

# 20

## Informatyczny sposób myślenia o zagadnieniach społecznych

Rozdział autorstwa Witolda Marciszewskiego z książki: Witold Marciszewski i Paweł Stacewicz, „Umysł – Komputer – Świat. O zagadce umysłu z informatycznego punktu widzenia”, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2011.

**Wprowadzenie.** *Swoistość nowoczesnej kultury wymaga kalkulowalności rezultatów.* Jako hasło do rozważań w obecnym eseju zdanie to nadaje się znakomicie, choć nie jest może efektowne literacko w roli motta. Jest to myśl głęboko trafna w odniesieniu do stanu cywilizacji na progu 21-go wieku, choć pojawiła się już przed stu laty u klasyka myśli społecznej Maxa Webera w jego monumentalnym dziele „Wirtschaft und Gesellschaft”.<sup>1</sup>

Kluczowe u Webera terminy „obliczalność” (w oryginale *Berechenbarkeit* lub *Kalkulierbarkeit*), „procedura” czy „formalizowalność”, zachęcają, by wejść w obszar myśli społecznej z aparatem pojęciowym logiczno-informatycznym. Zwłaszcza z pojęciem mocy obliczeniowej szeroko pojętym, to znaczy obejmującym nie tylko sprzęt obliczeniowy lecz także programy, nie tylko obliczenia cyfrowe lecz także analogowe.

Pojęcia mocy obliczeniowej w tekstach Webera nie znajdujemy wprost, ale siłą rzeczy funkcjonuje ono domyślnie. Po to wszak czynimy życie społeczne obliczalnym, żeby obliczać, a skoro tak, to ktoś czy coś musi mieć zdolność do wykonywania tych obliczeń czyli moc obliczeniową. Obliczalna jest np. instytucja, w której funkcjonują jasne i precyzyjne reguły co do zadań, środków, kompetencji itd., co czyni jej zachowania wysoce przewidywalnymi. A moc obliczeniową ma np. kompetentny szef, który potrafi wedle tych procedur sprawnie instytucją kierować.

Odpowiedź na pytanie, jak pozyskiwać zdolność obliczeniową, także dla instytucji czy organizacji, odpowiada częściowo wikipedia: „w przypadku *decydenta zbiorowego* należy ustalić odpowiednie procedury” (artykuł „Decydent”). Procedurą uzdalniającą podmiot zbiorowy do podejmowania decyzji

---

<sup>1</sup> Polski przekład Doroty Lachowskiej pt. „Gospodarka i Społeczeństwo”, PWN, Warszawa 2002. Cytowane zdanie znajduje się na s. 707 przekładu w rozdziale IX tego dzieła dotyczącym socjologii władzy.

jest np. głosowanie, albo przyznanie określonej osobie, jak prezes czy dyrektor, prawa do podejmowania postanowień w imieniu instytucji. *Procedura* to odpowiednik tego, czym dla komputera jest program. Żeby z pomocą programów rozwiązywać problemy, trzeba też mieć na dysku zbiór informacji. Gdy jest to wiedza zorganizowana pod kątem wyszukiwania i przetwarzania informacji przez algorytmy, nazywamy ją *bazą danych*. Oba czynniki, procedury i wiedza, są niezbędne dla postulowanej przez Webera przewidywalności życia społecznego, ta zaś stanowi nieodzowny warunek postępu.

Zrozumienie doniosłości wiedzy wyraża się dziś w postulacie *gospodarki opartej na wiedzy* (ang. *knowledge economy*). Dotyczy to także polityki i innych pól życia publicznego, ale że pionierska w tworzeniu tej świadomości jest refleksja ekonomiczna, sięgnijmy do następującego na jej temat sformułowania zaczerpniętego z „World Development Report”, 1999 (przekład ad hoc z angielskiego – WM).

W krajach stanowiących czołówkę gospodarki światowej, proporcja między wiedzą i tradycyjnymi zasobami tak dalece się przesunęła na stronę wiedzy, że to ona stała się najważniejszym czynnikiem jakości życia – bardziej niż ziemia, maszyny, czy fizyczna siła robocza. Dziś gospodarkami najwyżej rozwiniętymi technologicznie są te, które w istotny sposób opierają się na wiedzy.<sup>2</sup>

## §1. Utyskiwania i nadzieje pod adresem mocy obliczeniowej organów władzy

1.1. W państwie, które dopiero się uczy demokracji i praworządności przeciętny obywatel może jak z rękawa sypać, z własnego doświadczenia, przykładami nieudolności instytucji państwowych w rozwiązywaniu problemów czyli braku mocy obliczeniowej. Same te obserwacje bywają trafne, ale w ich diagnozowaniu przejawia się często brak informatycznej kultury. Tej, której wyższe piętra określamy mianem światopoglądu informatycznego. Polega ów defekt na nie zdawaniu sobie sprawy, jak wielkiej mocy obliczeniowej wymaga zarządzanie złożonością życia publicznego i w jaki sposób moc taką osiągać. Tak zwana mądrość ludowa zwykła sobie wyobrazić, że wystarczy u władzy nawet jeden mądry dobrej woli człowiek, okreśłany jako „dobry gospodarz”, żeby w państwie zaczęło się dobrze dziać.

Wymownych przedstawicieli takiej filozofii spotykamy wśród miejskich taksówkarzy. Gdy mija taki komentator jakiś gmach urzędowy, dzieli się z pasażerem serią uwag wysoce niepocholebnych pod adresem urzędującej tam władzy. Konkluzją bywa krótka i prosta diagnoza: „trzeba nam, panie, takiego polityka, który by to wszystko wziął za łeb i zaprowadził porządek”. Jest

---

<sup>2</sup> zob. [www.med.govt.nz/templates/MultipageDocumentPage\\_17263.aspx](http://www.med.govt.nz/templates/MultipageDocumentPage_17263.aspx), tekst pt. „What Is the Knowledge Economy?”.

to pogląd nader godny uwagi z informatycznego punktu widzenia, ponieważ streszcza się w nim ludowa koncepcja mocy obliczeniowej.

Pogląd ludu zasługuje na uwagę. Tym bardziej, gdy zdarza się mu współbrzmieć z głosem intelektualistów. Zobaczmy to na przykładzie wielkiego poety, który niekłamano piękna swych wierszy użył dla szerzenia kłamnego poglądu na moc obliczeniową władzy komunistycznej. Ilustrując to zjawisko „Modlitwą” Juliana Tuwima z „Kwiatów Polskich”, kursywą wydobywam z kontekstu aspekt informatyczny.

Ziemi, gdy z martwych się obudzi  
I brzask wolności ją ozłoci,  
*Daj rządy mądrych, dobrych ludzi,  
Mocnych w mądrości i dobroci.  
A kiedy lud na nogi stanie,  
Niechaj podniesie pięść żyłastą:  
Daj pracującym we władanie  
Plon pracy ich we wsi i miastach,  
Bankierstwo rozpędź – i spraw, Panie,  
By pieniądz w pieniądź nie porastał.*

Rozpatrując ów pogląd w kategoriach mocy obliczeniowej, nie jestem w tym oryginalny. Trzymam się tu tropu wskazanego przez tzw. Austriacką Szkołę Ekonomiczną, będącą w awangardzie liberalizmu, a w szczególności jej dwóch czołowych przedstawicieli, którymi byli Ludwig von Mises i Friedrich Hayek (nagroda Nobla z ekonomii w 1974).

