

# RYZIKO ZAKŁÓCEŃ W ŁAŃCUCHACH DOSTAW W DOBIE KRYZYSÓW GOSPODARCZYCH I PANDEMII COVID-19

<https://doi.org/10.18559/978-83-8211-106-4/3>

 **Anna Łupicka**  
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

 **Sylwia Konecka**  
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

## SUPPLY CHAINS DISRUPTION RISK IN THE AGE OF ECONOMIC CRISIS AND COVID-19 PANDEMIC

**Abstract:** In the face of an increasingly unstable economy caused by the global pandemic, a large number of economists ask the question whether the current patterns and models of business management or supply chains are still appropriate and adapted to the current economic situation. In many sectors, the global changes triggered by COVID-19 have put into question the use of existing business models. It seems that the principle of “optimum” no longer exists. Continuous improvement of supply chains or lean and agile management will no longer prove themselves in the present conditions. The tendencies to shorten supply chains keep safety stocks at the lowest possible level and optimize costs by all links led to an economic disaster in the face of the global pandemic. Business, sectors and economies cannot expect a stable, long-term economic environment. Forecasts of future developments, based on an analysis of historical patterns, are currently unlikely and inadequate in the context of rapidly changing local, international or global markets. Uncertainty and the existing market disruptions require decision-makers to rethink potential business or supply chain management alternatives in such a turbulent environment. Currently, a number of local and global trends can be identified to indicate the upcoming changes in business and society. Their long-term impact on the management of the enterprise, including social capital, will certainly be significant. Among many trends, it is possible to indicate the increasingly stronger position of emerging markets, which are involved in global production. Another significant trend is demographic change

### Sugerowane cytowanie:

Łupicka, A. i Konecka, S. (2022). Ryzyko zakłóceń w łańcuchach dostaw w dobie kryzysów gospodarczych i pandemii COVID-19. W: S. Konecka i A. Łupicka (red.), *Logistyka gospodarki światowej* (s. 44–59). Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. <https://doi.org/10.18559/978-83-8211-106-4/3>

and migration creating a new face of the workforce. The development of new technologies or the ubiquitous network nature blur the existing boundaries between various sectors of the economy on a global scale.

**Keywords:** risk, disruptions, supply chain, economic crisis, COVID-19 pandemic.

**Słowa kluczowe:** ryzyko, zakłócenia, łańcuch dostaw, kryzys gospodarczy, pandemia COVID-19.

## Wstęp

W obliczu coraz większej niestabilności gospodarki wywołanej ogólnoswiatową pandemią spora rzesza ekonomistów zadaje dziś pytanie, czy dotychczasowe wzorce i modele zarządzania przedsiębiorstwem lub łańcuchami dostaw są ciągle odpowiednie i dostosowane do obecnej sytuacji gospodarczej. Celem niniejszych rozważań było zidentyfikowanie najczęściej wskazywanych w literaturze czynników ryzyka i ich skutków dla przepływów w łańcuchach dostaw oraz wskazanie najczęściej podejmowanych decyzji prowadzących do zapewnienia ciągłości przepływów w dobie pandemii.

W kontekście gospodarczym termin „kryzys” oznacza zachwianie stabilności ekonomicznej gospodarki krajowej lub globalnej. Objawia się on w postaci całkowitej regresji lub spowolnienia rozwojowego. Jest wynikiem nagłego załamania rynku, giełdy lub wystąpienia innego ryzyka, które pociąga za sobą trudne do opanowania skutki. Skutki takie towarzyszyły w zasadzie każdemu kryzysowi gospodarczemu, z którym rynek globalny musiał się zmierzyć na przestrzeni lat. Są to między innymi: spadek wartości PKB, wzrost poziomu inflacji i stopy bezrobocia, spadek wydatków inwestycyjnych oraz zmniejszenie poziomu dochodów społeczeństwa. W celu zapobiegania skutkom kryzysów gospodarczych przedsiębiorstwa podejmują konkretne, często drastyczne działania, będące następstwem negatywnego zdarzenia. Działania te obejmują: przygotowanie strategii opartej na informacjach zebranych na temat bezpośrednich i pośrednich przyczyn powstałego kryzysu, zmian w koniunkturze, rzeczywistą sytuację firmy (makro- i mikrootoczenie). Określenie okoliczności wystąpienia kryzysu pomaga w opracowaniu odpowiedniej strategii walki o zminimalizowanie jego skutków i o przetrwanie danego przedsiębiorstwa na rynku (Strzemecki, 2015).

