

Mieczysław Dobija

Akademia Ekonomiczna w Krakowie

ANALOGIA ENERGII I KAPITAŁU

1. Wstęp

Fizyka wyjaśnia naturę rzeczywistości i z tego względu rachunkowość, jako nauka o pomiarze wielkości ekonomicznych charakteryzujących działalność organizacji gospodarczych, wykazuje wiele związków i analogii z naukami fizycznymi. W tej pracy poszukuje się natury tych związków i analizuje ją, zadając pytanie, jakie kategorie ekonomiczne podlegające pomiarowi w systemach rachunkowości mają bezpośrednie odpowiedniki w fizyce. Okazuje się, że analogie są bardzo wyraźne, a rachunkowość może nawet jawić się jako jedna z dyscyplin fizycznych. Kategorie kapitału i wartości są ekonomicznymi odpowiednikami energii w fizyce. Można nawet zauważyć, że spore trudności z teorią kosztów pracy wiążą się z tym, że bez uwzględnienia wiedzy o pracy osiągniętej w fizyce trudno dojść do jakichkolwiek sensownych określeń i teoretycznych uogólnień.

Rozwój współczesnej fizyki datuje się od Galileusza (1564-1642). Rachunkowość zatem wyprzedza fizykę jako współczesną naukę, jeśli datować jej początek dopiero od wydania dzieła Paciolego (1494). Sir Izaak Newton, największy uczony i autor *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687), w których przedstawił prawo powszechnego ciążenia, prawa dynamiki ruchu i rachunek różniczkowy, żył w latach 1642-1727. O ile fizyka miała wcześniej Archimedesza, to rachunkowość wykazywała zadziwiająco wysoki poziom od zarania cywilizacji. Kolejny impuls w rozwoju zarówno fizyki jak i rachunkowości spowodowała rewolucja przemysłowa i wprowadzenie maszyn cieplnych. R. Clausius pracował nad teorią wymiany ciepła na pracę w połowie XIX w., a nieco później teorię termodynamiki rozwinął L. Boltzmann. W tym czasie intensywnie rozwijały się rachunki kosztów i na początku XX w. powstał dwuwymiarowy system rachunkowości podwójnej.

Zbieżności i wpływ nauki o energii na nauki ekonomiczne, w tym rachunkowość, rozważa się w tej pracy.

Znajomość tych dat i faktów jest ważna, ukazuje bowiem, jak rachunkowość wprowadzająca pomiar zmian kapitału, który jest także energią, wyprzedza w czasie nauki fizyczne i ekonomiczne. Jest to naturalne, ponieważ gospodarowanie ma na celu zwiększanie zasobów energii pozostającej pod kontrolą właściciela, więc odpowiedni system pomiaru był potrzebny, gdy tylko feudalizm ustąpił i pojawiły się oznaki wolności do działania. Wówczas, w odpowiedzi na naturalne potrzeby, pojawiła się rachunkowość kapitału z zasadą dualizmu implikującą podwójny zapis.

2. Ekonomia i rachunkowość a pomiar energii zwanej kapitałem

Kategoria kapitału jest chyba najbardziej intrygująca ze wszystkich wielkości ekonomicznych. Jej dość powszechne niezrozumienie wynika z faktu, że jest to kategoria stosowana w języku potocznym i języku biznesu od dawna, kiedy jeszcze nie było ekonomii. Ekonomiści, wprowadzając swój język i swoje metafory, natrafili na zasadnicze trudności w rozpoznaniu istoty kapitału, mimo że systemy pomiaru tej wielkości istniały już od XIV w. i czasów L. Paciolego.

W opracowaniu o naturze kapitału [Dobija D., Dobija M. 2003] autorzy uzasadnili, że kapitał jest w ekonomii tym, czym energia w fizyce, będąca zdolnością do wykonania pracy. Wprowadzili model dynamicznej równowagi kapitału, w którym ośmioprocentowa premia za ryzyko równoważy naturalną dyfuzję kapitału, dzięki czemu kapitał może trwać w równowadze, a nawet zwiększać się. Konsekwentnie do istoty kapitału wartość jest ogólnie rozumiana jako *koncentracja energii w obiekcie*, chociaż nieco inaczej jawi się wartość nakładów, czyli wartość kosztowa niż wartość rynkowa czy nawet kategoria użyteczności. Każda wartość ma tę cechę wspólną, że tworzy się w rezultacie koncentrowania jakiejś energii, czyli jakiegoś kapitału.

