

prof. zw. dr hab. Stanisław CZAJA

Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mail: stanislawczaja57@gmail.com

DOI: 10.15290/ose.2016.03.81.02

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA CHEMICZNO-FIZYCZNEJ KONCEPCJI KATALIZATORÓW¹ I INHIBITORÓW WE WSPÓŁCZESNEJ TEORII EKONOMII – PROLEGOMENA PROBLEMU

Streszczenie

W artykule omówiono koncepcje katalizy, katalizatorów i inhibitorów. Autor dokonał analizy możliwości ich wykorzystania we współczesnej teorii ekonomii do wyjaśnienia niektórych procesów. W badaniu uwzględniono:

- kapitał społeczny i jego tworzenie,
- kreację świadomości ekonomicznej,
- proces ingerencji państwa w życie gospodarcze,
- wykorzystanie informacji jako czynnika produkcji.

Artykuł jest wprowadzeniem do problemu.

Słowa kluczowe: katalizator, inhibitor, kapitał społeczny, świadomość ekonomiczna, informacja

THE POSSIBILITY OF UTILIZATION THE CHEMICAL-PHYSICAL CONCEPTION OF CATALYSTS AND INHIBITORS IN PRESENT THEORY OF ECONOMY – THE INTRODUCTION TO PROBLEM

Summary

The conceptions of catalysis, catalysts and inhibitors talked over in the article. Author executed the analysis of possibility their utilization in present theory of economy to explanation of some processes. Author considered in investigation:

- social capital and his creating,
- creation of economic consciousness,
- process of interference the state agendas to economic life,

¹ Pojęcie katalizatora i katalizy w 1836 roku wprowadził szwedzki chemik, lekarz i mineralog – J. Barzelius. [Wróblewski, 2008, s. 65].

- utilization the information as factor of production.
Article is an introduction to this problem.

Key words: catalyst, inhibitor, social capital, economic consciousness, information

JEL: A12

1. Wstęp

Fizyka, chemia i inne nauki zajmujące się badaniem otaczającej nas materialnej rzeczywistości od dawna były inspiracją dla nauk społecznych, zarówno w sensie metodyczno-metodologicznym, jak i kategoryjnym. W pierwszym przypadku pozwalały wykorzystywać sposoby poznawania rzeczywistości i lepszego rozumienia charakteru związków między poszczególnymi składnikami struktury społecznej rzeczywistości czy chronologii relacji w procesach opisujących działanie lub ewolucję tej rzeczywistości. Wczesnym przykładem takich inspiracji może być idea przyczynowo-skutkowych praw ekonomicznych, tak o uniwersalistycznym, jak i historycznym charakterze. Fanfani nazwał to ekspansją naturalizmu w ekonomii i innych naukach społecznych [Fanfani, 1965, rozdz. 4.]. Idea ta nieco później znalazła odzwierciedlenie w fizjokratycznej koncepcji porządku naturalnego, jednej z kognitywnych podstaw doktryny liberalizmu i smithowskiego mechanizmu „niewidzialnej ręki rynku” oraz homeostazy rynkowej, a współcześnie przebiegu zjawisk (procesów) w wersji chaosu deterministycznego [Czaja, 1997].

W wymiarze kategoryjnym, fizyka i inne nauki przyrodniczo-empiryczne dawały możliwość tworzenia nowych pojęć oraz pojmowania w „fizyczny” sposób takich elementarnych fenomenów ekonomicznych, jak: równowaga rynkowa, gospodarowanie, konkurencja, rozwój, zasoby ekonomiczne, kapitał itp. Ten inspirujący wpływ fizyki i innych nauk eksperymentalnych nadal jest bardzo intrygujący.

Celem poniższego artykułu jest próba oceny, na ile mogą być użyteczne koncepcje katalizy i katalizatorów oraz inhibitorów w rozumieniu (identyfikacji, opisie i wyjaśnianiu) zjawisk i mechanizmów gospodarczych. Można zatem postawić tezę, że koncepcja katalizatora i inhibitora jest użyteczna do rozumienia charakteru niektórych procesów gospodarczych. Weryfikacja tak postawionej tezy nie ma charakteru falsyfikacyjnego, ponieważ nie chodzi tu o odrzucenie tezy o użyteczności obu kategorii – katalizatora i inhibitora w przypadku każdego badanego procesu gospodarczego. Ma raczej charakter confirmacyjny, dlatego że jej prawdziwość, nawet w pojedynczych, nielicznych przypadkach, jest cenna poznawczo. Zaprezentowane uwagi powinny być więc potraktowane wyłącznie jako wstępny przyczynek w tym zakresie. Nie rozstrzyga on, gdyż nie może, czy pomysł jest uzasadniony, czy daje (rozszerza) nowy horyzont poznawczy w ekonomii? Już samo sformułowanie zagadnienia jest interesujące wobec rozwoju dociekań ekonomicznych. Jest to jednocześnie zaproszenie innych badaczy do analizy problematyki. Podjęcie tego zagadnienia wymaga jego sprecyzowania, jak będą rozumiane: kataliza, katalizator i inhibitor w procesach społeczno-gospodarczych? Na ile to pojmowanie będzie różnić się od podejścia w chemii czy fizyce? Ponadto, w jakiej mierze

można sprawdzać katalityczny czy inhibitoryczny sposób przebiegu danego procesu gospodarczego czy społeczno-gospodarczego?

