

KONCEPCJA ZRÓWNOWAŻONEGO ŁAŃCUCHA ŻYWNOŚCIOWEGO (MLECZNY ŁAŃCUCH ŻYWNOŚCIOWY – STUDIUM PRZYPADKU)

Michał Sznajder

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Abstrakt. W niniejszej pracy przedstawiono definicję łańcucha żywnościowego w ujęciu przyrodniczym i ekonomicznym. Zaprezentowano podejście do kwestii zrównoważonego rozwoju związane z klasyczną ekonomią. Została tu także zdefiniowana idea zrównoważonego łańcucha żywnościowego i jego celów. Ponadto przedstawiono makroekonomiczną i mikroekonomiczną interpretację zrównoważonego rozwoju oraz ekonometryczny model zrównoważonego łańcucha żywnościowego przetworów mlecznych. Zaproponowano, aby stosować programowanie liniowe w analizowaniu wpływu działań człowieka na zrównoważony rozwój. Niniejszy artykuł pokazuje, że styl życia jest podstawą i siłą napędową zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe: łańcuch żywnościowy, zrównoważony charakter, klasyczna gospodarka, cele, makroekonomia, mikroekonomia, programowanie liniowe, styl życia, sektor mleczarski

WSTĘP

W ciągu ostatniej dekady problem analizowania łańcucha żywnościowego pod kątem jego zrównoważonego charakteru stał się kwestią o podstawowym znaczeniu [Maliński 2004]. Powinno się rozważyć związek pomiędzy zrównoważonym charakterem i klasyczną ekonomią. W tej pracy koncepcja zrównoważonego łańcucha żywnościowego została przedstawiona na podstawie sektora mleczarskiego.

Łańcuch żywnościowy – definicja

„Łańcuch żywnościowy” lub inaczej „łańcuch pokarmowy” (food chain) jest terminem niejednoznacznym. Naukowcy używają go głównie w odniesieniu do przepływu energii z jednego organizmu do drugiego – po zjedzeniu – aby podtrzymać życie danego organizmu. Ekonomiści nie ignorują powyższego podejścia, ale oczywiście odnoszą je do świadomej ludzkiej działalności, związanej z produkcją i spożyciem żywności. Łańcuch żywnościowy może składać się z kilku elementów, np. produkcja żywności, zbiór, przetwarzanie, przechowywanie, handel i w końcu zakup żywności. Nieprzetworzone produkty rolne podczas przechodzenia przez łańcuch żywnościowy są przetwarzane, pakowane, sprzedawane i w końcu konsumowane.

Klasyczna ekonomia i zrównoważony charakter

Klasyccy, liberalni ekonomiści oczekują, że łańcuch żywnościowy musi zapewniać maksymalny zwrot kapitału zainwestowanego w ten łańcuch. W rzeczywistości kwestie środowiskowe i społeczne uważa się za czynniki ograniczające lub przeszkody. Niektóre elementy środowiska są traktowane jak darmowe towary, które nic nie kosztują – na przykład powietrze. Spór na temat tego, jak włączyć aspekty ekologiczne, środowiskowe i społeczne do modeli, obliczeń i rozważań ekonomicznych zawsze był czymś ważnym. Programowanie liniowe, bardzo popularna metoda matematyczna w drugiej połowie XX wieku, wydawał się być najlepszą metodą włączenia ekologii i środowiska do modelu ekonomicznego w celu zmaksymalizowania zysku. Koncepcje zrównoważonego rozwoju mogą wzbogacić klasyczną ekonomię o aspekty środowiskowe i społeczne.

Niektórzy ludzie uważają, że koncepcja zrównoważonego rozwoju jest teorią samobrony UE, konieczną w negocjacjach z WTO, aby chronić Europejski Model Rolnictwa. Przewidują oni jednak, że ta teoria powinna się załamać pod wpływem reżimu wolnego rynku. Jak już powiedziano, ekonomiści omawiali kwestie środowiskowe od dłuższego czasu. Być może koncepcja zrównoważonego rozwoju jest tą właściwą, której ekonomiści szukali od dawna.