Jeśli kapitał stanowi rodzaj energii, to naturalnie powstaje pytanie o relację między teoriami opisującymi zachowanie energii w naukach przyrodniczych i naukach ekonomicznych. W szczególności – jak interpretuje się w myśli ekonomicznej pierwsze i drugie prawo termodynamiki, czyli prawo zachowania energii i kategorię entropii. P. Mirowski [1989] poświęcił swoje imponujące i wnikliwe studium badaniu przejawów koncepcji i metafor energetycznych w myśli ekonomicznej. Mimo że z analiz P. Mirowskiego wynika, że wiele już zostało powiedziane, a tacy uczeni, jak T. Veblen, W.S. Jewons, I. Fisher, W. Pareto, L. Warlas i in. postrzegali wartość i użyteczność przez pryzmat fizycznego rozumienia energii, a mechanikę uznawali za wzorzec dla nauk ekonomicznych, to jednak kategoria kapitału wciąż jest zagmatwana i niejasna. W.S. Jewons [1905, s. 50] pisze wyraźnie: „Pojęcie wartości jest w naszej nauce tym czym energia w mechanice”. W 1926 roku I. Fisher przedstawił tabelę zawierającą analogie kategorii fizycznych i

ekonomicznych [Mirowski, 1989, s. 224-225]; energia była odpowiednikiem użyteczności.

Ekonomiści nie postawili jednak kropki nad i. Kojarząc wartość z energią, nie stwierdzili jednoznacznie, że to kapitał jako kategoria ekonomiczna ma wszystkie cechy energii, a wartość powinna być rozumiana jako koncentracja kapitału. Nie potrafili także znaleźć właściwych analogii między prawami rządzącymi energią w fizyce a kapitałem w ekonomii, a to są kwestie zasadnicze. Te kwestie zostały wyjaśnione dopiero w kilku ostatnich pracach z 2003 r. wraz z przedstawieniem modelu kapitału w dynamicznej równowadze oraz wynikającej z tego teorii dyskonta.

Współczesne rozumienie kapitału jako energii ekonomicznej pozwala wyjaśnić, że faktycznie prawa termodynamiki przejawiają się z równą siłą w ekonomii. I tak przy małym tylko uproszczeniu można stwierdzić, że pierwsze prawo jest podstawą rachunkowości podwójnej, a drugie prawo termodynamiki, będące źródłem dla zrozumienia natury ryzyka, zysku i procentu, przejawia się w ogólnej myśli ekonomicznej.

Prawo zachowania energii przejawia się w podstawowej dla rachunkowości zasadzie dualizmu (**aktywa = kapitał**). Najprostszy bilans (**gotówka 1000 zł = kapitał 1000 zł**) nie jest łatwy do interpretacji, chyba że zauważy się, iż gotówka to konkretne środki gospodarcze, a kapitał to suma zawartej w tych aktywach energii, której nie należy tracić, mimo że pieniądze, jako konkretne aktywa, podlegają inflacji lub nawet kradzieży.

Jeśli początków ekonomii nowożytnej nie upatruje się w pracach Cortuglego i Paciologo, czy nawet Fibonacciego, któremu kupcy z wdzięczności za wprowadzenie liczb hindusko-arabskich (1202 r.) i wszelką intelektualną pomoc, ufundowali stałą pensję, to trudności z rozumieniem kapitału muszą się nieuchronnie pojawić. W przedsiębiorstwie pomiar zainwestowanego kapitału jest absolutnie niezbędny ze względu na różnorodność aktywów występujących w procesach gospodarczych. Dlatego rachunkowość podwójna stała się czynnikiem umożliwiającym i stymulującym rozwój kapitalizmu [Rosenberg, Birdzell 1994, s. 186-199]. Gdy po 200 latach ekonomiści zadają pytania: „co to jest kapitał?”, „co to jest pieniądz?”, pojawiają się naturalne trudności ze zrozumieniem, że kapitał to energia, a jednostka pieniądza jest jednostką pracy [Dobija M. 2003]. Nikłe rezultaty badań nad kapitałem podsumował Ch. Bliss [1975, s. 7], pisząc po wyczerpujących analizach, że: „**kiedy ekonomiści osiągną zgodność w kwestii kapitału, to wkrótce osiągną zgodność we wszystkich innych kwestiach**”. Jednak tę ewentualność uznał za mało prawdopodobną.

