkcję przy przerwanych dostawach, zatrudnić dodatkowy personel, znaleźć alternatywne materiały i uruchomić drugą linię, zachowując jakość przy zwiększonej skali.

Głębokość kompetencyjna jako fundament suwerenności technologicznej

Nie chodzi tutaj o instrukcję produkcji konkretnej broni, lecz o zdolność organizacyjną do przejścia z reżimu pokojowego w kryzysowy. Rosyjski przemysł wojskowy po 2022 roku dostarcza przykładu znaczenia takiej mobilizacyjnej elastyczności, choć dane pochodzące bezpośrednio od rosyjskich koncernów należy traktować krytycznie ze względu na ich funkcję propagandową. Rostec informował w 2024 roku o zwiększeniu produkcji wojskowej i cywilnej koncernu Kałasznikow o 50 procent w pierwszym półroczu oraz o uruchamianiu nowych linii i modernizacji parku maszynowego. Choć z takich komunikatów nie da się niezależnie zweryfikować pełnej struktury produkcji poszczególnych systemów, potwierdzają one kierunek polityki przemysłowej: zdolność do zwiększenia wolumenu stała się integralną częścią definicji potencjału wojskowego. Warto zauważyć, że koncern ten rozwija równolegle własne zdolności obrabiarkowe – Rostec podawał w 2025 roku o wzroście produkcji obrabiarek w należącym do grupy segmencie maszynowym.

Z punktu widzenia suwerenności przemysłowej jest to istotniejsze, niż może się wydawać. Broń jest produktem ostatniego rzędu; za nią stoi warstwa narzędzi, maszyn, materiałów i urządzeń

kontrolnych. Państwo, które produkuje broń, ale nie potrafi utrzymać maszyn niezbędnych do jej wytwarzania, posiada autonomię płytszą, niż sugeruje etykieta "made in". Możemy w ten sposób zbudować piramidę suwerenności technologicznej. Na szczycie znajduje się gotowy system. Niżej podzespoły, jeszcze niżej materiały i półprodukty. Pod nimi maszyny i narzędzia tworzące te podzespoły, a głębiej wiedza inżynierska pozwalająca zaprojektować zarówno produkt, jak i proces jego produkcji. Na samym fundamencie spoczywają instytucje kształcące ludzi zdolnych podtrzymywać wszystkie wyższe warstwy. Państwo może kontrolować szczyt piramidy, pozostając zależnym we wszystkich poziomach poniżej. Dlatego polityka przemysłowa nie może być oceniana wyłącznie przez liczbę gotowych egzemplarzy opuszczających fabrykę. Należy pytać o głębokość kompetencyjną: czy kraj potrafi zmienić konstrukcję? Czy posiada laboratoria materiałowe? Czy może odtworzyć oprzyrządowanie lub znaleźć alternatywnych dostawców? Czy potrafi szkolić nowych technologów i czy po dziesięciu latach przerwy byłby w stanie wznowić produkcję bez zagranicznego zespołu inżynierów? Te pytania są ważniejsze niż patriotyczne oznaczenie producenta. W przypadku PKM historyczna dyfuzja konstrukcji stworzyła niezwykle interesującą hierarchię takich kompetencji.

Niektóre państwa ograniczały się do importu radzieckich egzemplarzy, inne tworzyły lokalne odmiany, a jeszcze inne dokonały głębszych modyfikacji. Bywa wskazywany ukraiński KM-7.62 jako rozwinięcie oparte na specyfikacji rodziny PKM. Jednak dostępne dane nie pozwalają wystarczająco szczegółowo zweryfikować charakterystyki jego procesów metalurgicznych, dlatego tezę tę należy traktować jako hipotezę, a nie rozstrzygnięty fakt. Jest to dobry przykład konieczności zachowania granicy między materiałem inspiracyjnym a twierdzeniem potwierdzonym. Znacznie silniej udokumentowane pozostają ścieżki serbska i polska. Serbia wykazuje zdolność utrzymania wielopokoleniowej produkcji rodziny M84 po rozpadzie pierwotnego środowiska politycznego, natomiast Polska pokazuje zdolność przebudowania genealogii konstrukcji oraz prowadzenia krajowych prac badawczo-rozwojowych nad UKM-2000. Chiny z kolei obrazują skalę absorpcji wzorców zagranicznych, której jednym z historycznych rezultatów był Type 80.

