

WPŁYW NIEPEWNOŚCI I NIEPRZEWIDYWALNOŚCI NA PROCESY LOGISTYCZNE

DATA PRZESŁANIA: 5.07.2016 | DATA AKCEPTACJI: 21.09.2016 | KODY JEL: M21, L91

Mariusz Jedliński, Łukasz Marzantowicz

Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług, Uniwersytet Szczeciński
e-mail: mariusz.jedliński@wzieu.pl, lukasz.marzantowicz@wzieu.pl

STRESZCZENIE

Autorzy artykułu na podstawie teoretycznych rozważań nad zjawiskiem niepewności i nieprzewidywalności w logistyce, bazując na przeglądzie stanowisk i podejść badawczych, podjęli próbę usystematyzowania semantyki w podjętym problemie oraz wskazują na obszary logistyki szczególnie podatne na niepewność i nieprzewidywalność, uwypuklając aspekt transportu morskiego. Teoretyczne rozważania nad rolą niepewności w procesie logistycznym oraz nad relacjami między pojęciami niepewności i nieprzewidywalności stanowią podstawę do koncepcyjnego podejścia do możliwości pomiaru niepewności w lądowo-morskim procesie logistycznym. Ten sposób ujęcia problemu pozwala na realizację podstawowego celu artykułu, którym jest wyznaczenie miejsca dla sytuacji niepewności w logistyce na płaszczyźnie efektywności wykorzystania czasu i związku z tym wydajności procesów logistycznych.

SŁOWA KLUCZOWE

niepewność, nieprzewidywalność, niepewność w logistyce, parametryzacja skutków niepewności w logistyce

WPROWADZENIE

Mamy właśnie jeden z tych ważnych okresów historycznych występujących co dwieście, trzysta lat, kiedy ludzie przestają rozumieć świat, a przeszłość nie wystarcza do wyjaśnienia przyszłości

Peter F. Drucker

W dobie globalizacji, komunikacja i transport stanowią silną podstawę właściwie funkcjonujących międzynarodowych łańcuchów dostaw. Trzeba mieć na uwadze obecne tendencje wskazujące na wyraźne zwiększanie się stopnia wykorzystania transportu morskiego i żeglugi śródlądowej. Szerzej rozpatrywany transport wodny i porty (jako elementy logistycznej/trans-

portowej infrastruktury liniowej i punktowej) to bowiem najważniejsze ogniwa łańcucha – pozwalają zwiększyć ilość przewożonego towaru jednocześnie obniżając koszty logistyki, w tym transportu, oraz koszty zewnętrzne. Jeśli przyjąć, że transport drogą morską jest szczególnym ogniwem w łańcuchu dostaw, to należy spojrzeć na operatorów logistycznych działających na styku z tą gałęzią transportu, jako na przedsiębiorstwa również dotknięte problemami tożsamymi z całą grupą problemów innych przedsiębiorstw funkcjonujących w całym sektorze TSL. Uznając transport (niezależnie od ujęcia gałęziowego) za istotny nośnik działań (procesów) logistycznych, zasadne wydaje się spojrzenie na współczesne problemy logistyki w świetle funkcjonowania przedsiębiorstw branży TSL. Dlatego w artykule za główny nurt rozważań przyjęto uogólniony punkt spojrzenia na niepewność i nieprzewidywalność w logistyce, odnosząc to spojrzenie także na transport morski i żeglugę śródlądową.

Współczesne przedsiębiorstwa, tak jak i tworzone przez nie struktury wyższego rzędu (łańcuchy dostaw lub sieci dostaw), stoją przed wyraźnym antagonistycznym paradoksem zarządzania, tj. „stałości-zmienności”. Z jednej bowiem strony chodzi o dążenie do zapewnienia jak największej stabilności działania (a przez to większej jego przewidywalności), ale z drugiej strony do nieustannej zmienności (objawiającej się np. aktywnością innowacyjną). Oczywiście kluczowym wyzwaniem dla wielu firm jest uzyskanie jak najbardziej skutecznego dopasowania własnej zmienności do zmienności otoczenia, by „wyeliminować nieakceptowalny poziom zróżnicowania zmienności”, który staje się wówczas realnym problemem dla przedsiębiorstwa. Nie można jednak zapominać, że występuje powszechna presja, by każdy proces (w tym logistyczny) nieustannie doskonalić. Czy zatem można z sukcesem równocześnie sprostać tym dwóm, wydawałoby się sprzecznym wyzwaniom? Odpowiedź powinna być twierdząca, bo przecież działanie w warunkach zmienności otoczenia, niewątpliwie stanowi element uczenia się (połączony jest przecież z absorpcją wiedzy). W każdym jednak procesie (a także w zarządzaniu nim) dochodzi do zdarzeń nacechowanych przypadkowością. Wynika to przede wszystkim z faktu, że niestabilność gospodarcza, z którą stykają się przedsiębiorstwa nie cechuje się prostą zależnością przyczynowo-skutkową i nie można jej wprost utożsamiać ze zjawiskiem zmienności. Zwłaszcza, że pojęciem ryzyka obejmuje się także przewidywaną dużą zmienność (Jajuga, 1999, s. 63). Stąd, w teorii ekonomii ryzyko wcale nie musi mieć charakteru negatywnego, jest jednak jak najbardziej zjawiskiem mierzalnym i traktowanym jako element elastyczności procesów, a dodatkowo jest często wyznacznikiem rzeczywistej wydajności procesu logistycznego. Z punktu widzenia bowiem logistyki, proces jest wydajny wtedy, gdy w zaplanowanym czasie osiąga się przewidziane efekty. Efektywność (która jest przecież podstawową kategorią wykorzystywaną do opisu stanu oraz przebiegu procesów), zależy nie tylko od sposobu prowadzenia i zarządzania procesem (wariant wydajnościowy), ale również od stopnia możliwości eliminowania ograniczeń (tzw. wąskich gardeł) i optymalizacji wykorzystania czasu w procesie (wariant oszczędnościowy). Pozostając w tych rozważaniach na gruncie prakseologii, należy zaznaczyć, że atrybut sprawności działania logistycznego, urzeczywistnia się, gdy jest ono nacechowane skutecznością, ekonomicznością i korzystnością. Zwłaszcza jednak w logistyce, efektywność (*efficiency*) odnosi się do robienia rzeczy w odpowiedni sposób, natomiast skuteczność (*effectiveness*) odnosi się do robienia właściwych rzeczy (Helms, 2005, s. 211). Gdy w przebieg procesu włączają się jednak zjawiska nieprzewidziane (niezaplanowane, a często incydentalne) dochodzi do zaburzenia trendu w wydajności procesu w sposób negatywny.