W wielu sektorach globalne zmiany wywołane COVID-19 postawiły pod znakiem zapytania sensowność korzystania z dotychczasowych modeli biznesowych. Wydaje się, że zasada „optimum” nie ma już racji bytu. Ciągłe udoskonalanie łańcuchów dostaw czy szczupłe i zwinne zarządzanie nie sprawdzą się już w obecnych warunkach. Tendencje skracania łańcuchów dostaw, utrzymywanie na najniższym możliwym poziomie zapasów bezpieczeństwa i optymalizowanie kosztów przez wszystkie ogniwa w konfrontacji z globalną pandemią doprowadziły do katastrofy gospodarczej.

Dodatkowo wstrząsy i kryzysy ostatniej dekady potwierdziły, że przedsiębiorstwa, sektory i gospodarki nie mogą zakładać utrzymywania się stabilnego, długoterminowego środowiska gospodarczego. Prognozy dotyczące przyszłego rozwoju sytuacji, oparte na analizie wzorców historycznych, są obecnie mało prawdopodobne i nieodpowiednie w ramach szybko zmieniającej się sytuacji na rynkach lokalnych, międzynarodowych czy globalnych. Niepewność i zakłócenia występujące na rynku wymagają od decydentów, aby przemyśleć na nowo możliwości zarządzania przedsiębiorstwem czy łańcuchem dostaw w tak turbulentnym otoczeniu. Obecnie można zidentyfikować liczne lokalne i globalne trendy, które wskazują na nadchodzące zmiany w biznesie i społeczeństwie. Ich długoterminowy wpływ na zarządzanie przedsiębiorstwem, w tym kapitałem społecznym, będzie z pewnością znaczący. Wśród wielu trendów można wskazać coraz silniejszą pozycję rynków wschodzących, które są zaangażowane w produkcję globalną. Innym znaczącym trendem są zmiany demograficzne i migracja kreująca nowe oblicze siły roboczej. Rozwój nowych technologii czy wszechobecna sieciowość zaciera dotychczasowe granice między różnymi sektorami gospodarki w skali globalnej.

## **Ryzyko zakłóceń w łańcuchach dostaw**

Podczas gdy zmiany spowodowane trendami mogą być w znacznym stopniu przewidywalne, ocena wpływu zakłóceń na funkcjonowanie przedsiębiorstw, łańcuchów dostaw czy całych gospodarek jest o wiele bardziej złożona i niemożliwa do dokładnego oszacowania.

Jeśli zakłócenia są nagłe, stwarzają znaczne ryzyko destabilizacji rynków gospodarczych, a tym samym powstanie problemów spowodowanych zerwaniem łańcuchów dostaw, zwiększającym się bezrobociem, brakiem surowców i komponentów potrzebnych do wytwarzania wyrobów gotowych. Warto przytoczyć w tym miejscu Schumpeterowską teorię „twórczej destrukcji”. Potocznie destrukcja kojarzy nam się z czymś skrajnie negatywnym. Często jednak nie zauważamy, że większość procesów gospodarczych ulega destrukcji i odbudowie, która wnosi nowe, lepsze rozwiązania. Podczas gdy stare gałęzie przemysłu upadają, tworzona jest wartość ekonomiczna, a przedsiębiorstwa, które rozpoznają w odpowiednim czasie nadchodzące zmiany, są dobrze przygotowane na wykorzystanie potencjalnych możliwości wyłaniających się z niszczących wpływów. Prawdopodobnie będzie tak i po obecnym kryzysie. Dotychczas obowiązujące modele gospodarcze zostaną wyparte przez zupełnie nowe rozwiązania.

Tradycyjne podejście do problemu podejmowania decyzji w warunkach niepewności opiera się na modelu maksymalizacji oczekiwanej użyteczności (Neumann i Morgenstern, 1944). Niepewność zredukowano jednak do ryzyka, które jest pojmowane jako sytuacja, w której decydenci znają możliwe wyniki swoich decyzji oraz prawdopodobieństwa ich osiągnięcia. Miarami ryzyka są wówczas odchylenie

standardowe bądź wariancja rozkładu prawdopodobieństw – obiektywnych lub subiektywnych. Ekonomia głównego nurtu zakłada, że *homo economicus* i podmioty gospodarcze dokonują takiego wyboru, który pozwoli im maksymalizować korzyść, kierując się racjonalnością obiektywną, gdyż mają pełną informację, porównują wszystkie możliwości i podejmują decyzję.