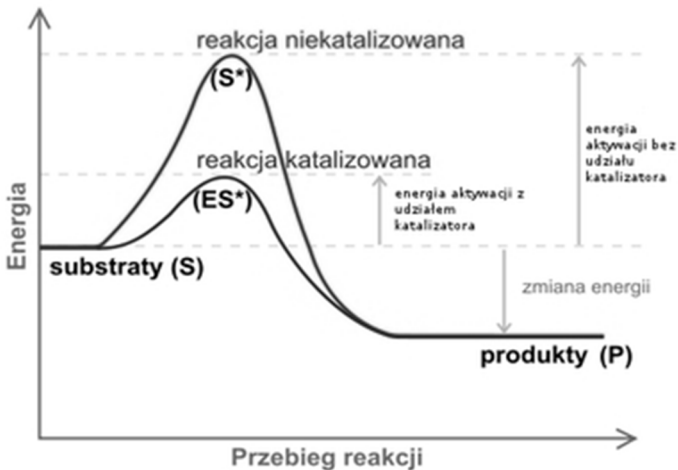
2. Fizyko-chemiczne pojęcie katalizy i katalizatora oraz inhibitora

W podręcznikach z chemii czy fizyki [Bond, 1979; Grzybowska-Świerkosz, 1993; Pruchnik, 1993] oraz encyklopediach na temat katalizy można znaleźć następującą definicję: *kataliza jest zjawiskiem polegającym na tym, że obecność stosunkowo niewielkiej ilości obcej substancji, zwanej katalizatorem, przyspiesza reakcję chemiczną* [Wielka Encyklopedia..., s. 371]. Akceptacja przyczynowo-skutkowego charakteru materialnej rzeczywistości wymusza uznanie aktywnego udziału katalizatora w samej reakcji. Równocześnie na określonym etapie reakcji, zwykle ostatnim, katalizator jest regenerowany, czyli nie zmienia sumarycznego równania reakcji. W ten sposób jest zachowane pierwsze prawo termodynamiki – prawo bilansu nakładów i wyników. Katalizator daje przy tym teoretycznie nieograniczoną ilość produktu; w praktyce przynosi to bardzo duże efekty finalne.

Działanie katalizatora polega na tworzeniu nowej ścieżki przebiegu reakcji (zjawiska). Ma ona często wieloetapowy, bardziej złożony przebieg niż pierwotna reakcja bez katalizatora, a także charakteryzuje się niższą energią aktywacji (wykres 1.).

RYSUNEK 1.

Przebieg reakcji z katalizatorem i bez katalizatora



Źródło: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/Energia_aktywacji.svg, data wejścia: 01.07.2016].

Kataliza to zjawisko, podczas którego obecność stosunkowo niewielkiej ilości obcej substancji (zwanej katalizatorem) zwiększa szybkość reakcji chemicznej, a sama substancja nie ulega zużyciu. Katalizator jest substancją materialną, nie zaś światłem ani

cieplem. Reaguje on na pierwszym etapie, natomiast na drugim zostaje zregenerowany, aby rozpocząć nowy cykl. Reakcja katalityczna jest więc rodzajem reakcji łańcuchowej. Jeżeli substancje reagujące znajdują się w stanie równowagi chemicznej w określonych warunkach zewnętrznych, to, aby nie została naruszona druga zasada termodynamiki, dodanie katalizatora nie może zmienić tej równowagi. Jeśli więc katalizator zwiększa szybkość reakcji $A + B \rightarrow D$, to przyspiesza również reakcję odwrotną: $D \rightarrow A + B$.

Wykorzystuje się dwie podstawowe miary działania katalizatora. Są nimi: aktywność oraz selektywność. Jeżeli szybkość reakcji niekatalizowanej jest niska, to aktywność katalizatora może być mierzona szybkością reakcji katalizowanej r . Jest ona wyrażana zmianą stopnia przemiany substratów w jednostce czasu na jednostkę ilości katalizatora:

$$r = \frac{1}{q} \left(\frac{d\alpha}{dt} \right),$$

gdzie: q – ilość katalizatora, α – stopień konwersji, wyrażany jako ułamek ilości substratu, który uległ reakcji w jednostce czasu reakcji².

Drugą miarą działania jest selektywność, czyli zdolność przyspieszania reakcji tylko w jednym kierunku, w warunkach, gdy dane substraty mogą reagować w różnych kierunkach, tworząc rozmaite produkty finalne. Taka cecha dzięki katalizatorowi pozwala uzyskać jeden, wybrany produkt. Selektywność przyspiesza często reakcję w kierunku, który z termodynamicznego punktu widzenia nie jest najkorzystniejszy. Selektywność katalizatora można zdefiniować jako stosunek szybkości reakcji w kierunku pożądanego produktu do sumy szybkości wszystkich równoległych reakcji:

$$S_j = \frac{r_j}{\sum r_i},$$

gdzie: S_j – selektywność katalizatora, r_j – szybkość reakcji z wykorzystaniem katalizatora, r_i – szybkość reakcji w każdym dowolnym kierunku [Bieleński, 2002; Attkins, 2001].

Selektywność w formie całkowitej wyraża się stosunkiem konwersji substratów do danego produktu do całkowitej konwersji substratów:

$$S_j = \frac{\alpha_j}{\alpha},$$

gdzie: α_j – konwersja do produktu j , α – całkowita konwersja substratów [Bieleński, 2002; Attkins, 2001].

W przyrodzie istnieje wiele rodzajów procesów katalitycznych zależnych od ilości katalizatora. Ta natomiast jest regulowana stężeniem, masą czy powierzchnią właściwą. Sam katalizator nie zmienia stanu równowagi termodynamicznej. Przyspiesza jedynie te reakcje, które są możliwe termodynamicznie.

Procesy katalityczne przebiegają w układach homogenicznych oraz heterogenicznych. W pierwszym przypadku reagenty oraz katalizator występują w tej samej fazie – gazu lub cieczy. W drugim przypadku katalizator posiada własną fazę, najczęściej jako ciało stałe – krystaliczne bądź amorficzne, zaś substraty i produkty znajdują się

² Wyprowadzenie tej formuły oraz inne jej towarzyszące można znaleźć w wielu podręcznikach chemii fizycznej (nieorganicznej), [Bieleński, 2002; Attkins, 2001].

w fazie (fazach) płynnej (płynnych). Można także spotkać układy mieszane (heterogeniczno-homogeniczne), w których na powierzchni katalizatora heterogenicznego jest inicjowana reakcja łańcuchowa, rozwijająca się w głąb fazy płynnej, a następnie zostaje przerwana na powierzchni tego stałego katalizatora.