Pojawiają się sytuacje, które z natury generują zbiór następstw tworzących niepewne warunki funkcjonowania zaplanowanego procesu logistycznego. Przede wszystkim, sektor transportu morskiego znalazł się zdecydowanie w niepewnej sytuacji, biorąc pod uwagę odnotowanie słabego popytu na usługi armatorów połączonego z silną presją na stawki frachtowe (The KPMG Transport Tracker, 2015, s. 6–8).

Biorąc pod uwagę powyższe przesłanki, w artykule podjęto rozważania dotyczące ustalenia semantyki pojęć niepewności i nieprzewidywalności w odniesieniu do procesów logistycznych. Przez zidentyfikowanie podatnych na niepewność i nieprzewidywalność obszarów logistyki wskazano na relacje występujące pomiędzy wspomnianymi zjawiskami. Na kanwie ujęcia systemowego (holistycznego) i procesowego logistyki próbowano zastanowić się, jaką rolę ogrywa nieprzewidywalność w tworzeniu sprawnego zarządzania niepewnością. Wobec tych podjętych punktów refleksyjnych nakreślono koncepcję pomiaru niepewności w logistyce na podstawie podstawowego wyznacznika efektywności procesowej, którym jest czas. Przy takim podejściu dominuje teoriopoznawcze ujęcie problemu niepewności i nieprzewidywalności w logistyce z wykorzystaniem podejścia do wydajności procesu jako inherentnego elementu strategii zarządzania procesem logistycznym. Rozważania przyjęte w artykule należy uznać za jeden z głosów w ewentualnej dyskusji.

NIEPEWNOŚĆ I NIEPRZEWIDYwalNOŚĆ – SEMANTYKA W PODJĘTYM PROBLEMIE BADAWCZYM

Przy podejmowaniu decyzji logistycznych menedżerowie zawsze muszą rozważyć kwestie istniejącej niepewności i mogącego się pojawić ryzyka. W zakresie niepewności, często więc mają zastosowanie modele decyzyjne o charakterze deterministycznym (gdzie wynik weryfikuje poprawność decyzji) lub probabilistycznym (w którym oprócz wyniku uwzględnia się także poziom ryzyka). O wiele trudniejszym wyzwaniem staje się kategoria nieprzewidywalności zjawisk, ponieważ wymagane jest znalezienie przez menedżerów takich instrumentów, które pozwolą na przewyższanie zróżnicowanych efektów w swojej istocie, nieprzewidywalnych stanów przyszłej rzeczywistości. I chociaż pojęcia niepewności i nieprzewidywalności charakteryzować się mogą podobnymi cechami, zwłaszcza gdy ich podobieństwa rozpatruje się w kontekście skutków i następstw, to jednak cechująca je niewiedza, nieobliczalność powoduje konieczność systemowego spojrzenia na problem semantyki tych pojęć. Powinno to odbyć się w sposób umożliwiający identyfikację (i podział) kluczowych cech odróżniających i relacji prakseologicznych między pojęciem niepewności i nieprzewidywalności, bez pomijania wagi spojrzenia na kwestię ryzyka, które jednak ze względu na skutki i ich przewidywalność wobec powyższych pojęć, można będzie dla czystości rozważań wyłączyć. Ryzyko (zwłaszcza w ekonomii) można bowiem obliczyć (przewidzieć i oszacować) i na bazie tej analizy można podjąć działania zapobiegawcze lub tylko poprzestać na działaniach monitorujących. Ryzyko dotyczy zarówno przyszłości (ocena zdarzeń przyszłych), jak i przeszłości – możliwość analizy i oceny zaistniałych skutków i ich wpływu na przyszłość. Niepewność natomiast nie jest w pełni kwantyfikowalna i raczej dotyczy zdarzeń przyszłych (nie ma bowiem bezpośredniego związku z wy-

darzeniami historycznymi), co potwierdza J.M Keynes mówiąc, że „przyszłość jest niepewna i nieprzewidywalna”. Charakterystykę pojęcia niepewności przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka „niepewności” według wybranych autorów w Polsce i na świecie

Kto	Gdzie	Definicja
C.A. Williams Jr., R.M. Heines	<i>Risk Management and Insurance</i> , wyd. 3. McGraw-Hill Publishing Co., New York 1989, s. 67	Silne odniesienie niepewności do ryzyka w aspekcie ryzyka obiektywnego (czyli mierzalnego, ale z nieprzewidywalnymi skutkami) i subiektywnego (rozumianego jako stosunek do ryzyka). Wobec tego niepewność to brak możliwości właściwej reakcji na zdarzenie w świetle braku wiedzy na temat skutków – niepewność jest częścią ryzyka subiektywnego
K. van der Heijden	<i>Planowanie scenariuszowe w zarządzaniu strategicznym</i> , Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000, s. 95	Trudno przewidzieć co wydarzy się w przyszłości, zwłaszcza gdy wiedza w tym zakresie jest niepełna (niewystarczająca), dlatego rozróżnia się niepewność w dwóch kategoriach: niepewność strukturalna – kiedy zachodzi możliwość wystąpienia zdarzenia, ale nie ma możliwości oceny stopnia prawdopodobieństwa, mimo że zdarzenie będzie wynikiem łańcucha skutkowo-przyczynowego, niewiadoma – rodzaj niepewności, która wynika z historycznych zdarzeń, ale nadal mimo wiedzy, że zdarzenia będą się powtarzać, nie ma pewności co do prawdopodobieństwa zdarzenia
A.H. Willett	<i>The Economic Theory of Risk Insurance</i> , University of Pennsylvania Press, Philadelphia 1951, s. 6	Niepewność dotyczy zmian i zdarzeń trudnych do oszacowania. W przeciwieństwie do ryzyka niepewność cechuje się zbyt małą ilością informacji, co uniemożliwia oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia i zmian oraz ich skutków
F.H. Knight	<i>Risk, Uncertainty and Profit</i> , London 1993, s. 19–20, 245–246.	Niepewność można mierzyć za pomocą metod statystycznych (jeśli uznać je za wystarczające). Niepewność, której nie da się zmierzyć to niepewność „sensu stricto”
K. Janasz	<i>Ryzyko i niepewność w projektach innowacyjnych, w: Innowacje w działalności przedsiębiorstw w integracji z Unią Europejską</i> , red. W. Janasz, Difin, Warszawa 2005, s. 187–188	Niepewność jako zbiór możliwych następstw zdarzenia (lub zmiany), których prawdopodobieństwo wystąpienia jest nie możliwe do oszacowania, bądź ilość informacji jest tak mała, że nie ma w ogóle możliwości przewidzenia wystąpienia następstw zdarzenia
W. Janasz	<i>Innowacyjne strategie rozwoju przemysłu</i> , Fundacja na rzecz Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1999, s. 181	Niepewność rozumiana jest dwojako. Może być częścią ryzyka – jako warunek konieczny zaistnienia ryzyka. W drugim aspekcie niepewność może wystąpić bez ryzyka – czyli jako zdarzenie pewne ale nie dające możliwości oceny wolumenu zdarzenia
S. Sudoł	<i>Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Zarządzanie przedsiębiorstwem</i> , wyd. III, PWE, Warszawa 2006, s. 87	Niepewność to brak możliwości przewidzenia skutków działań w dłuższym czasie, zwłaszcza w zakresie koniunktury, postępu technologicznego, rozwoju konkurencji itp.

