

Izabela Dembińska

Zmiana podejścia w interpretacji i mierzeniu transportochłonności gospodarki

Ekonomiczne Problemy Usług nr 59, 65-88

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

*IZABELA DEMBIŃSKA**

ZMIANA PODEJŚCIA W INTERPRETACJI I MIERZENIU TRANSPORTOCHŁONNOŚCI GOSPODARKI

Wprowadzenie

Analiza miejsca oraz roli transportu w funkcjonowaniu gospodarki, z uwzględnieniem stymulacji i reakcji na zmiany w niej zachodzące, obliguje do spojrzenia na gospodarkę przez pryzmat struktury złożonej i dynamicznej. Złożoność gospodarki można w tym przypadku rozpatrywać przede wszystkim z punktu widzenia dwóch struktur: sektorowej oraz przestrzennej, pozostających ze sobą w układzie określonych relacji, które istotnie wpływają na transport. Dynamika gospodarki jest natomiast czasowo-przestrzennym wyrażeniem jej stanu i struktury, zgodnie z założeniem, że gospodarka znajduje się w nieustannym rozwoju, ponieważ jej składowe ulegają ciągłym zmianom.

Problematyka transportochłonności gospodarki ma już swoje trwałe miejsce w obszarze teoretycznych rozważań o transporcie, nie jest więc jakimś nowym polem badawczym. Jednakże zmiany zachodzące w otoczeniu transportu wymusiły w ostatnich latach intensyfikowane próby reinterpretacji tego pojęcia. Celem niniejszego opracowania jest przywołanie wybranych głosów w dyskusji wokół nowego podejścia do zakresu znaczeniowego pojęcia „transportochłonności gospodarki” na tle dotychczasowego jego rozumienia.

* Dr Izabela Dembińska – Uniwersytet Szczeciński.

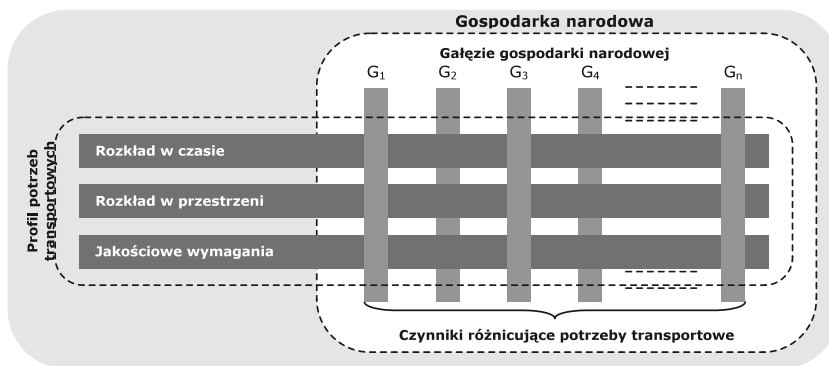
1. Transport i gospodarka – siła i zakres współzależności

Bezsporne jest, że transport odgrywa ogromną rolę w gospodarce. Jest on jej integralną częścią. Pełni komplementarną rolę w stosunku do innych działów gospodarki, choć też można spojrzeć szerzej i widzieć transport jako system nośny gospodarki, uwydatniając przez to jego warunkującą rolę wobec wszelkiej innej działalności. Takie stwierdzenie daje jednoznacznie do zrozumienia, że po pierwsze – funkcjonowanie gospodarki bez transportu nie jest możliwe, po drugie – funkcjonowanie transportu bez gospodarki nie byłoby zasadne.

Gospodarka nie jest monolitem. Jej strukturę tworzą gałęzie, które wykazują istotne z punktu widzenia generowanych potrzeb transportowych różnice w zakresie ich rozkładu w czasie i przestrzeni oraz jakościowych właściwości (rysunek 1). Nie sposób wymienić szczegółowo wszystkich różnic, niemniej można wskazać na najważniejsze, wśród których należy wymienić:

- materialny lub niematerialny charakter działalności produkcyjnej,
- rodzaj produkowanego dobra (półprodukty, dobra finalne, konsumpcyjne, przemysłowe itp.),
- podatność transportową, manipulacyjną i magazynową dobra,
- zależność produkcji od surowców,
- specyfikę lokalizacji baz zaopatrzenia, produkcji i rynków zbytu,
- cykl produkcji,
- stopień skoooperowania produkcji,
- specyfikę kanałów dystrybucji,
- specyfikę czynników wyznaczających politykę zapasów w sferze zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji,
- wielkość i specyfikę struktury przestrzennej popytu,
- rozkład popytu w czasie (ciągłość, sezonowość, podatność na wahania itp.),
- udział w wymianie międzynarodowej,
- stopień i obszary uzależnienia od korzystania z transportu własnego, czyli możliwości wykorzystywania rynku w zakresie obsługi transportowej.

Potrzeby transportowe mogą być zróżnicowane pod względem wielkości i struktury wewnątrz poszczególnych sektorów gospodarki. Należy zatem analizować zachowanie podmiotów tworzących sektor w ujęciu dynamicznym, nie zapominając przy tym, że zachowanie to jest determinowane przez strukturę rynku. Wielkość i struktura potrzeb transportowych mogą być wobec tego postrzegane jako funkcje struktury rynku i zachowań użytkowników transportu.



Rys. 1. Gałęziowa struktura gospodarki a potrzeby transportowe

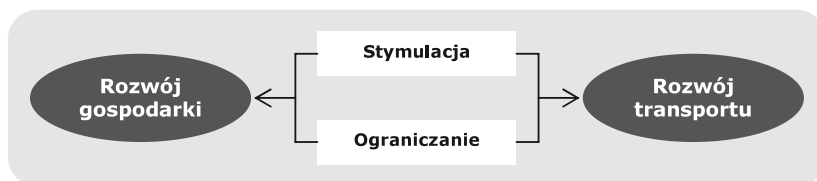
Źródło: opracowanie własne.

Ważną rolę – zwłaszcza w kształtowaniu wielkości potrzeb transportowych – odgrywa cykl życia sektora gospodarki narodowej. Dynamika rozwoju w przypadku poszczególnych sektorów jest bowiem zróżnicowana. Można zakładać, że wzrostowe sektory będą zgłaszać większe zapotrzebowanie na przewozy, zaś w przypadku gałęzi schyłkowych potrzeby te będą się stopniowo zmniejszać. Ponadto zmiany potrzeb transportowych wywołane zmianami w strukturze sektorowej gospodarki oraz zmiany w aktywności poszczególnych sektorów rzutują na:

- kierunki ilościowych przekształceń struktury gałęziowej systemu transportowego,
- kierunki jakościowych zmian w poziomie usług świadczonych przez poszczególne gałęzie transportu.

Znacząco to, że struktura sektorowa gospodarki i aktywność poszczególnych działów gospodarki determinują stopień przydatności każdej z gałęzi w zaspokajaniu potrzeb transportowych.

Transport jest zarówno czynnikiem, jak i przedmiotem rozwoju gospodarczego (rysunek 2). Rozwój gospodarki z reguły wiąże się ze wzrostem aktywności transportu. Występuje zatem nie tylko w roli stymulatora, ale kierunki rozwoju gospodarki stają się jednocześnie wytyczną dla kierunków rozwoju transportu. Z drugiej strony, transport może oddziaływać na rozwój gospodarki pobudzająco, kiedy jego rozwój i potencjał jest w pełni zharmonizowany z potrzebami gospodarki, i ograniczająco, kiedy jego rozwój i potencjał nie odpowiadają w jakimś zakresie potrzebom, jakie zgłasza gospodarka.