Ekonomiści, którzy tak jak autor tej pracy żyli przez lata w gospodarce centralnie planowanej, pamiętają, że komuniści próbowali „praktykować” pewnego rodzaju „zrównoważenie”, ukryte pod takimi kluczowymi słowami, jak równość i harmonijny rozwój. Ani równość, ani harmonijny rozwój nie zostały nigdy osiągnięte. Jest oczywiście, że te terminy mogą najwyżej wyrazić ludzkie chęci i określać jedynie kierunek rozwoju. Silne wsteczne i niezależne procesy zawsze stwarzały nową, znaczną nierówność i brak harmonii. Ostateczny wynik centralnie planowanej gospodarki był katastrofalny. Mając pewne osobiste doświadczenie wierzę, że musimy być świadomi tego, że zrównoważony rozwój może wywołać silne procesy wsteczne.

Zrównoważony łańcuch żywnościowy

Jak powszechnie wiadomo, zrównoważony charakter może wiązać się z instytucjami, gospodarką i ekologią. Kluczową rolę w tym względzie odgrywają trzy następujące elementy: zrównoważy charakter, trwałość i równowaga. Wszystkie wyżej wymienione elementy w momencie, gdy występują w łańcuchu żywnościowym dają w rezultacie zrównoważony rozwój. Łańcuch żywnościowy, nastawiony na zrównoważony charakter

lub uważany za zrównoważony, musi osiągać cele środowiskowe, żywieniowe, ekonomiczne i społeczne.

Cele zrównoważonego łańcucha żywnościowego

Łańcuch żywnościowy, sklasyfikowany jako zrównoważony, powinien prowadzić do następujących grup celów:

A. Cele środowiskowe:

- 1) walka z zanieczyszczeniami powietrza,
- 2) walka z zanieczyszczeniami wody,
- 3) walka z zanieczyszczeniami gleby,
- 4) walka z hałasem,
- 5) ochrona przed promieniowaniem.

B. Cele żywieniowe:

- 1) zapewnienie wystarczającej ilości żywności dla ludzkości,
- 2) zapewnienie pożywej żywności (makro- i mikroelementy),
- 3) zapewnienie żywności bezpiecznej,
- 4) zapewnienie stabilnych dostaw żywności,
- 5) zapewnienie żywności w czasie i miejscu wymaganym przez konsumentów.

C. Cele ekonomiczne:

- 1) osiągnięcie punktu równowagi między podażą i popytem,
- 2) zapewnienie umiarkowanych cen żywności,
- 3) utrzymanie stanowisk pracy,
- 4) maksymalizacja wartości dodanej,
- 5) maksymalizacja zwrotu inwestycji.

D. Cele społeczne:

- 1) zapewnienie dobrego standardu życia dla rodzin rolników, przetwórców, handlowców i wszystkich zaangażowanych w łańcuch żywnościowy,
- 2) promocja dobrych stosunków międzyludzkich pomiędzy osobami uczestniczącymi w łańcuchu żywnościowym,
- 3) promocja dobrego zdrowia wszystkich konsumentów żywności,
- 4) promocja przedłużonej oczekiwanej długości życia wszystkich konsumentów żywności.

Koncepcja zrównoważonego rozwoju prowadzi do wielu innych celów, które niekoniecznie dotyczą łańcucha żywnościowego.

Makroekonomiczne i mikroekonomiczne podejście do zrównoważonego łańcucha żywnościowego

Teoria ekonomii pozwala nam analizować, kontrolować i przygotowywać strategie dla zrównoważonego łańcucha żywnościowego w wymiarze makroekonomicznym i mikroekonomicznym. Można rozważać globalne, regionalne lub krajowe łańcuchy żywnościowe. Makroekonomiczne podejście prowadzi do macierzy agregacyjnej stosunków ilościowych, związanych z jakimś państwem lub regionem. Wyniki symulacji na takiej macierzy mogą być użyteczne zarówno dla decydentów, jak i naukowców. Ekonomisci, technolodzy żywności, biotechnolodzy i inni mogą być odpowiednimi specjalistami do tego, by przyczynić się do konstruowania modeli i interpretacji wyników.