Źródło: Na podstawie (Williams Jr, Heines, 1989; van der Heijden, 2000; Willett, 1951; Knight, 1993; Janasz, 2005; Janasz, 1999; Sudoł, 2006).

Podstawową cechą charakteryzującą niepewność (jak wynika z tab. 1) jest brak możliwości przewidywania skutków i następstw zdarzeń. Zatem występuje pewność, co do wystąpienia samego zdarzenia, ale zbiór skutków nacechowany jest ograniczoną możliwością progno-

zowania i szacowania ewentualnych następstw. A to oznacza, że z punktu widzenia wydajności procesów logistycznych, nie da się określić stopnia ich efektywności. Rozpatrując tę kategorię z punktu widzenia głównego nurtu ekonomii (i zarządzania) za niepewność (co przedstawiono w tab. 1), należy uznać sytuację obarczoną w swojej istocie nierozwiązywalnym problemem decyzyjnym – to znaczy takim, w którym różne decyzje będą powodowały różne możliwe skutki. Oznacza to, że nawet jeśli zaistniało określone zdarzenie i rozkład prawdopodobieństwa wystąpienia stanu rzeczy jest znany, to jego wynikiem jest wiele różnych wartości. Powstaje w związku z tym zasadne pytanie związane z samym zaistnieniem przyszłego zdarzenia w warunkach niepewności – czy brak niepewności oznacza pewność i czy w związku z tym menedżerowie mają możliwość modelowania (predykcji możliwych scenariuszy)? Jeśli dodatkowo przyjąć, że w warunkach niepewności, gdy powstaje wiele wartości wynikowych, należy wybrać wartość najwyższą, jako najbardziej prawdopodobną, to i tak nie ma tu jeszcze możliwości określenia stopnia pewności. Probabilizm (prawdopodobieństwo matematyczne) dotyczy zdarzeń powtarzalnych (np. rzutu kostką do gry, przy którym wiemy, że zawsze wypadnie jedna, chociaż z sześciu możliwych opcji). Zatem źródłem niepewności (ale też i pewności) nie może być wyłącznie losowość zdarzeń – bo tu występuje prawdopodobieństwo zdarzenia (a ocena wiadomych skutków to już ryzyko, ewentualnie ryzyko w warunkach niepewności), czyli wartości, które mogą być wykorzystane np. do modelowania procesów logistycznych. Musi przy tym wystąpić wiele zdarzeń jednostkowych, w których tylko część czynników kształtujących dane zdarzenie jest znana. Pozostała natomiast część czynników to grupa niepowtarzalna.

Sytuacje, zdarzenia, a w szczególności zmiany (incydentalność, zmienność, przygodność) w kontekście procesów należałoby zatem określać w zasadzie z punktu widzenia ich wystąpienia bądź braku wystąpienia. Dlatego uznając powyższą zmienność, można mówić o tym, że sytuacja (zdarzenie) jest przewidywalna lub nieprzewidywalna. W tym więc znaczeniu przewidywalność nie budzi zastrzeżeń w zakresie rozumienia tego pojęcia. Zakłada się bowiem pewnego rodzaju algorytm zdarzenia bądź zmiany, więc przewidziane zdarzenie jest mierzalne za pomocą dostępnych narzędzi i metod. Co więcej, jak już wspomniano, możliwa jest metoda scenariuszowej antycypacji przyszłości (deterministyczna lub probabilistyczna).

Wydaje się, że zdecydowanie ważniejsza, a przez to wymagająca wnikliwego podejścia, zwłaszcza z punktu widzenia nieoczekiwanych skutków, jest nieprzewidywalność przyszłych sytuacji. I tutaj należy mieć na uwadze aspekt całkowitej niemierzalności – niepozwalającej zastosować żadnego narzędzia pomiarowego (Janikowski, 2014, s. 99–121). Warto jednak na początku, spojrzeć na przyczyny zjawiska nieprzewidywalności. Podstawowe przyczyny nieprzewidywalności zdarzeń i zmian mogą być bowiem następujące (Kozielecki, 2002):

- niewiedza (niewystarczająca ilość informacji i/lub danych),
- rzadkość, incydentalność czy przypadkowość zjawisk,
- niewykonalność techniczna,
- zjawiska naturalne mające wpływ na nieprzewidywalność zmian,
- nieracjonalność,
- nieprzewidywalność deterministyczna stanu układu.

Przyczyny występowania nieprzewidywanych zdarzeń i zmian w zasadzie identyfikują i dobrze definiują samo pojęcie nieprzewidywalności. Nieprzewidywalność powinna być więc rozumiana jako: zdarzenie endo- lub egzogeniczne lub skutkująca nim zmiana w zaplanowanym

przebiegu procesu logistycznego, która nastąpiła wskutek powyższych przyczyn, dla której nie można przeprowadzić antycypacyjnej prognozy wystąpienia, ani wskazać na możliwość wystąpienia określonego zespołu skutków i z reguły nie ma możliwości określenia kierunku i siły wpływu na zaplanowany do realizacji proces logistyczny.

Jak zatem się okazuje, zakres znaczeniowy obu pojęć, czyli niepewności i nieprzewidywalności, jest różny w poszczególnych aspektach rozpatrywania problemu. Należy więc wskazać dyferencjał semantyczny na podstawie poszczególnych aspektów postrzegania niepewności i nieprzewidywalności, co zaprezentowano w tabeli 2.

