

Analogie fizykalistyczne jako źródła inspiracji w analizie ekonomicznej

Fizyka jest jedną z wielu nauk mających istotny wpływ na rozwój analizy ekonomicznej. Wiele nagród Nobla z ekonomii przyznane zostało fizykom z wykształcenia, którzy w pewnym momencie swojej kariery zawodowej zainteresowali się możliwością wykorzystania ich zdolności i przygotowania zawodowego do badania procesów gospodarczych. Nie jest to fenomen naszych czasów. W bliższej i dalszej przeszłości można wskazać wielu fizyków, którzy zajmowali się analizą ekonomiczną, że wspomnimy tylko Mikołaja Kopernika, autora nie tylko rewolucyjnego dzieła *O obrotach sfer niebieskich (De revolutionibus orbium coelestium)*, ale także napisanej w 1526 roku *Rozprawy o biciu monety (Monetae cudendae ratio)*, czy Izaaka Newtona, nadzorującego Londyńską Mennicą. Ostatnie dekady XX wieku to kolejny okres rewolucyjnych poszukiwań w ekonomii dokonywanych dzięki zaangażowaniu fizyków i wykorzystaniu aparatu analitycznego fizyki. To nowe podejście nazwane zostało *ekonofizyką*. Nie jest to pierwszy okres tak rewolucyjnego wykorzystania metod ‘królowej nauk przyrodniczych’ do analizy procesów gospodarczych. Podobna rewolucja dokonała się w końcu XIX wieku i nazwana została ‘rewolucją marginalistyczną’.

Metafory i analogie

Po to by zrozumieć istotę badanego zjawiska często korzystamy z różnego rodzaju metafor i analogii. Ekonomia nie jest pod tym względem nauką wyjątkową. Można wskazać wiele przykładów korzystania z analogii zaczerpniętych z tzw. ‘życia codziennego’, ale też z innych nauk jak np. fizyka, biologia.

Czyniąc analogię dokonujemy przeniesienia własności jednego obiektu, którego własności, jak się nam wydaje, dobrze znamy, na inny obiekt, którego własności chcielibyśmy poznać. Dokonywane jest to oczywiście na pewnym poziomie abstrakcji. Dobór tego poziomu abstrakcji wydaje się być kluczowym w kreatywnym wykorzystaniu analogii-metafory. Metafora-analogia nie jest teorią. Teoria odnosi się do interpretacji obserwowanych zjawisk i faktów, natomiast metafora odnosi się jedynie do abstrakcyjnego podobieństwa między dwoma obiektami, zjawiskami.

Giovani Battista Vico (1668-17440, jeden z największych włoskich filozofów wieku Oświecenia, twierdził, że tworzenie metafor jest wrodzoną cechą człowieka, ale w dużym stopniu jej wykorzystanie zależy od sfery kultury. Jednym z pierwszych, którzy dyskutowali rolę metafory w zrozumieniu otaczającego nas świata był Arystoteles, który stwierdził, że:

„Metafora jest to przeniesienie nazwy jednej rzeczy na inną: z rodzaju na gatunek, z gatunku na rodzaj, z jednego gatunku na inny, lub też przeniesienie nazwy z jakiejś rzeczy na inną na podstawie analogii" (*Poetyka*, tłum. H. Podbielski)

Dla Arystotelesa używanie metafor ‘jest oznaką geniuszu’. Z jednej strony jest cechą wielu kultur i jako taka jest czymś powszechnym, ale jej kreatywne wykorzystanie jest najistotniejszym elementem w zrozumieniu tego co jest nieznanne i co jest nieprzyjazne.

Ciekawe, że niektórzy z wielkich myślicieli, jak np. Hobbes, Locke, J.S. Mill, potępiali metafory jako mędrkowanie czy też jako swego rodzaju wybieg, wykręt w używaniu słów. Jednocześnie byli twórcami wielu płodnych metafor, że wspomnieć tylko metaforę Hobbesa 'państwa jako Lewiatana', czy Locke'go metaforę umysłu jako *tabula rasa*.