W rzeczywistości łańcuch żywnościowy składa się z kilku gałęzi. Ogólny polski łańcuch żywnościowy może być rozbity na przynajmniej osiem ważniejszych gałęzi łańcucha żywnościowego, np. przetworów mlecznych, mięsa, zbóż, cukru, ziemniaków, olejów, warzyw, owoców, które można dalej rozbić na mniejsze konkretne łańcuchy. Każda z gałęzi łańcucha żywnościowego składa się z kilku podgałęzi. Stąd w rzeczywistości istnieje kilkadziesiąt poszczególnych podłańcuchów żywnościowych, na przykład dla mleka pasteryzowanego, mleka UHT, sera, sera twarogowego, jogurtu itd. Model mikroekonomiczny danego łańcucha żywnościowego musi pasować do modelu makroekonomicznego i uzupełniać go.

Ekonometryczne modele do rozwijania koncepcji zrównoważonego rozwoju w łańcuchu żywnościowym

Można wykorzystać co najmniej dwie metody w badaniu zrównoważonego łańcucha żywnościowego [Wskaźniki... 2005]. Metoda ekspercka wydaje się kluczowa. Metoda programowania liniowego może również być bardzo użyteczna. W metodzie eksperckiej wszystkie zmienne, jako że ich ważność jest różna, mogą być uszeregowane i sklasyfikowane do grupy stymulant, nominant i destymulant. Górne i dolne granice każdej zmiennej, pozwalające na to, by łańcuch żywnościowy działał w warunkach zrównoważonego rozwoju, muszą być ustalone. W tabeli 1 przedstawiono pomysł takiego modelu. Zawarto w niej stosunki ilościowe dla wszystkich możliwych związków pomiędzy elementami łańcucha żywnościowego i środowiskiem naturalnym, kwestiami społecznymi, środowiskiem makro- i mikroekonomicznym, celami i współczynnikami technicznymi. Metoda simpleks może być wykorzystana do znalezienia optymalnego zrównoważonego rozwiązania dla łańcucha żywnościowego. Modelowanie musi być powiązane z wiedzą ekspercką (metoda ekspercka), ponieważ zawiera ona liczne stosunki ilościowe, które muszą być udowodnione przez wysoko wykwalifikowanych specjalistów. Opracowanie tego modelu i interpretacja jego wyników będą bardzo ważnym zadaniem dla badaczy.

Styl życia jako podstawa łącząca wszystkie dostępne ścieżki podgałęzi łańcucha żywnościowego

Od wieków to, co ludzkość konsumowała, było wynikiem łańcucha żywnościowego. W rzeczywistości łańcuch żywnościowy przez większą część ludzkiej historii był bardzo prosty. Miał on tylko kilka ogniw, np. produkcja żywności we własnym gospodarstwie, przygotowywanie żywności z surowców i konsumpcja w domu. Druga połowa XX wieku dała nam ogromny rozwój łańcucha żywnościowego. Łańcuch żywnościowy stał się bardziej skomplikowany i zostało w nim stworzonych kilka nowych ogniw. Przetwarzanie żywności w domu powoli zanikało.

Nowe style życia narzucają rolnikom i przetwórcom nowy kierunek rozwoju, choć niekoniecznie inicjują trwałą reakcję sektora spożywczego. Obecnie style życia stają się podstawą łączącą wszystkie dostępne ścieżki podgałęzi łańcucha żywnościowego i stanowią główną siłą napędową do jego rozwoju. Dlatego dużym wyzwaniem jest promowanie nowych stylów życia, propagujących zrównoważony rozwój łańcucha żywnościowego [Wizja... 2004].