Tabela 2. Zestawienie znaczeń niepewności i nieprzewidywalności w różnych obszarach

Obszar semantycznych różnic	Niepewność	Nieprzewidywalność
Aspekt zaistnienia zdarzenia lub zmiany	Zdarzenie lub zmiana występuje. Może zachodzić mierzalna pewność co do wystąpienia zdarzenia	Zdarzenie jest incydentalne, nie ma możliwości przewidzenia wystąpienia zjawiska
Aspekt skutków i następstw	Występuje zbiór skutków, częściowo mierzalny. Rozkład prognozy jest znany, jednak charakteryzuje się dużą ilością wynikowych wartości. Oszacowanie skutków (wg największej wartości) nie zawsze jest możliwe; niepewność jako niemożliwość przewidzenia istotnych następstw	Nieprzewidywalne zjawisko (sytuacja, zmiana, zdarzenie) generuje nieprzewidywalne skutki i w konsekwencji następstwa
Pomiar	Możliwy przy wykorzystaniu metod statystycznych, jednak w większości zdarzeń ich skutki są niekwantyfikowalne. W większości koncepcje i metody umożliwiające jakkolwiek pomiar niepewności odnoszą się do określenia stopnia niepewności a nie jej wystąpienia bądź nie	W związku z niewiedzą o możliwości wystąpienia zjawiska nieprzewidywalność charakteryzuje się pełnym brakiem kwantyfikacji. Pomiar jest niemożliwy ze względu na brak możliwości prognozowania zdarzenia i skutków zdarzenia
Decyzyjność i strategia	Strategiczne decyzje będą zależały od możliwości przewidzenia skutków zdarzenia oraz od stopnia wpływu na proces bądź zdarzenie	Nie ma możliwości podejmowania decyzji strategicznych. Zdarzenie należy do grupy pozaplanowych aspektów strategicznego zarządzania (ewentualny kryzys)
Podatność na zmiany	Można określić stopień wpływu niepewności na zmiany w procesie. Występuje możliwość zarządzania zmianą, skutkami i niwelacji skutków	Nie występuje. Na zdarzenie reaguje się w czasie rzeczywistym. Występuje tylko możliwość niwelacji skutków
Wydajność procesów	Bezpośredni wpływ na efektywność procesu, jednak istnieje możliwość wariantowości zmiany procesu	Wpływa negatywnie na efektywność procesu, jest elementem hamującym
Poziom elastyczności	Umożliwia elastyczność w podejściu do zarządzania zmianą i zaistniałym zdarzeniem. Daje możliwość ograniczania negatywnych skutków	Wpływa na obniżenie elastyczności w zarządzaniu zmianą i skutkami. Uniemożliwia planowanie niwelacji skutków i właściwą reakcję na zmiany. Jest czynnikiem destabilizującym proces
Ekonomika przedsiębiorstwa	Bezpośredni wpływ na poziom kosztochłonności procesu. Umożliwia jednak sterowanie kosztem i szacowanie wartości procesu	Wpływa na wzrost kosztochłonności procesu i wydłużenie czasu jego trwania

Źródło: opracowanie własne.

Wspólnym elementem charakteryzującym różnice znaczeniowe dla obu pojęć, nieprzewidywalności i niepewności, jest również czynnik ludzki. Aspekt ten z natury rzeczy ma bezpośredni wpływ na proces decyzyjny. W istocie podejmowanie decyzji to jeden z głównych czynników generujący występowanie nieprzewidywalnych zdarzeń i niepewnych sytuacji.

OBSZARY LOGISTYKI PODATNE NA NIEPEWNOŚĆ I NIEPRZEWIDYWALNOŚĆ

Czas, jakość i koszty w generalnym ujęciu są wyznacznikami właściwej realizacji procesów logistycznych. Ujęcie procesowe podjętego w artykule problemu wyznacza kierunki rozważań w zakresie identyfikacji wpływu (i ewentualnych skutków) niepewności i nieprzewidywalności w logistyce. Zmienność stopnia niepewności zależna jest od tempa identyfikacji czynników, które należy w analizie antycypacyjnej uwzględnić (por. Bolesta-Kukułka, 2003, s. 191). Jeśli więc czas jest wyznacznikiem efektywności procesu logistycznego, to stopień niepewności i nieprzewidywalność oddziałują na ten proces poprzez:

- wydłużenie czasu przebiegu w harmonogramie procesu,
- wydłużenie procesu podejmowania decyzji,
- zwiększenie horyzontu czasowego wykorzystania zasobów,
- wydłużenie czasu operacji logistycznych,
- wydłużenie czasu dostaw, zamawiania, produkcji, dystrybucji.

Z kolei w aspekcie jakości, jako czynnika wpływającego na stopień wydajności procesu logistycznego, stopień niepewności i nieprzewidywalność są istotne ponieważ prowadzą do:

- zwiększenia liczby następstw skutków niepewności i zdarzeń nieprzewidywanych przez niemożliwość właściwej reakcji,
- zwiększenia stopnia złożoności procesu, a w związku z tym do zwiększenia stopnia jego skomplikowania,
- otwarcia się nadmiernego i niekontrolowanego dostępu czynników zewnętrznych do procesu, co powoduje problemy z utrzymaniem procesowej dyscypliny,
- zakłóceń przebiegu strumienia materiałowego i informacyjnego, co skutkuje np. ograniczoną dostępnością.

W odniesieniu do kosztu zaś stopień niepewności i nieprzewidywalność oddziałuje na proces logistyczny w następujący sposób:

- zmniejsza się poziom zysku (obniżona marża) i ogranicza tempo uzyskania zaplanowanego przychodu (wydłużenie cyklu „cash to cash”),
- zwiększa się kosztocłonność procesów zaopatrzenia, produkcji czy dystrybucji, a także logistyki zwrotnej i odwrotnej,
- powoduje ponadnormatywne zwiększenie wykorzystania zasobów,
- generuje dodatkowe nieprzewidywalne koszty niwelowania ich skutków,
- wpływa na niepewność dostaw (podaży),
- zwiększa się niepewność tempa konsumpcji (produkcji),
- generowane są dodatkowe nieprzewidywane koszty operacji logistycznych (zwiększają się np.: koszty manipulacyjne, magazynowania, transportu i realizacji zwrotów).

Przyjmując za wyjściowe do rozważań ujęcie systemowe logistyki, oparte na założeniach triady logistycznej (czas, jakość i koszty), w sposób szczególnie wyraźny zauważa się przyczyny niepewności i nieprzewidywalności, które oddziałują na przebieg procesów logistycznych.