Rys. 2. Transport jako czynnik i przedmiot rozwoju gospodarczego

Źródło: opracowanie własne.

2. Transportochłonność gospodarki – „stare” ujęcia problematyki

Zgodnie z tym, co stwierdzono już wcześniej, funkcjonowanie gospodarki, a ściślej rzecz biorąc jej poszczególnych działów, jest możliwe dzięki działalności transportu. Gospodarka odznacza się zatem określonym stopniem transportochłonności. W literaturze przedmiotu transportochłonność (transportochłonność gospodarki narodowej) definiuje się przeważnie jako stan zaangażowania działalności transportowej w działalność innych działów gospodarki¹, co można inaczej wyrazić jako stosunek popytu na przewozy do skali działalności gospodarczej i zapisać w następujący sposób²:

$$WT_{gosp} = \frac{V}{A_{gosp}}$$

gdzie:

WT_{gosp} – współczynnik transportochłonności gospodarki,

V – popyt na przewozy,

A_{gosp} – skala działalności gospodarczej.

Stan zaangażowania działalności transportowej należy tu rozumieć jako zaangażowanie pracy żywej i uprzedmiotowionej przy transportowej obsłudze

¹ *Transport w procesie integracji gospodarki*, red. M. Ciesielski, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1996, s. 80 i nast.; T. Szempliński, K. Zaborska, *Transportochłonność gospodarki narodowej*, „Przegląd Komunikacyjny” 1978, nr 2; *Transportochłonność gospodarki narodowej*, red. R. Kuziemkowski, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981, s. 48–49; *Transport*, red. W. Rydzkowski i K. Wojewódzka-Król, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1997, s. 22 i nast.

² M. Madeyski, E. Lisowska, *Badania analityczne transportu samochodowego*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981, za: B. Liberadzki, *Transport: popyt, podaż, równowaga*, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Informatyczna w Warszawie, Warszawa 1998, s. 35.

wszystkich działów gospodarki, włącznie z obsługą indywidualnych potrzeb ludności.

Oczywiste jest, że każda z gałęzi gospodarki cechuje się tylko sobie właściwym poziomem transportochłonności, a skoro tak, to zależność przedstawiona wyżej przyjmie następującą postać³:

$$\begin{pmatrix} WT_1 \\ WT_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ WT_n \end{pmatrix} = \frac{\begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ V_n \end{pmatrix}}{\begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ A_n \end{pmatrix}}$$

gdzie:

- $WT_{1,2,...,n}$ – współczynnik transportochłonności gałęzi gospodarki,
- $V_{1,2,...,n}$ – popyt na przewozy zgłaszany przez poszczególne gałęzie gospodarki,
- $A_{1,2,...,n}$ – skala działalności gospodarczej poszczególnych gałęzi gospodarki,
- n – gałęzie gospodarki.

Struktura działowa i gałęziowa gospodarki narodowej cechuje się określonym poziomem transportochłonności, ponieważ implikuje ona⁴:

- proporcje między wytwarzaniem środków produkcji i środków konsumpcji,
- proporcje między wydobyciem surowców i ich przetwórstwem przemysłowym,
- proporcje między przemysłami reprezentującymi niski i wysoki stopień przetwórstwa,

³ B. Liberadzki, *Transport...*, *op.cit.*, s. 39.

⁴ *Ibidem*, s. 82.

- odległości przestrzenne między ośrodkami popytowymi a ośrodkami podażowymi,
- określony udział wymiany międzynarodowej w zagregowanej działalności gospodarczej.

Jak stwierdzono, struktura to nadrzędny czynnik determinujący transportochłonność gospodarki. Jednakże znamienne rolę należy także przypisać ukształtowanej historycznie organizacji sfery gospodarczej, dokładniej czynnikom, które ją wyznaczają. Zostały one przedstawione już we wcześniejszych rozważaniach – przy okazji omawiania źródeł potrzeb transportowych (poziom specjalizacji produkcji, poziom kooperacji, stopień koncentracji produkcji, lokalizacja produkcji i obiektów logistycznych, organizacja zaopatrzenia i dystrybucji itd.).

Zarówno struktura gospodarki, jak i organizacja działalności gospodarczej w poszczególnych sektorach ulegają zmianie w czasie. Jest to proces ciągły i nieunikniony. Zmiany te, ich treść i siła, znajdują swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w poziomie transportochłonności (tabela 1). Można również świadomie regulować poziom transportochłonności. Jest to możliwe na drodze celowego oddziaływania na poszczególne czynniki wyznaczające strukturę gospodarki i organizację życia gospodarczego.

Swoje uzasadnienie znajduje uszczegółowienie obliczeń i analiz poprzez wyznaczanie transportochłonności w odniesieniu do poszczególnych gałęzi transportu. Na przykład odnośnie do przewozów ładunków wykonywanych transportem samochodowym J. Brunel⁵ założył w swoich badaniach, że w wąskim ujęciu zaangażowanie tej gałęzi w obsługę gospodarki można mierzyć następująco:

$$RFI_i = \frac{\text{road_TK}_i}{GDP_i},$$

gdzie:

road_TK_i – ilość tkm wykonanych przez transport samochodowy w kraju i ,
 GDP_i – PKB dla kraju i .

W szerszym ujęciu wskaźnik ten przedstawił w następujący sposób:

$$RFI_i = \frac{\text{road_TK}_i}{TK_i} \times \frac{TK_i}{T_i} \times \frac{T_i}{IND_i} \times \frac{IND_i}{GDP_i},$$

⁵ J. Brunel, *Freight transport and economic growth: an empirical explanation of the coupling in the EU using panel data*, Laboratoire d'économie des transports – CNRS: UMR5593, Université Lumière, Lyon II, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, Lyon 2005, s. 6 i n.

gdzie:

- TK_i – ilość tkm wykonanych przez wszystkie gałęzie transportu w kraju i ,
 T_i – liczba przewiezionych ton ładunku,
 IND_i – produkcja przemysłowa w kraju i .

Oznacza to, że rozpatrując przewozy ładunków, można zauważyć, że zaangażowanie transportu samochodowego w obsługę gospodarki jest iloczynem udziału przewozów ładunków transportem samochodowym w przewozach ładunków ogółem (realizowanych przez wszystkie gałęzie), średniej odległości przewozów, średniej wagi produkcji przemysłowej o wartości 1\$, udziału produkcji przemysłowej w PKB. Oczywiście jest to tylko przykład, którego metodykę można, w zależności od potrzeb, modyfikować.

Tabela 1

Modele makroekonomicznych sytuacji i ich wpływ na poziom transportochłonności

Makroekonomiczne sytuacje	Konsekwencje	Charakter gospodarki
Założenia: A – działalność gospodarki, WT – poziom transportochłonności, V – popyt na usługi transportowe, i – zbiór gałęzi gospodarki		
$\Delta A_i \geq 0$, $\Delta V \geq 0$ i jest zależny od przyrostu produkcji w i	$\Delta WT \geq 0$	Gospodarka transportochłonna
$\Delta A_i \geq 0$, $\Delta V > 0$	$\Delta WT > 0$	Gospodarka transportochłonna
$\Delta A_i < 0$, ΔV zależy od proporcji zmian poziomu działalności gospodarki	$\Delta WT \geq 0$ lub $\Delta WT \leq 0$	Gospodarka transportochłonna lub gospodarka transportooszczędna
$\Delta A_i > 0$, $\Delta V < 0$	$\Delta WT < 0$	Gospodarka transportooszczędna
$\Delta A_i < 0$, $\Delta V \leq 0$	$\Delta WT \leq 0$	Gospodarka neutralna lub gospodarka transportooszczędna

Źródło: opracowanie własne.