Lakoff i Johnson (1980) zwrócili uwagę, że metafora jest nie tylko użyteczną, ale wręcz *konieczną i nieuniknioną*. Autorzy ci zauważają, że jeśli chcemy zrozumieć coś niezrozumiałego czy niejasnego dla nas, to użycie metafory oświetla nowe zjawisko poprzez wskazanie na podobieństwa z innym, ale jednocześnie 'zaciemnia' poprzez ukrycie różnic pomiędzy tymi zjawiskami. Dobrze jest zatem uświadomić sobie, że zawsze są pewne, nieprzekraczalne, granice użycia metafory, że od pewnego momentu powinniśmy zapomnieć o zastosowanej metaforze i analizować dane zjawisko samoistnie, używając metod i narzędzi specyficznych dla danej dyscypliny np. ekonomii.

Jedną z chyba najbardziej płodnych metafor w analizie ekonomicznej jest zaproponowana przez Adama Smitha, odnosząca się do spontanicznego porządku gospodarki rynkowej, metafora 'niewidzialnej ręki'. Można zaryzykować twierdzenie, że każdy wielki ekonomista korzystał z jakiejś metafory by wyjaśnić istotę jakiegoś procesu czy zjawiska gospodarczego. Niech jako przykład takiego ekonomisty posłuży nam jeden z największych ekonomistów XX wieku, J. M. Keynes. Keynes często odwoływał się do metafory 'instynktu zwierzęcego' opisując działania przedsiębiorców i spekulantów na rynku. Keynes (1956, Rozdział 12) opisując w *Ogólnej teorii* sytuację inwestora i spekulanta odwołuje się do dwóch metafor. Sytuację zawodowych inwestorów przyrównuje do „gry w rodzaju „czarnego Piotrusia” czy „muzycznych krzesel” – zabawy w której zwycięzcą jest ten, kto zdąży przed zakończeniem gry wsunąć „czarnego Piotrusia” sąsiadowi lub kto zajmie na czas krzesło, gdy muzyka przestaje grać.”

Dalej Keynes porównuje inwestycje dokonywane przez profesjonalistów do konkursów ogłaszanych często w jego czasach przez gazety, w których czytelnicy mieli za zadanie wybrać spośród stu fotografii sześć twarzy najładniejszych. Nagroda zwycięzcy przypadła temu, którego wybór był najbardziej zbliżony do przeciętnych upodobań uczestników zabawy. „W ten sposób każdy wybiera nie te twarze, które jemu wydają się najładniejsze, ale te, które przypuszczalnie przypadną do gustu innym uczestnikom zabawy. Każdy z nich traktuje oczywiście sprawę z tego samego punktu widzenia. Nie chodzi więc w końcu o wybór twarzy, która wydaje się komuś naprawdę najładniejsza, ani nawet o twarz, która przeciętne mniemanie ogółu naprawdę uważa za najładniejszą. Osiągnęliśmy już trzeci stopień, który polega na dociekaniu, co się przeciętnie uważa za przeciętne zdanie ogółu. I przypuszczam, że są i tacy, którzy praktykują czwarty, piąty i wyższe stopnie.” (Keynes, 1956, s. 199)

Szczególnie inspirującym źródłem metafor-analogii jest biologia. Z analogii tego typu korzysta też i ekonomia, a zwłaszcza jej dosyć intensywnie rozwijany w ostatnich dekadach nurt ekonomii ewolucyjnej. Przykładem niemal klasycznym jest analogia rozwoju firmy lub rozwoju produktu do cyklu życia w biologii. Podstawową metaforą, z której korzysta ekonomia ewolucyjna jest biologiczna koncepcja selekcji naturalnej. Jedną z ciekawszych metafor w ekonomii ewolucyjnej jest metafora zaproponowana przez Armen A. Alchian'a, który poszukiwał sposobów zastąpienia neoklasycznej koncepcji maksymalizacji przez biologiczną koncepcję selekcji naturalnej (doboru naturalnego). Zastosowanie idei 'selekcji naturalnej' w modelu firmy po raz pierwszy przedyskutowane zostało przez Alchiana w 1950 roku i dwa lata później przez Penrose (Alchian, 1950; Penrose, 1952). Jak argumentował Alchian, konkurencja pomiędzy firmami nie jest określana przez motyw maksymalizacji zysku, ale przez „adaptacyjne, naśladowujące, oparte na metodzie prób i błędów poszukiwanie możliwości zwiększenia swojego zysku”. Dlatego też, co jest stwierdzeniem w duchu