O ile bowiem, nieprzewidywalność należy rozpatrywać jako element zaistnienia – występuje lub nie występuje, to już niepewność, nacechowana jest pewną możliwością kwantyfikacji, stąd na proces logistyczny będzie mogła wpływać w różnym stopniu. Oznacza to, że ma różny stopień wpływu na przyszły proces i generuje różne efekty (skutki). Jeśli więc przyjąć powyższe założenia za symptomatyczne, niezbędne jest zidentyfikowanie obszarów logistyki charakteryzujących się określoną podatnością (w różnym stopniu) na niepewność (uwarunkowania niepewności) i nieprzewidywalność (możliwość jej wystąpienia). Identyfikacja podatnych obszarów logistyki na niepewność i nieprzewidywalność oraz źródła podatności przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Obszary logistyki podatne na niepewność i nieprzewidywalność oraz źródła podatności

Przyczyny podatności / Obszar logistyki	Wewnętrzne	Zewnętrzne
Zakupy i zaopatrzenie	Zbyt długi czas potrzebny dla przygotowania zapotrzebowania. Skomplikowany sposób wyboru dostawy, lub brak usystematyzowanej procedury wyboru dostawcy. Brak planowania zakupów. Wysokie wyspecjalizowanie materiałow	Duża siła dostawców (monopol) – ograniczone możliwości zakupu. Nieelastyczne oferty
Realizacja dostaw	Brak transportu gospodarczego. Brak planowania i zarządzania dostawami	Sezonowość. Błędy w zamówieniach. Problemy techniczne. Brak czasowej dyscypliny
Magazynowanie	Nieodpowiedni system składowania. Zapas nadmierny. Efekt góry lodowej. Brak magazynu (przestrzeni) specjalistycznego (np. dla materiałów niebezpiecznych)	Uzależnienie od zewnętrznego magazynu i jego obsługi. Nieregularność dostaw
Logistyka produkcji	Produkcja w systemie ssącym. Brak planowania i harmonogramowania. Wady techniczne i technologiczne. Przystarzały system produkcji. Niewystraszająca ilość pracowników. Zbyt niski poziom zapasu zabezpieczającego produkcję. Zbyt duża ilość przestojów i przebrojeń. Niewystarczające moce produkcyjne	Nagły wzrost lub spadek popytu. Sezonowość i trendy. Zamówienia specjalne – produkcja na życzenie
Logistyka dystrybucji	Nieterminowość. Brak optymalnego planowania tras i dostaw. Brak procedur zwrotu i reklamacji	Duże rozproszenie alokacyjne punktów odbioru
Transport i wsparcie technologiczne	Brak zarządzania bazą sprzętowo transportową. Starzejący się tabor	Zdarzenia losowe (wypadki, awarie, pogoda). Koszty transportu. Polityka transportowa (w tym w zakresie plac) poszczególnych państw

Źródło: opracowanie własne.

Należy oczywiście pamiętać, że na możliwość skutecznego planowania i prognozowania procesów logistycznych (stosownie do dokonanego podziału wg sfer działania) wpływa zaistniała przypadkowość (pochodząca z otoczenia, który to czynnik należy inkorporować lub estymować) oraz chęć i zdolność do partycypacji organizacyjnej (w oparciu o posiadane zasoby i umiejętności) wobec zachodzących zmian.

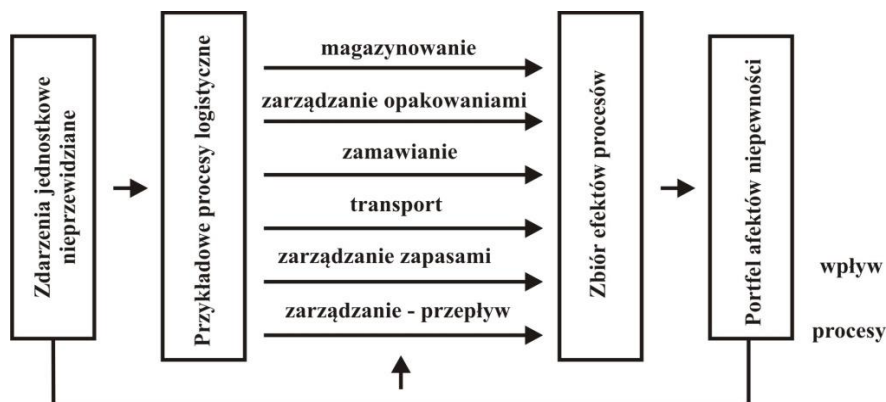
Niepewność, co do kreowania wartości przez poszczególne funkcjonalne obszary logistyki, jest w swojej istocie ryzykiem, zdeterminowanym stopniem podatności tych obszarów na niepewność (w różnym stopniu) i nieprzewidywalność, jest uzależniona od optymalnego (zrównoważonego) sprzężenia w połączeniu czasu, jakości i kosztu w logistyce. Niestety, klasyczne myślenie o ekonomii i faworyzowanie modeli ekonomicznych nie uwzględnia ryzyka, ale też należy pamiętać, że pewność i niepewność mają silne podłoże subiektywnej wartości. To w istocie konsument ocenia co dla niego jest ważne, a zatem nawet mierzalna niepewność, która nie skutkuje dolegliwościami, nie jest dla niego ryzykiem. Podatność wytypowanych obszarów logistyki na nieprzewidywalność zdarzeń będzie zmieniać się w zależności od poziomu zoptymalizowania samego procesu (przy założeniu, że proces zawsze można ulepszyć – zawsze może być bardziej wydajny), czyli im więcej błędów możliwych jest do wyeliminowania w początkowym etapie procesu, tym mniej powinno być nieprzewidywalnych dolegliwych zdarzeń i sytuacji. W projektowaniu procesów logistycznych możliwy jest zatem wariant „do wewnątrz” (*inside*), polegający na zwiększeniu poziomu hermetyzacji, a przez to izolacji lub wariant „na zewnątrz” (*outside*), którego wyrazem jest tworzenie turbologistycznych systemów (TurboLogistics Systems) umożliwiających zarządzanie z przyspieszeniem. Stopień niepewności powinien natomiast wykazywać rozbieżne z poziomem zoptymalizowania procesu wskaźniki. To oznacza, że wzrost kosztu procesu może zwiększyć stopień niepewności i odwrotnie – na poziom kosztu wpływał będzie stopień (wyższy bądź niższy) niepewności (analogicznie wydłużenie czasu procesu oraz poziom jakości).