Głównymi przesłankami analizy transportochłonności w odniesieniu do poszczególnych gałęzi transportu jest zróżnicowanie charakteryzujących je wielkości nakładów oraz zróżnicowanie zaangażowania w obsługę poszczególnych działów gospodarki. Ponadto tendencje dla transportochłonności zagregowanej

nie muszą być właściwe dla transportochłonności wyznaczanych dla poszczególnych gałęzi. Pokazały to badania dla gospodarki Niemiec, w których wykazano spadek transportochłonności zagregowanej, zaś wzrost w odniesieniu do transportu drogowego⁶.

Ujęcie działowe gospodarki, jak i gałęziowe transportu tworzą bardzo szeroką i ciekawą płaszczyznę analityczno-komparystyczną w analizie transportochłonności. Płaszczyzny te przedstawiono w tabeli 2.

Transportochłonność można też ujmować jako sumę materiało-, energo- i pracochłonności, jednocześnie określając ją jako stosunek nakładów ponoszonych na działalność transportową do efektów osiąganych w gospodarce w jej poszczególnych działach, obsługiwanych przez transport, czyli:

$$WT_{gosp} = \sum_{i=1}^n \frac{M_T + E_T + P_T}{Ef_G} = \left(\frac{M_{T_1} + E_{T_1} + P_{T_1}}{Ef_1} \right) + \left(\frac{M_{T_2} + E_{T_2} + P_{T_2}}{Ef_2} \right) + \dots + \left(\frac{M_{T_n} + E_{T_n} + P_{T_n}}{Ef_n} \right)$$

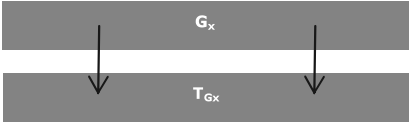
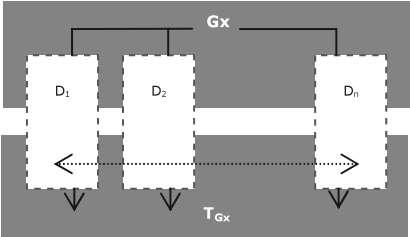
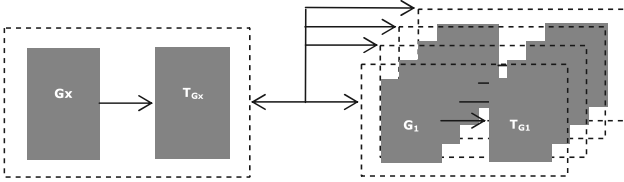
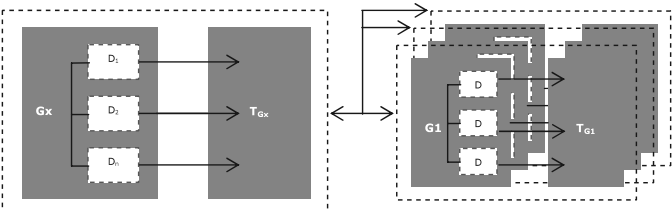
gdzie:

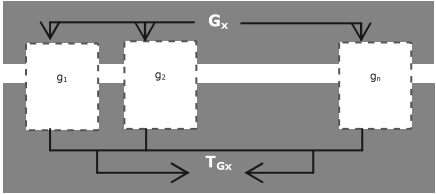
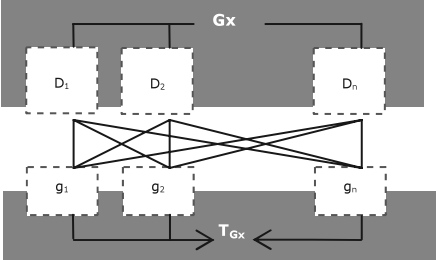
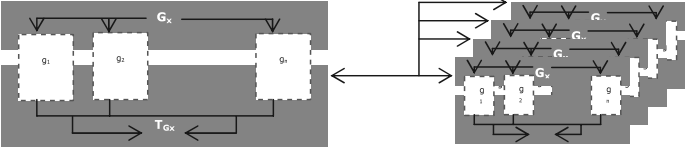
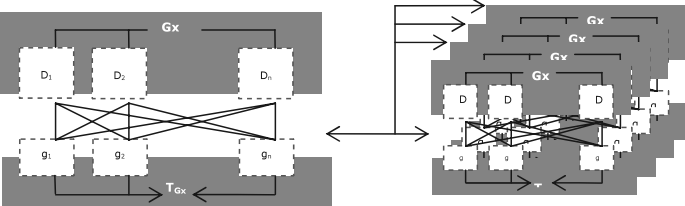
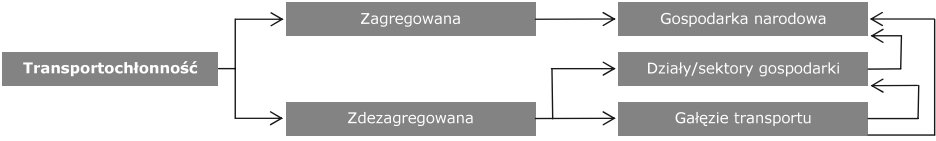
- WT_{gosp} – współczynnik transportochłonności gospodarki,
- M_T – materiałochłonność transportu,
- M_{T_n} – materiałochłonność transportu obsługującego n -dział gospodarki,
- E_T – energochłonność transportu,
- E_{T_n} – energochłonność transportu obsługującego n -dział gospodarki,
- P_T – pracochłonność transportu,
- P_{T_n} – pracochłonność transportu obsługującego n -dział gospodarki,
- Ef_G – efekty osiągnięte w gospodarce,
- Ef_n – efekty osiągnięte w n -dziale gospodarki,
- i – liczba działów gospodarki.

⁶ H. Baum, *Decoupling transport intensity form economic growth*, w: ECMT, *Key issues for transport beyond 2000*, 15th International Symposium on Theory and Practice in Transport Economics, Paris: OECD 2000, s. 231–260; H. Baum, J. Kurte, *Transport and economic development*, w: ECMT, *Transport and economic development*, 17th International Symposium on Theory and Practice in Transport Economics, Paris: OECD 2002, s. 5–49.

Tabela 2

Płaszczyzny analityczno-komparystyczne w badaniu transportochłonności

Cele badawcze	Płaszczyzny analityczno-komparystyczne G – gospodarka, T – transportochłonność, D – dział gospodarki, g – gałąź transportu
<ul style="list-style-type: none"> Jaka jest transportochłonność gospodarki kraju X? Jakie czynniki wyznaczają transportochłonność gospodarki kraju X? 	
<ul style="list-style-type: none"> Jaka jest transportochłonność działów w strukturze gospodarki kraju X? Które z działów gospodarki kraju X odznaczają się mniejszą, a które większą transportochłonnością? Jakie czynniki wyznaczają transportochłonność działów gospodarki kraju X? 	
<ul style="list-style-type: none"> Jaka jest transportochłonność gospodarki kraju X na tle innych krajów? Jakie czynniki wyznaczają transportochłonność gospodarki kraju X na tle czynników wyznaczających transportochłonność w innych krajach? 	
<ul style="list-style-type: none"> Jaka jest transportochłonność działów tworzących strukturę gospodarki w kraju X na tle innych krajów? Jakie czynniki wyznaczają transportochłonność działów gospodarki kraju X w porównaniu z innymi krajami? 	