Tabela 1. Ekonometryczny model prowadzący do zrównoważonego łańcucha żywnościowego przetworów mlecznych

Związki równowagi i ogniwa	Zmienne łańcucha żywnościowego							
	produkcja indeks dolny p	gromadzenie indeks dolny a	przetwarzanie indeks dolny pr	pakowanie i przechowywanie indeks dolny pa	sprzedaż indeks dolny se	konsumpcja indeks dolny c	styl życia indeks dolny l	przeszkody nominanty stymulanty destymulanty
	$X_{p1} \dots X_{pn}$	$X_{a1} \dots X_{an}$	$X_{pr1} \dots X_{prn}$	$X_{pa1} \dots X_{pan}$	$X_{se1} \dots X_{sen}$	$X_{c1} \dots X_{cn}$	$X_{l1} \dots X_{ln}$	
Środowiskowe indeks dolny e	$a_{ep1} \dots a_{epn}$	$a_{ea1} \dots a_{ean}$	$a_{ep1} \dots a_{epn}$	$a_{es1} \dots a_{esn}$	$a_{ese1} \dots a_{esen}$	$a_{ec1} \dots a_{ecn}$	$a_{el1} \dots a_{eln}$	E_1

	$a_{epk} \dots a_{epn}$	$a_{ea1} \dots a_{ean}$	$a_{ep1} \dots a_{epn}$	$a_{es1} \dots a_{esn}$	$a_{ese1} \dots a_{esen}$	$a_{ec1} \dots a_{ecn}$	$a_{el1} \dots a_{eln}$	E_k
Społeczne indeks dolny s	$a_{sp1} \dots a_{spn}$	$a_{sa1} \dots a_{san}$	$a_{spr1} \dots a_{sprn}$	$a_{spa1} \dots a_{span}$	$a_{sse1} \dots a_{ssen}$	$a_{sc1} \dots a_{scn}$	$a_{sl1} \dots a_{sln}$	S_1

	$a_{spk} \dots a_{spn}$	$a_{sa1} \dots a_{san}$	$a_{spr1} \dots a_{sprn}$	$a_{spa1} \dots a_{span}$	$a_{sse1} \dots a_{ssen}$	$a_{sc1} \dots a_{scn}$	$a_{sl1} \dots a_{sln}$	S_k
Makroekonomiczne indeks dolny ma	$a_{map1} \dots a_{mapn}$	$a_{ma1} \dots a_{man}$	$a_{map1} \dots a_{mapn}$	$a_{map1} \dots a_{mapn}$	$a_{mas1} \dots a_{masn}$	$a_{mac1} \dots a_{macn}$	$a_{mal1} \dots a_{maln}$	Ma_1

	$a_{mapk} \dots a_{mapn}$	$a_{ma1} \dots a_{man}$	$a_{map1} \dots a_{mapn}$	$a_{map1} \dots a_{mapn}$	$a_{mas1} \dots a_{masn}$	$a_{mac1} \dots a_{macn}$	$a_{mal1} \dots a_{maln}$	Ma_k
Mikroekonomiczne indeks dolny mi	$a_{mip1} \dots a_{mipn}$	$a_{mia1} \dots a_{mian}$	$a_{mip1} \dots a_{mipn}$	$a_{mip1} \dots a_{mipn}$	$a_{misse1} \dots a_{misen}$	$a_{mic1} \dots a_{micn}$	$a_{mil1} \dots a_{miln}$	Mi_1

	$a_{mipk} \dots a_{mipn}$	$a_{mia1} \dots a_{mian}$	$a_{mip1} \dots a_{mipn}$	$a_{mip1} \dots a_{mipn}$	$a_{misse1} \dots a_{misen}$	$a_{mic1} \dots a_{micn}$	$a_{mil1} \dots a_{miln}$	Mi_k
Techniczne stosunki ilościowe indeks dolny t	$a_{tp1} \dots a_{tpn}$	$a_{ta1} \dots a_{tan}$	$a_{tp1} \dots a_{tpn}$	$a_{tp1} \dots a_{tpn}$	$a_{tse1} \dots a_{tse n}$	$a_{tce1} \dots a_{tce n}$	$a_{tl1} \dots a_{tln}$	T_1