Nieco odmienną reakcją katalityczną jest autokataliza. To proces, w którym rolę katalizatora odgrywa jeden z produktów powstających w danej reakcji. Wywołuje to stopniowy wzrost szybkości reakcji. Procesy autokatalityczne często pojawiają się w organizmach żywych.

Można jeszcze inaczej rozumieć przebieg reakcji katalitycznej. W miejsce silnych wiązań kowalencyjnych z centrum aktywnym katalizatora mogą występować relacje niekowalencyjne, w polu słabych oddziaływań molekularnych w układach supramolekularnych.

Wiązania kowalencyjne oznaczają równoważność związku, co łączy się z tym, że przechodzi on w jednakowym stopniu od powiązanych atomów (zjawisk). W chemii koordynacyjnej wyróżnia się wiązania kowalencyjne spolaryzowane oraz niespolaryzowane, czyli że pierwsza grupa charakteryzuje się jednak pewnym przesunięciem siły (istoty) związku w kierunku jednego atomu. W odniesieniu do procesów gospodarczych brak spolaryzowania będzie wyrażał równorzędność źródeł związku, spolaryzowanie – pewną dominację jednej strony relacji, na przykład w formie przesunięcia relacji w czasie (opóźnienia czasowego).

Układy supramolekularne cechują się przede wszystkim dominacją słabych oddziaływań w ramach złożonych struktur. Istnienie takich struktur może być również uzależnione od silnych wiązań kowalencyjnych, ale wiązania słabe są znacznie częstsze. To ostatnie podejście wydaje się szczególnie interesujące w przypadku złożonych procesów społeczno-gospodarczych. Przypomina bowiem trochę nieliniowe relacje tłumaczone zgodnie z koncepcjami chaosu deterministycznego. Łatwiej jest w takim ujęciu rozumieć tzw. problem losowości zjawisk społeczno-gospodarczych, nie rezygnując z determinizmu przyczynowo-skutkowego.

Chemia supramolekularna ma do zaproponowania wiele bardzo ciekawych koncepcji sposobów tworzenia się takich katalitycznych układów, na przykład: (1) samoorganizacja cząstek, (2) rozpoznanie molekularne i kompleksowanie, (3) synteza ukierunkowana na wzorec, (4) dynamiczna chemia kowalencyjna, (5) układy zablokowane mechanicznie, (6) biomimetyki czy (7) maszyny molekularne³.

Samoorganizacja cząstek oznacza sytuację samoczynnego tworzenia struktur, bez ingerencji czynników pochodzących z jej otoczenia. W przypadku modelu rozpoznania molekularnego i kompleksowania „mniejszy” element jest dołączany do większego kompleksu. Oba powyższe ujęcia pozwalają na pojawienie się specyficznej katalizy – opartej na wzorcu będącym jej warunkiem.

Interesującym przykładem złożonej katalizy są reakcje enzymatyczne, które wyróżniają się cechami katalizy: homogenicznej, heterogenicznej i supramolekularnej. Ze względu na wielkość cząstki enzymu zawierają one centra aktywne (grupy prostetyczne)

³ Problematyka katalizatorów i inhibitorów w kontekście współczesnej teorii ekonomii szerzej będzie analizowana w pracy przygotowanej do druku: [Czaja, 2016].

i pola oddziaływań molekularnych. Niektóre katalizatory mają zdolność do rozpoznawania reagującej cząsteczki i dostosowania się do niej. Tego typu katalizatory (abzymy) przekształcają cząsteczkę z dużą aktywnością, wysoką selektywnością i specyficznością [Roitt, Delves, 2001].

Heterogeniczna reakcja katalityczna składa się z kilku następujących po sobie etapów elementarnych, takich jak:

- transport reagentów przez fazę gazową lub ciekłą do powierzchni kontaktu;
- adsorpcja jednego lub kilku reagentów na jego powierzchni;
- reakcja chemiczną na powierzchni;
- desorpcja utworzonych produktów i ich transport od powierzchni katalizatora do fazy gazowej lub ciekłej.

W stanie stacjonarnym wszystkie etapy przebiegają z jednakową szybkością wyznaczoną przez etap najwolniejszy. W zależności od tego, czy jest to etap pierwszy, czy trzeci, reakcja katalityczna przebiega w obszarze dyfuzyjnym albo kinetycznym. Z reguły w reakcji katalitycznej uczestniczy nie cała powierzchnia katalizatora, lecz jej wybrane fragmenty, nazywane centrami aktywnymi. Są to zgrupowania atomów na powierzchni katalizatora, zdolne do adsorbowania i aktywowania cząsteczki reagentów biorących udział w katalizie. Jeżeli wszystkie centra aktywne są jednakowo istotne z punktu widzenia reakcji katalitycznej, to powierzchnia katalizatora jest jednorodna. W innej sytuacji mówi się o powierzchni niejednorodnej. Zdarzają się również sytuacje, w których adsorpcja cząsteczek reagentów powoduje rekonstrukcję powierzchni i pojawienie się nowych centrów aktywnych o nowych właściwościach.

Wspomniana wcześniej homogeniczność czy heterogeniczność układów katalitycznych w odniesieniu do zjawisk i procesów ekonomicznych może być rozpatrywana jako jeden z trzech sposobów ich interpretacji (stanów prezentacji), a mianowicie: (1) pieniężnej, (2) realnej – materialno-energetycznej bądź (3) informacyjnej. W układzie homogenicznym występują relacje: pieniężna ↔ pieniężna, realna ↔ realna lub informacyjna ↔ informacyjna. W układach heterogenicznych są to relacje: pieniężna ↔ realna, pieniężna ↔ informacyjna, realna ↔ pieniężna, realna ↔ informacyjna, informacyjna ↔ pieniężna, informacyjna ↔ realna czy inne, bardziej złożone.