<ul style="list-style-type: none"> • Jakie są udziały poszczególnych gałęzi transportu w obsłudze gospodarki kraju X? • Jakie czynniki wyznaczają udziały poszczególnych gałęzi transportu w obsłudze gospodarki kraju X? 	
<ul style="list-style-type: none"> • Jakie są udziały poszczególnych gałęzi transportu w obsłudze działów gospodarki kraju X? • Jakie czynniki o tym decydują? 	
<ul style="list-style-type: none"> • Jakie są udziały poszczególnych gałęzi transportu w obsłudze gospodarki kraju X w porównaniu z innymi krajami? • Jakie czynniki wyznaczają udziały poszczególnych gałęzi transportu w obsłudze gospodarki kraju X w porównaniu z innymi krajami? 	
<ul style="list-style-type: none"> • Jakie są udziały poszczególnych gałęzi transportu w obsłudze działów gospodarki kraju X w porównaniu z innymi krajami? • Jakie czynniki o tym decydują w porównaniu z innymi krajami? 	
	

Źródło: opracowanie własne.

Nakłady ponoszone na działalność transportową mogą być wyrażane na trzy sposoby: po pierwsze – przez wielkość przewozów w tonach, po drugie – przez wielkość pracy przewozowej w tonokilometrach, i wreszcie przez wartość przewozów w złotych. W dwóch pierwszych przypadkach stosowane są mierniki naturalne, a w ostatnim – miernik wartościowy. Wielkości dochodu narodowego i produktu globalnego są natomiast efektami działalności gospodarczej. Należy zauważyć, że stosowanie wyłącznie mierników naturalnych, co jest dość częstą praktyką badawczą, prowadzi do uzyskania informacji o transportochłonności w sposób pośredni i niedokładny, czasem nawet nieprawidłowy. Przyrost pracy przewozowej nie musi bowiem świadczyć o przyroście kosztów transportu, a co za tym idzie – o przyroście nakładów mierzonych zużyciem materiałów, energii czy pracy żywej. Ponadto szczególną wartość poznawczą, zwłaszcza z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju, ma obliczanie i analizowanie transportochłonności w ujęciu materiało-, energo- i pracochołonności dla poszczególnych działów gospodarki odrębnie, ponieważ każdy z nich odznacza się innym poziomem nakładów ponoszonych na działalność transportową, kształtowanym przez specyficzne czynniki.

Jak zauważają W. Rydzkowski i K. Wojewódzka-Król⁷, celem pomiaru transportochłonności jest określenie rozmiarów działalności transportowej przypadającej na jednostkę odniesienia, przy czym nie istnieje oficjalna ewidencja statystyczna, która pozwalałaby dokładnie ustalić szczegółowe mierniki transportochłonności, zwłaszcza o charakterze przedmiotowym. Wyjątkiem są mierniki odnoszące się do całej gospodarki, kiedy można zastosować następujące warianty⁸:

- a) tony przewiezionych ładunków odniesione do jednostki wartości dochodu narodowego i produktu globalnego,
- b) tonokilometry pracy przewozowej odniesione do jednostki wartości dochodu narodowego i produktu globalnego,
- c) wartość przewozów i innych działalności podstawowych transportu odniesione do jednostki wartości dochodu narodowego i produktu globalnego.

⁷ *Transport..., op.cit.*, s. 24.

⁸ *Transportochłonność gospodarki..., op.cit.*, s. 60.

3. Transportochłonność gospodarki – „nowe” ujęcia problematyki

Zależności między strukturą i funkcjonowaniem gospodarki a transportem są niezmiennie aktualnym i ważnym przedmiotem badań dla wielu autorów. Zmieniają się oczywiście podejścia i motywy tych badań. W literaturze zagranicznej z ostatnich dwóch dekad zarysowały się wyraźnie dwa kierunki analiz odnoszonych do tego obszaru:

- badania kształtowania się zależności między wzrostem gospodarki a transportochłonnością w długim okresie, w tym szczególnie pod kątem siły i zakresu działania czynnika fluktuacji,
- badania dotyczące tego, jaka jest siła wpływu wzrostu gospodarki na wzrost przewozów (*coupling*), czyli w jakim stopniu są od siebie zależne wzrost gospodarki i wzrost przewozów oraz czy możliwy jest zanik tej zależności, to jest rozdzielenie wzrostu gospodarki i wzrostu przewozów (*decoupling*).

W analizach makroekonomicznych dają się wyraźnie rozgraniczyć obszary zależności zachodzących w długim i krótkim okresie. W modelowaniu kształtowania się popytu na przewozy w długim okresie wykorzystuje się obecnie teorię kointegracji⁹ (wpisaną w nurt tak zwanej „nowej ekonometrii”), która pozwala badać związki zmiennych w długich okresach i poszukiwać ich długookresowej równowagi. Kointegracja to, najprościej ujmując, występowanie dynamicznej zależności między zmiennymi. Do końca lat 80. XX wieku zakładano stacjonarność szeregów czasowych¹⁰. Fundamentalne było odkrycie C.W.J. Grangera¹¹, który zauważył, że własności szeregu czasowego nie są na ogół spełnione i że procesy ekonomiczne charakteryzują się niestacjonarnością. C.W.J. Granger i R.F. Engle¹² określili własność kointegracji szeregów czasowych i zgodnie z ich tokiem myślenia, aby można było wnioskować na podstawie wzrostu go-

⁹ Teoria kointegracji została wprowadzona do ekonometrii w połowie lat 80. XX wieku. Za jej twórcę uważa się C.W.J. Grangera, który w 1981 roku przedstawił jej założenia jako pierwszy. W późniejszym czasie koncepcja została rozwinięta przez C.W.J. Grangera i R.F. Engle’a, którzy w 2003 roku za dokonania w tym obszarze otrzymali Nagrodę im. Alfreda Nobla w dziedzinie ekonomii. Teoria kointegracji jest szeroko opisana w: W.W. Charemza, D.F. Deadman, *Nowa ekonometria*, PWE, Warszawa 1997; A. Welfe, *Ekonometria*, PWE, Warszawa 2003.

¹⁰ Stacjonarność szeregu czasowego oznacza, że jego parametry, takie jak średnia i wariancja, nie ulegają zmianie w czasie.

¹¹ Szerzej na ten temat w: C.W.J. Granger, *Some Properties of Time Series Data and their Use in Econometric Model Specification*, „Journal of Econometrics” 1981, vol. 16, s. 121–130.

