

*Heorhiy Cherevko*¹, *Irina Kolodiichuk*²

¹Uniwersytet Rzeszowski

²Państwowy Instytut Badań Regionalnych im. M.I. Dolishniego
Narodowa Akademia Nauk Ukrainy

Perspektywy rozwoju ekologii transportowej w Ukrainie

Prospects of the development of transport ecologies in Ukraine

Synopsis. Celem artykułu jest przedstawienie rezultatów opracowania sposobów ekologizacji najbardziej obciążonych antropogenicznie systemów transportowych na empirycznym poziomie funkcjonowania ukraińskiej gospodarki. Zaproponowana została przez autorów definicja logistyki ekologicznej transportu jako realizacja systemowego zestawu miar organizacyjno-technologicznych, mających na celu optymalizację energetycznych kosztów środków transportu oraz bezpieczeństwo form konwersji energii na strumienie materiałów za pomocą łańcuchów logistycznych według kryteriów redukcji antropogenicznego obciążenia środowiska naturalnego i realizacji obiektywnej funkcji systemu logistycznego, polegającej na uzyskaniu efektu synergicznego. Rozważane jest doświadczenie europejskich firm transportowych i logistycznych w zakresie wdrażania głównych postanowień koncepcji „zielonej logistyki” i możliwości jej wykorzystania w warunkach krajowych. Głównymi kierunkami dalszego rozwoju logistyki ekologicznej transportu na Ukrainie są kierunki: organizacyjno-zarządczy, techniczno-technologiczny, prawno-regulacyjny. Podstawą do realizacji wskazanych kierunków jest wdrażanie koncepcji „zielonej logistyki” w praktyce transportowania ładunków i dla efektywnej realizacji tej koncepcji w warunkach krajowych jest ważne, aby należycie przestudiować i wykorzystać odpowiednie doświadczenia dużych europejskich firm transportowo-logistycznych.

Słowa kluczowe: system logistyczno-transportowy, kierunki rozwoju logistyki ekologicznej transportu, koncepcja „zielonej logistyki”, doświadczenie europejskich firm transportowo-logistycznych

Abstract. The aim of the article is to present the results of the development of ways of greening the most heavily burdened transport systems at the empirical level of functioning of the Ukrainian economy. The definition of ecological transport logistics was proposed by the author as the implementation of a systemic set of organi-

zational and technological measures aimed at the energy costs of transport means optimizing and the safety of energy conversion forms to material streams using logistic chains according to criteria for reducing of the environmental burden and realizing the objective function of the logistics system, which consists in synergistic effect obtaining. The experience of European transport and logistic companies in the implementation of the main provisions of the concept of “green logistics” and the possibilities of its use under national conditions is being considered. The main perspectives of further development of ecological transport logistics in Ukraine are defined as organizational and managerial, technical and technological, legal and regulatory. The basis for the implementation of the indicated directions is the implementation of the concept of “green logistics” in the practice of loads transportation and for effective implementation of this concept under domestic conditions is important to properly study and use the relevant experience of large European transport and logistics companies.

Key words: logistic and transport system, directions of development of ecological transport logistics, “green logistics” concept, experience of European transport and logistics companies

Wstęp

Wybrany przez Ukrainę kierunek integracji europejskiej wymaga wprowadzenia standardów światowego rynku, w tym odnośnie zarządzania logistyką. Międzynarodowy podział pracy usprawnia procesy integracji, dotyczące wymiany wyników i komplikuje zarządzanie przepływami materiałów. W kontekście globalizacji gospodarki światowej nasila się intensywność wykorzystania komponentu transportowego systemów logistycznych, co wraz z efektami ekonomicznymi zwiększa negatywne skutki korzystania z pojazdów w ekosystemie, co stanowi poważne zagrożenie dla Ziemi. Logistyka jest więc w istocie czynnikiem zrównoważonego ekologicznie rozwoju świata i gospodarki narodowej.