Von Mises w latach dwudziestych ubiegłego wieku zainicjował krytykę komunizmu (którego Tuwim był u nas poetyckim rzecznikiem) z punktu widzenia mocy obliczeniowej państwa w kwestiach gospodarki. Wedle wyznawanej przez komunistów ekonomii Marksa, miał włączyć całą lud pracujący. Ale że milionowe masy nie mogą robić tego osobiście, nie było innego rozwiązania, jak powierzyć władanie urzędem, w których z mandatu ludu zasiadają „mądrzy, dobrzy ludzie”. Prosty lud miał sprawić, żeby byli to najmądrzejsi, na miarę wyzwania, jakie niesie władza. Nie wchodziło jednak w grę udzielanie mandatu przez procedury demokratyczne (uznane za perfidny wymysł kapitalistów); jakoś samorzutnie miała ta elita być wyłaniana przez lud, jak to się stało w przypadku Lenina – uznanym przez komunistów za wzorcowy, ponieważ wedle tych wierzeń Lenin okazał się być geniuszem ekonomicznym.

Narzuca się pytanie, ilu mądrych ludzi potrzeba, żeby pomieścili w swych głowach ogrom statystyki ekonomicznej oraz mogli te dane prawidłowo i należycie szybko przetwarzać na decyzje, co wymagałoby opanowania odpowiednio złożonych metod obliczeniowych. Von Mises twierdził, że jest to niemożliwe, że gospodarka w całości sterowana przez urząd państwowy nie zapewnia zaspokojenia potrzeb i konkurencyjności.

Argumenty za tym są proste, wręcz zdroworozsądkowe, ale musi to być rozsądek mający jakąś intuicyjną ideę mocy obliczeniowej. Wtedy nawet bez lektury von Misesa pojmie coś takiego. Że oto szewc szyjący buty w Zambrowie nie potrzebuje wiele wiedzieć, żeby wyjść na swoje i zaspokoić potrzeby najbliższego rynku. Jego szewska głowa łatwo pozyska i zmieści informacje, na ilu klientów może liczyć, ile kosztują skóry na zambrowskim rynku itd. Jest więc w stanie, nawet jeśli nie widział na oczy podręcznika ekonomii, wykalkulować, jaką brać cenę za parę kamaszy, żeby przyciągnąć klientów i godziwie zarobić.

1.2. Wyobraźmy sobie teraz, że „żyłasta pięść ludu” likwiduje warsztat szewca z Zambrowa i każe mu pracować w wielkiej fabryce obuwia, która będzie produkować asortyment na potrzeby całego kraju według poleceń centralnego urzędu. Ten dostarczy też maszyn i środków na zakup towaru, określi płace pracowników, wreszcie wyznaczy cenę na każdy rodzaj obuwia. Widać intuicyjnie, na zdrowy rozum, że jest niemożliwe tak to wszystko wyliczyć, żeby zaspokoić potrzeby całego rynku krajowego i należycie na tym (by państwo nie zbankrutowało) zarobić, jak to czynił nasz szewc na potrzeby rynku zambrowskiego, i dobrze mu się przy tym wiodło. Von Mises miał dosyć środków metodologicznych, żeby tego samego dowieść w sposób należycie sformalizowany.

Uwzględnijmy przy tym taką prawidłowość mechanizmów władzy w komunizmie, który nazywano też socjalizmem z przydomkiem „realny”, że po rozgrywkach, nieraz krwawych, iluś pretendentów do władzy absolutnej zostaje na placu jeden. I ten już jako jedyny z „mądrych, dobrych ludzi”, ma moc podejmowania decyzji w każdej sprawie. Na przykład, żeby zwiększyć dostawy i obniżyć ceny kaszy gryczanej ulubionej przez ludność w rejonie, który właśnie wybiera się on odwiedzić. Z tej możliwości decydowania nawet o detalach dygnitarze komunistyczni chętnie korzystali, nie bacząc na to, jak takie działania arbitralne i doraźne pogłębiają chaos obliczeniowy w gospodarce, i tak już kolosalny za sprawą systemu, który nazywano centralnym planowaniem socjalistycznym.

O tym, jak problem ustroju gospodarczego głęboko jest obliczeniowy, świadczy przygoda drugiego luminarza Szkoły Austriackiej Friedricha Hayeka. Pogląd von Misesa na obliczeniową bezsilność ustroju komunistycznego Hayek rozwijał dociekając, dlaczego tak wielką ma nad nim przewagę wolna przedsiębiorczość, jak ta reprezentowana przez szewca z Zambrowa. Dostregał np. taki czynnik, jak kumulacja wiedzy (czyli informacji) dzięki tradycji (szewc dziedziczył wiedzę po ojcu szewcu i ją pomnażał, w korporacjach też kumuluje się dorobek doświadczeń), podczas gdy rewolucyjny socjalizm z premedytacją niszczył tradycje. Przeczuwał też skuteczność tego, co określa się dziś w informatyce jako *przetwarzanie informacji równoległe* (parallel processing) i *przetwarzanie rozproszone* (distributed processing). Wolny rynek realizuje samorzutnie te strategie obliczeniowe, stanowiące przeciwieństwo centralnego i odgórnego zarządzania. W pełni też Hayek doceniał moc ob-

liczeniową rozumowań analogowych, a te są nieosiągalne dla centralnego planisty, który ma do dyspozycji tylko cyfrową sprawozdawczość i tylko cyfrowo ustala normatywne wskaźniki, np. ile ton stali dana huta ma wyprodukować w ciągu roku.

Do rozważań na temat analogowości przygotowuje opowieść o wspomnianej przygodzie Hayeka. Przez 30 lat Hayek ścierał się polemicznie w kwestiach obliczeniowych z biegłym adwersarzem – polskim ekonomistą Oskarem Lange. Był on czołową postacią w ekonomii socjalistycznej, którą jednak wyznawał w sposób nietypowy, traktując tę teorię jak eksperyment myślowy operujący matematycznymi modelami gospodarki. Nie było to myślenie bez reszty mitologiczne, jak u innych ekonomistów spod znaku Marksa, ale balansujące między uproszczonym (z metodologicznej konieczności) modelem idealnym oraz idealistyczną utopią. Utopijność jest w tym, że całość gospodarki musi się ująć w jednym modelu, bo jeden może być tylko decydent, mianowicie władza polityczna. Musi on przeto ogarniać swym umysłem nieogarnioną złożoność obliczeniową całości zachodzących w państwie procesów gospodarczych. Ponieważ nie jest to możliwe, musi się stosować modele matematyczne tak dalece uproszczone, że decydent traci kontakt z rzeczywistością. Lange wyobrażał sobie, że tę złożoność zdołają opanować komputery, gdy wzrośnie ich moc obliczeniowa (na co liczył) i zaprzęgnię się je wtedy na potrzeby centralnego planowania. Do tej właśnie wiary przekonywał Hayeka, a za swą wygraną uznał to, że z początkiem drugiej połowy ubiegłego wieku komputery zaczęły wkraczać do gospodarki. Uważał, iż obiekcje von Misesa i Hayeka, zwracające uwagę na nieokielznaną złożoność obliczeniową planowania socjalistycznego stracą swą siłę, gdy się wyposaży centralnego planistę w należycie efektywny sprzęt komputerowy.