Darwinizmu, „ci którzy uzyskują *dodatni zysk* przeżywają; a ci którzy tracą są eliminowani z rynku” (Alchian, 1950, s. 211-3). Praca Alchiana była ważnym, wstępnym krokiem w kierunku zastosowania analogii ewolucyjnych w budowie matematycznych modeli zmian gospodarczych. Stwierdza on, że „ekonomicznymi odpowiednikami przekazu genetycznego, mutacji i doboru naturalnego są naśladownictwo, innowacje i dodatni zysk” (Alchian, 1950, s. 220). W sugestywny sposób przedstawia Alchian analizę zachowania się firm w środowisku konkurencyjnym. „Użytecznym, choć może trochę nierealnym, przykładem w którym podmioty działają bez jakiegokolwiek zdolności przewidywania, który ilustruje nam też sposób w jaki ekonomista może analizować procesy gospodarcze, w jest sytuacja pokazująca zdolność systemu na efektywne ‘ukierunkowanie’ dostępnych zasobów, pomimo indywidualnej niewiedzy każdego z podmiotów. Załóżmy, że tysiące podróźnych wyjeżdża z Chicago, wybierają swoje drogi całkowicie przypadkowo, bez jakiegokolwiek elementu przewidywania. Jedynie nasz ‘ekonomista’ wie, że tylko na jednej drodze znajdują się stacje benzynowe. Może on stwierdzić bez cienia wątpliwości, że wyłącznie podróźni, którzy wybrali tę właściwą drogę będą *kontynuować* swoją podróż; wszystkim innym, wcześniej czy później, braknie benzyny. Choć każdy z podróźujących wybrał swoją drogę całkowicie przypadkowo, to tych, którzy pomyślnie wybrali tę jedną dobrą drogę możemy nazwać mądrymi, roztroprnymi, wydanymi, przewidującymi, itp. Oczywiście, uznalibyśmy ich także za szczęśliwców.”

Chęć zrozumienia konkurencji jest dobrym przykładem dwóch jakże różnych analogii w ekonomii. W końcu XIX wieku i początku wieku XX w ekonomii dominowało mechanistyczne widzenie rozwoju gospodarczego i dlatego konkurencję traktowano jako siłę działającą analogicznie do newtonowskiej siły grawitacji, pod wpływem której ciała dążą do stanu równowagi. W ostatnich dziesięcioleciach, w analizie zjawisk gospodarczych coraz popularniejsze staje się podejście ewolucyjne, w którym konkurencję traktuje się jako siłę selekcyjną, w sensie darwinowskim. Cena na rynku ustala się nie w wyniku działania ‘siły grawitacji’ a dzięki rywalizacji między firmami starającymi się w maksymalny sposób zaspokoić potrzeby konsumentów.

Fizyka i ekonomia w końcu XIX wieku - rewolucja marginalistyczna

Philip Mirowski w swojej książce poświęconej relacjom pomiędzy rozwojem fizyki i ekonomii stwierdził, że ekonomia uzyskała w końcu status nauki poprzez zastosowanie w analizie procesów gospodarczych fizycznej idei energii w postaci wypracowanej przez fizyków w połowie XIX wieku (Mirowski, 1989, s. 196).

Twórcy ekonomii neoklasycznej, zdaniem Mirowskiego, podjęli próbę formalnego opisu rzeczywistości gospodarczej poprzez wykorzystanie idei ‘pola sił’ i energii jako analogów umysłu człowieka i użyteczności. Tego rodzaju metafora legła u podstaw rewolucji marginalistycznej oraz stworzyła podstawy do bardzo sofistycznego, sformalizowanego podejścia w ekonomii neoklasycznej XX wieku.