Ze zrozumienia kapitału wynika zatem dualne rozumienie środków ekonomicznych, jako różnorodne rzeczowe i nierzeczowe aktywa i homogeniczny kapitał w nich tkwiący, którego wartość w momencie początkowym jest równa wartości aktywów. Ten klucz otwiera drzwi zrozumienia, że ta wspólna ilościowa cecha aktywów, którą można mierzyć liczbowo zgodnie z matematyczną koncepcją miary, to kapitał skoncentrowany w produkcji, czyli jego wartość. Zasada dualizmu, z

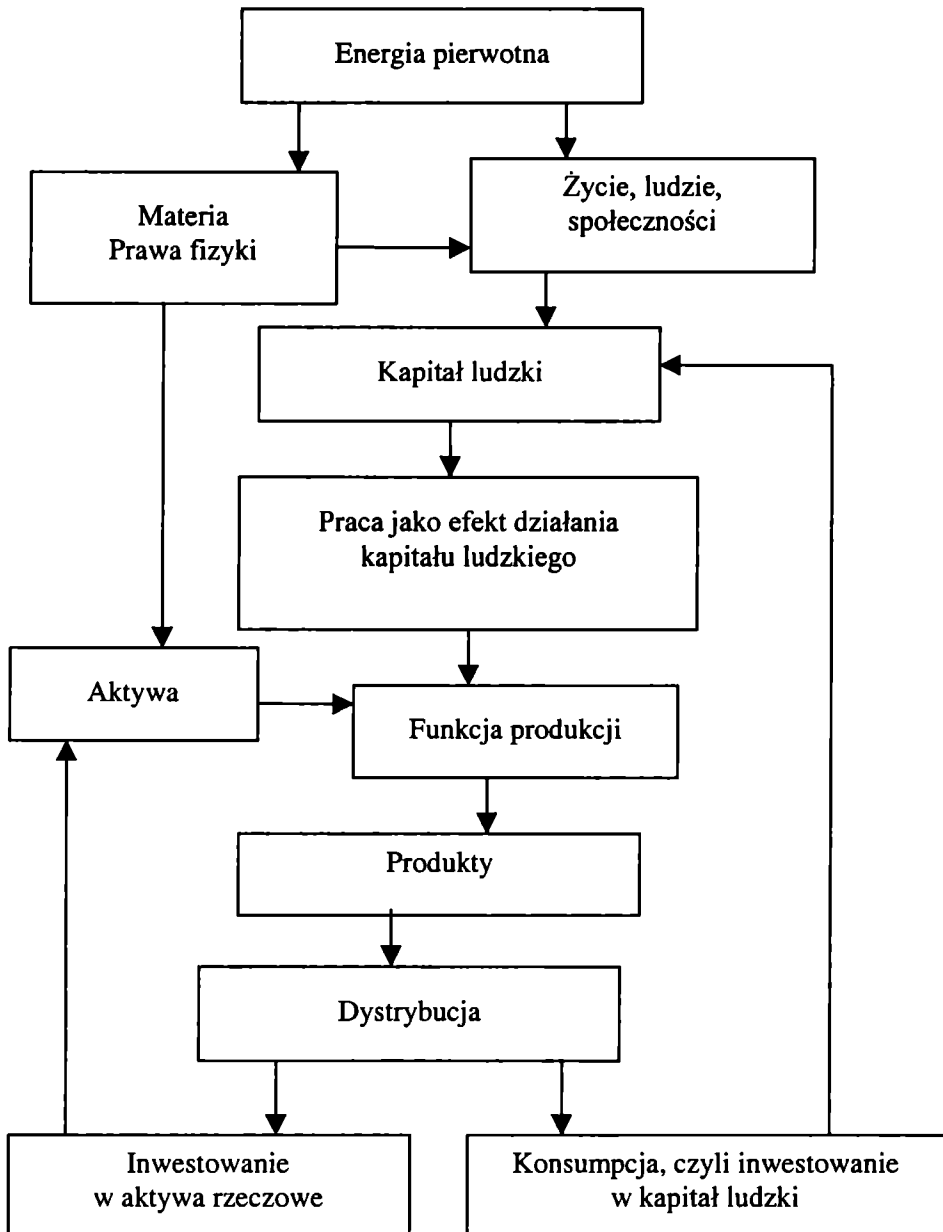
której wynika bilans, jest tak uniwersalna, że nawet bez głębszego rozumienia natury kapitału system pomiaru może być dobrze i skutecznie prowadzony, dzięki pochodnej zasady dualizmu regule „winien-ma”. Ta reguła podwójnego zapisu ma szczegółowo opracowane teorie [Sokołow 2000]; i wciąż analizuje się takie nowe kwestie [Maluga, Dawidiuk 2003).