	$a_{tpk} \dots a_{tpn}$	$a_{ta1} \dots a_{tan}$	$a_{tp1} \dots a_{tpn}$	$a_{tp1} \dots a_{tpn}$	$a_{tse1} \dots a_{tse n}$	$a_{tce1} \dots a_{tce n}$	$a_{tl1} \dots a_{tln}$	T_k
Zrównoważone cele dla łańcucha żywnościowego przetworów mlecznych indeks dolny g	$a_{gp1} \dots a_{gpn}$	$a_{ga1} \dots a_{gan}$	$a_{gpr1} \dots a_{gprn}$	$a_{gpa1} \dots a_{gpna}$	$a_{gse1} \dots a_{gse n}$	$a_{gce1} \dots a_{gce n}$	$a_{gl1} \dots a_{gln}$	G_1

	$a_{gpk} \dots a_{gpn}$	$a_{ga1} \dots a_{gan}$	$a_{gpr1} \dots a_{gprn}$	$a_{gpa1} \dots a_{gpna}$	$a_{gse1} \dots a_{gse n}$	$a_{gce1} \dots a_{gce n}$	$a_{gl1} \dots a_{gln}$	G_k

Źródło: opracowanie autora.

POLSKI KRAJOWY ŁAŃCUCH ŻYWNOCIOWY PRZETWORÓW MLECZNYCH

Polski krajowy sektor mleczarski rozpoczął swoją działalność na przełomie XIX i XX wieku jako ruch spółdzielczy. Po II wojnie światowej sektor mleczarski stał się własnością pół-państwową. Podczas czasów komunistycznych polski krajowy sektor mleczarski charakteryzował się:

- 1) ogromną produkcją mleka – ponad 16 miliardów ton,
- 2) ogromną liczbą rolników, zajmujących się produkcją mleka – ponad 1,8 miliona,
- 3) dużą liczbą krów mlecznych – 6 milionów,
- 4) złą jakością mleka,
- 5) gospodarstwami z małymi stadami,

- 6) niedorozwojem zakładów przetwórczych,
- 7) kiepskim asortymentem wyrobów mlecznych dostępnych na rynku,
- 8) zależnością spółdzielni od funkcjonariuszy partii komunistycznej,
- 9) niezrównoważoną gospodarką firm mleczarskich (ogromne subwencje do produktów mlecznych).
- 10) niezrównoważonym wpływem na środowisko.

Oficjalna komunistyczna doktryna miała hasło: „Walczyć z przyrodą”. Niestety, spowodowało to ogromne zanieczyszczenie środowiska, powietrza, rzek i gleby.

Przejęcie od gospodarki centralnie sterowanej do gospodarki rynkowej okazało się w założeniu oznaczać zrównoważony model dla krajowego sektora mleczarskiego. Po upadku systemu komunistycznego Polska osiągnęła zadziwiające wyniki w sektorze mleczarskim. Jednakże pojawiły się nowe wyzwania dla zrównoważonego rozwoju [Piontek 2002]. W tabeli 2 przedstawiono zadania stojące przed polskim sektorem mleczarskim pod kątem jego coraz bardziej zrównoważonego rozwoju oraz zadania dla naukowców i ekonomistów, mających wspierać ten proces.

Tabela 2. Główne ekonomiczne wydarzenia (ewolucje) w ostatniej dekadzie w łańcuchu żywnościowym i ich wpływ na rozwój w kierunku zrównoważonego rozwoju tego łańcucha w oparciu o sektor mleczarski w Polsce

Ogniwo łańcucha żywnościowego	Nazwa wydarzenia	Przykład dla sektora mleczarskiego	W kierunku zrównoważonego rozwoju	Przeciwko zrównoważonemu rozwojowi
1	2	3	4	5
Produkcja w gospodarstwie	Wydajność, maksymalizacja produktywności	Wydajność mleka	Umiarkowana wydajność mleka 4 500-5 000 kg Maksymalne przedłużenie okresu wypasu na pastwiskach. Minimalizacja żywienia uzupełniającego. Uzupełnianie oznacza tutaj wszystkie rodzaje pasz uzyskane z gruntów ornych	Maksymalizacja bardzo wysokiej wydajności mleka ponad 10 000 kg Maksymalizacja udziału pasz treściwych i innych uzupełnień w dziennej dawce pokarmowej Wzrost wydajności mleka przez zastrzyki BSE Manipulowanie organizmami genetycznie zmodyfikowanymi
	Wzrost jakości	Jakość mleka	Normy jakości mleka UE Poprawa dobrostanu zwierząt	
	Optymalizacja skali produkcji	Maksymalizacja wielkości stad Obsada bydła	Umiarkowana liczba krów w gospodarstwie – do 50-60 krów, co zapewni dobrą jakość życia rolnikowi specjalizującemu się w produkcji mleka Do 2 zwierząt na 1 ha. Jakość środowiska nadal pod kontrolą rolników	Ogromne stada ponad 1 000 krów. Zmniejszona liczba stanowisk pracy Ponad 2 sztuki na 1 ha, co stwarza ogromne problemy środowiskowe
	Administracyjne regulacje dla gospodarstw	Kwoty mleczne	Eliminacja konkurencji pomiędzy rolnikami	Maksymalizacja wydajności mleka i redukcja liczby krów

