

Coś lepszego niż magia – inżynieria

Nauka i technika jako generatory instrumentów oddziaływania

Przełomy technologiczne i generowane przez nie przełomy ekonomiczne i militarne to słabo oswojony i niedoceniany zakątek naszego rozumienia świata. Jedną z książek na liście tych, które uformowały moją percepcję świata, jest *Tajemnicza wyspa* Juliusza Verne'a. Na dziesięcioletnim dzieciaku, którym byłem, czytając ją po raz pierwszy, wywarła wpływ elektryzujący.

Historia rozbitków rzuconych siłą huraganu i zamysłu autora na bezludną wyspę, pokazała mi, jak potężną siłą sprawczą jest ludzka wiedza i zdolność jej zastosowania do kształtowania środowiska życia, tworzenia warunków przetrwania. Wiedza inżynierska potrafi ludzi bezradnych imiotanych losem uczynić tego losu panami.

Inżynieria zaprzęgnięta do przekształcania warunków naturalnych była siłą generującą czyn założycielski wielkich cywilizacji rolniczych. To dzięki niej powstały irygacje pozwalające wzrosnąć cywilizacji Sumeru. Uregulowanie biegu Rzeki Żółtej „odblokowało” fenomenalnie żyzne gleby do pełnego wykorzystania przez raczkującą cywilizację rolniczą, nękaną wcześniej powodziami. Przekopanie kanału przez masyw górski pozwoliło państwu Qin zagospoda-

rować to terytorium, co z kolei umożliwiło rozbudowanie potęgi gospodarczej, a potem militarnej. Dzięki instrumentom gospodarczym i militarnym wytworzonym tą siłą Qin zdołało opanować cały chiński świat.

Wynalezienie i udoskonalenie maszyny parowej zainicjowało rewolucję przemysłową, której lawinowy przebieg był możliwy dzięki fenomenalnie bogatym pokładom węgla, „zablokowanym” przez problem zalewania wodą szybów kopalni. Oprócz wygenerowanej przez kapitalizm i przedsiębiorczość siły wynalazczości, innego kluczowego czynnika generującego bogactwo narodów i synergii postępu, to właśnie źródła taniej energii zabrakło Chinom do zainicjowania własnej rewolucji przemysłowej na długo przed tą angielską. Tak przekonuje Ian Morris w swojej fenomenalnie inspirującej książce *Dlaczego Zachód rządzi – na razie*.

Maszyna parowa przyniosła kolej żelazną. Transport kolejowy przebudował radykalnie geopolityczną mapę świata, a mapę strategicznych przepływów w szczególności. Kolej umożliwiła Imperium Brytyjskiemu doprowadzenie nowoczesnej wojny do Sudanu. Przez dwa lata budowano wytrwale linię prowadzącą do serca oporu mahdystów, pokonanych w bitwie pod Omdurmanem 2 września 1898 roku. Relacjonujący to przedsięwzięcie korespondent wojenny Winston Churchill nazwał je „mechaniczną kampanią” (ang. *clockwork campaign*).

Kolej umożliwiła m.in. Niemcom i Rosji zbudowanie sieci strategicznych przepływów gospodarczych bez dostępu do morskich szlaków handlowych, zdominowanych przez państwa europejskie przylegające do Atlantyku.

Kolej była niezbędnym składnikiem budowy potęgi gospodarczej Niemiec w XIX i XX wieku. Jej inną część stanowiła technologia produkcji syntetycznych azotanów, zastępują-

cych te importowane z Chile¹. Synergia pozwoliła Niemcom na kontynuowanie wysiłku wojennego mimo brytyjskiej blokady morskiej. A zabezpieczenie dostaw tego krytycznego surowca, potrzebnego też do nawożenia, a więc produkcji żywności, było podstawowym czynnikiem decydującym o aspiracjach imperialnych Niemiec zamkniętych w masie lądowej Europy.

Potęga inżynierii to także dwie technologie produkcji benzyny syntetycznej, opracowane w Niemczech tuż przed I wojną światową², które zdefiniowały przebieg konfliktu następnego, pokolenie później. Niemcy, pozbawieni własnych zasobów ropy projektowali mniej bezpieczne czołgi napędzane benzyną. A i tak ich strategia, zwłaszcza atak na ZSRS, była determinowana przez konieczność pozyskiwania tego surowca.

Potęga inżynierii to końcowy produkt skomplikowanej machinerii naukowej, społecznej, politycznej i ideologicznej. Niekiedy może ona stworzyć zasób ludzi i wyposażyć ich w mentalność, motywację i kapitał wyzwalający zjawisko cywilizacyjnej synergii. Ludzi, którzy potrafią wymyślić, zbudować, a następnie utrzymać w stanie poprawnego funkcjonowania maszynę i przedmioty tysiąc razy bardziej skomplikowane niż zapalniczka, którą wziął do ręki po powrocie do cywilizacji rozbitek grany przez Toma Hanksa w filmie *Cast Away: Poza światem* (2000, reż. Robert Zemeckis).

Wykształcenie inżyniera to bardzo skomplikowany proces, wymagający nie tylko kadry dydaktycznej, ale i odpowiednich tradycji mentalnych państwa czy narodu, z któ-

¹ Richard J. Sundberg, *The Chemical Century: Molecular Manipulation and Its Impact on the 20th Century*, Palm Bay 2018.

² Synteza Fishera-Tropscha polegająca na gazyfikacji węgla lub gazu ziemnego oraz technologia uwodornienia węgla, za którą Friedrich Bergius otrzymał Nagrodę Nobla w 1931 roku.

rych kandydaci na inżynierów się rekrutują. Rezerwuar, z którego prowadzony jest nabór, musi przejawiać odpowiedni poziom kultury technicznej oraz kultury pracy.