Aktywność katalityczna centrum aktywnego jest mierzona wielkością o nazwie częstość przemian N lub częstość cykli reakcyjnych. Można ją definiować jako liczbę cząstek ulegających przemianie na jednym centrum aktywnym w jednostce czasu. W katalizatorach wielofunkcyjnych występują różne centra aktywne, uczestniczące w innych etapach elementarnych złożonej reakcji katalitycznej. Ciekawym przypadkiem jest działanie promotorów, które same nie są katalizatorami, lecz zwiększają aktywność katalizatora. Promotory mogą także być modyfikatorami, co oznacza przyspieszenie bądź zahamowanie reakcji katalitycznej w zależności od ich ilości. Są również substancje nazywane truciznami katalizatora, powodujące częściową lub całkowitą utratę aktywności przez katalizator.

Jednocześnie katalizatory mogą ulegać dezaktywacji. Wiąże się ona ze spadkiem aktywności katalizatora w reakcji i/lub ograniczeniem selektywności. Dezaktywacja może być odwracalna bądź nieodwracalna. W drugim przypadku katalizator trzeba poddać procesowi regeneracji.

Inhibitor to substancja zdolna do zatrzymania albo spowolnienia reakcji chemicznej. W praktyce znaczenie mają inhibitory skuteczne w niewielkich stężeniach, zwykle poniżej 1%. W zależności od sposobu działania inhibitora wyróżnia się inhibicję odwracalną i nieodwracalną. Inhibicja nieodwracalna polega na trwałym, najczęściej kowalencyjnym, połączeniu inhibitora z enzymem. Wiele trucizn działa w ten sposób.

Inhibicję odwracalną dzieli się na trzy kategorie, tj.: kompetycyjną, niekompetycyjną i typu mieszanego. Można je odróżnić na podstawie rodzaju i kierunku zmian parametrów kinetycznych hamowanej reakcji. Inhibicja kompetycyjna (zwana też inhibicją na zasadzie współzawodnictwa) polega na wiązaniu się inhibitora (strukturalnie podobnego do substratu) z centrum aktywnym wolnego enzymu.

Inhibitor kompetycyjny minimalizuje szybkość reakcji enzymatycznej wskutek zmniejszenia liczby cząstek substratu związanego z enzymem, natomiast nie wpływa na szybkość maksymalną reakcji. W tej sytuacji efekt hamowania można odwrócić przez zwiększenie stężenia substratu, doprowadzając do stanu, w którym wszystkie cząstki enzymu utworzą kompleks enzymu z substratem.

W inhibicji niekompetycyjnej i inhibicji typu mieszanego inhibitor łączy się z enzymem w miejscu odległym od centrum aktywnego, stąd nie można cofnąć efektu hamowania przez zwiększenie stężenia substratu. Związanie się inhibitora z enzymem w obu przypadkach powoduje zmiany konformacyjne białka enzymatycznego, obniżające lub całkowicie niwelujące jego aktywność katalityczną. Oba rodzaje inhibitorów oddziałują z kompleksem enzym-substrat, blokując jego przekształcenie w produkt i wolny enzym, ale oddziaływanie w odmienny sposób odbija się na kinetyce reakcji: inhibitor niekompetycyjny nie zmienia zdolności enzymu do wiązania substratu, zaś zmniejsza szybkość maksymalną reakcji; inhibitor typu mieszanego wpływa na oba te parametry.

3. Zjawiska i procesy ekonomiczno-społeczne a koncepcja katalizatorów i inhibitorów

Wiele zjawisk gospodarczych posiada bardzo specyficzne relacje, których formy przejawiania się odbiegają od tradycyjnych modeli czy wyobrażeń ekonomicznych. Wobec czego do wyboru istnieje jeden z dwóch sposobów postępowania, a mianowicie:

- poszukuje się nowych interpretacji zjawiska na podstawie istniejących modeli ekonomicznych;
- poszukuje się nowych interpretacji zjawiska dzięki nowym źródłom inspiracji.

We współczesnej ekonomii do zjawisk i procesów⁴ tego typu należą takie elementy, jak:

⁴ Przez pojęcie zjawiska autor rozumie pewien stan wybranego elementu rzeczywistości, który w danym momencie lub jego przedziale osiąga ustalony poziom. Innymi słowy, zjawisko może różnić się w określonych momentach (okresach) co do zaawansowania ilościowego czy jakościowego, natomiast samo w sobie nie ma charakteru dynamicznego. Zatem istnieje ono w danym momencie i przyjmuje wyznaczone charakterystyki-trybuty na pewnym rozpoznawalnym-mierzalnym poziomie ilościowym i/lub złożoności jakościowej. Natomiast przez pojęcie procesu autor rozumie sekwencję różnych poziomów zjawiska w czasie bądź powiązanych ze sobą zjawisk w danym okresie, nakładających się na siebie w sposób dynamiczny. Oznacza ona, że istnieją znane albo możliwe do rozpoznania sposoby przechodzenia od jednego do drugiego stanu zaawansowania

- kapitał społeczny i jego elementy składowe, tj. relacje zaufania czy działanie etosów;
- świadomość ekonomiczna i działanie w gospodarce niektórych jej elementów składowych (np.: świadomość istnienia konkurencji, istnienie społecznej odpowiedzialności biznesu czy oczekiwania ekonomiczne);
- ingerencja państwa w gospodarce i działanie mechanizmów rynkowych oraz sposoby oddziaływania instrumentów różnych polityk gospodarczych;
- informacja i jej wykorzystanie jako czynnika produkcji w gospodarce.

Nie są to oczywiście jedyne zjawiska i procesy, które mogą być egzemplifikacją złożoności współczesnego życia społeczno-ekonomicznego, wymagającej podejścia badawczego innego niż konwencjonalne. Ich wybór do poniższej analizy był warunkowany co najmniej dwoma powodami. Po pierwsze, generują one poszukiwane trudności i wyzwania wobec „głównego nurtu” podejścia badawczego, stosowanego w teorii ekonomii. Po drugie, cieszą się dużym zainteresowaniem analityków i stanowią przedmiot wielu studiów, opracowań i pomysłów.