RELACJA MIĘDZY NIEPEWNOŚCIĄ A NIEPRZEWIDYWALNOŚCIĄ W LOGISTYCE

Obecnie, w większości przedsiębiorstw planowanie procesu logistycznego i jego efektów oparte jest zazwyczaj na analizie zdarzeń (powtarzalnych) z przeszłości. To podejście (choć słuszne pod względem zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie, ale oparte na klasycznym myśleniu ekonomicznym) ogranicza przewidywanie możliwości wystąpienia sytuacji (w postaci efektów) innych niż dotychczas znane. Najczęściej w planowanie przebiegu procesu nie włącza się możliwości wystąpienia nieprzewidywalnych zdarzeń, ponieważ w przeciwieństwie do ryzyka prawdopodobieństwa nie są możliwe do oszacowania. Biorąc jednak pod uwagę narastające zjawisko „niepewności egzystencjonalnej” i zasadność włączenia do rozważań ekonomicznych zagadnień niepewności i ryzyka, należy zauważyć że nauki ekonomiczne bardziej zbliżyły się do realnych zjawisk gospodarczych (Lange, 1967, s. 193). We współczesnym podejściu do logistyki możliwość eliminacji niepożądanych efektów stanowi dlatego ważny, perspektywiczny element zarządzania procesem logistycznym. To oznacza, że w planowanie procesu i w jego przebieg należy wbudować scenariusz, który będzie uwzględniał możliwość wystąpienia skutecznej realizacji procesu, ale również i doznania porażki. Niepewność związana z sukcesem lub porażką w przeprowadzaniu procesów i w następstwie jego skutków powinna być włączona w stra-

tegię zarządzania procesem logistycznym. Jak bowiem pisał na początku XX wieku A.W. Willett: „ryzyko jest zobiektywizowaną niepewnością co do wystąpienia niepożądanego zdarzenia. Zależy ono od niepewności, a nie od stopnia prawdopodobieństwa” (Willett, 1901, s. 27). Należy więc rozgraniczyć zarządzanie nieprzewidywalnymi elementami i powtarzalnością zdarzeń. Powstaje jednocześnie swoisty paradoks między zarządzaniem nieprzewidywalnością (jak zarządzać elementem, który zdarza się incydentalnie), a zarządzaniem niepewnością jako elementem, który z procesowego punktu widzenia może mieć instrumentarium pomiarowe. Wynika to z tego, że niepewność oznacza „wszelką niezgodność w obrębie struktur poznawczych oraz między strukturami poznawczymi i doświadczeniami, a także jako niemożność przewidywania przyszłych zdarzeń” (Kossowska, 2009, s. 2331). Powstaje jednak pytanie czy można mówić o relacjach pomiędzy niepewnością i nieprzewidywalnością, czy też z punktu widzenia samego procesu (a więc wychodząc od stanu faktycznego, tj. wystąpienia bądź nie zdarzeń i sytuacji oraz ich zmienności) należy uznać, że nieprzewidzenie możliwości wystąpienia zdarzenia w ciągu procesu, to w istocie zarządzanie niepewnością?

Biorąc pod uwagę presję menedżerską jaką jest identyfikacja i ograniczanie tzw. wąskich gardeł w procesie logistycznym oraz zapobieganie na etapie planowania możliwości wystąpienia nieakceptowalnych odchyłeń od planu, należy w pierwszej kolejności spojrzeć na samo wystąpienie zdarzeń niepożądanych. Tutaj ewidentną rolę odgrywa sama losowość i incydentalność, co oznacza, że nie wystarczy tylko uczynić proces logistyczny bardziej elastycznym. Skoro bowiem istnieje możliwość wystąpienia pewnego zdarzenia (nawet jeśli się tego nie przewiduje), to w rezultacie może powstać swoisty portfel opcji wynikowych. Występuje zatem uzasadniona potrzeba uznania niepewności za element strategii działania logistycznego. Przy takim założeniu oznacza to gotowość do dokonywania zmian w obszarze powstałych ograniczeń (Raynor, 2007, s. 219). Wpływ niepewności (i nieprzewidywalności) na proces logistyczny przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Wpływ niepewności na procesy logistyczne

Źródło: opracowanie własne.

Relacja między niepewnością a nieprzewidywalnością w procesie logistycznym jest liniowa. Można przyjąć założenie, że w zasadzie warunki niepewności powstają przez zaistnienie zdarzenia. Początkowo nie ma pewności co do wystąpienia pewnej sytuacji, ale jej pojawienie się buduje niepewność dotyczącą scenariusza możliwego przebiegu zdarzenia. We współczesnych koncepcjach zarządzania takie podejście nazywa się „wymaganą niepewnością”. Jest to sposób zarządzania portfelem scenariuszy zdarzeń i efektów wywołanych niepewnością sytuacji. A więc elastyczność przebiegu procesu staje się swoistą strategią opartą na przewidywaniu i opracowywaniu scenariuszy. Mówi się o niepewności co do wystąpienia scenariuszy zdarzeń i niepewności co do ich przebiegu, jednak ich przewidywanie (mimo że i tak generuje dodatkowe koszty) ogranicza ryzyko maksymalizacji strat. Scenariusze (strategiczne) bowiem mają za zadanie wspomóc postrzeganie niepewności jako strategicznego elementu przebiegu procesu i zarządzania procesem. Należy przyjąć, że częścią prowadzenia procesu jest nieprzewidywalność występująca w warunkach niepewności. Co oznacza, że zarządzanie incydentalnymi zdarzeniami, które bezpośrednio wpływają na efektywność (i wydajność rzeczywistą) procesu, ograniczając warunki elastycznych zmian, jest w istocie metodą zarządzania niepewnością. We współczesnej logistyce „wymagana niepewność” to element strategiczny.

KONCEPCJA POMIARU NIEPEWNOŚCI W LOGISTYCE

Istnieje kilka spojrzeń na możliwość pomiaru niepewności. Do najczęstszych zalicza się metody statystyczne i należy wymienić m.in. analizę serii powtarzalnych obserwacji i regresję liniową. Najczęściej wykorzystuje się instrumentarium prognozowania – z zasady wykorzystuje się odniesienie do zdarzeń z przeszłości, więc zdarzenia, które nie wystąpiły nie mogą wejść z natury w opracowywanie scenariusza przebiegu procesu. Poziom przypadkowości zdarzeń jest najważniejszym czynnikiem ograniczającym prognozowanie scenariusza i efektów przebiegu procesu. Trudno zatem określić punkty skrajne oddziaływania zdarzenia, a w konsekwencji nie ma możliwości określenia granic zbioru skutków zdarzenia. Zmniejsza się zatem rola rachunku prawdopodobieństwa a wzrasta rola poznania racjonalno-analitycznego i intuicyjno-emojonalnego (Jędralska, Czech, 2011, s. 13). W zakresie rachunku kosztów pomiar niepewności charakteryzuje się mniejszą liczbą ograniczeń, a w oczywisty sposób niezakłócony przebieg procesu daje możliwość ustalenia kosztu i wykonania planowanego budżetu. W warunkach niepewności istnieje (zawsze) natomiast możliwość oszacowania kosztu zmian i kosztu wydłużonego czasu przebiegu procesu. Zmiany kosztują, a konsekwencje wystąpienia zdarzeń w przebiegu procesu są pod względem kosztowym również mierzalne. Niepewna sytuacja w większości podnosi koszt procesu.