Intensywność wykorzystania wszystkich rodzajów transportu zależy od parametrów przepływów materiałów, które są przekazywane przez obszary funkcjonalne logistyki (zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja). Tendencja do wzrostu skali przewozów jest typowa dla wszystkich gałęzi produkcji materialnej, ale w strukturze przepływów materiałów surowce rolne i produkty ich przetwórstwa mają coraz większy udział. Jeśli w 2014 roku Ukraina wyeksportowała 33,4 mln t zboża i produktów jego przetwórstwa, w 2015 roku – 38,3 mln t to w 2016 roku eksport wzrósł do 41,5 mln t [Bilanse..., 2017, s. 36], i to, przy tym, że potencjał krajowej produkcji zbóż szacuje się na 90–100 mln t/rok, w porównaniu do 66,1 mln t, zebranych w 2016 roku.

Wraz ze wzrostem skali rynków rolnych, a w konsekwencji transportu wewnętrznego i zewnętrznego, wzrasta obciążenie antropogeniczne środowiska naturalnego, co wymaga przyjęcia odpowiednich systematycznych decyzji na różnych hierarchicznych szczeblach władzy. Według Państwowej Służby Statystycznej Ukrainy z 1 mln 664 tys. t substancji zanieczyszczających i gazów cieplarnianych, które dostały się do atmosfery w 2015 roku z mobilnych źródeł zanieczyszczeń, 1 mln 475 tys. t (88,7%) przypada na transport samochodowy (w tym 399,3 tys. t na transport podmiotów gospodarczych), a wiele mniej – na transport kolejowy (29,7 tys. t), lotniczy (8,5 tys. t) i morski

(5,8 tys. t) [Emisje... 2016, s. 5]. Rozwiązanie problemu ekologizacji systemów transportowych i logistycznych polega na optymalizacji przepływów ładunków i zmniejszeniu ich stochastyczności w kontekście różnych rodzajów transportu, zapewnieniu sposobów transportu i zwiększeniu efektywności korzystania z najbardziej niebezpiecznego dla środowiska transportu drogowego.

Aspekty środowiskowe funkcjonowania systemów transportowych i logistycznych zostały przedstawione w publikacjach naukowych E. Mishenina i inych [2013], N. Popova i V. Shynkarenko [2016], jak i w pracach takich zagranicznych badaczy jak D. Carlsaw [2005], G. Kummeter [2011], J. Kuszal [2002], R. Luijt [2017] i innych. Podstawą metodologiczną przedstawionych badań jest tak zwany program „zielonej logistyki”, oparty na międzynarodowych zasadach, ogłoszonych na Światowej Konferencji Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro w 1992 roku¹. Tymczasem kwestia zarządzania strumieniami logistyki w Ukrainie na zasadach „zielonej logistyki”, której parametry znacznie wzrosły w ostatnim czasie, na razie pozostaje praktycznie poza zasięgiem naukowców.

Cel i metoda badań

Celem artykułu jest przedstawienie rezultatów opracowania sposobów ekologizacji najbardziej obciążonych antropogenicznie systemów transportowych na empirycznym poziomie funkcjonowania ukraińskiej gospodarki.

W procesie osiągnięcia celu w trakcie badań zastosowano zestaw metod realizacji badań naukowych. Na podstawie zastosowania dialektycznej metody poznania obiektywnej rzeczywistości i zastosowania metody porównania przedstawiono ocenę rozwoju ekologicznej logistyki transportu na Ukrainie. Krytyczne przyjęcie odpowiednich decyzji w sprawie ekologizacji systemu transportowego Ukrainy poprzedzone jest wykorzystaniem techniki strukturyzacji problemów w kontekście odrębnych kierunków rozwoju logistyki ekologicznej transportu oraz monograficzną metodę badania doświadczeń wiodących europejskich firm transportowych i logistycznych w zakresie wdrażania podstawowych postanowień koncepcji „zielonej logistyki” i możliwości jej wykorzystania w warunkach krajowych. Abstrakcyjno-logiczna metoda badań została wykorzystana w trakcie teoretycznych uogólnień wyników badań naukowych i formułowania wniosków i propozycji.

Wyniki badań

Tendencja do zwiększania wpływu antropogenicznego na otoczenie zewnętrzne jest jedną z najbardziej zagrażających konsekwencji globalizacji gospodarczej, dlatego transport należy traktować jako transportowo-logistyczny system w zestawie wszystkich związków przyczynowych jako całości.