1.3. Były to oczekiwania płonne z dwóch powodów. Jednym jest fakt, który zaczęto dostrzegać pod koniec lat sześćdziesiątych (Lange zmarł w 1964), mianowicie stopnie złożoności obliczeniowej problemów zwanej praktyczną (ang. *tractability*). Są wśród nich takie stopnie, że im nie podoła moc obliczeniowa potężnych superkomputerów i najbardziej wyrafinowanych algorytmów. Traktuje o tym w części pierwszej esej 3 pt. „Czy komputery mogą być nieobliczalne?”. Gdy przystosować to pytanie do obecnych rozważań, to przybierze ono postać: **Czy moc komputerów do tego wystarczy, żeby każdy rozwiązać problem gospodarczy?**

Okazuje się, że złożoność obliczeniowa problemów ekonomicznych w tej skali, jaką stwarza centralne planowanie, dalece wykracza poza dającą się osiągnąć moc obliczeniową sprzętu i programów – o ile mamy uzyskać rozwiązanie w skali ludzkiego kalendarza, a nie jakichś miliardów lat. O gradacji złożoności przekonująco opowiada w trzecim eseju odcinek §3 „Problemy łatwe, trudne i najtrudniejsze”. Do szczególnie trudnych – dodajmy – należą kwestie ekonomiczne, jeśli ich nie podzielić na mniejsze, mniej złożone obliczeniowo zadania. Czyni to skutecznie wolny rynek, operując dającą

się ogarnąć obliczeniowo skalą przedsiębiorstwa, a nie monstrualną skalą państwa. Jest to myśl przewodnia liberalizmu ekonomicznego, od Smitha po Hayeka, antycypowana w tym nurcie intuicyjnie, a dziś ugruntowana w informatyce.

Druga z decydujących przewag wolnego rynku polega na dopuszczeniu do głosu postępowania analogowego. Jego prostym przykładem jest praktyka naszego znajomego (§1.1)) szewca z Zambrowa. Odwzorowuje on – w swych kumulujących się w pamięci obserwacjach – fakty doświadczalne: przy jakich posunięciach ponosił straty, a przy jakich zyski. Takie odwzorowanie jest nieosiągalne dla biurokraty z CUP-u (Centralny Urząd Planowania w PRL), który w swym wieżowcu nie doświadczał rynku nawet śladowo. Raz dlatego, że byłby odeń za daleko, bez tego kontaktu „analogowego”, który mogą mieć tylko przedsiębiorcy, jako że ponoszą konsekwencje swoich decyzji. Po drugie dlatego, że rynek w tym systemie nie istnieje (wyparty przez cele ideologiczno-polityczne), nie ma więc nawet cienia szans na taki kontakt doświadczalny. Fatalne zatem schorzenie CUP-u było dwojakie: brak mocy obliczeniowych i brak realistycznych danych do obliczeń.<sup>3</sup>

Analogowość przejawia się w tym, co nazywamy intuicją, gdy za wskaźnik intuicyjności uznamy zbędność i zarazem niemożliwość zapisów cyfrowych w poszukiwaniu wartości jakiejś funkcji. Jak w tym prostym przykładzie szacowania odległości i prędkości nadjeżdżającego pojazdu, żeby obliczyć, czy zdołam przejść bezpiecznie na drugą stronę ulicy. Na analogowość takich obliczeń wskazuje nie tylko brak cyfrowości, lecz także cechy pozytywne, mianowicie proces odwzorowania w oku danych mechanicznych przez procesy chemiczno-biologiczne, potem odwzorowanie tych drugich przez elektryczne w sygnałach neuronowych, i znowu przez jakieś procesy chemiczne w ośrodkach mózgowych itd. Każdy z kolejnych stanów odwzorowujących jest strukturalnie analogiczny (choć materialnie różny) względem stanu podlegającego odwzorowaniu, stąd tak stosowny jest w tym przypadku termin „analogia”.

Oto przykład odwzorowania w przypadku wysoce skomplikowanym, z kategorii tych wskaźników ekonomicznych, o których dyskutowali Lange i Hayek. W ustalaniu przez banki centralne stóp procentowych czyni się komputerowe symulacje tego, jak wpłynie na stan inflacji ustalenie stóp na takim lub innym poziomie. Jest to zadanie delikatne, nie ma tu bowiem zależności liniowej. Jeśli inflacja jest na przyzwoicie niskim poziomie, w okolicach dwóch procent z ułamkiem, to niewielkie wahnięcie stóp, wyrażające się w dziesiątych ułamkach procenta, może przynieść duży wzrost inflacji,

---

<sup>3</sup> To, co obliczano w socjalizmie, to monstrualna sprawozdawczość, która była księżycowa, skoro nie istniały kryteria cenowe zysków i strat, oraz równie księżycowe sterty planów inwestycyjnych, co do których nie dawało się przewidzieć, jakie będą ich gospodarcze konsekwencje. Np. wielkie inwestycje za Gierka zrujnowały gospodarkę, a miały ją uczynić konkurencyjną w stosunku do Europy zachodniej.

jeśli stopy zanadto się obniży, lub prowadzić do deflacji przy postępowaniu przeciwnym.

Okazuje się, że symulacja cyfrowa, oparta na jakimś modelu matematycznym, jest w tym użyteczna tylko do pewnego poziomu złożoności gospodarki. Jeśli gospodarka staje się coraz bardziej otwarta na otoczenie globalne, jak to się dzieje w przypadku Polski, a przez to wzrasta jej złożoność (coraz więcej impulsów z zewnątrz wchodzi w interakcje z rozlicznymi czynnikami), to w podanym wyżej przedziale wahnięć symulacje komputerowe stają się coraz bardziej zawodne. Wtedy gremia decydujące o stopach wolą polegać na własnej intuicji. Sprawdza się to wtedy, gdy decydent zbiorowy, np. Rada Polityki Pieniężnej, posiada w swej zbiorowej pamięci znaczącą masę doświadczeń, własnych i poznanych z literatury. Ich potencjał powstaje ze zsumowania wiedzy i doświadczeń poszczególnych członków danego gremium. A także z dyskusyjnej konfrontacji pomocnej w precyzowaniu i korygowaniu propozycji wyjściowych, gdy inne wnioski zgłaszają „jastrzębie” mający skłonność do podnoszenia stóp (na rzecz stabilności gospodarki), inne zaś „gołębie” reprezentujący tendencję przeciwną (na rzecz stymulowania wzrostu).

Jeśli będziemy próbowali zrozumieć, skąd bierze się w takich przypadkach przewaga procedury analogowej, wejdziemy w sferę hipotez. Wiedza bowiem o tego rodzaju operacjach umysłu czy mózgu jest, jak dotąd, nie dość wystarczająca. Ale takie spekulatywne hipotezy robocze, dostarczając materiału do krytycznego testowania, bywają w punkcie wyjścia wielce pomocne.

## §2. Wzmacnianie mocy obliczeniowej przez postępowanie analogowe

2.1. W operowaniu zapowiedzianą wyżej hipotezą podstawowe jest pojęcie odwzorowania jako drugiego (prócz ciągłości) rysu znamionującego analogowość. Oto jego zastosowanie w celu wprowadzenia dwóch innych pojęć kluczowych.

- § Obiekt będący wynikiem *odwzorowania* nazwiemy *obrazem*, zaś obiekt
- § podlegający odwzorowaniu nazwiemy *oryginałem*. To ważne rozróżnienie,
- § z którego będziemy odtąd w istotny sposób korzystać.

Zacznijmy od przypadków, w których procedura cyfrowa ma nad analogową niewątpliwie przewagi. Klasyczne przykłady to cyfrowe nagrania dźwięku, powiedzmy muzyki, oraz cyfrowa fotografia. Przypadek fotografii jest pouczający dzięki temu, że mamy do czynienia ze światłem jako falą elektromagnetyczną, której charakter ciągły możemy stwierdzić niejako naocznie, obserwując np. tęczę, gdzie widzimy, jak w sposób ciągły jedna barwa przechodzi w drugą, bez możliwości zaznaczenia gdziekolwiek ostrej granicy. W tej sytu-

acji, ponieważ jest nam potrzebna gama barw skończona, choćby w produkcji farb, których nie da się i nie trzeba produkować nieskończenie wiele, dokonujemy redukcji tego nieskończonego zbioru do jakiegoś zbioru skończonego. Mogą to być podstawowe cztery barwy, może ich być nawet kilkaset, jak w redukcji dającej wielki stopień dokładności, ale co byśmy nie zrobili, jest to nieskończenie daleko do kontinuum.