Sprawozdanie zwane bilansem jest naturalną konsekwencją zasady dualizmu. Przede wszystkim jednak ta zasada uzmysławia, że aktywa jako głównie materialne artefakty podlegają zużyciu bądź deprecjacji, a kapitał w nich zawarty nie powinien się umniejszać. W prawidłowym procesie gospodarowania powinien wzrastać. Te elementarne informacje pozwalające ocenić stan i zmiany kapitału jednostki gospodarującej były już systematycznie generowane w systemach rachunkowości działających w XV w. W ocenie znaczenia zasady dualizmu i rachunkowości podwójnej nie zabrakło tak pochlebnych porównań tego wytworu ludzkiego ducha przedsiębiorczości, jak porównanie do odkrycia prawa powszechnego ciężenia.

Słusznie zatem M. Gmytrasiewicz [2004] w drugim numerze „Problemów Rachunkowości” przywołuje historyka gospodarki W. Sombarta, który twierdził, że rachunkowość jest jednym z najpiękniejszych wynalazków ducha ludzkiego, gdyż powstała ona z tego samego ducha co systemy Galileusza i Newtona¹, twórców nauk fizycznych. Czy możliwe jest rozsądne gospodarowanie bez rozeznania, czy kapitał zwiększa swoją wartość początkową? Każdy byt, który traci energię, czy to Słońce, człowiek, czy przedsiębiorstwo, zmierza do zakończenia swojego istnienia, więc ten pomiar jest kluczowy dla gospodarki i wszystkich aktorów ją tworzących, nie tylko przedsiębiorstw. Także pracownik musi utrzymywać odpowiednią koncentrację energii, co implikuje potrzebę godziwej płacy, jeśli jego kapitał ludzki ma być zachowany, a nie zdegradowany.

Obecnie, dzięki poznaniu natury energii w fizyce, można wyraźnie dostrzec przejawy działania praw dotyczących energii w gospodarowaniu. Każdy zgodzi się z opinią, że w procesie wytwórczym łączy się energia kapitału ludzkiego (praca) z energią już zawartą w surowcach i materiałach (funkcja produkcji) i koncentruje się ostatecznie w produkcie. Teoria wartości opartej na pracy to współcześnie rachunek kosztów [Ijiri 1999] i jego różne mutacje. Jednak dotychczas, w teoretycznych opisach, nie uwzględniono naturalnej i nieuchronnej stratności występującej w procesach ekonomicznych, co wiąże się z drugim prawem termodynamiki. Ta cecha procesów gospodarczych jest przejawem nieuchronnej, naturalnej dyfuzji kapitału, czyli źródłem ryzyka, a więc przyczyną i uzasadnieniem procentu w rachunku ekonomicznym i matematyce finansowej.

¹ Zachowajmy jednak należyty umiar, porównując odkrycia I. Newtona (1642-1727) i dokonania L. Paciolego. Dzieło Sir Izaaka Newtona *Philosophiae naturalis principia mathematica* stanowi dotychczas najbardziej znaczące dzieło w zakresie nauki, a prawo powszechnego ciężenia jest podstawą rozumienia świata mikroskopowego i makroskopowego – od atomu do kosmosu. Grawitacja jest także podstawą braku statyczności, więc przyczyną ewolucji wszelkich systemów.



Rys. 1. Prawo zachowania energii w kontekście ekonomicznym

Źródło: opracowanie własne.