Na początku lat siedemdziesiątych XIX wieku trzech ekonomistów, mianowicie William Stanley Jevons, Carl Menger, oraz Léon Walras sformułowali niezależnie od siebie zasadę malejącej użyteczności krańcowej,¹ która stanowi fundament statycznej teorii ekonomicznej (przede wszystkim ekonomii neoklasycznej). Publikacjami tymi były odpowiednio: *The Theory of Political Economy* (1871), *Grundesätze der Volkswirtschaftslehre* (1871) i *Éléments d'économie politique pure* (1874). Jak zwykle bywa z rewolucyjnymi osiągnięciami, tak i w tym przypadku można wskazać prekursorów. Bardzo podobną ideę

¹ użyteczność krańcowa jest niczym innym jak analogiem szybkości w fizyce (matematycznej pochodnej).

użyteczności krańcowej odnoszącą się do indywidualnych wyborów konsumenta, w 1854 roku przedstawił Hermann Heinrich Gossen w *Entwicklung der Gesetze des menschlichen Verkehrs und der daraus fließenden Regeln für menschliches Handel*. Praca ta uszła jednak uwadze ekonomistów. Do tego stopnia, że Gossen gorzko rozczarowany brakiem oddźwięku dla pracy wycofał wszystkie niesprzedane egzemplarze nakładu i zniszczył je. Jevons odkrył tę książkę w 1878 roku. Dzięki wysiłkom Jevonsa i Walrasa udało się znaleźć jedynie parę egzemplarzy tej pracy. Obu badaczy uderzyła elegancja pracy Gossena, Jevons widział daleko idące podobieństwo ze swoim wykresem ilustrującym zrównanie krańcowej użyteczności produktu i krańcowej przykrości pracy. A najbardziej spodobało się im to co później nazwano „drugim prawem Gossena”: „Dana osoba maksymalizuje użyteczność wtedy, kiedy rozporządzalną sumę pieniędzy rozdziela zakup różnych dóbr w taki sposób, aby z ostatniej jednostki pieniądza skierowanej na zakup każdego z dóbr osiągnąć jednakowy przyrost satysfakcji.” (za Blaug, 1994, s. 335).

Dobrym przykładem wykorzystania analogii fizycznych do analizy ekonomicznej jest opublikowana w 1896 roku praca Ludwika Herynga (Heryng, 1896, patrz też Kwaśnicki, 2001). Sam podtytuł, *Zasadnicze pojęcia ekonomiczne ze stanowiska nauki o energii*, sugeruje że autor był pod wyraźnym wpływem osiągnięć współczesnej mu fizyki. Pod tym względem można powiedzieć, że książka ta wpisuje się w obecny w końcu XIX wieku trend myślenia w ekonomii – chęć uczynienia z ekonomii królowej nauk społecznych, podobnie jak fizyka uznawana była za królową nauk przyrodniczych. Heryng uznał, że jednym ze sposobów znalezienia dobrego opisu procesów gospodarczych będzie spojrzenie na zjawiska społeczno-gospodarcze przez pryzmat wypracowanej przez fizyków ‘nauki o energii’.

Książka składa się z trzech, wzajemnie się uzupełniających, części. W części pierwszej Heryng przedstawia „teoretyczno-poznawcze podstawy” analizy ekonomicznej. W tej części widać najwyraźniej wpływ fizyki na jego metodologiczne poglądy dotyczące analizy ekonomicznej. Tutaj opisuje takie pojęcia jak przyczynowość, siła, praca, energia (kinetyczna i potencjalna, zjawisko, fakt). Rozważa problem granic zależności funkcjonalnej (które to granice nazywa *normami*), różnice pomiędzy badaniem teoretycznym a opisem zjawisk, różnice pomiędzy faktem jednostkowym a zjawiskiem w „życiu społecznym”, oraz wspomina o konieczności oddzielenia teorii od opisu w badaniach ekonomicznych.