Nie tylko możliwości wytwarzania barw, lecz także możliwości ich recepcji (odbioru) przez oko są ograniczone do pewnego skończonego zbioru określonego przez rozdzielczość oka. Ograniczeń w tym względzie doświadczamy osobiście np. wtedy, gdy porównujemy próbki barw przy wybieraniu farby do malowania. Sąsiadujące ze sobą próbki, obiektywnie różne, mogą być nierozróżnialne dla oka mniej sprawnego w rozróżnianiu kolorów. Dla zdania sprawy z tego faktu przyda się określenie *receptor redukujący*. I tak, oko jest receptorem redukującym kontinuum barw, czyli (od strony fizyki) kontinuum częstotliwości fali elektromagnetycznej, do pewnego skończonego zbioru. Jest ten receptor różny u różnych gatunków zwierząt, co prowadzi do odróżniania receptorów redukujących o różnych stopniach czułości; im mniejszy jest zbiór powstały w wyniku redukcji, tym mniejsza czułość receptora, czyli tym większy *stopień redukcji*. Podobnie, ucho redukuje kontinuum częstotliwości akustycznych do skończonego zbioru percypowanych przez nie dźwięków, czyniąc to z takim lub innym stopniem czułości. Różne stopnie redukcji odróżniamy przez przyporządkowanie im pewnych liczb naturalnych.

Zdefiniowana jak wyżej redukcja jest rodzajem odwzorowania, a więc tego, co obok ciągłości cechującej oryginał (lecz nie koniecznie obraz) stanowi istotę procedury analogowej. Przypadkiem granicznym byłaby *redukcja w stopniu zerowym* czyli odwzorowanie tak adekwatne, że obraz ma tyle samo elementów co oryginał i tak samo uporządkowanych. Redukcja zerowa jest tym samym, co *odwzorowanie maksymalne*, można więc tych terminów używać zamiennie; jeśli odwzorowanie nie jest maksymalne, określimy je jako *odwzorowanie częściowe*. Jak widzieliśmy w podanych wyżej przykładach, odwzorowanie oryginału maksymalne może być niemożliwe ze względu na prawa fizyki lub biologii ograniczające rozdzielczość obrazu.

W przypadku widma, świetlnego czy akustycznego, mamy do czynienia – jako z oryginałem – ze zbiorem nieskończonym o mocy kontinuum, liniowo uporządkowanym oraz mającym pierwszy i ostatni element. Podzbiory takiego zbioru złożone z iluś następujących po sobie elementów nazwiemy *odcinkami*. Im więcej odcinków oryginału znajdzie odpowiedniki w odwzorowującym go obrazie powstałym w receptorze, tym większą to oznacza rozdzielczość receptora, czyli tym mniejsza jest redukcja.

2.2. Z tak skompletowanym zestawem pojęć przystąpmy do problemu, który wyżej w §1.3 jest ilustrowany opisem intuicyjnej metody ustalania stóp procentowych. Jeśli od pewnego progu złożoności jest ta metoda mniej zawodna



od symulacji komputerowych, a więc procedury cyfrowej, to jaką hipotezą można by tę przewagę wyjaśnić?

Zacząć trzeba od pytania, czy ten rodzaj intuicji da się zinterpretować jako postępowanie analogowe. W odróżnieniu od procesów zachodzących w receptorach zmysłowych, jak też w analogowym telefonie, kamerze etc. wyraźnie mających cechy analogowego odwzorowania, w obecnym przypadku nie jest tak jasne, co jest oryginałem i co odwzorowującym go obrazem.

Żeby pójść w tym kierunku, trzeba zauważyć, iż o procesach, które zachodzą w głowach strażników naszego pieniądza wiemy równie mało, jak oni sami. Nie są to bowiem procesy dokonujące się w pełnym blasku świadomości. Wielka fabryka przetwarzania danych na decyzje mieści się gdzieś w podziemiach podświadomości, do których nie dociera ani wiedza psychoanalityków ani analiza logiczna. Trzeba więc wziąć za modelowy jakiś przypadek daleko prostszy, bardziej podatny na obserwację i analizę, i z niego wyciągać wnioski, które przeniesiemy na proces decyzji monetarnych.

Jaki to mógłby być przypadek, podpowiada standardowy zwrot „utrafić w cel inflacyjny”. Porównanie ze strzelaniem do celu jest obiecujące; w obu przypadkach staramy się trafić w środek tarczy, ani trochę w górę, ani w dół. Żeby uchwycić, na czym tu polega odwzorowanie analogowe, trzeba by zapytać jakiegoś wytrawnego strzelca, w materii bowiem tak hipotetycznej, trzeba się mocno trzymać bezpośredniego osobistego doświadczenia; tym zaś w materii strzelectwa wykazać się obecny autor nie może. Mogę jednak oferować z własnego doświadczenia coś, co ma również cechy trafiania do celu, tyle, że w obróbce przemysłowej. Będzie to opowieść na temat obserwacji terminatora ślusarskiego z niewielkiej fabryki pras do tłoczenia oleju, produkującej na potrzeby gospodarstw rolnych w czasie drugiej wojny światowej (gdy gospodarstwa starały się być możliwie samowystarczalne).

Prasa taka składa się z napędzanego hydraulicznie tłoka, który wyciska olej z ziaren (rzepaku, lnu, maku) umieszczonych w bębnie. Ten ma w swych ściankach liczne rozmieszczone regularnie dziurki przez które olej wytryskuje do znajdującego się niżej zbiornika. Moje zadanie polegało na wierceniu tych otworów, tak drobnych, że wymagały bardzo cienkich wiertel. Przesuwając bęben w celu wywiercenia kolejnego otworu trzeba było zsynchronizować ruch lewej ręki, przesuwającej bęben, z ruchem prawej naprowadzającej wiertło na oznaczone przez majstra miejsce wiercenia; w tym tkwi podobieństwo do celowania w tarczę przez strzelca. Z początku cieniutkie wiertła miały zwyczaj natychmiast się łamać, później łamały się coraz rzadziej, wreszcie prawie wcale. Ta osiągnięta w końcu sprawność obróbki była wynikiem procesu o cechach odwzorowania analogowego. Łatwo dało się zauważyć, że wiertło się łamie, gdy się je naciska za mocno lub czyni to ruchem niejednostajnym. Istniała więc charakterystyka mechaniczna prawidłowego wiercenia i ta została odwzorowana w charakterystyce fizjologicznej – prawidłowego ustawienia i napięcia mięśni. Pamiętam, że było to najwyraźniej odczuwalne w bicepsie prawego ramienia. Impulsy z niego szły do dłoni kierującej dźwignią, ale on był tym miejscem, którego stanu najbardziej świadomie doświadczałem. Nauczyłem się, na ile należy go napiąć i jak długo w tym stanie go utrzymywać, żeby nacisk dłonią na dźwignię nie był za mocny ani za słaby oraz był prowadzony równomiernie. Miałem przy

tym odczucie, że ten mięsień obdarzony jest jakby pamięcią. Tamto odczucie oddają dziś w postaci pewnej hipotezy.

Wynikiem tych obserwacji jest hipoteza następująca. Doświadczenie związków między rodzajem ruchów mechanicznych wiertła (ruch szybki, wolny, równomierny lub nie) oraz napięciem mięśnia stanowi proces odwzorowywania stanów mechanicznych (w roli oryginału) w stanach mięśniowych (w roli obrazu). Dzięki takim doświadczeniom operator wiertarki tak lub inaczej ustawia napięcie mięśnia, żeby uzyskać jego odwzorowanie w takim lub innym zachowaniu się ruchowym wiertła. W tej fazie relacja odwzorowania przybiera kierunek odwrotny: stan mięśnia w roli oryginału jest odzwierciadlany, jak w obrazie, przez ruch wiertła. Mamy przy tym do czynienia z ciągłością procesów: zarówno położenie wiertła (niżej lub wyżej) jak i jego ruch są stopniowalne w sposób ciągły, a to samo należy sądzić o stanach mięśnia odwzorowujących parametry mechaniczne. Mamy tu więc do czynienia z autentycznym obliczaniem analogowym dokonywanym przez mięśnie pod kontrolą mózgu.