Prawa energii nie przenoszą się jednakże bezpośrednio do spraw ekonomii. *Energia nie powstaje z niczego ani nie ginie. Jeśli spalimy ryżę papieru, to suma*

energii we wszechświecie nie ulegnie zmianie. Jeśli spali się ryza papieru w przedsiębiorstwie, to energia ekonomiczna zwana kapitałem zostanie utracona, a księgowi zaksięgują odpowiednią wartość jako straty kapitału. Księgowość podwójna jest narzędziem pomiaru przepływów energii-kapitału w gospodarce, lecz podmiotem rachunkowości nie jest cały wszechświat, a tylko jego fragment, czyli dana jednostka gospodarcza.

Należy jednak rozróżnić naturalną stratność, która jest przejawem naturalnej dyfuzji kapitału, o czym mówi drugie prawo termodynamiki, od destrukcji kapitału, która nie powinna mieć i faktycznie nie ma miejsca w procesach ekonomicznych, co ukazuje rys. 1. Wojny i klęski żywiołowe są destrukcją kapitału zarówno kapitału rzeczowego, jak i ludzkiego. W procesach ekonomicznych, poza naturalną stratnością, kapitał się nie zmniejsza, a powiększa dzięki pracy ludzkiej. Praca jest transformacją kapitału ludzkiego do produktów pracy, a jej opis fizyczny przenosi się bezpośrednio na język ekonomiczny. Nie tylko produkcja czy dystrybucja, także konsumpcja nie jest destrukcją kapitału, lecz inwestowaniem w kapitał ludzki. Tylko nadmierna konsumpcja (np. pijaństwo) może być przejawem naturalnej stratności występującej w procesach ekonomicznych i społecznych. Zgodnie z rys. 1 energia pierwotna jest źródłem kapitału ludzkiego i jego dalszych emanacji, jak kapitał społeczny czy moralny, o którym piszą Koźmiński i Stompka [2004], a także źródłem kapitału skoncentrowanego w aktywach.

Słynne drugie prawo termodynamiki, w którym występuje kategoria entropii, sprawia w myśli ekonomicznej poważne trudności interpretacyjne. Stan ten jest naturalny, ponieważ entropia jest kategorią występującą w kontekście atomów, cząsteczek, elektromagnetyzmu i temperatury. Mimo wielu ważnych dokonań na polu nauk ekonomicznych [Georgescu-Roegen 1971, 1975; Chalidze 2002] nie osiągnięto należytej klarowności w ekonomicznych interpretacjach tej zasady i zrozumieniu jej znaczenia dla myśli ekonomicznej. Fizyka i chemia pomagają jednakże zrozumieć, że każda energia podlega niepodważalnej zasadzie, która wskazuje na spontaniczną tendencję przepływu energii zlokalizowanej w danym miejscu (aktywa) o wysokiej koncentracji (potencjale) do miejsca o niższym potencjale [Lambert 2002]. Ta zasada dyfuzji energii (kapitału) jest uniwersalna i dlatego ma pełne zastosowanie do wyjaśnienia natury kapitału jako kategorii ekonomicznej, co prowadzi do adekwatnej teorii ryzyka, procentu i zysku.

Zatem najogólniej rzecz ujmując, drugie prawo mówi o spontanicznym rozprywie energii, co ma miejsce i w fizyce i w ekonomii. Wiąże się z nim istnienie naturalnej stratności w procesach wytwórczych, jak i to, że kapitał niepracujący zmniejsza swoją wartość wraz z upływem czasu. Ta spontaniczna tendencja kapitału do dyfuzji jest źródłem ryzyka ekonomicznego i w konsekwencji stosowania procentu. Ryzyko jest natomiast nieuchronnym, ale statystycznym kosztem istnienia każdego bytu w materialnym świecie. Ta wielkość występuje w ekonomii i rachunkowości w mierzalnej postaci kosztów ryzyka określonych przez D. Dobiję [2001; 2003]. Według tej autorki kryterium determinizmu wyodrębnia dwie klasy

kosztów: koszty zdeterminowane przez technologię i administrowanie oraz koszty losowe, których źródłem jest ryzyko. Ta kategoria kosztów stanowi rachunkowy miernik ryzyka i dlatego ma duże znaczenie w teorii cen i zysków, sprawne zarządzanie bowiem zmienia częściowo rynkową premię za ryzyko w okresowe zyski.