Wszystkie wybrane powyżej przykłady są bardzo specyficzne i dla analityków stają się ważkim wyzwaniem. W jaki sposób poszczególne zjawiska (w ujęciu dynamicznym procesy) istnieją i funkcjonują, oddziałując na inne elementy gospodarczego otoczenia? Czy przyjmują one charakter procesów katalitycznych w jednej z powyżej przedstawionych konwencji? Jeżeli tak, to który element procesu jest katalizatorem, a także od czego jest uzależniona szybkość oraz selektywność jego działania?! Pytania dotyczą również centrów aktywnych, które, jeżeli mają miejsce, są najważniejszym elementem strukturalno-funkcjonalnym katalizatora. Jeśli nie występują, wówczas zagadnienie sposobu oddziaływania katalizatorów nabiera innego znaczenia. Przedstawione na rysunku 2. wybrane zjawiska (w dynamicznym ujęciu – procesy) potencjalnie posiadają katalityczny charakter.

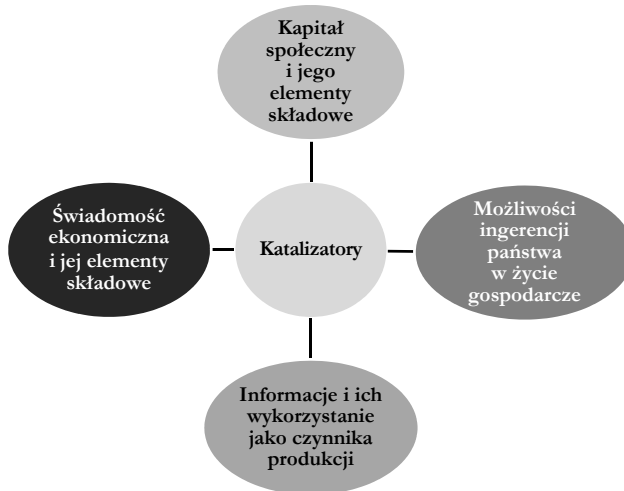
Pierwszy przykład – kapitał społeczny – od wielu lat jest znany w teorii ekonomii. O jego elementach wspominali: R. Cantillon w swoim *Traktacie o handlu*, A. Smith w pracy pt.: *Bogactwo narodów* czy przedstawiciele starszej szkoły historycznej – B. Hildebrand, W. Roscher i K. Knies. Odkryty ponownie przez instytucjonalizm oraz Nową Ekonomię Instytucjonalną, jest obecnie bardzo ważnym elementem Nowej Teorii Rozwoju. Zasadniczym problemem współczesnej ekonomii jest sposób modelowania procesu rozwoju (wzrostu) gospodarczego. Dominującym podejściem jest funkcja produkcji, która modeluje ilościowe relacje między efektem finalnym (na przykład produktem) a czynnikami determinującymi ten produkt. Funkcja produkcji opisuje również związki pomiędzy samymi czynnikami sprawczymi. Kapitał społeczny wyraźnie nie mieści się w tej konwencji. Nie działa on jak tradycyjny czynnik wytwórczy. Bardziej tworzy odpowiednie warunki do lepszego (sprawniejszego, czyli skuteczniejszego i efektywniejszego) przebiegu procesu wytwórczego (rozwoju). Przy tym praktycznie nie zużywa się, pozostając po zakończeniu danego etapu procesu w takiej samej (lub nawet większej) ilości, co bardziej przypomina katalizator niż tradycyjny reagent. Można zatem potraktować kapitał społeczny jako taki właśnie element, a jego działanie polegające na zmniejszaniu

danego procesu. Proces nie jest więc wyłącznie czasową lub czasoprzestrzenną projekcją tworzących go zjawisk, chociaż taka interpretacja także wydaje się dość interesująca i łatwiejsza do badania.

kosztów transakcyjnych jako reakcję katalityczną. W takiej sytuacji kreacja kapitału społecznego staje się niezwykle cennym kierunkiem działania, a sposób jego oddziaływania wart jest dokładniejszego poznania. Nie sposób jednak w odniesieniu do kapitału społecznego pominąć pytań: co jest katalizatorem?, jak on się kształtuje?, jaka jest aktywność i selektywność działania oraz jego trwałość?

RYSUNEK 2.

Potencjalne zjawiska (dynamicznie procesy) ekonomiczne o katalitycznym charakterze



Źródło: opracowanie własne.

Kapitał społeczny tworzą relacje międzyludzkie o symbolicznym charakterze, stąd przyjmują one postać opisu informacyjnego, mieszczącego się w zbiorze określonym świadomością ekonomiczną. Można przez nie rozumieć zbiór informacji, który opisuje: gospodarkę, zachowania podmiotów gospodarujących w ramach mechanizmów rynkowych i pozarynkowych, reguły i regulacje rządzące funkcjonowaniem gospodarki na różnych poziomach, akceptowalne zasady czy symboliczne relacje cechujące na przykład zaufanie albo etosy pracy. Mają one charakter informacyjny, a więc podlegają tym samym regułom kreacji, istnienia i wykorzystania, jak inne zbiory informacji. Wobec tego można oceniać świadomość ekonomiczną jako zbiór informacji.

Każdy zbiór informacji posiada kilka cech, które przybliżają go do katalizatora. Nie dotyczą one: wiarygodności, kompletności, aktualności czy relewantności. Te cechy są ważne, gdy zbiory informacji są badane pod względem ich użyteczności w procesach: gospodarowania i/lub kosztów kreacji, pozyskiwania, gromadzenia i wykorzystania gospodarczego zbiorów informacji.