W opozycji do nurtu tradycyjnego stawia się nurt behawioralny, w którym przyjmuje się założenie niedoskonałości rynków, ograniczonego dostępu do informacji lub ograniczonych możliwości jej przetworzenia i oportunistycznego zachowania jednostek. Kluczową teorią podejmowania decyzji w warunkach niepewności i ryzyka jest teoria perspektywy (Kahneman i Tversky, 1979, za: Urbanowska-Sojkin, 2013, s. 23). Badania preferencji jednostek względem ryzyka wykazały istnienie trzech efektów: efektu pewności – preferowane były te prognozy, które dają pewny zysk; efektu odbicia – gdy dostępne były jedynie prognozy przynoszące straty, uczestnicy badania poszukiwali ryzyka i wykazywali odwrotność efektu pewności; efektu izolacji – ludzie upraszczali skomplikowane problemy, skupiając się na tym, co różni dane możliwości, a nie na tym, co je łączy; w takim wypadku może powstać tak zwana niespójność preferencji. Edward Bowman (1980, 1982, za: Ritchie i Brindley, 2009, s. 256) wykorzystał te wyniki w celu wyjaśnienia paradoksu ryzyko/zysk w procesie podejmowania ryzyka przez zagrożone przedsiębiorstwa. Zgodnie z teorią agencji menedżerowie mogą nie mieć swobody w zakresie wykazywania i realizowania własnych preferencji względem ryzyka. W teorii tej zakłada się, że pryncypał jest neutralny wobec ryzyka, natomiast agent wykazuje awersję do ryzyka. Osiąga on użyteczność z dochodów i pewnych aktywności, które nie są w interesie pryncypała. Pryncypał musi stworzyć system umożliwiający mu kontrolę działań agenta. Zastosowanie teorii agencji w literaturze ryzyka organizacyjnego jest jednak ograniczone. Współcześnie model koncepcyjny wykorzystujący teorię agencji do wyjaśnienia wrażliwości łańcucha dostaw spowodowanej tzw. blaknącą jakością zaproponowali Judith M. Whipple i Joseph Roh (2010). Inny nurt badań skupia się na wpływie środowiska (otoczenia) na ryzyko organizacyjne. Wzrost zmienności otoczenia powoduje wzrost ryzyka organizacji, mimo braku zmian w menedżerskich preferencjach wobec ryzyka lub niezminionej strategii przedsiębiorstwa (Sitkin i Weingart, 1995).

Analizując ryzyko w kontekście łańcucha dostaw, można też się odnieść do teorii systemów. Według Ludwiga von Bertalanffy'ego ma ona umożliwiać lepsze rozumienie i harmonijne kształtowanie otaczającej nas rzeczywistości poprzez rozpowszechnianie podejścia sieciowego opartego na współdziałaniu kilku elementów zawartych w układzie. Pomimo uniwersalnych celów, do tej pory nie powstała jedna, jednolita i ogólnie uznana teoria systemów, ale wiele mniej lub bardziej podobnych do niej podejść.

Poza teoriami odnoszącymi się do ryzyka można wskazać również teorie dotyczące zakłóceń, np. teorię zakłóceń opracowaną przez Jagdishę Bhagwatię. Wyjaśnia ona zakłócenia mechanizmu rynkowego, dzieląc zniekształcenia rynku

na dwie grupy: krajowe i międzynarodowe oraz ekonomiczne i pozaekonomiczne (Nowik, 2009). Tak rozumiana teoria zakłóceń nie jest jednak przydatna do analizy zakłóceń w łańcuchu dostaw.