Procesy wytwórcze zmierzają do zwiększenia koncentracji energii, ale same podlegają naturalnym procesom dyfuzji. Z tego faktu wynika teoria premii za ryzyko jako kluczowej wielkości ekonomicznej. Jest to wielkość, którą efektywny rynek nagradza agentów ekonomicznych, zapewniając im możliwość niwelacji losowych kosztów spowodowanych przez naturalne ryzyko. Premia za ryzyko jest ostatecznie źródłem zysków i przez nią rynek zapewnia przedsiębiorcy duże prawdopodobieństwo sukcesu i przetrwania. Przedsiębiorstwo, aby mogło trwać, powinno osiągać zyski, czyli powiększać energię początkową, mimo istnienia stałej tendencji przeciwnej (ryzyko). Zysk jest zatem rezultatem gry kosztów ryzyka i premii za ryzyko. Zysk oznacza przyrost kapitału własnego, zatem w pierwszym wymiarze określa go formuła:

$$\text{Zysk} = \Delta E = \Delta A - \Delta D.$$

Przyjmując, że kapitał zmienia się w czasie jako wartość majątku własnego $W(t)$, możemy napisać równanie dwuwymiarowej rachunkowości podwójnej. Jego sformułowanie jest następujące:

$$\frac{dW(t)}{dt} = Q_I - Q_O,$$

gdzie Q_I oznacza natężenie strumienia wpływającego (przychody), Q_O – natężenie strumienia wypływającego (koszty).

Zatem przyrost zasobu jest równy:

$$\text{Zysk} = W(t_1) - W(t_2) = \int_{t_0}^{t_1} [Q_I - Q_O] dt = \frac{S}{\Delta t} - \frac{C}{\Delta t},$$

gdzie: S , C to odpowiednio sumy okresowych przychodów i kosztów, zaś $\Delta t = 1$.

W rachunkowości dwuwymiarowej zysk oblicza się zatem wg podwójnej formuły, na podstawie kont bilansowych i wynikowych:

$$\text{Zysk} = \Delta E = \Delta A - \Delta D = S - C,$$

gdzie S – scałkowany strumień przychodów, C – scałkowany strumień kosztów.

Zasługą Y. Ijiri [1982] jest wykorzystanie analogii fizycznych i zastosowanie dynamiki masy do zintegrowanego fizyczno-matematycznego opisu pomiaru zysku w rachunkowości. Traktując kapitał (majątek własny) jako masę bezwładnościową, na którą działają siły ekonomiczne, przedstawił interpretacje trzech wymiarów rachunkowości i odpowiednich formuł pomiaru zysku. Jedną z konkluzji tej ra-

chunkowości jest wniosek, że, analogicznie do świata fizyki, kapitał własny pozostaje stały, dopóki nie zmieni się impet ekonomiczny będący odpowiednikiem pędu. Impet ekonomiczny zaś zmienia się pod wpływem sił ekonomicznych, które mogą działać pozytywnie lub negatywnie. Siła ekonomiczna działająca w czasie wywołuje określony mierzalny impuls ekonomiczny wpływający na rozmiar zysku. Znaczenie dokonania Ijiri polega także na tym, że w drodze formalnego rozumowania doszedł do identyfikacji sił ekonomicznych oddziałujących pozytywnie, ale także destruktywnie na kapitał zainwestowany w jednostkę. Tego nie ma jeszcze w rachunkowości podwójnej, która odpowiada postrzeganiu świata przez pryzmat dynamiki sformułowanej przez Newtona. Koszt nie jest siłą destrukcyjną. Jest miarą wartości aktywów transformowanych w produkty stosowaną w systemach rachunkowości. Zrozumienie istnienia w naturze czynników destrukcyjnych pojawia się wraz z rozwojem termodynamiki i zdefiniowaniem entropii.

3. Rachunkowość procesu pracy

Energia jest zdolnością do wykonania pracy. Kapitał ludzki wykonuje pracę czyli transformuje i koncentruje energię w produktach pracy. Mimo że od początku myśli ekonomicznej powstała teoria wartości opartej na pracy, to jeszcze obecnie nie można powiedzieć, że te kwestie zostały należycie teoretycznie objaśnione. Trudności wiążą się z tym, że bez uwzględnienia koncepcji pracy powstałej w fizyce nie można dokonać zasadniczego kroku w ekonomii i rachunkowości. Na początku warto zauważyć, że opis pracy w fizyce jest faktycznie opisem kosztów pracy w ekonomii i rachunkowości (za kWh pracy prądu elektrycznego zawsze przychodzą rachunki). Teoretyczne podstawy rachunkowości kosztów pracy opierają się zatem na analogii do fizycznej koncepcji pracy [Dobija M. 2003]. To podejście pogłębił B. Kurek [2004], stosując kategorię iloczynu skalarnego wektorów, co dodatkowo pozwala na wprowadzenie współczynnika społecznej użyteczności pracy. Jak wiadomo, praca jest iloczynem skalarnym wektora siły i wektora przesunięcia. Prowadzi to do formuły, w której pojawia się skalar mocy: $P = \mathbf{F} \cdot \mathbf{v}$ (symbole pogrubione oznaczają wektory)