Jak rozumieć termin „obliczanie”, gdy nie ma – jak w tym przypadku – zapisów cyfrowych? Jest to uzasadnione faktem, że każdy stan i proces, jak napięcie mięśnia, prędkość impulsu nerwowego, kąt pod jakim obserwowuje ruch wiertła itd., ma jakąś wielkość dającą się wyrazić w fizycznych jednostkach pomiaru. Zależności między tymi wielkościami są to funkcje określone jakimiś równaniami. Organizm znajduje wartości tych funkcji nie w sensie dowiedzenia się, jaka to jest liczba, ale w sensie wykonania reakcji określonej liczbą, która jest wartością danej funkcji. Jeśli np. operator spostrzeży, że wiertło nie zanurza się w metal, rozumie, że zbyt osłabił nacisk dłoni na dźwignię i zwiększa nacisk do odpowiedniego poziomu. Ten poziom to wartość funkcji, której argumentem jest napięcie mięśnia powodujące wzmocnienie nacisku. To napięcie z kolei jest reakcją na spostrzeżenie osłabienia nacisku, a więc wartością funkcji, której argumentem jest owo spostrzeżenie (to znaczy, liczbowa jego charakterystyka). Te interakcje dokonują się według określonych praw przyrody wyrażone równaniami opisującymi powyższe funkcje. Można więc przyjąć, że w obliczaniu analogowym liczy za ludzi przyroda, która się w tym obywa bez jakiegokolwiek notacji arytmetycznej.

2.3. Skorzystajmy z doświadczeń operatora wiertarki dla rozpatrzenia przypadku nieporównanie bardziej złożonego – obliczeń analogowych w głowach uczestników gremium ustalającego stopy procentowe. Nawiercanie otworów, choć dające się wykonać skutecznie jako proces analogowy, nie gorzej może być wykonane przez wiertarkę sterowaną cyfrowo. Procedury cyfrowa i analogowa są, z grubsza biorąc, równoważne w tym przypadku co do wyniku, choć dalece różne co do przebiegu. Czy podobna równoważność zachodzi dla obliczeń w kwestiach społecznych i ekonomicznych, jak rozważane tu

przykładowo prognozowanie konsekwencji takich lub innych decyzji w sprawie stóp?

W przypadku operatora obrabiarki zachodzą odwzorowania między procesami mechanicznymi i fizjologicznymi. Idąc tym tropem, trzeba zapytać, jakie procesy wchodzi w grę u ekspertów ekonomicznych. Po stronie biologicznej nieistotne są u nich mięśnie, lecz istotny pozostaje mózg. Tym razem nie przetwarza on sygnałów do i od mięśni, lecz jakieś zapisy pamięciowe w samym mózgu na temat zdarzeń czy procesów gospodarczych będących funkcją stóp procentowych. Mamy tu znów do czynienia ze znajdowaniem wartości funkcji, a więc szeroko pojętym obliczaniem. Wynik tego obliczenia, czyli wartość funkcji musi być ujęty cyfrowo w procentach, natomiast zmienne niezależne są w wielkiej mierze nieuchwytnie, trudne nie tylko do zapisu cyfrowego, lecz nawet do werbalizacji. Tym niemniej, można się zorientować, że zachodzą tu odwzorowania analogowe.

Ich naturę można sobie uprzytomnić na przykładzie cechującej niektórych mistrzów umiejętności rozpoznawania talentów, jak literacki, muzyczny, taneczny, matematyczny, przywódczy itd. Koniecznym tego warunkiem jest wielkie doświadczenie. Każdy kolejny przypadek pozostawia ślad pamięciowy, pewien zapis w mózgu, co stanowi rodzaj odwzorowania. Te pamięciowe obrazy nie są magazynowane jako bierne ślady lecz podlegają przetwarzaniu w miarę upływu czasu, np. nowe doświadczenia mogą modyfikować wnioski wyciągnięte z poprzednich. Ostateczny rezultat, taka a nie inna ocena talentu, z którym ma się aktualnie do czynienia cechuje się wielkością, która jest zależna od, czyli jest funkcją, wielkości cechujących owe obrazy pamięciowe. Mamy odwzorowanie i mamy obliczanie w sensie zaistnienia wartości funkcji; jest więc to, czego trzeba, by jakiś proces przetwarzania informacji uznać za obliczanie analogowe.

Wyobraźmy sobie teraz, że zadanie rozpoznawania talentów ktoś zechce powierzyć robotom. Czy byłaby szansa wykonalności takiego projektu? Raczej żadna, a to z racji doniosłości poznawczej czynników emocjonalnych. Poświęcili im wiele uwagi badacze sztucznej inteligencji, w tym Marvin Minsky (▷esej 12, §2.4). Są one znaczące na różnych polach poznania, a szczególnie gdy idzie o zjawiska społeczne, gdzie czynnik emocjonalny występuje w dwóch typach aktów poznawczych.

Jeden dotyczy świata wartości. Poznajemy go oglądem intelektualnym, jak świat matematyczny. W aksjologii akty poznawcze mają silne przełożenie na sferę emocjonalną. Dla tego rodzaju poznania nie da się zaprogramować układu pozbawionego zdolności do wzruszeń. Prosty przykładem poznawczej roli uczuć jest doświadczenie bólu. Jest to akt poznawczy będący rozpoznaniem, z reguły trafny, jakiegoś niedobrego stanu organizmu („dobry” i „niedobry” to podstawowe terminy aksjologiczne). Drugą racją dla konieczności współczynnika emocjonalnego w poznawaniu zjawisk społecznych jest to, że dla trafnego ich rozpoznawania konieczny jest rodzaj empatii.

Właściciel wytwórni pras do oleju, w której odbywałem opisany wyżej termin ślusarski, był człowiekiem nieprzeciętnie uwrażliwionym na potrzeby innych ludzi. Przejawiało się to w różnych bezinteresownych poświęceniach, ale także przynosiło sukces w interesach. Bezbłędnie bowiem wczuwał się on w ludzkie potrzeby w danych okolicznościach czasu i miejsca. A to oznaczało nad wyraz trafne rozpoznawanie popytu. W czasie wojny robił dobre interesy na prasach do oleju, przed wojną na sprzęcie poligraficznym na potrzeby projektów technicznych (ruszyła wtedy budowa Centralnego Okręgu Przemysłowego), a po wojnie na wytwarzaniu kół samochodowych, na które był wielki popyt w sytuacji permanentnych braków na rynku socjalistycznym. Empatia to zjawisko na wskroś analogowe, kiedy to we własnym umyśle odwzorowuje się stany innego umysłu.

I tak, po tych przykładowych opowiadaniach, podchodząc do tematu z różnych stron, i nawet jakby wokół niego klucząc, zebraliśmy materiał do zastanowienia, dlaczego eksperci od polityki monetarnej tak stosunkowo niewiele mogą skorzystać z modeli matematycznych i symulacji cyfrowych i w znacznym stopniu polegają na swych intuicjach. Są to zarówno wglądy aksjologiczne, jak i doświadczenia empatyczne. Aksjologia odgrywa w ekonomii rolę bodaj nie mniejszą niż matematyka. Kto np. nie ceni wolności, a ceni raczej podporządkowanie się władzy i dyscyplinę, ten przeoczy istotne prawidłowości ekonomiczne dotyczące związku wolności z efektywnością ekonomiczną. Kto jest entuzjastą społeczeństwa konsumpcyjnego, ten będzie skłonniejszy do hojności w udzielaniu kredytów konsumpcyjnych. Kto zaś ocenia negatywnie sytuacje wysokiego ryzyka, ten będzie z kredytowaniem ostrożny.