Suwerenność technologiczna jako zarządzanie krytycznymi zależnościami

Trzy przywołane przypadki obrazują trzy różne relacje między imitacją, dziedziczeniem a autonomią. W tym kontekście powraca pojęcie suwerenności technologicznej (technological sovereignty), którą łatwo pomylić z nacjonalizmem gospodarczym. Suwerenność ta nie opiera się na przekonaniu, że produkt krajowy jest z definicji lepszy, lecz na dążeniu do ograniczenia sytuacji,

w której państwo traci możliwość działania, ponieważ podmiot zewnętrzny kontroluje jedyny krytyczny węzeł wiedzy, części lub decyzji. Dobrze zaprojektowana suwerenność może być paradoksalnie bardziej międzynarodowa, a nie mniej; państwo buduje bowiem odporność poprzez udział w wielu niezależnych sieciach dostaw i wspólnych programach. Przykładem są inicjatywy współprodukcji transatlantyckiej uruchomione przez NATO w lipcu 2026 roku, które zakładają, że połączenie potencjałów wielu państw zwiększa odporność całego systemu.

Autonomia zbiorowa nie oznacza zatem izolacji, lecz takie rozmieszczenie współzależności, aby żadna pojedyncza awaria polityczna lub przemysłowa nie miała skutków katastrofalnych. Podejście to wpisuje się w teorię "weaponized interdependence" Henry'ego Farrella i Abrahama Newmana. Autorzy dowodzą, że współzależne sieci gospodarcze stają się instrumentem władzy w momencie, gdy jeden podmiot przejmuje kontrolę nad kluczowymi węzłami. W przemyśle obronnym ryzyko jest oczywiste: dostawca posiadający monopol na konkretną część, oprogramowanie lub technologię może dysponować wpływem znacznie większym, niż sugeruje nominalna wartość komponentu. Strategiczna autonomia wymaga zatem analizy topologii zależności, a nie tylko monitorowania wartości importu. PKM pochodzi z epoki, w której zależności technologiczne były łatwiejsze do zidentyfikowania, gdyż większość systemu miała charakter mechaniczny. Współczesne uzbrojenie jest pod tym względem znacznie bardziej problematyczne.

Mikroelektronika, układy optyczne, oprogramowanie czy specjalistyczne materiały mogą pochodzić z wielu różnych państw. Produkt montowany finalnie w kraju może być zatem przemysłowo mniej autonomiczny niż starszy system mechaniczny, którego większość elementów można odtworzyć w krajowym łańcuchu dostaw. Prowadzi to do paradoksu zaawansowania i zależności: im bardziej złożony jest produkt, tym więcej wyspecjalizowanych ogniw jest niezbędnych do jego wytwarzania. Najnowocześniejsza technologia zapewnia największą przewagę w warunkach pełnej dostępności sieci, lecz jednocześnie jest najbardziej podatna na przerwanie kilku krytycznych dostaw. Starszy system może ustępować parametrami, ale okazuje się łatwiejszy do reprodukcji w warunkach zakłóceń. Nie oznacza to konieczności preferowania przestarzałej technologii, lecz wskazuje, że złożoność łańcucha dostaw jest jednym z parametrów systemu uzbrojenia – tak samo istotnym jak masa czy niezawodność mechaniczna. PKM jest w tym kontekście interesujący, ponieważ jego sukces przypadł na epokę silnej wertykalnej kontroli przemysłu. ZSRR projektował nie tylko samą broń, ale cały system jej produkcji i zaopatrzenia. Gdy konstrukcja trafiła do innych krajów, każde z nich musiało w różnym stopniu odtworzyć fragment tego ekosystemu.

Suwerenność przemysłowa jako autonomia decyzji i zdolność do tworzenia przyszłości

W efekcie licencja lub kopia stawały się czymś więcej niż tylko sposobem na pozyskanie karabinu – mogły stać się instrumentem industrializacji wojskowej. Fabryka ucząca się produkcji broni zespołowej rozwijała kompetencje w obróbce metalu, kontroli jakości, technologii materiałowej, produkcji oprzyrządowania oraz organizacji pracy wielkoseryjnej.