$$L = \mathbf{F} \cdot \mathbf{s} = (\mathbf{F} \cdot \mathbf{v}) \cdot t = (\mathbf{F} \cdot \mathbf{v}) \cdot t \cdot \cos \alpha = P \cdot t \cdot \cos \alpha,$$

gdzie: L oznacza skalar pracy mechanicznej, \mathbf{F} – wektor siły działającej w kierunku ruchu, \mathbf{s} – wektor przesunięcia (droga, którą przebywa punkt przyłożenia siły), $\mathbf{F} \cdot \mathbf{s}$ – iloczyn skalarny wektora siły i wektora przesunięcia, \mathbf{v} – wektor prędkości przesuwu, t – czas zużyty na wykonanie pracy, F – skalar siły, v – skalar prędkości; (przy założeniu ruchu jednostajnego, dla którego $v = \text{const.}$), $\cos \alpha$ – kosinus kąta alfa pomiędzy kierunkiem działania siły a kierunkiem ruchu, P – skalar mocy. Mamy zatem formuły:

Koszty pracy = współczynnik mocy · czas pracy · współczynnik użyteczności.

Koszty pracy = współczynnik produktywności · czas pracy.

Chociaż w przypadku pracy ludzi nie ma tak jasno zdefiniowanej jednostki mocy, jak wolt dla elektryczności, to można zidentyfikować współczynnik produktywności i zmierzyć zegarowy czas pracy. Wzorcowy rozmiar współczynnika produktywności w_p reprezentuje stosunek między produktywnością danej osoby a najwyższą możliwą produktywnością. Istniejący system płacowy determinuje rzeczywiście stosowane współczynniki jako iloraz płacy danego pracownika do płacy najwyższej. Ponieważ płaca jest iloczynem stopnia opłacania pracy i kapitału ludzkiego, to $w_p = W/W_{\max} = uH/uH_{\max} = H/H_{\max}$, gdzie W oznacza płacę zatrudnionego, W_{\max} – maksymalną płacę dla osoby z największą produktywnością, u – stopień opłacania pracy, H – kapitał ludzki danego robotnika, H_{\max} – maksymalny kapitał przypisany osobie z największą produktywnością, w_p – współczynnik produktywności pracy.

Rzeczywisty współczynnik produktywności danego pracownika jest zatem określony przez istniejący system wynagrodzeń i wyraża się ułamkiem z przedziału między 0 a 1, obustronnie zamkniętego. W rezultacie użycia współczynnika produktywności zegarowy czas pracy jest przeliczony na jednostki pracy, które mogą być użyte w celu pomiaru wydatkowanej przez robotnika energii. Jak pokazano wcześniej [Dobija M. 2003], ta jednostka pracy jest faktycznie jednostką pieniądza.

Współczynnik społecznej użyteczności z kolei jest odpowiednikiem kosinusa kąta alfa w formule fizycznej i zawiera się w przedziale między -1 a 1 obustronnie zamkniętym. Pracownik z odpowiednimi kwalifikacjami i narzędziami budujący wiatę pracuje z kosinusem kąta alfa równym 1 , a chuligan, który tę wiatę niszczy, działa z kosinusem -1 , chociaż też pracuje w sensie fizycznym.

Płaca zasadnicza każdego pracownika jest normatywnie określona przez rodzaj wykonywanej pracy oraz kapitał ludzki i intelektualny zgromadzony przez pracownika. Umiejąc mierzyć ten kapitał, potrafimy rozwiązać podstawowy dla gospodarki i społeczeństwa problem zgodności pracy z wartością pracy. Wprowadzając zasady kształtowania płacy zasadniczej w zgodzie z wartością kapitału ludzkiego, unika się inflacji, generuje się właściwy do podaży poziom popytu i przede wszystkim dąży się do zachowania kapitału ludzkiego, co jest powszechnie akceptowanym priorytetem.