Jako ekologii transportową rozumiemy systemowy zestaw miar organizacyjno-technologicznych, mających na celu optymalizację energetycznych kosztów środków transportu oraz bezpieczeństwo form konwersji energii w strumieniu materiałów za pomocą łańcuchów logistycznych według kryteriów redukcji antropogenicznego ob-

¹ http://www.esz.org.ua/?page_id=4153 [dostęp: 13.12.2018].

ciążenia środowiska naturalnego i realizacji obiektywnej funkcji systemu logistycznego, polegającej na uzyskaniu efektu synergicznego. Głównym zagrożeniem towarzyszącym procesom transportowania są produkty spalania, a także obciążenia hałasem i drganiami środowiska. Do tego należy dodać konsekwencje środowiskowe możliwych wypadków w transporcie, a także ogólnie negatywny wpływ na lokalną florę i faunę.

W kwestiach ekologizacji systemów logistycznych na współczesnym etapie ważne jest zapewnienie warunków, w których obciążenie antropogeniczne powinno być neutralizowane przez zdolność środowiska naturalnego do samorenowacji, w przeciwnym razie wyjście za krytyczną granicę doprowadzi, a częściowo nawet już doprowadza do nieuniknionych i nieodwracalnych patologicznych zmian klimatycznych.

Przyjmując istniejącą sytuację za punkt odniesienia dla jakościowych zmian w relacji – „system transportowo-logistyczny (TLS) – ochrona środowiska naturalnego” w Ukrainie, wskazane są trzy kierunki rozwoju logistyki ekologicznej transportu:

- organizacyjno-zarządczy,
- techniczno-technologiczny
- legislacyjno-regulacyjny.

Koncepcja „zielonej logistyki”, która polega na systematycznym łączeniu wszystkich elementów funkcjonowania systemów transportowych i logistycznych w celu zapewnienia bezpieczeństwa środowiskowego, powinna opierać się na realizacji wskazanych kierunków.

Wdrożenie głównych postanowień koncepcji „zielonej logistyki” na Ukrainie może być nieco ułatwione poprzez doświadczenia europejskich firm transportowych i logistycznych, w szczególności Schenker-BTL, francuskich Geodis Group i F.M. Logistic, holenderskiej TNT Express, szwajcarskiej „Kuehne + Nagel” i innych podobnych.

Koncepcja „zielonej logistyki” Schenker-BTL – firmy, zajmującej pierwsze miejsce w Europie pod względem transportowania ładunków transportem lądowym, drugie – transportem morskim, czwarte – transportem lotniczym, sugeruje symbiozę ekonomicznych i środowiskowych komponentów w swoich produktach transportowych. Gwarancja bezpieczeństwa ekologicznego w tej firmie opiera się na przestrzeganiu surowych norm ekologicznych transportu i informowaniu właścicieli ładunków o wpływie transportu na środowisko. Skomputeryzowany program zielonej logistyki w celu określenia możliwej ilości i składu chemicznego niebezpiecznych emisji oraz ciągłego monitorowania parametrów środowiskowych systemu logistycznego w celu przyjęcia rozwiązań logistycznych, dostosowanych do środowiska, jest innowacyjnym rozwiązaniem w światowej praktyce logistycznej. Schenker-BTL dąży do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla (CO₂) o 30% w latach 2006–2020 drogą konsolidacji ładunków i wykorzystania bardziej przyjaznych środowisku środków transportu w modalnych schematach przewozów, a także ciągłej renowacji floty firmy we wszystkich łańcuchach dostaw. Skomputeryzowany program „zielonej logistyki” tej firmy pozwala określić ilość szkodliwych emisji pięciu głównych zanieczyszczeń: dwutlenku węgla, tlenków azotu, związków węglowodorowych, rozproszonych cząstek i dwutlenku siarki w określonym odcinku trasy przez określony czas, biorąc pod uwagę masę ładunku, typ i klasę pojazdu i rodzaj paliwa. W związku z tym klienci firmy mają możliwość oszacowania „wartości środowiskowej”, czyli kosztów strat od tych substancji w otaczającym środo-

wisku (w SEK i EUR), a także całkowitej ilości pracy transportowej (w tkm) i zużycia energii (w kW), oraz wybrać optymalne warunki transportowania, ponieważ jest to typowe zachowanie dla biznesu, odpowiedzialnego społecznie [Yatsiv i Kolodiihuk 2017].