Część tych umiejętności mogła później zostać wykorzystana w innych programach. Jest to efekt spillover, zewnętrznego rozlewania się wiedzy: państwowa inwestycja w technologię wojskową generuje kompetencje użyteczne także w sektorach cywilnych. Z drugiej strony nadmierna koncentracja na przemyśle zbrojeniowym może wypierać działalność gospodarczą i więzić kadry w mało produktywnym sektorze. Historia radzieckiego kompleksu wojskowo-przemysłowego obrazuje oba te zjawiska jednocześnie. Autonomia strategiczna ma swój koszt alternatywny, a przemilczenie go zmienia analizę przemysłową w propagandę.

Suwerenność należy traktować jak ubezpieczenie, a nie jak bezwzględny imperatyw. Nie ubezpieczamy każdego ryzyka w nieskończonej wysokości, gdyż składka przewyższyłaby potencjalną szkodę. Państwo powinno zatem określić, które technologie są na tyle krytyczne, że warto utrzymywać krajowe kompetencje mimo wyższego kosztu, a które można bezpiecznie opierać na dywersyfikowanym imporcie. UKM-2000 ma znaczenie wykraczające poza liczbę wyprodukowanych egzemplarzy; reprezentuje on zachowanie w Polsce zdolności do projektowania i wytwarzania zespołowej broni maszynowej, zgodnej z własnym ekosystemem sojuszniczym. MON nadal wymienia tę rodzinę wśród produktów Zakładów Mechanicznych Tarnów.

Jeśli taka zdolność jest utrzymywana, państwo posiada nie tylko przedmioty, lecz realną opcję dalszego rozwoju. Opcja ta zyskuje na wartości w świecie przyspieszającego zbrojenia. Obecnie NATO podkreśla, że zdolność przemysłu do skalowania produkcji stanowi integralną część odstraszania i obrony. Po zobowiązaniach finansowych podjętych w 2025 roku nacisk przesunął się z samego zwiększania wydatków na realne dostarczanie zdolności. Bez zaplecza przemysłowego dodatkowy budżet może jedynie wydłużyć kolejki zamówień. Pieniądz jest roszczeniem do zasobów, ale nie tworzy automatycznie nowego technologa, maszyny, hali ani wykwalifikowanego spawacza.

Gdy wiele państw jednocześnie zwiększa popyt na te same, ograniczone moce przemysłowe, ceny rosną, a terminy się wydłużają. Popyt finansowy bez wzrostu podaży realnej nie przekłada się na proporcjonalny wzrost zdolności wojskowej. W systemie bezpieczeństwa narodowego należy zatem odróżnić budget capacity od industrial capacity. Pierwsza odpowiada na pytanie: ile możemy

wydać? Druga: ile jesteśmy w stanie rzeczywiście wytworzyć, naprawić i dostarczyć w określonym czasie?

Historia PKM pokazuje, że ZSRR odpowiedział na oba pytania poprzez skalę. Historia M84 dowodzi, że kompetencja może przeżyć państwo, w którym powstała. Type 80 wskazuje, że imitacja bywa elementem budowy własnej zdolności przemysłowej. UKM-2000 pokazuje zaś, że państwo może odziedziczyć cudzą architekturę i zmienić orientację strategiczną, nie wyrzucając przy tym zgromadzonego kapitału technicznego. Wszystkie te ścieżki prowadzą do jednej definicji: suwerenność przemysłowa nie polega na posiadaniu rzeczy, lecz na posiadaniu zdolności do podejmowania decyzji o ich dalszym istnieniu. Państwo prawdziwie zależne może kupić karabin, ale nie może go zmienić bez zgody dostawcy, nie odtworzy krytycznej części, nie zwiększy produkcji ani samodzielnie nie przeprowadzi modernizacji. Jego arsenał staje się kapitałem o malejącej wartości, kontrolowanym przez zewnętrzne decyzje. Państwo posiadające kompetencję może natomiast decydować, czy system remontować, modernizować, zastąpić, produkować w większej liczbie, czy wykorzystać zgromadzoną wiedzę przy tworzeniu następcy. To autonomia wyboru, a nie fetysz samowystarczalności, jest najważniejszym produktem przemysłu obronnego. PKM ponownie okazuje się czymś więcej niż stalowym artefaktem.