Tego rodzaju intuicje nie mają patentu na niezawodność. Ich miarodajność zależy od rozmaitych czynników, a w przypadku intuicji aksjologicznych ryzyko błędu jest szczególnie duże, gdyż emocje wartościowe poznawczo mogą być zagłuszane przez emocje zakłócające obiektywność poznania. Żeby się zdobyć na intuicje wiarogodne, trzeba – jak w każdym rodzaju przetwarzania informacji, czy będzie to eksperymentowanie laboratoryjne czy konstrukcje matematyczne, czy warsztat historyka – mieć do tego uzdolnienia oraz przejść należyty trening; ale to już temat osobny.

Pozostaje do podjęcia jeszcze jeden wątek, ważny dla praktyki decyzyjnej w rządzeniu państwem czy zarządzaniu firmą, mianowicie związek między skutecznością postępowania analogowego oraz stopniem wolności i samodzielności decyzyjnej uczestników danej organizacji. W tym względzie wypadnie ustawić się w pewnej opozycji do Maxa Webera.

### §3. Problem powiązania postępowania algorytmicznego z analogowym

3.1. Myśl Webera przywołana na wstępie zachęca do tego, żeby pojęcia społeczne włączyć w system myślenia rozleglejszy, który nam oferuje logika wraz z informatyką. Oddając w tym należną sprawiedliwość klasykowi, potrafimy zarazem dostrzec jego ograniczenia, bodaj nieuchronne przy braku współczesnej perspektywy informatycznej. Przyjrzenie się im pomoże lepiej zrozumieć konieczność uwzględnienia dwóch sfer obliczalności, z których tylko jedna była należycie uhonorowana w myśli Webera: sfery cyfrowej i analogowej. Jedyne ta pierwsza posłużyła Weberowi do opisu ówczesnego systemu cywilizacji europejskiej, a w szczególności niemieckiej, którą miał przed oczyma, oraz do kodyfikacji charakterystycznych dla tego systemu reguł postępowania w życiu społecznym.

W sytuacji, gdy nie istniały maszyny zdolne do przekładania kolosalnej skali zagadnień na problemy obliczeniowe i do skutecznego ich rozwiązywania w drodze obliczeń, nie było też sposobu, żeby rozpoznać prócz potencjału procedur obliczeniowych również ich ograniczenia. Przecież nie brały ich pod uwagę wielkie umysły ubiegłego stulecia, jak uczestnicy Koła Wiedeńskiego czy David Hilbert. Trzeba było dopiero tak precyzyjnego opisu maszyny obliczeniowej, jaką dał Turing, żeby się dowiedzieć, że nie każdy problem matematyczny zdoła ona rozwiązać. A stało się to, przypomnijmy, dopiero w pamiętnym roku 1936.

Gdy zaistniała uniwersalna maszyna rozwiązująca problemy wyłącznie w drodze przetwarzania informacji kodowanej cyfrowo, dopiero wtedy dało się postawić pytanie, jak jej potencjał ma się do możliwości odtwarzania i przetwarzania informacji na drodze analogowej, co czyniły liczne znane wcześniej urządzenia. Pojawiła się też zupełnie nowa kwestia konwersji kodu analogowego na cyfrowy czy odwrotnie, a także kwestia wielce doniosła filozoficznie i technologicznie: czy wykryte przez Turinga ograniczenia procedury cyfrowej dotyczą także procedur analogowych? A jeśli nie dotyczą, to na ile da się poszerzyć sferę obliczalności dzięki rozwiązaniom analogowym?

Analizując myśl Webera, zamiast terminu „procedura cyfrowa” stosowniej jest posłużyć się zwrotem „procedura algorytmiczna”, który jest bliższy opisowi zachowań ludzkich. Dziś wiemy, że każdy algorytm jest wyrażalny cyfrowo, ale to jest wtajemniczenie, które zawdzięczamy zażyłości z komputerami. Wiemy np., że jeśli w roli kucharza zatrudnimy robota, to przepisy kulinarne, które przy odpowiednim sformułowaniu słownym dość dobrze oddają naturę algorytmów, byłyby dla naszego robota formułowane jako tasiemcowe ciągi zer i jedynek. Nie musimy jednak tego wiedzieć, żeby intuicyjnie uchwycić algorytmiczną naturę przepisu kulinarnego czy jakiejś instrukcji obsługi sprzętu.

Taką intuicyjną ideę algorytmu miał Max Weber i przyjął ją za *typ idealny* w tym rozumieniu, które funkcjonuje w stworzonej przezeń metodologii nauk. Do tego modelu mniej lub bardziej *aproxymują* funkcjonujące w życiu społecznym przepisy prawa, procedury administracyjne czy zasady księgowości; te ostatnie wielce przezeń cenione jako wyróżnik wysokiej cywilizacji czyli (w jego rozumieniu) dojrzałego, racjonalnego, kapitalizmu.

Po tych wyjaśnieniach, myśl przewodnią teorii socjologicznej, a zarazem aksjologii, Maxa Webera da się ująć w zwięzłym postulatcie:

§ *Strategią, która zapewnia maksymalną trafność decyzji podejmowanych przez podmioty zbiorowe (urzędy, firmy etc.) jest maksymalna algorytmizacja postępowania.*

Znamienne jest w tym względzie jego wyobrażenie idealnej procedury sądowej (w następujących dalej cytatach numer strony dotyczy pozycji opisanej w przypisie 1). W kwestiach gospodarczych – uważa Weber – „gospodarka kapitalistyczna wymaga prawa, które poddaje się kalkulacji podobnie jak maszyna.” (op. cit. s. 1017).<sup>4</sup> Dość malowniczy jest opis postępowania idealnego sędziego, jakby z opowiadki Lema, która opisywałaby sądownictwo w krainie robotów.

§ W racjonalnym państwie sędzia jest automatem paragrafowym, do którego wrzuca się z góry akta razem z kosztami i opłatami, on zaś wypływa z dołu wyrok z uzasadnieniem, którego funkcjonowanie można wykalkulować (op. cit. s. 1029, cyt. ze skrótami).

Metaforyczne „wypływa z dołu” podkreśla podobieństwo do automatu mającego w górze wejście na dostarczenie danych i opłatę, u dołu otwór na wyjście wyniku, a w środku algorytm reguł formalnoprawnych przetwarzający opis sprawy na wyrok sądowy. Sędzia nie potrzebuje i nie powinien odwoływać się do własnej intuicji czy inwencji, lecz tylko dostarczyć swych rąk i głosu do realizacji algorytmu. Jest to stanowisko płynące z ducha niemieckiej oraz, ogólniej, kontynentalnej filozofii prawa. Weber ujął je z rozmysłem, zgodnie ze swą metodą typów idealnych, w postaci ekstremalnej, by wyraziście zarysować stan graniczny, do którego należy dążyć.