Koncepcja „zielonej logistyki” jest również z powodzeniem wdrażana przez francuską firmę transportowo-logistyczną Geodis Group, która koncentruje się na wykorzystaniu wyższości ekologicznej silników samochodów ciężarowych NGV (*Natural Gas Vehicle*).

Podsumowując doświadczenie europejskich operatorów logistycznych, zauważalne jest znaczenie ich „zielonych programów logistycznych” dla międzynarodowych zasad, ogłoszonych na Światowej Konferencji Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro.

W kontekście organizacyjno-zarządczego kierunku rozwoju ekologicznej logistyki transportu na Ukrainie wskazane jest zmniejszenie stochastyczności przepływów surowców i produktów gotowych, która oprócz negatywnego wpływu na środowisko zwiększa obciążenie autostrad i zwiększa ich koszty operacyjne. Dla sprawnego funkcjonowania logistyki ekologicznej transportu konieczne jest zapewnienie modalności transportu, czyli wykorzystanie kombinacji różnych rodzajów transportu ze względu na ich charakterystykę logistyczną i trasę transportu. I jeśli, na przykład, transport drogowy jest niezbędny w systemie magazyn–pole, to w międzyregionalnych odległościach do transportowania rolno-surowcowych produktów on przeważnie nie jest skuteczny. Multimodalne i intermodalne połączenie z wodnym (morskim i rzeczny) transportem oraz z kolejowym transportem będzie sprzyjać ekologizacji TLS.

Rezerwy techniczne i technologiczne ekologii TLS upatrywane są w zmniejszeniu obciążenia antropogenicznego przez produkty spalania, hałas, efekty wibracyjne środków technicznych i przypadkowe konsekwencje ich oddziaływania na środowisko. Największym zagrożeniem dla środowiska są produkty spalania surowców węglowodorowych (głównie produktów rafinacji ropy naftowej), które są wynikiem pracy silników spalinowych (SS). Spaliny SS zawierają około 200 składników, a okres ich rozpadu trwa od kilku minut do pięciu lat. Ponieważ skład chemiczny emisji zależy od rodzaju i jakości paliwa, sposobu spalania w silniku i jego stanu technicznego, wówczas ulepszone konstrukcyjnie silniki mogą znacznie zmniejszyć negatywny wpływ na otaczające środowisko. Należy zauważyć, że tendencja do pozytywnego wpływu postępu naukowego i technologicznego na ekologię jest charakterystyczna nie tylko dla mobilnych źródeł zanieczyszczeń na Ukrainie (transport samochodowy, kolejowy, lotniczy, wodny transport i urządzenia produkcyjne), ale także dla przemysłu jako całości.

Formalność i skorumpowość procesu kontroli technicznej urządzeń transportowych na Ukrainie stanowią poważne zagrożenie dla środowiska, które wymaga kompleksowego rozwiązania. Metody diagnostyki i kontroli środków technicznych powinny opierać się na wykorzystaniu nowoczesnego sprzętu, jasnych przepisów i odpowiedzialności za naruszenia przepisów, dotyczących ochrony środowiska. Konieczne jest również przyjęcie podejścia środowiskowego w procesie eksploatacji samochodów, co osiąga się poprzez promowanie tzw. koncepcji zrównoważonej logistyki. Koncepcja ta obejmuje swym zasięgiem aspekty techniczne i kierownicze.

Aspekt techniczny (tab. 1) zawiera podstawowe parametry projektowe pojazdów, urządzeń pomocniczych i innowacyjnych materiałów eksploatacyjnych, które zmniejszają antropogeniczną presję na środowisko poprzez zmniejszenie zużycia paliwa.