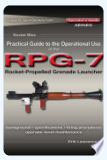
Jego globalna biografia pokazuje, jak technologia podróżuje między państwami, jak kopia tworzy kompetencję, jak ta przekształca się w niezależność i jak system zaprojektowany przez jedno imperium może służyć budowaniu autonomii państw, które nie należą już do jego politycznego świata. Można tę historię zamknąć maksymą o szerszym znaczeniu: magazyn daje państwu zapas czasu; przemysł daje mu możliwość tworzenia przyszłości. Arsenał odpowiada na pierwsze dni kryzysu, kompetencja przemysłowa zaś na pytanie, co stanie się później.

Warto teraz przejść od analizy fabryki do organizacji wiedzy i zbadać relację między oficjalną instrukcją, doświadczeniem użytkownika, rusznikarzem, konstruktorem a instytucjonalnym uczeniem. Książka wielokrotnie przeciwstawia doświadczenia praktyków formalnym podręcznikom, momentami czyniąc to z przesadną retoryczną ostrością. Warto poddać tę tezę analizie przy pomocy Donalda Schöna, Michaela Polanyiego, Chrisa Argyrisa, teorii communities of practice i koncepcji organizacji uczącej się. Kluczowe będzie pytanie: kto naprawdę „wie", jak działa system – autor instrukcji, konstruktor, laboratorium, użytkownik czy organizacja potrafiąca połączyć wiedzę ich wszystkich?

> W ostatecznym rozrachunku pełny magazyn broni daje państwu jedynie złudne poczucie bezpieczeństwa i ograniczony zapas czasu na reakcję w pierwszym dniu kryzysu. Prawdziwa siła nie drzemie jednak w liczbie sztuk stali w magazynie, lecz w zdolności

> przemysłowego metabolizmu do ich odtwarzania i unowocześniania. Czy zatem w świecie gwałtownych zakłóceń potrafimy jeszcze odróżnić luksus posiadania gotowego produktu od strategicznej mocy jego tworzenia?

Inspiracje

[1] 

"Guide to the Operational Use of the PKPKM" Erik Lawrence

2015 | Erik Lawrence Publications | ISBN: 9781941998045

Erik Lawrence jest amerykańskim specjalistą ds. broni palnej, instruktorem taktycznym i autorem z bogatym doświadczeniem w niekonwencjonalnych metodach walki i operacjach z użyciem broni strzeleckiej. Były podoficer i instruktor uzbrojenia Sił Specjalnych Armii Stanów Zjednoczonych, Lawrence przez ponad dwie dekady pełnił funkcje taktyczne w wojsku i administracji rządowej. Po odbyciu służby wojskowej założył Blackheart International, firmę zajmującą się szkoleniem i wyposażeniem w zakresie broni taktycznej, a następnie Vigilant Security Services. Jego specjalizacja zawodowa koncentruje się na celności broni palnej, operacyjnym użyciu broni strzeleckiej oraz taktycznych procedurach bezpieczeństwa. Jako autor, Lawrence napisał i opublikował wiele kompleksowych poradników dotyczących broni, szczegółowo opisujących bezpieczne posługiwanie się, konserwację, demontaż i taktyczne rozmieszczenie różnych krajowych i zagranicznych wojskowych systemów broni strzeleckiej, w tym pistoletów bojowych, granatników i ciężkich karabinów maszynowych.