3.2. Metoda rozwiązywania kwestii prawnych, m.in. w postaci wyroków sędziowskich, dobrze się nadaje do ilustrowania relacji tego, co algorytmiczne do tego, co analogowe za sprawą pewnego historycznego przypadku. Mianowicie, oprócz systemu prawa dążącego do „algorytmizacji” prawa istnieje

---

<sup>4</sup> Tę zasadę dobrze obrazuje historia wozu Drzymały, którego istnienie stało na przeszkodzie politycznym planom kolonizacji prowadzonej przez Prusy w Poznańskim, ale te względy merytoryczne nie przeważały racji formalnoprawnych. Dopiero gdy wykryto w konstrukcji wozu szczególnie naruszający procedury budowlane, dokonano jego konfiskaty.

system angielski zwany *common law*, w którym treść wyroku zależy od intuicji i pomysłowości sędziego w interpretowaniu precedensów. Gdy powiemy, że prawo brytyjskie stosuje postępowanie o charakterze analogowym (w kontraście do algorytmicznego), jest to nie tylko gra słów na tle zasady, że sędzia korzysta z dawniejszych przypadków w stosunku do obecnego analogicznych. Jest w tym przede wszystkim dostrzeżenie i aplikacja informatycznej idei postępowania analogowego.

Oto jak w postępowaniu sądu angielskiego mogą się przejawiać oba rysy analogowości – odwzorowanie i ciągłość. W umyśle sędziego są odwzorowane, jako ślady pamięciowe, dawne sprawy z dziejów sądownictwa, wśród których rozpoznaje on sprawy podobne do aktualnie prowadzonej. Rozpoznanie takiej analogii nie może być aktem mechanicznym, pod dyktando jakiegoś algorytmu. Wymaga to żywej intuicji, by wychwycić ważne względy podobieństwa i pominąć nieważne. Czy np. takie podobieństwo, że postać ze zdarzenia sprzed wieku była Irlandczykiem i obecny oskarżony jest Irlandczykiem, może mieć wpływ na ocenę winy i wyrok? Psychologicznie może, jeśli angielski sędzia ma jakieś uprzedzenia narodowościowe, ale z obiektywnego punktu widzenia byłoby to nie *fair*. Tak więc odwzorowanie w umyśle dawnej sprawy nie powinno być dosłowne, lecz obejmować tylko te rysy, które dla obecnej mają dostateczną doniosłość. A że doniosłość jest stopniowalna, trzeba się zmierzyć z kontinuum jej stopni.

Pytanie o to, który z tych systemów prawa jest właściwszy, algorytmiczny czy analogowy, warto postawić nie tyle dla samej problematyki prawnej (ta nie znajduje się tu w centrum uwagi), co dla dostrzeżenia ogólniejszego problemu podejmowania decyzji przez organizacje czy instytucje. Przypadek sądownictwa nadaje się na modelowy dla tej szerszej klasy z tego właśnie względu, że jest dobrze opisany w teorii i historii prawa, a reprezentuje instytucję o rozległym zasięgu i znaczeniu. Można więc na tym przypadku, któremu tak wiele poświęcono badań i refleksji, wiele się też nauczyć.

Przed podobnym jak instytucja sądu pytaniem staje każda organizacja od światowego imperium po samorząd działkowców na jakimś przedmieściu: na ile zasady funkcjonowania organizacji mają być sformalizowane i powszechnie obowiązujące, a na ile pozostawić swobody w kierowaniu się przez członków, zwłaszcza tych piastujących urzędy, własnym doświadczeniem i wiedzą? Inaczej mówiąc, ile centralizacji i regulacji odgórnej mającej za ideał algorytmizację reguł, a ile swobody na różnych szczeblach dającej przestrzeń dla indywidualnej intuicji, inwencji, swobody wyboru i związanej z tym odpowiedzialności? Przywołana wyżej w §1.1 „filozofia taksówkarza”, jak i poetycka naiwna wizja jedynowładzy u Tuwima, są opowiedzeniem się za pierwszą z tych opcji.

W poszukiwaniu odpowiedzi spotykają się racje aksjologiczne (prawa jednostki czy dyktat wspólnoty?) i racje epistemologiczne: co lepiej służy prawidłowemu rozpoznaniu rzeczywistości i w konsekwencji racjonalności po-

dejmowanych przez organizację decyzji? Oba punkty widzenia są doniosłe, ale w tych rozważaniach mamy na uwadze tylko wzgląd epistemologiczny, zajmujemy się więc nim nieco szerzej.

3.3. Od czego zależy, ile komputer na moim biurku potrafi rozwiązać problemów, czyli jaką ma moc obliczeniową? Oczywiście, od dwóch czynników: od bogactwa informacji zakodowanych na twardym dysku i od bogactwa oprogramowania (też mającego swą siedzibę na twardym dysku). I to jest całkiem dobry model mocy obliczeniowej organizacji – jako zależnej od tego, jak wielkim dysponuje ona zasobem informacji, czyli *wiedzą*, oraz jakimi dysponuje *procedurami*, właściwymi danej organizacji, które są odpowiednikiem oprogramowania.

Zacznijmy od procedur. Sprawa jest niezwykle ważna ze społecznego punktu widzenia. Zdolność tworzenia jasnych i skutecznych procedur, a następnie wola i umiejętność zgodnego z nimi postępowania, to główny wskaźnik poziomu cywilizacji. Tak to przynajmniej wygląda z punktu widzenia liberalizmu, który jest (nie ma co kryć) punktem widzenia przyjętym w tej części książki. Niech go rozjaśnią dwa przykłady: jeden ze znanych każdemu faktów w zakresie procedur w lotnictwie, drugi w zakresie faktów zaobserwowanych przez autora w jednym z ministerstw.

W przypadku lotniczym, klasycznym kryterium odróżniającym cywilizację od jej braku jest to, czy dowódca postępuje zgodnie z procedurami, wśród których naczelną jest zasada, że to on ma pełnię władzy i pełnię odpowiedzialności za decyzje dotyczące lotu: startu, kierunku i wysokości lotu, sposobu lądowania etc. To jest to, co w takiej sytuacji jest absolutnie koniecznym warunkiem obliczalności. Jeśli natomiast tak się np. zdarzy, że na pokładzie znajduje się zwierzchnik dowódcy, który rościłby sobie prawo do wydawania pilotowi poleceń bez krępowania się procedurami, byłoby to z jego strony świadectwem niskiego stanu kultury nie tylko prawnej i etycznej, lecz także informatycznej.

W przypadku obserwacji poczynionych w pewnym ministerstwie, życzenie zwierzchnika, nawet tylko domniemane na podstawie zgadywania, na czym może mu zależeć, przeważało nad staraniem o właściwe i sprawiedliwe procedury.

Zespół doradczy ministra, mający wyrażać opinie w przypadku doniesień o pewnej kategorii wykroczeń, otrzymał doniesienie od nadawcy, który był w tego rodzaju sprawie mało kompetentny, a przy tym pozostawał w ostrym sporze z domniemanym sprawcą czynu. Członkowie Zespołu, z wyjątkiem przewodniczącego, przejawiali niemały zapał, by z miejsca przystąpić do dochodzenia, nie bacząc na poważne braki w dostarczonej dokumentacji. Przewodniczący natomiast był zdania, że właściwą procedurą byłoby odesłanie wniosku ze wskazaniem na braki dokumentacji i prośbą o ich uzupełnienie. Zdawał sobie jednak sprawę z dwóch okoliczności. Po pierwsze, pozostali członkowie uznaliby taki „formalizm” za dziwactwo lub lenistwo, a że był to początek kadencji, nie chciał wchodzić w konflikt z zespołem, z którym miał kilka lat pracować. Po drugie, mi-



nister mógłby zostać oskarżony przed premierem (którego wnioskodawcy, w tonie silnie piętnującym, też powiadomili o sprawie) o biurokratyczny formalizm w miejsce oczekiwanej odeń żarliwości w tępieniu wykroczeń. Oportunistycznie zatem przewodniczący Zespołu zgodził się na wszczęcie dochodzenia mimo szwankującej dokumentacji. Dalszy bieg sprawy przynosił nowe przypadki poniechania właściwych procedur, a nawet braku świadomości o ich potrzebie w obrębie kilku angażujących się w tę sprawę organów władzy.