Tabela 1. Niemiecki przykład możliwych oszczędności kosztów ze względu na aspekty techniczne zrównoważonych pojazdów towarowych

Table 1. German example of possible cost savings due to technical aspects of sustainable goods vehicles

Wyszczególnienie	Koszty (EUR)	Zmniejszenie zużycia paliwa (redukcja emisji CO ₂)	Okres zwrotu kosztów
Automatyczna skrzynia biegów	3000	3,0%	3,2 lat
Olej o niskim współczynniku tarcia	400 rocznie	2,5%	6 miesięcy
Pakiety aerodynamiczne (furgonetka + przyczepa)	8500	5,0%	2,4 lat
Opony o niskim oporze toczenia	500 rocznie	3,0%	5 miesięcy
Kontrola ciśnienia powietrza w oponach	1000	3,0%	10 miesięcy

Źródło: [Bernecker in. 2015, s. 54].

Aspekt behawioralny obejmuje tzw. ekójazdę, którą tworzą kierowcy poprzez szkolenie teoretyczne i zdobywanie praktycznych umiejętności w prowadzeniu pojazdów. Badania, prowadzone przez R.S. Luijta [2017] wykazują, że w latach 2010–2015 roczne oszczędności kosztów paliwa dzięki odpowiedniemu zarządzaniu środowiskiem w Holandii wyniosły 5%. Tak zwane ekologiczne podejście *Energie Zuinig Rijden* (EZR) – to metoda zmiany zachowania kierowców w zakresie ekologicznego kierowania i dalszego coachingu menedżerów średniego i wyższego szczebla w celu osiągnięcia realistycznych celów w zakresie oszczędzania energii. Podejście EZR okazało się sukcesywnym w realizacji zmian, niezbędnych dla wprowadzania nowego podejścia do zarządzania (oddolnego), które stymulowało i kontrolowało oszczędzanie energii w największej holenderskiej firmie Train Operation Company (TOC).

Na Ukrainie, według danych Ministerstwa Infrastruktury łączna liczba samochodów ciężarowych w 2016 roku wynosiła 1,95 mln szt., z czego 75% ma ponad 10 lat, a około 50% z nich to samochody o niskiej technologii produkcji rosyjskiej i ukraińskiej. Biorąc pod uwagę liczbę nowych rejestracji w 2016 roku przez terytorialne centra usług Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Ukrainy, całkowite odnowienie floty samochodów ciężarowych zajmie od 13 do 25 lat.

W celu zmian jakościowych w zakresie ekologizacji transportu drogowego na Ukrainie nowoczesna flota pojazdów musi zostać zmodernizowana zgodnie ze standardami Euro 5 i Euro 6, a w dłuższej perspektywie zamieniona na hybrydy z pełnym przejściem na silniki elektryczne. Chociaż kwestia wytwarzania energii elektrycznej do ładowania silników elektrycznych jest również dyskusyjna w kontekście antropogenicznego wpływu elektrowni, jest to jednak znacznie bezpieczniejsze, niż rzeczywiste ilości gazów spalinyowych z surowców węglowodorowych, wyrzucane w powietrze ze środków transportu. Należy przy tym pamiętać, że na świecie udział mocy wytwórczych, wykorzystujących

energię słoneczną i wiatrową, stale rośnie, w porównaniu z elektrowniami, opalonymi węglem, gazem ziemnym lub olejem opałowym. Transport elektryczny pozwoli na magazynowanie energii z alternatywnych źródeł, co pozwoli zmniejszyć koszty akumulacji prądu. Według Bloomberg New Energy Finance (BNEF), światowa flota samochodowa do 2040 roku zużyje 1,9 tys. TWh energii elektrycznej rocznie, co odpowiada 10% jej światowej produkcji w 2015 roku [Randall 2016].

Rozwój transportu elektrycznego w wielu krajach świata jest stymulowany przez przywileje podatkowe i subsydia, co świadczy o niemożności ekologizacji TLS bez kompleksowej pomocy państwa. Ukraina w celu ekologizacji podjęła już pierwsze kroki – od 1 stycznia do 31 grudnia 2018 roku odprawa celna pojazdów elektrycznych (VAT, akcyza i cła importowe) została przeprowadzona z zerową stawką, a od 1 stycznia 2019 roku Werchowna Rada Ukrainy kontynuowała zerową odprawę celną pojazdów elektrycznych do 2022 roku.