W części trzeciej („*Zasadnicze pojęcia ekonomiczne*”) Heryng wykorzystuje wyłożone wcześniej idee odnoszące się do pojęć fizyki i logiki. Heryng opisuje zjawiska gospodarcze poprzez pryzmat ‘momentu energii społecznej’ (energia kinetyczna i potencjalna, gospodarstwo, popyt, podaż, kapitał, wartość, pieniądz, układ społeczny, itp.), ‘momentu najmniejszych wysiłków’, ‘momentu naukowego traktowania ekonomicznych zjawisk’ (podział ekonomii na opisową i teoretyczną, statykę i dynamikę, wpływ świadomości na zjawiska ekonomiczne, itp.).

Niekiedy analogie czynione przez autora pomiędzy koncepcjami fizycznymi a ekonomicznymi są zbyt daleko idące, ale z pewnością są logiczne i spójne. Punktem wyjścia rozważań jest koncepcja energii społecznej (która to koncepcję do pewnego stopnia można porównywać ze współczesną koncepcją kapitału społecznego):

„Energiją zatem społeczną nazywać będziemy tę część ogólnej energii kosmicznej, która się przejawia w procesach indywidualnego i społecznego życia jednostek, tworzących pewien społeczny układ, i dzięki której żywotność całego układu społecznego oraz oddzielnych jego składników podtrzymuje się i wzmacnia.” (Heryng, 1896, s. 52)

Dwie podstawowe postaci energii w fizyce, mianowicie energię potencjalną i energię kinetyczną, utożsamia Heryng z siłą roboczą i z pracą w ekonomii: „*Siła robocza* – to potencjalna energia biologiczna jednostek, wchodząca w skład układów społecznych. *Praca* – to przejaw kinetycznej energii biologicznej tych jednostek” (Heryng, 1896, s. 243).

Rozważania o możliwości analizy ekonomicznej ‘z punktu widzenia nauki o energii’ doprowadziły Herynga do sformułowania ciekawej definicji ekonomii, mianowicie:

„Ekonomia to nauka traktująca o zjawiskach, zachodzących pod wpływem świadomego dążenia społecznych układów, aby przy możliwie najmniejszych wysiłkach zachować lub wzmóc właściwą tym układom społeczną energię przez odpowiednie zużytkowanie własności i energii układów otoczenia.” (Heryng, 1896, s. 170, podkreślenia w oryginale)

Dlatego, zdaniem Herynga, cel ekonomii jest znacznie szerszy aniżeli tradycyjne rozumiana analiza takich procesów jak „produkcyjna, wymiana, obieg i podział towarów”, mianowicie w ramach analizy ekonomicznej powinniśmy starać się analizować ekonomiczną stronę wszystkich zjawisk społecznych „w których w najslabszym chociaż stopniu przejawia się świadoma chęć wzmoczenia zasobu energii społecznej przy minimalnej stracie energii biologicznej” (s. 238).

Fizyka i ekonomia w końcu XX wieku i na początku XXI wieku - Ekonofizyka

Na temat ekonofizyki (nowej, szybko rozwijającej się dziedziny badań interdyscyplinarnych, przyciągającej zarówno ekonomistów poszukujących zaawansowanych modeli rozwoju firmy, rynku i gospodarki, jak i fizyków interesujących się zastosowaniem różnych metod współczesnej fizyki w ekonomii) napisano wiele monografii, a niektóre uniwersytety - także w Polsce - prowadzą studia i kształcą w tym zakresie. Kilka artykułów tym specjalnym wydaniu *Wrocławskiego Biuletynu Gospodarczego* odnoszą się do tej problematyki.