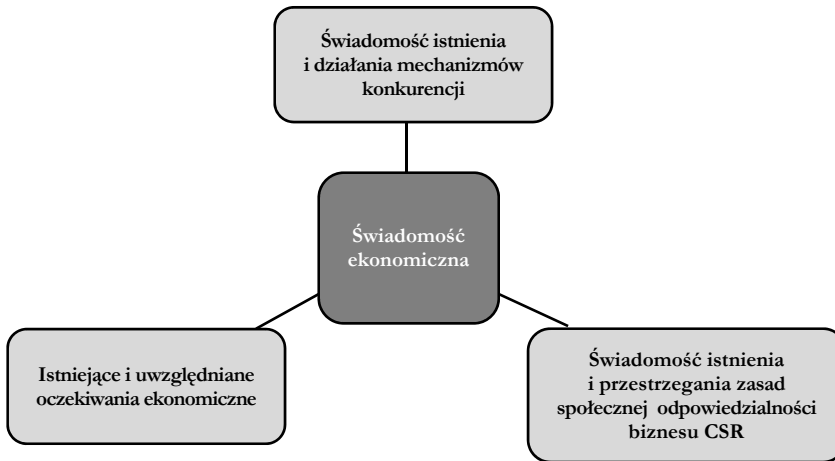
Cechą taką jest natomiast trwałość informacji, która pozwala użytkować je podobnie, jak wykorzystuje się katalizatory w reakcjach chemicznych. Możliwość wielokrotnego zużywania informacji jest powszechnie znana w teorii informacji, ale jednocześnie pozwala potraktować takie elementy analogicznie do substancji katalitycznych. Powstaje

wówczas kilka pytań o poznawczym charakterze. Po pierwsze, należy zastanowić się, czy sposób oddziaływania informacji w procesach gospodarowania, w tym w procesach rozwoju ekonomicznego, ma charakter katalityczny? Po drugie, czy określone zbiory informacji lub pojedyncze informacje są katalizatorami? Jeżeli są katalizatorami, to czy można zidentyfikować ich centra aktywne?

Drugi z elementów rysunku 3., świadomość ekonomiczna, zawiera m.in. takie elementy, jak: (1) świadomość istnienia i realnego działania konkurencji gospodarczej, (2) świadomość funkcjonowania systemów społecznej odpowiedzialności biznesu, a także (3) świadomość kreacji różnorodnych oczekiwań ekonomicznych. Pierwszy z wymienionych elementów ma wyraźny charakter katalizatora. Świadomość istnienia konkurencji gospodarczej wywołuje różne zachowania u podmiotów ekonomicznych o charakterze centrów aktywnych. Powodują one na przykład przyspieszone powstawanie i wdrażanie innowacji, dzięki którym są osiągnięte wyższe poziomy efektywności czy skuteczności poszczególnych działań (przedsięwzięć gospodarczych). Jednocześnie rozszerzają się fizyczne rozmiary gospodarowania, a w ich ramach procesy rozwoju ekonomicznego są traktowane we współczesnej ekonomii jako pożądaný kierunek zmian.

RYSUNEK 3.

Katalityczne elementy świadomości ekonomicznej



Źródło: opracowanie własne.

Podobny jest charakter społecznej odpowiedzialności biznesu. Akceptacja zasad CSR i powszechna świadomość tego stanu sprawia, że większość podmiotów gospodarczych, działających w ramach takiego systemu gospodarczego, będzie podejmować przedsięwzięcia zgodnie z tymi zasadami. Przyczynia się to do powstania i funkcjonowania gospodarki, w której są akceptowane szersze interpretacje efektywności ekonomicznej, uwzględniające korzyści i koszty społeczne. Tym samym te kategorie zostają włączone do prowadzonego rachunku ekonomicznego i internalizowane, a nie przerzucane na grupy podmiotów, które nie są ich sprawcami. Równocześnie z etycznego

punktu widzenia powstaje bardziej przyjazne środowisko dla konsumentów (nabywców). Rosnące przekonanie o przestrzeganych zasadach CSR wpływa na zwiększanie się liczby aktów zakupu oraz spadek towarzyszących im kosztów transakcyjnych, np. związanych ze sprawdzeniem wiarygodności oferentów. To także generuje coś na wzór centrów aktywnych, wspierając rozmiary zrealizowanej produkcji.

Trzecim z elementów na rysunku 3. są oczekiwania ekonomiczne istniejące w gospodarce i mające wpływ na zachowania podmiotów gospodarujących. W przypadku oczekiwań ekonomicznych o optymistycznym charakterze będą one miały wymiar katalizatora. Jeżeli oczekiwania są pesymistyczne, to mają wymiar inhibitorów dla procesów gospodarczych. Oczekiwania dotyczące przyszłych warunków gospodarowania istotnie oddziałują na obecne zachowania i decyzje podmiotów gospodarujących. Oznacza to sytuację, w której tworzą się swoiste centra aktywne mobilizujące wybrane podmioty (liderów) do określonych zachowań, a tym samym rozszerzające i upowszechniające zachowania innych, naśladujących je grup podmiotów. W sensie fizyko-chemicznym jest to reakcja katalityczna, a w sensie biologicznym przebieg choroby wirusowej.

W związku z powyższym wśród badań procesowych należy wyróżnić dwie zasadnicze części. Pierwsza ma charakter metodyczno-poznawczy i odpowiada na pytanie – jak przebiega dany proces? Problem ten wydaje się dość prosty, ale doświadczenia teorii ekonomii, a zwłaszcza realizowanych w jej ramach studiów dynamicznych, pokazują jak wiele wyzwań łączy się z opisem (a tym samym rozumieniem) dynamiki ekonomicznej. Dotychczasowe próby w tym zakresie m.in. dotyczą takich kwestii, jak: (1) ciągłość przemian, (2) etapizacja faz przemian dynamicznych, (3) czynniki modyfikujące trajektorie procesów czy (4) stany finalne dynamicznych procesów.

Pierwszy przypadek wiąże się z zagadnieniem znanym z materialnych relacji – dyskretność czy ciągłość relacji funkcyjnych?! W odniesieniu do procesów ekonomicznych ciągłość (czy dyskretność) nabiera jeszcze jednego znaczenia. Procesy ekonomiczne są złożone z wielu, często równoległych przemian, lecz nie zawsze cechuje je taka sama czasowa długość realizacji. Tworzy to sytuację, w której jedna z przemian rozpoczyna się w tym samym czasie lub z pewnym przesunięciem w stosunku do innej przemiany i przebiega według innego charakteru czasowego i strukturalnego.