Proces kształtowania „zjawiska” zwanego inżynierią powinien umożliwiać tworzenie się należytego etosu pracy i warunków do tego, by ludzka natura, czynniki ekonomiczne i regulacje prawne nie doprowadziły do patologii. Inżynieria to stan umysłu.

W czasie konsultacji redakcyjnych płk Roman Lewandowski tak sformułował wizję tego, czym jest inżynieria:

Inżynier patrząc na konkretną potrzebę lub pracę do zrobienia, myśli wykształconym w umyśle „mechanizmem konstruowania”, to jest dokonuje projekcji za pomocą „intelektu inżynierskiego” – procesu transformacji od poziomu zidentyfikowanej potrzeby do wygenerowania za pomocą znanych technologii urządzenia zdolnego do mniej pracochłonnego, wydajniejszego zaspakajania początkowej potrzeby. Takie urządzenie zawiera w sobie elementy procesu pracy zapewniającego zaspokojenie potrzeby (zabiegi, operacje procesu technologicznego) wprężnięte w system zespołów mechanicznych, elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych zapewniających ostatecznie wykonanie określonej pracy (zaspokojenie potrzeby), kontrolę nad jej przebiegiem co do ilości i jakości.

Informacja o tym, że zamiast kosić zboże kosą czy sierpem można zrobić to wydajniej, umieszczając „narzędzie tnące” na platformie ciągniętej przez konia, jest informacją o nowej zdobyczy inżynierskiej i stanowi... „wsad” do tego obszaru inżynierii, który odpowiedzialny jest za tempo, ilość i – nazwijmy to „kompozycję” przekazywanej informacji. Zatem doszliśmy do punktu, gdzie mamy treść i mamy kanał przesyłu. To, w jakiej relacji komponować będzie-

my te dwa czynniki, zależęć będzie od tego, jak zdefiniowany jest nasz obszar... oddziaływania.

Jedną z patologii świata inżynierii mogliśmy podziwiać w pełnej krasie jako kazus wad konstrukcyjnych samolotu Boeinga 737 MAX. Z wycieków dowiedzieliśmy się m.in., że „samolot projektowany był przez klaunów zarządzanych przez małpy”³. Błędy konstrukcyjne, które doprowadziły do uziemienia tego modelu, są wręcz oczywiste, nawet dla laika. Do najważniejszych usterek należy system, o którego istnieniu piloci nie byli informowani, oparty tylko na jednym czujniku kąta natarcia, mimo że standardowo oczekuje się zgodności odczytów dwóch czujników⁴.

Jednak wiedza o kluczowych wadach projektowych nie przebiła się do świadomości publicznej. Doświadczony pilot Paul Spencer wskazuje, że piloci drugiego lotu, który zakończył się katastrofą w 2019 roku, domyślili się przyczyny anomalii w sterowaniu i wyłączyli elektryczny system trymowania maszyny. Niestety inna wada, wymagająca przeprojektowania całej konstrukcji samolotu, uniemożliwiła

³ Pełna wypowiedź jednego z pracowników Boeinga: „Ten samolot jest zaprojektowany przez klaunów, nadzorowanych z kolei przez małpy”. Inny pracownik: „Będę w szoku, jak FAA (Federalna Administracja Lotnictwa, ang. Federal Aviation Administration) przepuści ten kawątek ekskrementu”. Trzeci, na pytanie, czy by powierzył swoją rodzinę maszynie, odpowiedział zwięźle: „nie”. Inny pracownik Boeinga chwalił się, że udało się, pracowników FAA, określonych „głupkami”, oمامić celem, czyli podjęciem korzystnej dla Boeinga decyzji. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-01-10/-designed-by-clowns-and-supervised-by-monkeys-the-737-max-story> [dostęp: 2020.04.02].

Istota problemu wynika z tego, że decyzje są podejmowane przez księgowych i analityków. Ci pierwsi przyklepują decyzje ludzi, którzy kalkulują ryzyko, nie wzięwszy nawet śrubokręta do ręki.

⁴ W bezpiecznych systemach na trzech, gdyż jeśli mamy tylko dwa odczyty, to nie wiadomo, który daje złe wskazanie i nie wiemy, na który się przetączyć.

ręczne przywrócenie prawidłowego parametru. A włączenie systemu elektrycznego miało się z celem, ponieważ przycisk ten aktywował system korekty trymu MCAS, a ten, ogłupiony błędnym odczytem czujnika, natychmiast wprowadzał samolot w lot nurkowy⁵.

Ten tom jest o wojnie i współzawodnictwie o zasoby, więc jako podsumowanie wywodu stwierdzą jedno. Inżynier i mechanizm go produkujący to kluczowy zasób każdego państwa. Musi być więc, i jest, w ten czy inny sposób punktem ciężkości, głównym zasobem, o który toczy się rywalizacja – między firmami i między państwami.

Niniejsza krótka impresja być może wcale by się nie pojawiła w tym tomie, gdyby nie wszędobylski wpływ matecznika inspiracji – fantastyki naukowej. Na początku filmu *Alita: Battle Angel* (2019, reż. Robert Rodríguez) bohaterka na widok potężnego, majestatycznie lewitującego pośród chmur powietrznego miasta pyta: „Co trzyma je w górze? Magia?”. „Nie”, pada odpowiedź. „Coś silniejszego. Inżynieria”.

⁵ *Death Plane! The Secrets of the Boeing 737 MAX with Paul Spencer*, <https://youtu.be/9OzFlqHikUc> [dostęp: 2020.03.31].