Można więc podjąć próbę zastanowienia się czy poza klasycznym podejściem do szacowania ograniczeń związanych z niepewnością, w procesie logistycznym istnieje również możliwość odniesienia się do najważniejszych czynników kreujących proces logistyczny – wspomnianej już triady logistycznej? Nakazywałoby to jednak spojrzenie na pomiar niepewności przez pryzmat wydajności procesu, dlatego proponowana koncepcja za podstawowy miernik wykorzystuje czas, jako ten, który bezpośrednio wpływa na jakość i koszt procesu. Jest więc swoistym integratorem czynników kształtujących poziom wydajności procesu logistycznego. Należy za-

łożyć wykorzystanie wskaźników wydajności, które będą mogły na podstawie czasu wskazać tempo przebiegu procesu logistycznego z uwzględnieniem sytuacji nieprzewidywanych i ich niepewnych skutków. To z punktu widzenia logistyki powinno kształtować postrzeganie procesu jako wyznacznika sprawności logistycznej.

Dlatego, można sformułować propozycję wskaźnika wolumenu nieprzewidywanych zdarzeń w stosunku do wszystkich zaplanowanych (wnoszących wartość) działań wyrażony wzorem (1):

$$\text{Wolumen nieprzewidywanych zdarzeń} = \frac{\text{liczba zdarzeń incydentalnych}}{\text{liczba wszystkich zaplanowanych działań w procesie}} \quad (1)$$

Wobec wskazania udziału nieprzewidywanych zdarzeń w ciągłości zaplanowanego procesu, kolejny wskaźnik (2) określa stosunek czasu przeznaczanego na zarządzanie działaniami nieprzewidywanymi w stosunku do planowego czasu realizacji procesu:

$$\text{Udział czasu incydentów w procesie} = \frac{\text{czas związany z reagowaniem na zdarzenia nieprzewidywane}}{\text{zaplanowany czas realizacji procesu}} \quad (2)$$

Wydajność rzeczywistą procesu na podstawie stosunku dwóch wielkości czasu, tj. realnego i nominalnego wyraża wskaźnik (3):

$$\text{Wydajność rzeczywista procesu} = \frac{\text{realny czas wykonania procesu}}{\text{nominalny planowy czas trwania procesu}} \quad (3)$$

Dla uwzględnienia czasu potrzebnego na zarządzanie nieprzewidywanymi zdarzeniami w kontekście wydajności procesu można zastosować wskaźnik (4):

$$\text{Wydajność procesu w warunkach niepewności} = \frac{\text{realny czas wykonania procesu} + \text{czas zdarzeń incydentalnych}}{\text{nominalny planowy czas trwania procesu}} \quad (4)$$

Wobec powyższych założeń dla określenia syntetycznego wskaźnika realnej wydajności procesu w warunkach niepewności można posłużyć się porównaniem wskaźnika wydajności rzeczywistej procesu i wskaźnika wydajności procesu w warunkach niepewności (5):

$$\text{Syntetyczny wskaźnik wydajności} = \frac{\text{wskaźnik wydajności procesu w warunkach niepewności}}{\text{wskaźnik wydajności rzeczywistej procesu}} \quad (5)$$

Prezentowane podejście wykorzystujące proponowane wskaźniki nie powinno być traktowane jako jedyne w zakresie poznania wpływu niepewności na przebieg procesów logistycznych, zwłaszcza z punktu widzenia czasu. Takie podejście pozwala jednak na spojrzenie na proces logistyczny nie tylko z punktu widzenia nieprzewidywanej sytuacji w świetle jednostkowej zmiany w procesie, ale umożliwi potraktowanie procesu jako spójnej całości działań (aspekt holistyczny). Zdarzenia losowe i incydentalne (niepowtarzalne) mogą zostać zatem wbudowa-

ne w skuteczną strategię zarządzania procesami logistycznymi w każdym przedsiębiorstwie, a tym samym powinny być traktowane jako inherentny element procesu, którym można efektywnie sterować. Wykorzystanie czasu jako nośnika wydajności procesu wydaje się w pełni zasadne, zwłaszcza, że elastyczność w wykorzystaniu czasu ma bezpośredni wpływ na końcowy koszt procesu i na jakość jego przebiegu (a przez to poziom satysfakcji klienta), co w efekcie generuje zespół skutków dających się z powodzeniem włączyć w strategię elastyczności zarządzania zmianą – w tym niepewnością. Zwłaszcza, że przykładowo, transport morski (ale także i lotniczy) jest silnie uzależniony od warunków atmosferycznych, dodatkowo dla transportu drogą wodną wymagany jest bardzo długi czas na dostarczenie towaru w wyznaczone miejsce i występuje silne uzależnienie od wytyczonych szlaków morskich i dostępnych portów morskich. Oczywiście, tak jak i w innych gałęziach, obserwowane jest innowacyjne (a przy tym zwiększające np. bezpieczeństwo w przyjęciu odpowiedzialności za respektowanie czasu), podejście do skracania dróg, np. megaprojekt – Nowy Kanał Sueski umożliwi ruch statków w obu kierunkach jednocześnie, zwiększenie przepustowości przeprawy oraz skrócenie czasu pokonania kanału z obecnych 22 godz. do spodziewanych 11 godz. Ale i wobec Kanału Sueskiego pojawia się niepewność natury efektywnościowej, co wynika z przyjęcia zbyt optymistycznego założenia o rocznym wzroście wolumenu handlu morskiego w tempie 9% rocznie, podczas gdy dane statystyczne mówią o zaledwie 3% wzroście (Unctad, 2014, s. 12). Dodatkowo, ten stan pogłębia dynamicznie rozwijający się tzw. Nowy Jedwabny Szlak, którym transport towarów chociaż jest droższy, to jest czterokrotnie szybszy (Zimmermann, 2015).