Literatura

- Bliss J.Ch., *Capital Theory and the Distribution of Income*, North-Holland Publishing, Oxford 1975.
 Chalidze W., *Entropy Demystified: Potential Order, Life and Money*, Universal Publishers/uPUBLISH.com 2002.
 Dobija D., *Koszty ryzyka i syntetyczny wskaźnik ryzyka jednostki*, Zeszyty Naukowe nr 557, AE, Kraków 2001.
 Dobija D., *Pomiar i sprawozdawczość kapitału intelektualnego przedsiębiorstwa*, WSPiZ, Warszawa 2003.
 Dobija D., Dobija M., *O naturze kapitału*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 2003 nr 17.

- Dobija M., *Pomiar i analiza procesu tworzenia wartości dodatkowej w przedsiębiorstwie*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, nr 360, Kraków 1992.
- Dobija M., *Wage, Money and Accounting: Theoretical Relationships*, Argumenta Oeconomica Cracoviensia, No 2, AE, Kraków 2003.
- Dobija M., *Human Resource Costing and Accounting as a Determinant of Minimum Wage Theory*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie nr 553, AE, Kraków 2000.
- Dobija M., *Theories of Chemistry and Physics Applied to Developing an Economic Theory of Intellectual Capital*, [w:] *Knowledge café for Intellectual Entrepreneurship THROUGH or AGAINST Institutions*, red. S. Kwiatkowski, P. Houdayer WSPiZ, Warszawa 2004.
- Fisher I., *The Nature of Capital and Income*, [reprinted 1965], Augustus M. Kelley Publisher, New York 1906.
- Georgescu-Roegen N., *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge 1971.
- Georgescu-Roegen N., *Energy and Economic Myths*, „Southern Economic Journal” 1975 41, no. 3, January.
- Gmytrasiewicz M., *Słowo Redaktor Naczelnej*, „Problemy Rachunkowości” 2004, nr 2 (17).
- Ijiri Y., *Triple Entry Bookkeeping and Income Momentum*, American Accounting Association, No. 18, Sarasota, Florida, 1982.
- Ijiri Y., *The Cost Principle and the Labour Theory of Value in Relation to the Role of Accounting Theories and Their Depth*, [w:] Sunder S., Yamaji H. (ed.), *The Japanese Style of Business Accounting*, 1999.
- Jewons W.S., *Principles of Economics*, Macmillan, London 1905.
- Koźmiński A.K., Stompka P., *Rozmowa o wielkiej przemianie*, WSPiZ, Warszawa 2004.
- Kurek B., *Culture Creating Function of Accounting*, [w:] Dobija M., Martin S. (red.), *General Accounting Theory, Towards Balancing the Society*, WSPiZ Warszawa 2004.
- Lambert F.L., *Entropy Is Simple, Qualitatively*, „The Journal of Chemical Education”, 79 (10), 1241-1246.
- Maluga N., Dawidiuk T., *Podwójny zapis w rachunkowości. Aspekty teoretyczne i historyczne, Monografia*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Żytomierzu 2003.
- Mirowski P., *More Heat than Light, Economics as social physics: Physics as nature's economics*, Cambridge University Press, Cambridge 1989.
- Rosenberg N., Birdzel L.E., *Historia kapitalizmu*, Wydawnictwo Signum, Kraków 1994.
- Sokołow J., *Podstawy teorii rachunkowości*, Finanse i Statystyka, Moskwa 2000.

CAPITAL AND ENERGY: THE STRONG ANALOGY

Summary

In economic language, economic power is called capital, although academics have not been fully aware of this connection. Capital, in its sense of being used to „do something”, is analogous to a property in physical science that is labelled as „energy”. Energy is often defined as „the capacity to do work”. And thermodynamics is the field in which the applications of energy and heat are thoroughly studied. Thermodynamics provides us with a useful analogy for understanding capital. The second law of thermodynamics is a key to understanding the properties of energy and is used as a prime analogy for understanding capital and its theories. This approach to capital and value sheds new light on such economics and accounting topics as human capital, labour cost, the nature of the money unit, interest rates and discount rates.