¹² R.F. Engle, C.W.J. Granger, *Co-integration and Error Correction. Representation, Estimation and Testing*, „Econometrica” 1987, vol. 55, s. 251–276.

spodarki o transportochłonności, trzeba znać własności, które mówią o ich rozkładzie w okresie przeszłym. Jednakże zakłada się, że szeregi czasowe opisujące wzrost gospodarki i transportochłonność poruszają się niestacjonarnie, ale podobnie, a ściślej – mają podobne trendy rosnące. A skoro tak, to związek, jaki je łączy, ma znamiona związku stacjonarnego. Dostrzegając jednak przechodzenie od założeń o liniowości zależności długookresowych i symetryczności dostosowania do długookresowego położenia równowagi w kierunku nieliniowości, w badaniach wpływu gospodarki na popyt na przewozy wykorzystuje się obecnie analizę kointegracji nieliniowej, często z wykorzystaniem modelu korekty błędem¹³. Poza tym wykorzystanie modeli kointegracji pozwala na wyznaczanie rzetelniejszych prognoz kształtowania się poziomu transportochłonności w długim okresie, ponieważ mogą uwzględniać znaczenie wahań cyklicznych¹⁴, które mogą przejawiać się w mniejszym lub większym stopniu, niemniej stanowią istotną determinantę. Można tutaj rozpatrywać:

- a) wahania cykliczne obserwowane w gospodarce i ich wpływ na poziom transportochłonności,

¹³ Można tutaj wskazać na następujące przykłady badań nad transportochłonnością gospodarki: 1) Pod koniec lat 90. XX wieku H. Meersman i E. Van de Voorde zbadali zależność między wzrostem produkcji przemysłowej a transportochłonnością w Belgii (zob. H. Meersman, E. Van de Voorde, *Is Freight Transport Growth Inevitable?*, w: *Which changes for transport in the next century*, 14th International Symposium of Theory and Practice, ECMT, Paris: OECD 1999, s. 23–51); 2) C. Gabella-Latreille w swojej rozprawie doktorskiej zbadła, jak będzie przedstawiać się zależność między wzrostem produkcji przemysłowej we Francji a transportochłonnością do 2015 roku oraz jak będą przebiegać cykle wzrostu produkcji przemysłowej i jak będą one kształtować tę zależność (zob. C. Gabella-Latreille, *La modéle quinquin fret, un modéle de simulation à l'horizon 2015 des flux de transport de marchandises. Tome 1: La modéle quinquin fret, un instrument d'aide à la décision*, Thèse de doctorat de sciences économiques. Lyon: Université Lumière Lyon 2, 1997); 3) M. Kulshreshtha z zespołem zbadali zależność między wzrostem gospodarki Indii a popytem na przewozy ładunków koleją (M. Kulshreshtha, B. Nag, M. Kulshreshtha, *A multivariate cointegrating vector auto regressive model of freight transport demand: evidence from Indian railways*, „Transport Research” 2001, 35(A)1, s. 1–72); 4) V.W. Yao, posługując się testem Grangera, przeanalizował zależność między kształtowaniem się wielkości produkcji i stanów zapasów w przedsiębiorstwach produkcyjnych a transportochłonnością (V.W. Yao, *The causal linkages between freight transport and economic fluctuations*, „International Journal of Transport Economics” 2005, vol. 32, no. 2, s. 143–159); 5) V.W. Yao i K. Lahiri przeanalizowali korelację między cyklami w gospodarce (wyznaczonymi wg metody National Bureau of Economic Research) a cyklami w transporcie na przykładzie Stanów Zjednoczonych (V.W. Yao, K. Lahiri, *Economic indicators for the US transportation sector*, „Transport Research” 2006, 40(A)1, s. 872–887).

¹⁴ Pionierską i szeroką próbę pokazania złożoności problemu cykli gospodarczych w transporcie w polskiej literaturze z obszaru transportu podjęła D. Rucińska. Zob. D. Rucińska, *Cykle gospodarcze w transporcie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1992.

- b) wahania cykliczne obserwowane w transporcie i ich wpływ na gospodarkę,
- c) zależności między wahaniami cyklicznymi w gospodarce a wahaniami cyklicznymi w transporcie.

Ogólnie można zatem stwierdzić za D. Rucińską¹⁵, że potrzeba rozwijania badań i doskonalenia metod prognozowania długookresowego w transporcie wynika z jego znaczącej roli wobec innych dziedzin gospodarki narodowej. Jest także implikacją wydłużonego horyzontu czasowego planowania jego rozwoju, określonego między innymi poprzez:

- wysoką kapitałochłonność, materiałochłonność, czasochłonność, pracochłonność i terenochłonność inwestycji transportowych,
- konieczność zsynchronizowania rozwoju systemów transportowych z ogólnym zagospodarowaniem przestrzennym, respektując przy tym uwarunkowania ekologiczne,
- uzależnienie rozwoju systemów transportowych od długoterminowych trendów ich rozwoju,
- przemiany w transportowych strukturach techniczno-organizacyjnych.

Drugi nurt badań i analiz zależności między gospodarką a transportem, skupiający się na sile zależności wzrostu przewozów od wzrostu gospodarki, a ściślej rzecz biorąc – na możliwości rozdzielenia wzrostu gospodarki od wzrostu transportu, czyli osiągnięcia *decouplingu*, jest odpowiedzią na zwiększenie znaczenia zrównoważonego rozwoju. Można w tym przypadku zauważyć akcentowanie następujących problemów:

- a) jakie są poziomy zależności między wzrostem gospodarczym a wzrostem przewozów (poziomy *couplingu*)?
- b) jak mierzyć poziomy rozdzielenia zależności między wzrostem gospodarczym a wzrostem transportu (poziomy *decouplingu*)?
- c) jak przedstawia się energochłonność transportu w kontekście obsługi gospodarki i jak ją mierzyć?
- d) jak przedstawia się emisja dwutlenku węgla przez transport w kontekście obsługi gospodarki i jak ją mierzyć?
- e) jak mierzyć transportochłonność gospodarki w aspekcie dematerializacji i transmaterializacji (immaterializacji) transportu?

¹⁵ D. Rucińska, *Cykle gospodarcze...*, op.cit., s. 109.

P. Tapio¹⁶ proponuje, by rozdzielenie wzrostu transportu od wzrostu gospodarki, czyli *decoupling*, wyrażać w kategorii elastyczności wzrostu gospodarki mierzonego w PKB względem wielkości przewozów mierzonych w tkm dla przewozów ładunków lub pkm dla przewozów osób o wartości poniżej 1. Ponieważ rozważania dotyczą przewozów ładunków, wzór zapisu tej zależności w oparciu o propozycję P. Tapio przedstawia się następująco:

$$e_{PKB/tkm} = \frac{\% \Delta PKB}{\% \Delta tkm}$$

gdzie:

- $e_{PKB/tkm}$ – elastyczność wzrostu gospodarki względem wzrostu przewozów ładunków,
- $\% \Delta PKB$ – procentowa zmiana wzrostu gospodarki mierzonego w PKB,
- $\% \Delta tkm$ – procentowa zmiana wzrostu przewozów ładunków mierzonego w tkm.

P. Tapio podkreśla, że w ten sposób można mierzyć poziom *decouplingu* nie tylko dla transportu w ujęciu zagregowanym, ale także dla każdej gałęzi odrębnie. Ponadto wskazuje, że oprócz średniej odległości przewozu 1 tony ładunku w km można zmianę wzrostu przewozów ładunków, w zależności od kontekstu analizy, wyrazić także liczbą kilometrów przejechanych przez jeden pojazd.