Problem komplikuje się jeszcze bardziej, gdy zakwestionuje się możliwość jednoznacznego opisu funkcyjnego dla trajektorii danego procesu. Może wówczas pojawić się koncepcja złożonego procesu, którego elementy składowe ewoluują według innych funkcji bądź ścieżek w przestrzeni fazowej, aczkolwiek nie „opuszczają” charakterystycznego dla procesu „kanału” trajektorii jego rozwoju. Nie ma pewności, czy tego typu wahania mogą mieć charakter katalityczny czy inhibitoryczny – przyspieszają czy spowalniają przemiany? Posługując się pewną analogią, można zapytać, czy takie procesy zachowują się jak kolarz jadący slalomem, który wydłuża wyłącznie obraną drogę, czy jak sonda kosmiczna przelatująca koło planety przyspieszającej jej szybkość poruszania się?

Drugi przypadek – etapizacja faz przemian dynamicznych – dotyczy potrzeby określania takich punktów na trajektorii przemian, które można uznać za zamknięcie danego etapu. Obejmują one zarówno punkt w czasie, poziom rozwoju procesu, jak i poziom zaawansowania strukturalnego. Niezbędne są zatem jednoznaczne kryteria etapizacji.

Bardzo dobrym przykładem jest pytanie – od kiedy można mówić o powstaniu społeczeństwa informacyjnego czy gospodarki opartej na wiedzy? Element „kiedy” łączy się bowiem z wszystkimi powyższymi aspektami etapizacji.

Etapizacja ma znaczenie, gdy proces jest sterowalny (np.: w formie realizacji celów określonej polityki ekonomicznej) oraz gdy dąży się do monitorowania rzeczywistej ewolucji procesu. W tej sytuacji sterowalność bądź niesterowalność procesu nie jest szczególnie istotna. W pierwszym przypadku etapizacja służy do bieżącego sprawdzenia poziomu zaawansowania procesu. Jeżeli zaawansowanie to łączy się z wymiarem czasowym (harmonogramem realizacji), to istnienie i możliwość wykorzystania katalizatorów nabiera dodatkowego znaczenia, przez które rozumie się czynniki wzmacniające skuteczność realizacji procesu.

Jeżeli można zidentyfikować przebieg procesu, to należałoby przyjąć kolejne wyzwania badawcze, którym jest identyfikacja i ustalenie znaczenia czynników modyfikujących czy wręcz określających trajektorię przebiegu procesu w czasie. Tym samym na uwagę zasługują następujące kwestie:

- czy czynniki wyznaczają trajektorię w sposób liniowy (proporcjonalny)?
- jakie czynniki determinują trajektorię przebiegu procesu?
- czy trajektoria ma charakter zgodny z podejściem opartym na chaosie deterministycznym?

Identyfikacja determinant w modelowaniu ekonomicznym dotychczas opiera się przede wszystkim na wnioskowaniu dedukcyjnym, a rzadziej na podejściu indukcyjnym, wspartym statystyczną analizą korelacyjną. Takie sposoby badania (identyfikacji) wydają się dość uzasadnione, chociaż pewne wątpliwości budzi analiza korelacyjna bądź inne, podobne techniki. Najczęściej opierają się one na założeniu liniowości relacji (związku), a dość powszechne staje się przekonanie badaczy, że w złożonych systemach, jakimi są gospodarki, relacje te są raczej nieliniowe. Jeżeli tak jest w rzeczywistości, wówczas należy stosować inne podejścia. Taką propozycją wydaje się teoria chaosu deterministycznego. Łączy ona w sobie podejście nieliniowe z lepszym wyjaśnieniem ujęcia losowego. Trajektorie rozpatrywane w ramach chaosu deterministycznego praktycznie mogą mieć dowolną postać formalną, co pozwala na uwzględnienie wszystkich procesów społecznych czy gospodarczych.

Oczywiście sama identyfikacja trajektorii ewolucji danego procesu to zupełnie inny problem poznawczy, o czym mogą świadczyć poszukiwania takich ścieżek w teorii notowań giełdowych. Jak na razie bez większych sukcesów. Podobnie jest w teorii cykli koniunkturalnych. Z drugiej strony teoria chaosu deterministycznego, wprowadzając punkty bifurkacji oraz tzw. parametry wrażliwości, daje interesującą interpretację trudno wytłumaczalnych zmian traktowanych jako zmiany losowe. Losowość nie powinna się „klócić” z zależnościami przyczynowo-skutkowymi i deterministycznym charakterem materialnej rzeczywistości. Parametry wrażliwości są bardzo zajmującym objaśnieniem niełatwo przewidywalnych i interpretowalnych zmian. Nie łamią one zasady zależności przyczynowo-skutkowych, a jednocześnie wskazują powody zmiany przebiegu danego procesu.

Analogicznie można przyrzeć się problemom związanym z politykami ekonomicznymi realizowanymi przez agendy państwowe. Stosują one wybrane instrumenty, które

są sposobami oddziaływania o specyficznym charakterze. Czy sposób oddziaływania niektórych narzędzi można potraktować jako katalizatory oraz, czy istnieją wspomniane już centra aktywne?

Gdyby udało się uzyskać odpowiedź na te pytania, to polityki gospodarcze i warunki ich stosowania przybrałyby zupełnie nowy wymiar. Dotyczy to zarówno ich skuteczności, jak i efektywności wykorzystania poszczególnych instrumentów. Wobec tego otrzymuje się również odpowiedź, jakie instrumenty warto spożytkować, a z jakich należy zrezygnować.

Odpowiedź na pytanie, czy niektóre z determinant określających ścieżki realizacji procesów społeczno-ekonomicznych mają charakter katalizatorów czy inhibitorów ma zupełnie odmienne znaczenie w przypadku różnych sytuacji gospodarczych i społecznych. Jeżeli stosowane instrumenty polityki gospodarczej państwa mają prowadzić do pożądanego stanu, wówczas znajomość ich katalitycznego charakteru jest bardzo cenna, ponieważ pozwala te stany skuteczniej (szybciej, przy niższych nakładach) osiągać. Jeśli działanie katalizatora przyspiesza negatywne konsekwencje, to świadomość takich właściwości instrumentu (czynnika) umożliwia albo ograniczenia jego działania, albo uruchomienie inhibitorów. Przykładem pożądanej katalizacji jest sytuacja opisywana modelem mnożnika inwestycyjnego, natomiast odwrotną sytuacją są kryzysowe oczekiwania ekonomiczne podmiotów formułowane w trakcie cyklu koniunkturalnego.