Tabela 2 – cd.

1	2	3	4	5
Gromadzenie	Minimalizacja kosztów gromadzenia Zmniejszająca się liczba dostawców	Minimalizacja kosztów gromadzenia mleka Liczba gospodarstw mlecznych została drastycznie zredukowana	Eliminacja gospodarstw w odległych rejonach Lepszy standard życia rolników pozostałych w branży	Więcej ludzi szuka nowych możliwości zawodowych
Przetwarzanie	Zmiana typu własności Zwiększenie skali przetwarzania Dywersyfikacja produktów Wydajność produkcji Pakowanie Reklamy	Transformacja od spółdzielni do spółek z o.o. Wzrost dziennej wydajności zakładów przetwórczych Produkty nowej generacji Niższe koszty produkcji Plastikowe Promocja konsumpcji mleka	Większe szanse dla rolników znalezienia nowych możliwości poprzez sprzedaż swoich udziałów Tańsza utylizacja odpadów Lepsza reakcja na wymagania konsumenta Zwiększa się bezpieczeństwo produktu Konsumpcja mleka jest zbyt niska. Wzrost konsumpcji promuje ludzkie zdrowie i życie	Nie-producenti mogą czerpać korzyści z produkcji mleka Zwiększenie odpadów Nadmierna konsumpcja Problemy ekologiczne Zbyt wysoka konsumpcja prowadzi o problemów zdrowotnych
Sprzedaż detaliczna	Przedłużenie trwałości produktów Barierę wstępu	UHT Podatek pobierany przez supermarkety za rezerwację miejsca na półce	Dla niektórych krajów rozwiązaniem może być rozważany zrównoważony model (w tropikach)	Dla wysoko rozwiniętych krajów rozwiązaniem – nierównoważony rozwój Absolutnie nierównoważony rozwój, ponieważ ogranicza to konsumentowi wybór produktów dostępnych na półkach sklepowych
Konsumpcja	Zmieniające się wzorce konsumpcji Zwiększenie troski o zdrowie	Zmniejszenie konsumpcji płynnego mleka Zwiększenie konsumpcji sera Probiotyki	Zbyt dużo tłuszczu	Osteoporoza
Style życia	Nowe mody Nowe style życia	Mleczne produkty nie są już uważane za modne Style życia promujące zrównoważony rozwój	Zrównoważone w charakterze style życia	Niezrównoważona w charakterze moda Niezrównoważone w charakterze style życia

Źródło: opracowanie autora.

WNIOSKI

W niniejszej pracy wykazano, że koncepcja zrównoważonego rozwoju łańcucha żywnościowego może być łatwo włączona do teorii makroekonomicznych i mikroekonomicznych.

LITERATURA

- Malik K., 2004. Efektywność zrównoważonego i trwałego rozwoju w wymiarze lokalnym i regionalnym. Inst. Śląski, Opole.
- Piontek B., 2002. Koncepcja rozwoju zrównoważonego i trwałego Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Wizja polityki zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich w rozszerzonej Europie. 2004. Raport europejskich ekspertów. *Wiś i Rolnictwo* 3, 38-115.
- Wskaźniki zrównoważonego rozwoju. 2005. Red. T. Borys. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Warszawa.