P. Tapio proponuje, by pomiar poziomów *decouplingu* wzrostu gospodarki i wzrostu przewozów ładunków dokonywać, respektując fakt, że transport ma znaczący udział w emisji CO₂. Stąd sugeruje, by mierzyć również *decoupling* emisji CO₂ transportu od wielkości przewozów w następujący sposób:

$$e_{tkm/T_{CO_2}} = \frac{\% \Delta tkm}{\% \Delta T_{CO_2}}$$

gdzie:

- $e_{tkm/T_{CO_2}}$ – elastyczność wzrostu emisji CO₂ przez transport względem wzrostu przewozów ładunków,

¹⁶ P. Tapio, *Decoupling has begun in Finland. Economic growth, traffic volume growth and the CO₂ policy of EU15 and Finland 1970–2001*, TUTU Publication 5/2003, Turku School of Economics and Business Administration, Finland Futures Research Centre, Turku 2003, s. 6.

$\% \Delta tkm$ – procentowa zmiana wzrostu przewozów ładunków mierzonego w tkm,

$\% \Delta T_{CO_2}$ – procentowa zmiana wzrostu emisji CO₂ przez transport.

Kontynuując tok rozważań P. Tapio, należy zauważyć, że uwzględnienie elastyczności wzrostu emisji CO₂ przez transport względem wzrostu przewozów ładunków pozwala mierzyć poziom *decouplingu* wyrażony elastycznością wzrostu gospodarki względem emisji CO₂ przez transport, co można zapisać jako:

$$e_{PKB/T_{CO_2}} = \frac{\% \Delta PKB}{\% \Delta T_{CO_2}}$$

gdzie:

$e_{PKB/T_{CO_2}}$ – elastyczność wzrostu gospodarki względem wzrostu emisji CO₂ przez transport,

$\% \Delta PKB$ – procentowa zmiana wzrostu gospodarki mierzonego w PKB,

$\% \Delta T_{CO_2}$ – procentowa zmiana wzrostu emisji CO₂ przez transport.

Wskaźnik elastyczności wzrostu gospodarki względem wzrostu emisji CO₂ przez transport ukazuje zatem, w jakim stopniu obsługa gospodarki przez transport, zależna wzrostu gospodarki, pociąga za sobą emisję CO₂. P. Tapio uważa, że jeżeli wskaźnik ten wykaże osiągnięcie *decouplingu*, to można mówić o wejściu na poziomy dematerializacji transportu. Rozpatrując z kolei wskaźnik elastyczności wzrostu gospodarki względem wzrostu przewozów ładunków, można zauważyć, że osiągnięcie *decouplingu* w tym przypadku będzie jednoznaczne z wejściem na poziomy immaterializacji transportu. Dematerializacja transportu jest więc przejawem zmniejszenia emisji CO₂ przez transport, np. dzięki innowacjom technicznym w transporcie, ekologicznym paliwom, substytucji przez bardziej przyjazne środowisku gałęzi transportu¹⁷, a immaterializacja – zmniejszenia poziomu transportochłonności gospodarki, np. poprzez zmiany w strukturze gospodarki.

¹⁷ M. Jänicke, *Ökologische Modernisierung, Optionen und Restriktionen präventiver Umweltpolitik*, in: Simonis, U.E. (ed.), *Präventive Umweltpolitik*. Campus, Frankfurt am Main 1988, s. 13–26; J. Kaivo-oja, J. Luukkanen: *The European Union balancing between CO₂ reduction commitments and growth policies: decomposition analyses*, „Energy Policy” 2004, vol. 32, no. 13, s. 1511–1530.

Obok dematerializacji i immaterializacji P. Tapio wyszczególnia jeszcze jedną formę *decouplingu*, jaką można odnieść do zaangażowania transportu w obsługę gospodarki. Wskazuje na dekarbonizację, która mierzy poziom zmiany emisji CO₂ przez transport w odniesieniu do emisji CO₂ przez całą gospodarkę, to znaczy przez wszystkie inne działy/sektory gospodarki (tabela 3)¹⁸. Dodaje, że wszystkie te trzy formy *decouplingu* mogą przyjmować dwie opcje¹⁹: albo rozdzielenie relatywne, kiedy zaangażowanie transportu wykazuje tendencję wzrostową, ale nie jest ona proporcjonalna do wzrostu gospodarki, tylko mniejsza, albo rozdzielenie absolutne, kiedy następuje wzrost gospodarki przy sukcesywnym zmniejszaniu się jej transportochłonności.

Tabela 3

Formy *decouplingu* wzrostu gospodarki i wzrostu przewozów
(dla przewozów ładunków)

Formy <i>decouplingu</i>	Miernik
Immaterializacja	tkm/PKB _{PPS} *
Dematerializacja	emisja CO ₂ przez transport/tkm
Dekarbonizacja	emisja CO ₂ przez transport/PKB _{PPS}

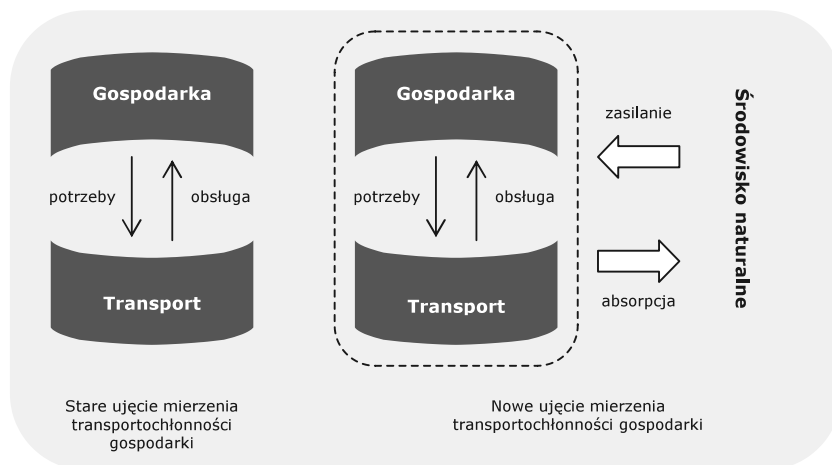
* PPS (*Purchasing Power Standard*) – stosowana w UE umowna jednostka pieniężna, za pomocą której porównuje się agregaty ekonomiczne poszczególnych krajów, uwzględniając siłę nabywczą ich walut. W ten sposób eliminuje się wpływ różnic cen na wielkość tych agregatów.

Źródło: opracowanie własne na podstawie P. Tapio, D. Banister, J. Luukkanen, J. Vehmas, R. Willamo, *Energy and transport in comparison...*, *op.cit.*, s. 438.

¹⁸ P. Tapio, D. Banister, J. Luukkanen, J. Vehmas, R. Willamo, *Energy and transport in comparison: Immaterialisation, dematerialisation and decarbonisation in the EU15 between 1970 and 2000*, „Energy Policy” 2007, vol. 35, s. 436. O dekarbonizacji pisze także: N. Nakićenović, *Decarbonization: doing more with less*, „Technological Forecasting and Social Change” 1996, vol. 51, no. 1, s. 1–17.

¹⁹ Obok P. Tapio na różne poziomy *decouplingu* wskazują również: J. Vehmas, P. Malaska, J. Luukkanen, J. Kaivo-oja, O. Hietanen, M. Vinnari, J. Ilvonen, *Europe in the global battle of sustainability: Rebound strikes back?* Advanced Sustainability Analysis. Publications of the Turku School of Economics and Business Administration, Series Discussion and Working Papers 7, Turku 2003; I.K. Wernick, R. Herman, S. Govind, J. Ausubel, *Materialization and dematerialization: measures and trends*, „Daedalus” 1996, vol. 125, no. 3, s. 171–198.