W opisanym zdarzeniu, choć miało ono wymiar raczej mikroskopijny, jak w kropli wody badanej pod szkiełkiem przejawiał się niski stopień świadomości informatycznej szacowanego skądinąd grona, co można uznać za przejaw podobnego zjawiska w szerszej, krajowej, skali. Świadomość bowiem informatyczna zasadza się na przekonaniu (wyraziście obecnym u Maxa Webera), że efektywne rozwiązywanie problemów (biorące się z mocy obliczeniowej) wymaga czegoś na kształt algorytmów; w życiu publicznym pełnią tę funkcję procedury.

3.4. Co się tyczy drugiego składnika mocy obliczeniowej, są nim zasoby informacji czyli, po prostu, wiedza; zasoby zgromadzone we wszelkiego rodzaju dokumentach na regałach bibliotecznych, twardej dyskach etc., oraz w głowach ludzi, których nazywamy ekspertami. Przyjrzyjmy się bliżej postaci eksperta.<sup>5</sup>

Nie byłoby słuszne nazwać ekspertem świeżo upieczonego magistra, choćby zdał dyplom z wyróżnieniem i przetrwał ponadto ileś lektur nadobowiązkowych. Nie daje bowiem tego tytułu choćby największa wiedza wyłącznie książkowa. Człowiek staje się ekspertem dopiero wtedy, gdy do wiedzy z lektur czy wykładów dołączy tę z własnej praktyki czyli z doświadczenia. Pierwsza jest wyrażona w słowach, a te oddają tylko wycinek rzeczywistości. Reszta pozostaje poza słowami, co nie znaczy, że nie kształtuje naszego obrazu świata. Patrę na liść dębu i mówię „zielony”, patrę na liść brzozy i mówię „zielony”; słowo jedno i to samo, a w pamięci pozostają dwie różne zielenie, których różności nie da się słowem opisać. O barwach wiemy, że stanowią widmo ciągle o nieskończonej ilości odcieni, jego zielone odcinki też są ciągle, nie ma więc przesady w wierszu Tuwima „o zieleni można nieskończenie”. Kiedy doświadczam wzrokiem zieleni, odwzorowuje się ona w moich oczach i mózgu jako element tego kontinuum, mamy więc do czynienia z procesem analogowym.

Jak z zielenią, tak z innymi jawiącymi się nam jakościami: trzeba temu, co doświadczane przypisać naturę analogową. Jest przeto niezaprzeczenie większe bogactwo treści w pełni doświadczenia niż w tej jego części, którą

---

<sup>5</sup> Inspirację do zajęcia się kwestią kompetencji ekspertów zawdzięczam żywym dyskusjom z prof. Tadeuszem Tyszką (którego książkę cytuję w eseju 13, §2.3, przypis 2). Przekonywał on mnie – powołując się na dane eksperymentalne – o większej trafności ekspertyz komputerowych niż ta cechująca ekspertyzy sporządzane przez ludzi. Tamte dające do myślenia spory miałem na uwadze, pisząc obecny fragment.

możemy oddać w języku. To jednak, co odda się w języku ma przewagę pod innym względem: jest znacznie bardziej sprawdzalne dla mnie samego, a ponadto może być poddane pod kontrolę innych. Wiemy, jak zawodne bywają doświadczenia narażone na złudzenia i subiektywizm już w samym akcie postrzegania, a potem na deformacje pamięci, która zwykła zniekształcać lub gubić różne elementy.

Remedium na to jest dwojakie. Po pierwsze, próbować wyrazić myśl szukając słów najtrafniejszych, jak najdokładniej oddających treść doświadczenia. To pierwsze jest warunkiem drugiego remedium: poddać zapis własnego doświadczenia konfrontacji z doświadczeniami innych znawców. To drugie dokonuje się najsukutechniej w zespołach ekspertów. Różną przybierają one postać: konsylium lekarskie, zespół badawczy, komitet doradczy, gremium koncepcyjne (*think tank*), gremium decyzyjne (jak Rada Polityki Pieniężnej czy Trybunał Konstytucyjny). Atuty takich zespołów to sumowanie się zasobów wiedzy, umiejętności i doświadczeń wszystkich członków, wzajemna krytyczna kontrola poglądów, owocna interakcja w wyciąganiu wniosków. Decyzje powstałe w wyniku takich procesów z reguły są znacznie trafniejsze i bardziej racjonalne niż te pochodzące od znawców indywidualnych.

Widać z powyższych rozważań, że weberowski postulat maksymalnej algorytmizacji życia publicznego (▷ wyżej, §3.1) należy zastąpić *strategią informatyczną* mieszaną. Powinna ona uwzględnić zarówno ten czynnik mocy obliczeniowej, którym jest zdolność do rozwiązywania problemów w sposób algorytmiczny, jak i ten, którym jest zdolność do ich rozwiązywania w sposób analogowy. Trzeba je tak powiązać, żeby w sposób optymalny dopełniały się wzajem na zasadzie współdziałania. Tego rodzaju strategii mieszanej możemy uczyć się od przyrody; najznamienszym jej rezultatem jest mózg ludzki.

Tego, jak dokonywać takiej *optymalizacji*, nie da się określić przez jakieś reguły ogólne. Zadanie to trzeba rozwiązywać osobno dla każdego przypadku. Ogólnie zaś da się powiedzieć tyle, ile ujmuje następujące sformułowanie mające być konkluzją obecnego eseju.

§ Strategią informatyczną, która zapewnia maksymalną trafność decyzji podejmowanych przez podmioty zbiorowe (urzędy, firmy etc.) jest powiązanie w sposób optymalny, na zasadzie dopełniania się i współdziałania, postępowań algorytmicznych z analogowymi.

\* \* \*

Powyzsza reguła, która określa rdzeń strategii informatycznej w poznawaniu świata, jak i w próbach przekształcania go na lepszy, odnosi się tu, zgodnie z tematem obecnego eseju, do postępowania podmiotów zbiorowych. Te zaś współtworzą tkankę cywilizacji wraz z działaniami indywidualnych umysłów podlegających tej samej regule. Te drugie znaczą nawet o tyle więcej, że cy-

wilizowane ludzkie społeczności powstają dzięki wielkim indywidualnościom myślicieli i przywódców. Skąd się to wzięło? Jak to się dzieje? Jak umysły zbiorowe współgrają z indywidualnymi?

I dalsze pytania, które rodzą się nieodparcie, gdy się postawi te pierwsze. Dlaczego umysł ludzki w tak zawrotnym i niepojętym stopniu góruje nad umysłem szympansa, choć nasz najbliższy krewny prawie się od nas nie różni wyposażeniem genetycznym? Dlaczego wbrew prawom darwinowskim umysł ludzki tak wielkie pasje i trudy, i z tak rewelacyjnym wynikiem, poświęca na zbędne ewolucyjnie zgłębianie światów abstrakcji? I z tego głównie, a nie z troski samic i samców o pożądaną kombinację genów, bierze się ewolucja cywilizacyjna? Jak daleko nas doprowadzi ten gigantyczny impuls, który cywilizacja zawdzięcza szczytom abstrakcji osiągniętym w naszej epoce przez informatykę ogólną na podłożu matematyki z fizyką?

Oto pytania, te i wiele innych, wchodzące w treść zagadki umysłu. Nie może im sprostać ani objętość tej książki, wymagałoby to bowiem wielu dokładnych analiz, ani stan aktualnej wiedzy o umyśle oraz o zagadkowym abstrakcyjnym świecie informacji. Należy jednak je na koniec bodaj skrótowo wymienić, dając wyraz świadomości, że ciąg dalszy dociekań jest przed nami i że stopniowo mrok niewiadomego będzie ustępować miejsca kolejnym rozumieniom.