Erik Lawrence *is an American military firearms specialist, tactical instructor, and author with extensive experience in unconventional warfare and small arms operations. A former United States Army Special Forces noncommissioned officer and weapons instructor, Lawrence served more than two decades in military and government tactical security roles. After his military service, he founded Blackheart International, a tactical firearms training and equipment company, and later established Vigilant Security Services. His professional expertise centers on firearms marksmanship, small arms operational employment, and tactical security procedures. As an author, Lawrence has written and published numerous comprehensive operational weapon guides detailing the safe handling, maintenance, disassembly, and tactical deployment of various domestic and foreign military small arms systems, including combat pistols, grenade launchers, and heavy machine guns.*

Vigilant Security Services

Literatura uzupełniająca

Książki

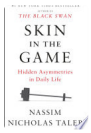
Książki autorów przywoływanych i literatura pokrewna:



[1] "The Black Swan"

Nassim Nicholas Taleb

Allen Lane | ISBN: 9781846140457



[2] "Skin in the Game"

Nassim Nicholas Taleb

Random House | ISBN: 9780425284636



[3] "Antifragile"

Nassim Nicholas Taleb

Random House | ISBN: 9780679645276



[4] "Weapons Cost"

United States. General Accounting Office

1988

Artykuły naukowe

Prace autorów przywoływanych w tekście:

[1] "The Soviet Indices of Industrial Production"

Alexander Gerschenkron

1947 | The Review of Economics and Statistics | DOI: 10.2307/1927819

Źródło

[2] "Notes on the Rate of Industrial Growth in Italy, 1881–1913"

Alexander Gerschenkron

1955 | The Journal of Economic History | DOI: 10.1017/s0022050700056539

Źródło

[3] "Dynamic capabilities as (workable) management systems theory"

David J Teece

2018 | Journal of Management & Organization | DOI: 10.1017/jmo.2017.75

Źródło

[4] **"Business Models and Dynamic Capabilities"**

David J. Teece

2025 | DOI: 10.2139/ssrn.5108136

Źródło

[5] **"Dynamic Capabilities and (Digital) Platform Lifecycles"**

David J. Teece

2025 | DOI: 10.2139/ssrn.5410462

Źródło

[6] **"The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction"**

David Teece, Gary Pisano

1998 | Technology, Organization, and Competitiveness | DOI: 10.1093/0198290969.003.0006

Źródło

[7] **"THE SIX MISTAKES EXECUTIVES MAKE IN RISK MANAGEMENT"**

Nassim Nicholas Taleb, Daniel G. Goldstein, Mark W. Spitznagel

2009 | Harvard business review

Źródło

[8] **"Working with Convex Responses: Antifragility from Finance to Oncology"**

Nassim Nicholas Taleb, Jeffrey West

2023 | Entropy | DOI: 10.3390/e25020343

Źródło

[9] **"Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion"**

Henry Farrell, Abraham L. Newman

2019 | International Security | DOI: 10.1162/isec_a_00351

Źródło

[10] **"Domestic Institutions beyond the Nation-State: Charting the New Interdependence Approach"**

Henry Farrell, Abraham L. Newman

2014 | World Politics | DOI: 10.1017/s0043887114000057

Źródło

[11] "Driven to Self-Reliance: Technological Interdependence and the Chinese Innovation Ecosystem"

Yeling Tan, Mark P. Dallas, H. Farrell, Abraham Newman

2025 | International Studies Quarterly | DOI: 10.1093/isq/sqaf017

Źródło

[12] "Frame Reflection: Toward The Resolution Of Intractable Policy Controversies"

Donald A. Schön, Martin L. Rein

1994

Źródło

[13] "Generative metaphor: A perspective on problem-setting in social policy"

Donald A. Schön

1993 | Cambridge University Press eBooks | DOI: 10.1017/cbo9781139173865.011

Źródło

[14] "Beyond the stable state"

Donald A. Schön

1971 | Medical Entomology and Zoology

Źródło

[15] "Single-Loop and Double-Loop Models in Research on Decision Making"

Chris Argyris

1976 | Administrative Science Quarterly | DOI: 10.2307/2391848

Źródło

[16] "Knowledge for Action: A Guide to Overcoming Barriers to Organizational Change"

Chris Argyris

1993 | Virtual Defense Library (Ministerio de Defensa)

Źródło

[17] "Actionable Knowledge"

Chris Argyris

2009 | The Oxford Handbook of Organization Theory | DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199275250.003.0016

Źródło

Treść tworzy Fundacja Dobre Państwo.
Redaguje i publikuje APA ONE, autorski system redakcyjny Fundacji oparty na AI.
APA ONE Publishing System
Fundacja Dobre Państwo © 2026
Article ID: ec9c7774-3d45-4a27-a412-c0cb50f5694a