PODSUMOWANIE

Zdolność do reagowania na zjawiska przypadkowe (incydentalne) we współczesnej logistyce jest traktowana jako wyznacznik bieżącej sprawności logistycznej. Staje się więc elementem na stałe wbudowywanym w proces zarządzania i zawsze wpływa na przebieg procesu logistycznego. Wobec wyraźnej zmiany optyki, zagadnieniom niepewności i nieprzewidywalności nadaje się nowy wymiar, przez co dochodzi do stosunkowo nowego podejścia do zarządzania procesem logistycznym. Do dobrze już poznanych zagadnień związanych z kategorią elementów elastyczności procesowej wpisuje się teraz strategicznie wymaganą niepewność, podyktowaną zaistnieniem (bądź nie) zdarzenia, nowej sytuacji lub zmiany stanu rzeczy. Wobec tego można wskazać na następujące wnioski natury ogólnej:

- zorganizowanie przestrzeni dla działań w procesie logistycznym wymaga rozszerzonego o warunki niepewności podejścia do zarządzania,
- z punktu widzenia ekonomiki przedsiębiorstwa niepewność i zdarzenia nieprzewidywalne należy ograniczać,
- na podstawie podejścia procesowego warto uznać możliwość uczenia się przez wywoływanie niepewności (czarne scenariusze), co może pozwolić na uodpornienie procesu na podobne zdarzenia w przyszłości,
- obszary logistyki szczególnie podatne na niepewność i nieprzewidywalność to te, które w dużej mierze podatne są również na czynniki zewnętrzne, od których zależy przebieg procesu,

- niemierzalna nieprzewidywalność kreuje wysoki poziom niepewności zdarzeń i skutków,
- we współczesnej logistyce niepewność należy traktować jako strategiczny element elastyczności procesów,
- za uzasadnioną należy uznać propozycję pomiaru skutków niepewności w logistyce na podstawie czasu z wykorzystaniem dostępnych metod, w tym także metody wskaźnikowej (w tym wskaźników porównawczych),
- fundamentem myślenia o zarządzaniu niepewnością w logistyce powinna być triada logistyczna, czyli zoptymalizowane zależności między czasem, jakością i kosztem.
- nieprzewidywalność i niepewność wpływa na proces logistyczny z natury rzeczy negatywnie, dlatego należy starać się antycypować te skutki.

Chociaż więc występujące turbulencje w gospodarce są raczej nieuniknione, to nie wszystkie negatywne ich konsekwencje należy biernie przyjmować. Jak wielokrotnie podnoszono, chodzi o sytuację, w której narasta niepewność i coraz trudniej ten stan poddać ocenie probabilistycznej. Sformułowana próba zmniejszenia stanu nieprzewidywalności na podstawie sformułowanych wskaźników wpisuje się więc w budowanie „strategii jutra” w perspektywie długookresowej.

LITERATURA

- Bolesta-Kukułka, K. (2003). *Decyzje menedżerskie*. Warszawa: PWE.
- Hakanson, H., Snehota, I. (2006). No business is an island: the network concept of business strategy. *Scandinavian Journal of Management*, 5.
- Helms, M.M. (2006). *Encyclopedia of Management*. Detroit: Thompson Gale.
- Jajuga, K. (1999). Nowe tendencje w zarządzaniu ryzykiem finansowym. *Rynek Terminowy*, 3 (5).
- Janasz, K. (2005). Ryzyko i niepewność w projektach innowacyjnych. W: W. Janasz (red.), *Innowacje w działalności przedsiębiorstw w integracji z Unią Europejską*. Warszawa: Difin.
- Janasz, W. (1999). *Innowacyjne strategie rozwoju przemysłu*. Szczecin: Fundacja na rzecz Uniwersytetu Szczecińskiego.
- Janikowski, R. (2014). Nieprzewidywalność w zarządzaniu przedsiębiorstwem. *Modern Management Review*, 19/21 (4).
- Jędralska, K., Czech, A. (2011). O naturze niepewności i jej interpretacjach. *Master of Business Administration*, 3 (110).
- Knight, F.H. (1993). *Risk*. London: Uncertainly and Profit.
- Kossowska, M. (2009). Nowe poznawcze wymiary osobowości a społeczne poznanie i działanie. W: M. Kossowska, M. Kofta (red.), *Psychologia poznania społecznego*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kozielecki, J. (2002). *Transgresja i kultura*, wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.
- Lange, O. (1967). *Optymalne decyzje. Zasady programowania*, wyd. 2. Warszawa: PWN.
- Peters, T. (1997). *The Great Management Paradox*, TPC Communications. Za: B.R. Barringer (1997). The effects of relational channel exchange on the small firm: a conceptual framework. *Journal of Small Business Management*, 2 (35).
- Raynor, M.E. (2007). *Paradoks strategii*. Warszawa: Wydawnictwo Studio EMKA.
- Sudoł, S. (2006). *Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Zarządzanie przedsiębiorstwem*, wyd. III. Warszawa: PWE.
- Suszyński, C. (2012). W stronę nowego paradygmatu przedsiębiorstwa. Kontekst przeobrażeń jakościowych i zarządzania zmianami. W: R. Borowiecki, A. Jaki (red.), *Zarządzanie procesami restrukturyzacji*. Kraków: Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.
- The KPMG Transport Tracker* march/april 2015.
- Unctad (2014). *Review of Maritime Transport*, Unctad/RMT/2014.
- Van der Heijden, K. (2000). *Planowanie scenariuszowe w zarządzaniu strategicznym*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- Willett, A.H. (1951). *The Economic Theory of Risk and Insurance*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Williams Jr, C.A., Heines, R.M. (1989). *Risk Management and Insurance*, ed. 3. New York: McGraw-Hill Publishing Co.
- Zimmerman, T. (2015). *The New Silk Roads: China, the U.S., and the Future of Central Asia*. New York: New York University.

THE INFLUENCE OF UNCERTAINTY AND UNPREDICTABILITY ON LOGISTICS PROCESSES

ABSTRACT

The authors of the article on the basis of theoretical considerations on the phenomenon of uncertainty and unpredictability in logistics, based on a review of positions and research approaches, lead to attempts to systematize semantics in the taken problem and indicate the areas of logistics susceptible particularly to uncertainty and unpredictability. Theoretical considerations on the role of uncertainty in the logistics process and the relation between the concepts of uncertainty and unpredictability constitute the basis for a conceptual approach to the possibility of uncertainty's measurement in the logistics process. The way of recognizing the problem realizes elementary aim of the article, which is to designate space for uncertainty in logistics at the area of efficiency of time and therefore productivity of logistics processes.

KEYWORDS

uncertainty, unpredictability, uncertainty in logistics, parameterization of the effects of uncertainty in logistics

Translated by Lukasz Marzantowicz