Analiza krajowego prawodawstwa w zakresie ochrony środowiska pokazuje, że normy ekologiczne są wystarczająco uregulowane, ale w kontekście lojalności instytutu odpowiedzialności na Ukrainie, nadmiernej regulacji niektórych sfer ochrony środowiska i wykorzystania zasobów naturalnych, braku odpowiedniego monitorowania środowiska itp., efekty środowiskowe nie są zauważalne. Jeśli niektóre normy środowiskowe są zbyt twarde lub w ogóle nieaktualne, ponieważ odeszły od standardów sowieckich, wówczas pewne zasady są tak lojalne, że nie mogą wytrzymać żadnej krytyki. Na przykład, stawka podatku od emisji do atmosfery jednej tony tlenku węgla (CO₂) przez stacjonarne źródła zanieczyszczeń na dzień 31 grudnia 2014 roku zgodnie z pkt 243,4 kodeksu podatkowego Ukrainy [Ustawa z dnia 02.12.2010 r.] wynosiła tylko 41 UAH, podczas gdy w różnych krajach przekracza 1 EUR/t (Polska, Meksyk – 1 EUR; w Szwecji – 118 EUR/t; w Finlandii – 54–58; w Norwegii – od 3 do 47; w Danii – 23; w Wielkiej Brytanii – 22; w Irlandii – 20) [Ukraina musi znacznie...]. Należy jednak zauważyć, że od 1 stycznia 2019 roku Werchowna Rada Ukrainy wprowadziła zmiany do ukraińskiego kodeksu podatkowego, które przewidują, że ekologiczna stawka podatku od emisji dwutlenku węgla (CO₂) przez stacjonarne źródła zanieczyszczeń wyniesie 10 UAH/t, tj. jego wielkość wzrośnie 24,4 razy.

Zgodnie ze strategią transportową Ukrainy na okres do 2020 roku, która została zatwierdzona na posiedzeniu gabinetu Ministrów Ukrainy 20 października 2010 roku [Zarządzenie Gabinetu Ministrów...], prognozowana emisja szkodliwych substancji do atmosfery ma zostać zmniejszona o 30%. Oczekuje się, że energochłonność transportu, w szczególności samochodowego, zmniejszy się o 15–20%, z 43,6 do 34,8 g paliwa konwencjonalnego na tkm, oraz transportu kolejowego – z 10,32 do 8,75 g warunkowego paliwa na tkm, a wszystkie te zmiany powinny mieć miejsce na tle integracji krajowego systemu transportowego z przestrzenią europejską i światową z możliwością maksymalizacji potencjału tranzytowego Ukrainy. Impulsem w dziedzinie polityki ochrony środowiska państwa jest zawarcie układu o stowarzyszeniu między Ukrainą a Unią Europejską, który zobowiązuje ukraińskie ustawodawstwo, dotyczące ochrony środowiska, do zbliżenia się do norm i standardów Unii Europejskiej, a tym samym do wdrożenia nowoczesnego podejścia, norm i zasad, które będą sprzyjać poprawie stanu środowiska i zdrowia obywateli na Ukrainie.

Podsumowanie i wnioski

Biorąc pod uwagę funkcjonowanie systemów transportowo-logistycznych, konieczne jest uwzględnienie nieuniknionego wpływu procesów przemieszczania się przepływów materiału na środowisko z punktu widzenia jego zanieczyszczenia produktami transformacji energetycznych. Pod pojęciem ekologii transportowej rozumiemy zestaw miar o charakterze organizacyjnym i technologicznym, dotyczących optymalizacji kosztów zużytej energii i bezpieczeństwa form konwersji energii na przemieszczanie się strumieni materiałowych łańcuchami logistycznymi na podstawie kryteriów redukcji obciążenia antropogenicznego dla środowiska naturalnego i realizacji funkcji celu systemu logistycznego. W kwestiach ekologizacji systemów transportowo-logistycznych na obecnym etapie ważne jest zapewnienie warunków, w których obciążenie antropogeniczne powinno być neutralizowane przez zdolność środowiska naturalnego do samoleczenia. Przyjmując rzeczywistą sytuację jako punkt odliczania dla jakościowych zmian pomiędzy TLS a ochroną środowiska naturalnego, wskazane są organizacyjno-zarządcze, techniczno-technologiczne, legislacyjno-regulacyjne kierunki rozwoju transportowo-logistycznych systemów regionalnych rynków rolnych. Koncepcja „zielonej logistyki” powinna być podstawą do wdrażania wskazanych kierunków i w celu jej realizacji w warunkach krajowych ważne jest, aby przestudiować i wykorzystać postępowe doświadczenie europejskich firm transportowo-logistycznych.