Tak jak w końcu XIX wieku podjęto próbę przeniesienia metod fizyki klasycznej do analizy ekonomicznej tak w końcu wieku XX podjęto kolejną próbę zastosowania metod fizyki do ekonomii, tym razem z obszaru fizyki statystycznej i modelowania układów złożonych. Próba ta wynika z przekonania zarówno fizyków jak i ekonomistów, że prawa w ekonomii są podobne do praw formułowanych w naukach przyrodniczych. Obecne zainteresowania ekonofizyki koncentrują się wokół trzech dziedzin, mianowicie:

1. Wyjaśnienia fluktuacji cen akcji na giełdzie, kursów walutowych oraz cen różnego rodzaju dóbr i usług.
2. Analizy zjawisk gospodarczych jako złożonych efektów sieciowych, występujących w obrębie dużej liczby obiektów (agentów) wzajemnie na siebie wpływających..
3. Wyjaśnienia obserwowanego w rzeczywistych systemach gospodarczych, specyficznego (tzw. ukośnego) rozkładu rozmiarów firm, dochodu narodowego w skali świata oraz bogactwa i dochodu indywidualnego różnego rodzaju społeczeństwach (zarówno bogatych jak i biednych)

Dwa pierwsze problemy są przedstawione w kilku artykułach tegoż biuletynu, zatem kilka słów na temat trzeciego problemu. Jak pokazują obserwacje bardzo różnorodnych systemów rozkład wielu cech jest daleki od rozkładu równomiernego. Mówi się, że rozkłady te są ilustracją pewnej empirycznej zasady noszącej nazwę ‘zasady 80/20’, obserwowanej nie tylko w sytuacji rynkowej, ale w niemalże wszystkich dziedzinach aktywności człowieka: 20% najbogatszych ludzi posiada 80% bogactwa, 20% firm na danym rynku koncentruje 80% obrotów i zysków, ‘80% następstw jest wywołanych przez 20% przyczyn’, ‘20% wysiłku potrzebne jest po to by uzyskać 80% rezultatów’, ‘20% klientów przynosi firmie 80% zysków’, ‘80% zysków firm pochodzi ze sprzedaży 20% wyrobów; ‘20% kierowców powoduje 80% wypadków’, ‘20% przestępców popełnia 80% przestępstw’, itp. Oczywiście proporcję 80:20 należy traktować jako pewien skrót myślowy wskazujący na daleko idąca

nieproporcjonalność wysiłków i efektów. Bardzo rzadko jest tak, że 50% efektów jest osiągniętych przez 50% nakładów. W rzeczywistości zależność ta oscyluje wokół wartości 80:20. Czasami jest to 80:10, a czasami 70:20.

Obserwacje częstości odwiedzin różnych stron internetowych w 1999 roku pokazały (za Koch, 2002, s. 218), że 119 stron internetowych (co stanowiło mniej niż 0,1% wszystkich stron w Internecie) skupiło na sobie 32% wszystkich wizyt, natomiast 5% stron (tj. ok. 6000 stron) przyciągnęło uwagę 75% użytkowników Internetu.

Kiedy Sir Isaak Pitman myślał o szybkim zapisywaniu rozmów (i wymyślił stenografię) odkrył, że zaledwie 700 słów (tzn. znacznie mniej niż jeden procent słów języka angielskiego) składa się na 70% rozmów.

Zasadę 80/20 przedstawił po raz pierwszy w 1897 włoski ekonomista-socjolog Vilfredo Pareto (1848-1923) – stąd często zasada ta nazywana jest prawem Pareto. W tym czasie zajmował się on badaniem rozkładu dochodów pomiędzy różnymi grupami społecznymi. Z jego obserwacji rozkładu dochodów w różnych okresach historycznych i w różnych krajach wynikało, że dobrym przybliżeniem jest właśnie proporcja 80:20. Przez cały XX wiek zasada ta stosowana była przez niezliczoną liczbę badaczy do analizy bardzo wielu sfer, życia człowieka. Przy innym sformułowaniu prawo Pareto wyraża się postaci wzoru potęgowego $n_W = aW^{-e}$, gdzie n_W to liczba ludzi o bogactwie W . Wykładnik potęgowy e zawiera się zwykle pomiędzy 2 a 3, niezależnie czy dotyczy to rolniczego społeczeństwa w Afryce albo Azji, czy zindustrializowanego społeczeństwa zachodnioeuropejskiego.