Za wartościowe w tej materii należy uznać rozważania D. Steada²⁰, który przedstawia różne podejścia do mierzenia transportochłonności, jakie są obecnie wykorzystywane w badaniach, analizach i statystykach opracowywanych przez EUROSTAT, Bank Światowy czy OECD, świadczące o wzroście znaczenia zrównoważonego rozwoju. Stead dowodzi tym samym, że spojrzenie na zależność transport–gospodarka uległo rozszerzeniu. Patrzy się bowiem nie tylko na zadania i powinności transportu wobec gospodarki, ale również na to, jakie konsekwencje niesie ze sobą dla środowiska naturalnego ich realizacja (rysunek 3).



Rys. 3. Stare i nowe ujęcie mierzenia transportochłonności gospodarki

Źródło: opracowanie własne.

Podczas rozpatrywania nowego podejścia do transportochłonności gospodarki wyłaniają się dwie kwestie. Po pierwsze, trzeba zauważyć, iż to nowe podejście opiera się w istocie rzeczy na dwóch ujęciach – na mierzeniu efektywności wykorzystania przez transport energii, czyli energochłonności transportu, oraz na mierzeniu efektywności obsługi gospodarki (tabela 4). Ważne jest również, że w obu ujęciach wykorzystano koncepcję masy przewozu netto (NMM – *net mass movement*) i masy przewozu brutto (GMM – *gross mass movement*), którą przeniósł z sektora energetycznego w obszar transportu S. Peake, uważając, że – analogicznie jak w przypadku analizy efektywności

²⁰ D. Stead, *Transport intensity in Europe – indicators and trends*, „Transport Policy” 2001, vol. 8, no. 1, s. 30–31.

wykorzystania energii w produkcji i konsumpcji (efektywności energochłonności produkcji i konsumpcji) – można analizować efektywność transportochłonności gospodarki. Zarówno NMM, jak i GMM ujmują łącznie przewozy osób i ładunków, gdzie wskaźnik NMM jest kalkulowany jako suma ilorazu całkowitej ilości wykonanych pasażerokilometrów i 11,11 (przy założeniu, że ludzie wraz z bagażem ważą średnio 90 kg) oraz całkowitej ilości wykonanych tonokilometrów. Jeżeli chodzi natomiast o wskaźnik GMM, jest on kalkulowany tak jak NMM, z tym że dodatkowo bierze się pod uwagę wagę środków transportu użytych w przewozach osób i ładunków oraz jazdy pustych środków transportu, które dotyczą przewozów ładunków²¹. Można mieć zatem przeświadczenie, że analizowanie obsługi gospodarki przez transport w pryzmacie efektywności ma pokazać, jak wygląda gospodarowanie zasobami środowiska niezbędnymi, by ta obsługa mogła się dokonywać. Czy odpowiada standardom narzucanym przez zasady zrównoważonego rozwoju, czy też nie, albo w jakim stopniu im odpowiada.

Tabela 4

Wskaźniki obszaru charakterystyki transportochłonności stosowane we współczesnych statystykach (dla przewozów ładunków)

Obszar pomiaru	Miernik transportochłonności
Energochłonność transportu	zużycie energii przez transport/tkm zużycie energii przez transport/masa netto przewozu
Efektywność obsługi gospodarki	PKB _{pps} /tkm PKB _{pps} /masa netto przewozu PKB _{pps} /zużycie energii przez transport

Źródło: opracowanie własne na podstawie D. Stead, *Transport intensity in Europe...*, *op.cit.*, s. 30.

²¹ Szerzej koncepcja ta jest opisana w: S. Peake., *Transport in Transition*. Earthscan, London 1994. Wskaźniki NMM i GMM definiują i wykorzystują w swoich badaniach m.in.: D. Banister, *Unsustainable Transport: The Transport Crisis*. Spon Press, London–New York 2005, s. 49; D. Banister, D. Stead, P. Steen, J. Akerman, K. Dreborg, P. Nijkamp, R. Schleicher-Tappeser, *European Transport Policy and Sustainable Mobility*, Spon Press, London–New York 2000, s. 51; L. Michaelis, O. Davidson, *GHG mitigation in transport sector*, „Energy Policy” 1996, vol. 24, issue 10/11, s. 969-984; D. Stead, *Transport intensity in Europe...*, *op.cit.*

Druga kwestia dotyczy PKB, który jest wykorzystywany w tradycyjnym podejściu pomiaru transportochłonności gospodarki. Podejście to nadal ma swoją wartość analityczną, ale jest zbyt wąskie, jeśli uwzględnić, że funkcjonowanie gospodarki musi odpowiadać założeniom zrównoważonego rozwoju, tworząc warunki trwałości dobrobytu. Oznacza to, że wykorzystywanie PKB w pomiarze transportochłonności gospodarki jest przy takim warunku niewystarczające. Ujawnia się tym samym słabość PKB jako wskaźnika aktywności gospodarczej. Stąd też D. Stead wyraża pogląd, że spośród wielu nowych, alternatywnych wobec PKB mierników, jakie pojawiają się w ostatnich latach, w badaniach transportochłonności gospodarki funkcjonującej według założeń zrównoważonego rozwoju można wykorzystywać wskaźnik trwałego dobrobytu ekonomicznego ISEW (*Index of Sustainable Economic Welfare*), opracowany przez H. Daly'ego i J. Cobba Jr.²². W dużym uproszczeniu koncepcja ISEW zasadza się na przyjęciu jako podstawy obliczeń wydatków społeczeństwa na dobra finalne, a dokładniej – wielkości konsumpcji indywidualnej, która poddawana jest dalej ważeniu poprzez powiększanie lub pomniejszanie, zależnie od tego, czy dodatkowe rozważane kategorie przyczyniają się do wzrostu poziomu dobrobytu, czy może powodują jego spadek²³. W związku z tym analizowany będzie udział transportu w tworzeniu i zapewnianiu dobrobytu, a nie we wzroście gospodarki, który niekoniecznie musi oznaczać dobrobyt, co wcześniej było już przedmiotem rozważań. Analogicznie zatem jak w przypadku PKB transportochłonność gospodarki mierzona może być w następujący sposób:

²² Po raz pierwszy ISEW został użyty w następującym opracowaniu: H. Daly, J. Cobb Jr.: *For the Common Good: Redirecting the Economy towards Community, the Environment, and Sustainable Future*. Green Print, London 1990.

²³ Elementy uwzględnione przy obliczeniach ISEW to: (+) wartość usług z pracy w gospodarstwie domowym, (+) wartość usług dóbr konsumpcyjnych trwałego użytku, (+) wartość usług z dróg i autostrad, (+) konsumpcja związana z edukacją i ochroną zdrowia, (+) wzrost kapitału netto, (+) bilans inwestycji za granicą i zagranicznych w kraju, (-) ochrona zdrowia i edukacja, (-) wydatki na reklamę, (-) wydatki związane z dojazdami, (-) koszty urbanizacji, (-) wydatki związane z wypadkami drogowymi, (-) zanieczyszczenie środowiska, (-) wydatki na konsumpcyjne dobra trwałego użytku, (-) ubytek zasobów naturalnych, mokradeł i obszarów rolnych, (-) straty wynikające z długookresowych zmian w środowisku (efekt cieplarniany, ubytek warstwy ozonowej), (+/-) różnica kapitału netto, (+/-) zmiana pozycji międzynarodowej. Szerzej ISEW jest scharakteryzowany w: S. Gil, J. Śleszyński, *Wskaźnik trwałego dobrobytu ekonomicznego (ISEW)*, „Ekonomista” 2001, nr 1; P.A. Lawn, *A theoretical foundation to support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI), and other related indexes*, „Ecological Economics” 2003, vol. 44, s. 105–118; E. Neumayer, *On the methodology of ISEW, GPI and related measures: some constructive suggestions and some doubt on the 'threshold' hypothesis*, „Ecological Economics” 2000, vol. 34, s. 347–361.