Ostatni element zilustrowany na rysunku 2. ma nieco ogólniejszy charakter. Wykorzystanie informacji jako czynnika produkcji w pewnym sensie obejmuje omówione wcześniej elementy. Bez wątpienia, warunkuje procesy gospodarowania w rozumieniu ich występowania (realizacji), ale jednocześnie decyduje o kierunkach tej realizacji (na przykład o wyborze technik wytwarzania). Te ostatnie łączą się z zakresem spełnienia warunków wyznaczonych przez zasadę racjonalnego gospodarowania, czyli w konsekwencji ze skutecznością i efektywnością gospodarowania. Należy przy tym pamiętać, że informacje (a przynajmniej ich znacząca część) wykorzystywane w danym procesie gospodarowania nie tracą swoich walorów sprawczych i mogą być użyte w kolejnych tego typu procesach. Bezpowrotnie zużywają się tylko informacje związane z bardzo konkretnymi, jednostkowymi sytuacjami lub dezaktualizują się informacje z powodu szybkiego postępu naukowo-technicznego. Oznacza to, że w zbiorze wykorzystywanych informacji będą występować informacje o charakterze nieużywalnym oraz informacje używalne, których nie można traktować jak katalizatory czy inhibitory. Świadomość takiej różnicy także nie jest bez znaczenia dla procesu pozyskiwania i wykorzystania informacji.

4. Podsumowanie

Zarysowane powyżej wprowadzenie miało na celu zwrócenie uwagi na kwestie możliwości wykorzystania chemiczno-fizycznej koncepcji katalizatorów i inhibitorów do analizowania procesów społeczno-ekonomicznych. Od 1836 roku, kiedy Jöns Jacob Barzelius upowszechnił pojęcie katalizacji i katalizatora, dorobek chemii i fizyki pozwolił nie tylko na lepsze zrozumienie tego typu zjawisk i pojęć, ale dostrzec ich niezwykłą

różnorodność i złożoność. Są one bardzo użyteczne w wyjaśnianiu przebiegu wielu procesów, z którymi mamy do czynienia w materialnej rzeczywistości. Dzięki katalizatorom i inhibitorom można dokładniej uświadomić sobie złożone procesy fizyko-chemiczne zachodzące zarówno wewnątrz żywych organizmów, jak i w otoczeniu abiotycznym.

Zatem nie wydaje się zaskakujące pytanie – czy katalizatory oraz inhibitory mogą znaleźć zastosowanie do wyjaśniania przebiegu procesów gospodarczych i społecznych. Niezwykła heterogeniczność procesów katalitycznych, znana z chemii kowalencyjnej i koordynacyjnej, podnosi poznawczą atrakcyjność pytania.

Cztery przykładowe procesy:

- wykorzystanie kapitału społecznego i jego elementów składowych;
- ingerencja państwa w życie gospodarcze za pomocą instrumentów polityki ekonomicznej;
- oddziaływanie świadomości ekonomicznej oraz
- zastosowanie wiedzy i baz danych w gospodarowaniu.

są dobrym punktem wyjścia do prowadzenia badań nad przydatnością użycia: katalizy, katalizatorów i inhibitorów do studiów ekonomicznych w tym zakresie.

Właściwe podejście badawcze w tym przypadku należy rozpocząć od zrozumienia całej niejednorodności fizyko-chemicznych interpretacji powyższych pojęć, a następnie od identyfikacji tych elementów, które mogą być użyteczne w badaniu charakteru i przebiegu procesów społeczno-ekonomicznych. W dalszej kolejności można próbować znajdować te procesy, które spełniają warunki katalizy i katalizatorów. Jeżeli badania udowodnią istnienie i funkcjonowanie katalizatorów i inhibitorów w procesach gospodarowania (w tym rozwoju ekonomicznego), to kolejny etap procedury badawczej może objąć prace nad możliwościami wykorzystania tego w praktyce.

Z kilku powodów badania w tym zakresie nie należą do szczególnie popularnych. Po pierwsze, niezbędne jest dobre rozumienie fizyko-chemicznych interpretacji procesów: katalitycznych, katalizatorów i inhibitorów. Po drugie, są to badania podstawowe, o elementarnie poznawczym i metodologicznym charakterze, które nie gwarantują natychmiastowych efektów wdrożeniowych. Po trzecie, potwierdzenie istnienia relacji i procesów katalitycznych w życiu społeczno-ekonomicznym nie zapewnia użytecznych, dalszych efektów.

Należy jednak pamiętać, że potwierdzenie katalitycznego charakteru określonych procesów społeczno-ekonomicznych warunkuje niezwykle wyzwania poznawcze i możliwości implementacyjne. Tym samym zasadne wydaje się więc sprawdzenie w przyszłości tej płaszczyzny badawczej.

Literatura

- Atkins P., 2001, *Chemia fizyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Bielanski A., 2002, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Bond G., 1979, *Kataliza heterogeniczna. Podstawy i zastosowania*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Czaja S., 2016, *Katalizatory i inhibitory a współczesna teoria ekonomii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Czaja S., 1997, *Teoriopoznavczę i metodologiczne konsekwencje wprowadzenia prawa entropii do teorii ekonomii*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Monografie i Opracowania nr 123, Wrocław.
- Fanfani A., 1965, *Historia doktryn ekonomicznych*, Wydawnictwo Odnova, Londyn.
- Grzybowska-Świerkosz B., 1993, *Elementy katalizy heterogenicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/Energia_aktywacji.svg
(data wejścia: 01.07.2016).
- Pruchnik F., 1993, *Kataliza homogeniczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Roitt M., Delves P., 2001, *Essential Immunology*, Blackwell Science, New York.
- Wielka Encyklopedia PWN*, 2003, t. 13, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Wróblewski A., 2008, *Baron Barzelius*, „Wiedza i Życie”, nr 8, s. 65.