Zasada Pareto jest w istocie zasadą empiryczną niemającą swego uzasadnienia teoretycznego i właśnie fizycy podjęli się próby jej teoretycznego uzasadnienia. Specjaliści od badań nad ‘materią skondensowaną’, Jean-Philippe Bouchard i Marc Mézard (2000) opublikowali artykuł pt. ‘Kondensacja bogactwa w prostym modelu gospodarki’ (*Wealth Condensation in a simple model of the economy*). Ich praca jest częścią Wielkiego Planu zbudowania zintegrowanego, jednolitego modelu rozwoju gospodarczego.

Standardowym założeniem analizy ekonomicznej jest, że ludzie uczestniczą w procesie wymiany mając do swojej dyspozycji pewną ilość pieniędzy, za które mogą kupić dobra lub je zainwestować. Jako specjaliści od ‘materii skondensowanej’ wiedzieli oni, że atomy i molekuly mają tendencję do koncentrowania się w pewne regularne wzorce (jak np. kryształy, woda, czy metale) W pewnych warunkach ten porządek nie powstaje i materia kondensuje się w postaci małych nieuporządkowanych struktur (np. szkło, niektóre plastyki).

Potraktowali oni ludzi wyposażonych w swego rodzaju energię gospodarczą (pieniądze), jako atomy w słabo skondensowanej materii. Do swych rozważań dodali dodatkowe założenia, takie jak to, że istnieje pewien stopień nieprzewidywalności (jak to zwykle jest w życiu) oraz, że całość tak skonstruowanej ‘materii’ charakteryzuje się pewną temperaturą. To połączenie wiedzy ekonomicznej i fizycznej skutkowało tym, że w ich modelu rozkład bogactwa odpowiadał dokładnie rozkładowi Pareto.

Wyniki ich modelowania wyraźnie pokazują, że większość pieniędzy (bogactwa) danej społeczności ‘gawituje’ do wyraźnej mniejszości członków tejże społeczności. Jeśli w tak skonstruowanej społeczności ‘zabije się’ wszystkich bogaczy to stosunkowo szybko pojawia się następna grupa ludzi koncentrująca (kondensująca) bogactwo.

Stopień koncentracji zależy od ‘temperatury’ życia społecznego. Jeśli ta ‘temperatura’ jest wysoka, widoczna np. w częstych kontaktach wymiany handlowej, to pieniądze szybko cyrkulują w społeczności, doprowadzając względnie szybko do pojawienia się grupy ludzi bardzo bogatych. Jeśli temperatura jest niska (panuje ‘chłód gospodarczy’) rozkład bogactwa nie zmienia się, zostaje niejako zamrożony. Kolejnym wnioskiem z modelu Bouchard’a i Mézard’a jest to, że sprawiedliwe podatki pomagają redystrybucji pieniędzy. Jeśli wszystkim trochę zwiększymy podatki to wykładnik e w prawie Pareto zmieni się tak, że w rezultacie 20% społeczeństwa nie będzie posiadało 80% bogactwa a jedynie 55%. W rzeczywistych

procesach uzyskanie takich sprawiedliwych podatków jest dosyć trudne. Bogaci (przy pomocy suto opłacanych prawników i księgowych) zwykle znajdują sposoby na zmniejszenie swoich obciążeń podatkowych.