Literatura

- Bernecker T., Lohre D., Poerschke V., Roth J.-J., Grandjot H.H., 2015: Zrównoważona logistyka – wprowadzenie do koncepcji i studiów przypadku z Niemiec, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 54.
- Bilanse i konsumpcja podstawowych produktów spożywczych w Ukrainie, 2017, Ukraiński Państwowy Urząd Statystyczny, Kijów, 49.
- Carlsaw D., 2005: Dowody na wzrost wskaźnika emisji NO_2/NO_x z emisji pochodzących z ruchu drogowego, *Atmosferyczne Środowisko*, 39, 4793–4802.
- Emisje zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych do atmosfery ze źródeł mobilnych w 2015 roku, 2016, *Biuletyn*, Ukraiński Państwowy Urząd Statystyczny, Kijów, 45.
- Kummetsteiner G., 2011: *Ekologika*, Hochschule Amberg-Weiden, 115.
- Kusztal J., 2002: Rola logistyki w ekologizacji działalności gospodarczej, *Marketing i logistyka w systemie zarządzania*, IV Międzynarodowa Konferencja, Politechnika Lwowska, Lwów, 206–207.
- Luijt R., 2017: 5 lat duńskiej eko-jazdy: Zarządzanie zmianą zachowań, *Transportation Research Part 98*, 46–63
- Mishenin E., Koblyanska I., Ustik T., Jarowa I., 2013: Zorientowane ekologicznie logistyczne zarządzanie produkcją, *Sumy sp. z o.o.*, 248.
- Popova N. i Shynkarenko W., 2016: Współczesne trendy w systemach transportowych i logistycznych, *Roczniki Ekonomiki Transportu i Przemysłu* 53, 54–60.
- Randall T., 2016: Here's how electric cars will cause the next oil crisis [źródło elektroniczne] <https://www.bloomberg.com/features/2016-ev-oil-crisis/> [dostęp: 13.12.2018].

- Ukraina musi znacznie zwiększyć podatek na ochronę środowiska – Semerak, UNIAN, [źródło elektroniczne] <https://ecology.unian.net/2189116-v-ukraine-neobhodimo-znachitelno-povyisit-ekologicheskiy-nalog-seme-rak.html> [dostęp: 13.12.2018].
- Ustawa z dnia 02.12.2010, Rada Najwyższa Ukrainy, Kodeks Ukrainy, nr 2755-VI [źródło elektroniczne] <https://docs.dtkr.ua/doc/1011.47.158?page34#pn607> [dostęp: 13.12.2018].
- Yatsiv I. i Kolodiichuk V., 2017: Kształtowanie społecznej odpowiedzialności dużych użytkowników gruntów rolnych w Ukrainie, Roczniki ekonomiczne XXI, 168, 48–52.
- Zarządzenie Gabinetu Ministrów Ukrainy z 20 października 2010 r. nr 2174-p, Strategia Transportowa Ukrainy na okres do 2020 r. [źródło elektroniczne] <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/2174-2010-%D1%80> [dostęp: 13.12.2018].

Adresy do korespondencji:

prof. dr. hab. Heorhiy Cherevko
(<https://orcid.org/0000-0003-4339-0152>)
ul. Trakt Głynianskyj,
79067, skrz. ab.5598
Lwów-67, Ukraine
e-mail: gcherevko@wp.pl

dr Irina Kolodiichuk
(<https://orcid.org/0000-0000-5110-3905>)
Państwowy Instytut Badań Regionalnych im. M.I. Dolishniego
Narodowa Akademia Nauk Ukrainy
e-mail: ira1166@ukr.net