- ISEW /tkm,
- ISEW /masa netto przewozu,
- ISEW /zużycie energii przez transport.

Takie podejście daje możliwość bardziej wszechstronnego pomiaru aktywności gospodarki, a zatem i szerszego spojrzenia na przedmiot obsługi transportowej.

Podsumowanie

Podsumowując powyższe rozważania, należy stwierdzić, że transportochłonność gospodarki w klasycznym ujęciu odzwierciedla stopień i siłę współzależności między transportem a gospodarką. W nowej, szerszej interpretacji wskazuje, jak kształtować system transportowy, by był on dopasowany do potrzeb gospodarki i mógł je spełniać bez zakłóceń, respektując jednocześnie zasadę racjonalnego gospodarowania zasobami środowiska.

Literatura

- Banister D., Stead D., Steen P., Akerman J., Dreborg K., Nijkamp P., Schleicher-Tappeser R., *European Transport Policy and Sustainable Mobility*, Spon Press, London–New York 2000.
- Banister D., *Unsustainable Transport: The Transport Crisis*, Spon Press, London–New York 2005.
- Baum H., Kurte J., *Transport and economic development*, w: ECMT, *Transport and economic development*, 17th International Symposium on Theory and Practice in Transport Economics, Paris: OECD 2002.
- Baum H., *Decoupling transport intensity form economic growth*, w: ECMT, *Key issues for transport beyond 2000*, 15th International Symposium on Theory and Practice in Transport Economics, Paris: OECD 2000.
- Brunel J., *Freight transport and economic growth: an empirical explanation of the coupling in the EU using panel data*, Laboratoire d'économie des transports – CNRS: UMR5593, Université Lumière, Lyon II, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, Lyon 2005.

- Charemza W.W., Deadman D.F., *Nowa ekonometria*, PWE, Warszawa 1997.
- Daly H., Cobb J., Jr., *For the Common Good: Redirecting the Economy towards Community, the Environment, and Sustainable Future*, Green Print, London 1990.
- Engle R.F., Granger C.W.J., *Co-integration and Error Correction. Representation, Estimation and Testing*, „Econometrica” 1987, vol. 55.
- Gabella-Latreille C., *La modèle quinquin fret, un modèle de simulation à l'horizon 2015 des flux de transport de marchandises, tome 1: La modèle quinquin fret, un instrument d'aide à la décision*, thèse de doctorat de sciences économiques, Lyon: Université Lumière Lyon 2, 1997.
- Gil S., Śleszyński J., *Wskaźnik trwałego dobrobytu ekonomicznego (ISEW)*, „Ekonomista” 2001, nr 1.
- Granger C.W.J., *Some Properties of Time Series Data and their Use in Econometric Model Specification*, „Journal of Econometrics” 1981, vol. 16.
- Jänicke M., *Ökologische Modernisierung, Optionen und Restriktionen präventiver Umweltpolitik*, in: Simonis, U.E. (ed.), *Präventive Umweltpolitik*, Campus, Frankfurt am Main 1988.
- Kaivo-oja J., Luukkanen J., *The European Union balancing between CO₂ reduction commitments and growth policies: decomposition analyses*, „Energy Policy” 2004, vol. 32, no. 13.
- Kulshreshtha M., Mag B., Kulshreshtha M., *A multivariate cointegrating vector autoregressive model of freight transport demand: evidence from Indian railways*, „Transport Research” 2001, 35(A)1.
- Lawn P.A., *A theoretical foundation to support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI), and other related indexes*, „Ecological Economics” 2003, vol. 44.
- Liberadzki B., *Transport: popyt, podaż, równowaga*, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Informatyczna w Warszawie, Warszawa 1998.
- Madeyski M., Lisowska E., *Badania analityczne transportu samochodowego*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.
- Meersman H., Voorde Van de E., *Is Freight Transport Growth Inevitable?*, w: *Which changes for transport in the next century*, 14th International Symposium of Theory and Practice, ECMT, Paris: OECD 1999.
- Michaelis L., Davidson O., *GHG mitigation in transport sector*, „Energy Policy” 1996, vol. 24, issue 10/11.
- Nakićenović N., *Decarbonization: doing more with less*, „Technological Forecasting and Social Change” 1996, vol. 51, no. 1.

- Neumayer E., *On the methodology of ISEW, GPI and related measures: some constructive suggestions and some doubt on the 'threshold' hypothesis*, „Ecological Economics” 2000, vol. 34.
- Peake S., *Transport in Transition*, Earthscan, London 1994.
- Rucińska D., *Cykle gospodarcze w transporcie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1992.
- Stead D., *Transport intensity in Europe – indicators and trends*, „Transport Policy” 2001, vol. 8, no. 1.
- Szempliński T., Zaborska K., *Transportochłonność gospodarki narodowej*, „Przegląd Komunikacyjny” 1978, nr 2.
- Tapio P., Banister D., Luukkanen J., Vehmas J., Willamo R., *Energy and transport in comparison: Immaterialisation, dematerialisation and decarbonisation in the EU15 between 1970 and 2000*, „Energy Policy” 2007, vol. 35.
- Tapio P., *Decoupling has begun in Finland. Economic growth, traffic volume growth and the CO₂ policy of EU15 and Finland 1970–2001*, TUTU Publication 5/2003, Turku School of Economics and Business Administration, Finland Futures Research Centre, Turku 2003.
- Transport w procesie integracji gospodarki*, red. M. Ciesielski, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1996.
- Transport*, red. W. Rydzkowski i K. Wojewódzka-Król, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1997.
- Transportochłonność gospodarki narodowej*, red. R. Kuziemkowski, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.
- Vehmas J., Malaska P., Luukkanen J., Kaivo-oja J., Hietanen O., Vinnari M., Ilvonen J., *Europe in the global battle of sustainability: Rebound strikes back? Advanced Sustainability Analysis*. Publications of the Turku School of Economics and Business Administration, Series Discussion and Working Papers 7, Turku 2003.
- Welfe A., *Ekonometria*, PWE, Warszawa 2003.
- Wernick I.K., Herman R., Govind S., Ausubel J., *Materialization and dematerialization: measures and trends*, „Daedalus” 1996, vol. 125, no. 3.
- Yao V.W., Lahiri K., *Economic indicators for the US transportation sector*, „Transport Research” 2006, 40(A)1.
- Yao V.W., *The causal linkages between freight transport and economic fluctuations*, „International Journal of Transport Economics” 2005, vol. 32, no. 2.

THE CHANGE OF THE TRANSPORT INTENSITY INTERPRETATION AND MEASURING

Summary

The article compares the old issue with a focus on new interpretation and measuring methods of the transport intensity, which is relating with the decoupling effect. This decoupling is a crucial element in achieving sustainable transport. The key question in the last years is how continued economic growth, but with lower transport contribution.