Zakończenie

Zarówno modele neoklasyczne jak i modele ekonofizyczne cechuje daleko idący formalizm i często sofistyczne zmatematyzowanie. Paradoksalnie, mimo ich sformalizowania największą zaletą tych modeli jest to, że pozwalają zrozumieć zjawiska gospodarcze na poziomie jakościowym, kształtując styl myślenia teoretyków-ekonomistów i praktyków (polityków, przedsiębiorców, menedżerów). Modele te uznawane są często, zwłaszcza przez praktykujących inwestorów, przedsiębiorców i menedżerów, za bezużyteczne w ich codziennym doświadczeniu. Niech jako przykład posłuży nam opinia Geroge Sorosa, jednego najskuteczniejszych współczesnych inwestorów i spekulantów, wyrażona w jego *Alchemii finansów* (Soros, 1996). Sam Soros nie stroni on od teoretyzowania, ale unika on jakiegokolwiek formalizowania. W książce tej stwierdził on tam, że istniejące teorie o zachowaniu się cen akcji są zastanawiająco nieadekwatne, są one także mało znaczące dla praktyków, do tego stopnia, że nie są one dla niego czymś przyjaznym, dostępnym. Jak twierdzi, to, że on sam obywateli się bez nich w jego codziennym działaniu mówi samo za siebie.

Ciekawym w tym kontekście jest przypadek modeli rynków finansowych (tzw. opcji i instrumentów pochodnych) które opracowali Myron Scholes and Robert Merton, za które dostali nagrodę Nobla z ekonomii w 1997 roku. Modelami tymi posługiwano się zarządzając jednym z najbardziej znanych funduszy 'hedgingowych', powstałym w 1993 roku *Long Term Capital Management (LTCM)*. Jednymi z niewielkiej liczby partnerów (założycieli) tego funduszu byli właśnie Scholes i Merton. W okresie od 1994 do 1997 *LTCM* osiągał bardzo wysokie zyski, w tym czasie potroił też wielkość kapitału, którym obracał. Myron Scholes twierdził, że *LTCM* funkcjonuje jak odkurzacz wciągający drobne pieniądze ('miedziaki'), których istnienia na rynku inni po prostu nie zauważają. Strategia *LTCM* funkcjonowała dobrze do połowy 1998 roku. W maju i czerwcu 1998 roku pojawiły się pierwsze poważne problemy, po raz pierwszy w historii *LTCM* wystąpił spadek aktywów w kolejnych dwóch miesiącach i to aż o 16%. Załamanie się funduszu nastąpiło we wrześniu tegoż roku i gdyby nie wsparcie finansowe 14 banków (na sumę 3,6 mld dolarów) fundusz z pewnością by upadł i mógłby przyczynić się do załamania się systemu finansowego w skali całego świata. Jak oceniają specjaliści, jednym z ważnych powodów załamania się *LTCM* była zbyt daleko idąca wiara w adekwatność stosowanych, sformalizowanych modeli finansowania.

Literatura

- Alchian A.A. (1950), 'Uncertainty, Evolution, and Economic Theory', *Journal of Political Economy*, 58, 211-21.
- Blaug Mark, 1994, *Teoria ekonomii. Ujęcie retrospektywne*, Warszawa: PWE.
- Bouchard Jean-Philippe and Marc Mézard, 2000, 'Wealth condensation in a simple model of economy', <http://www.science-finance.fr/papers/0002374.pdf>, <http://fr.arxiv.org/abs/cond-mat/0002374>
- Heryng Ludwik, 1896, *Logika ekonomii. Zasadnicze pojęcia ekonomiczne ze stanowiska nauki o energii*, Warszawa: Wydawnictwo „Głosu”, Druk F. Csernaka, Krakowskie Przedmieście No 6.

- Keynes J.M, 1956, *Ogólna teoria zatrudnienia, procentu i pieniądza*, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Koch Richard, (2002), *Wszechmocne prawa. Nauka sukcesu w biznesie*, Warszawa: K.E. LIBER s.c.
- Kwaśnicki W., 2001, 'Ludwika Herynga logika ekonomii', *Gospodarka Narodowa*, (2001), 10
- Lakoff, George and Mark Johnson. 1980. *Metaphors We Live By*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mirowski, Philip. 1989. *More heat than light: Economics as social physics: Physics as Nature's Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Penrose E. T. (1952), 'Biological analogies in the theory of the firm', *American Economic Review*, vol. 42, no. 5, 804-19
- Soros George (1996), *Alchemia finansów. Czyli jak zrozumieć rynek*, Kraków: Wydawnictwo Znak.

Wrocław, 2004