Jeżeli przyjąć, że zakłócenie jest swego rodzaju wypadkiem, można się posłużyć teorią wypadku (*normal accident theory*) (Perrow, 1984, za: Marley i Ward, 2013, s. 45). Normalny wypadek to taki, który jest efektem nałożenia się kilku błędów w sposób nieunikniony pojawiających się w skomplikowanym systemie technologicznym. W nowoczesnych systemach technicznych coraz więcej jest miejsc, gdzie może dojść do błędów. O ile pojedynczo każdy z nich może być niegroźny dla funkcjonowania złożonego systemu, o tyle jeżeli nałoży się na inne, powstaje mieszanka, która musi doprowadzić do katastrofy. Gdy tragedia odsloni słaby punkt jakiejś konstrukcji, inżynierowie najczęściej starają się poprawić projekt i zmniejszyć podatność na awarie. Paradoksalnie jednak im więcej systemów dbających o bezpieczeństwo, tym bardziej operatorzy skomplikowanych maszyn są skłonni do niebezpiecznego zachowania. To efekt tzw. homeostazy ryzyka – operatorzy skomplikowanych maszyn podlegają regule autorytetu. Jeśli wiedzą, że zamontowano nowy system bezpieczeństwa, część odpowiedzialności przenoszą na twórcę tego systemu (Górecki, 2010). Ponadto, mimo że staramy się wyciągać wnioski z poprzednich katastrof, nowych wcale nie występuje mniej. Zdaniem naukowców to efekt coraz większej złożoności systemów technicznych. Odnosząc tę teorię do ryzyka zakłóceń w łańcuchu dostaw, zakłócenia można potraktować jako wypadek, którego chcemy uniknąć, poszukując czynników go powodujących i skutecznych sposobów radzenia sobie z nim. W odniesieniu do efektu homeostazy ryzyka można przyjąć, że – stosując strategie np. dostaw na czas – JIT (*just in time*) lub zarządzania zapasami przez dostawcę – VMI (*vendor manager inventories*) – menedżerowie uznają, że to dostawca zadba o prawidłowe działanie łańcucha dostaw. Tym bardziej że łańcuchy dostaw są wsparte integrującymi je systemami informatycznymi, a każde działanie, operacja i proces są zaplanowane i wspólnie uzgodnione. Menedżerowie zarządzający łańcuchami dostaw pozwalają więc sobie na stosowanie „ryzykownych” instrumentów – ograniczających poziomy zapasów, skracających czasy przepływu do minut. Reguła autorytetu będzie tu dotyczyć nie tyle operatorów maszyn, ile dostawców nowoczesnych rozwiązań informatycznych systemów typu WMS (*Warehouse Management Systems*), MRP (*Material Replenishment Planning*), ERP (*Enterprise Resource Planning*), SCM (*Supply Chain Management*).

Poszukując przyczyn zakłóceń w łańcuchu dostaw jako systemie, skupiamy się na czynnikach je powodujących. Może się jednak okazać, że to dopiero splot pewnych czynników, zaistniałych w określonych okolicznościach, spowoduje zakłócenia. Niemniej problem złożoności w ramach łańcuchów dostaw jest istotny. W literaturze przedmiotu podkreśla się, że złożoność procesów rośnie i będzie rosła (Infor, 2012). Rozpatrując zarządzanie łańcuchami dostaw w dobie globalizacji, trzeba uwzględnić jej istotną konsekwencję – wzrost złożoności.

Podobnie teoria wysokiej niezawodności (*high reliability theory*) (Roberts, 1990) dotyczy systemów i mogłaby być przydatna do rozpatrywania łańcuchów dostaw w ujęciu systemowym. Potrzebę uwzględnienia problemów zarządzania w ocenie niezawodności systemów logistycznych jako systemów technicznych dostrzegł Tomasz Nowakowski (2011). W kontekście ryzyka zakłóceń szczególnie istotne są systemy o wysokiej niezawodności. Technologie tych systemów są ściśle powiązane, co oznacza, że wystąpienie istotnego zakłócenia na dowolnym etapie procesu technologicznego może spowodować załamanie całego systemu. Ścisłe powiązanie wyraża się w istnieniu ustalonych i relatywnie sztywnych standardowych procedur operacyjnych, które z zasady nie zmieniają się. Pozostałe cechy systemów wysoce niezawodnych to: ludzie pracujący w dowolnym miejscu systemu o wysokiej niezawodności, wymagający doskonałego wykształcenia i stałego przeszkalania, tworzenie systemów na poziomie, który gwarantuje wysoką wydajność, wysoka „redundantność” (*redundant* – nadmierny; następuje powielanie zamiast usprawniania istotnych funkcji dla podniesienia niezawodności), znaczna sieciowość, połączenie organizacji rządowych, pozarządowych i biznesowych, nagradzanie, a nie karanie informowania o błędach, często hierarchiczność.

William Ross Ashby (1952), który z kolei zaproponował koncepcję luźnych powiązań (*loose coupling*), opisał systemy jako twory składające się z odrębnych i niezależnych podsystemów działających w sposób skoordynowany w kierunku osiągnięcia celu. Victoria L. Mitchell i Robert W. Zmud (1999) zasugerowali, że jedną z podstawowych cech systemu luźnych powiązań jest zdolność do przyjęcia zmiany i równoczesnego ograniczania lub opóźniania wpływu tej zmiany na wzajemnie powiązane części. Rafik I. Beekun i William H. Glick (2001) przeanalizowali luźne powiązania między przedsiębiorstwami w zakresie siły, bezpośredniości, spójności i uzależnienia i doszli do wniosku, że system luźnych powiązań jest współzależny tylko do pewnego stopnia, gdyż jego składniki nie działają w odpowiedzi na siebie, lecz w kierunku założonego celu. Funkcjonalnością luźnych powiązań jest możliwość zacieśniania powiązań w celu poprawy kontroli lub ich poluzowania w celu zwiększenia amortyzacji na zewnętrzne wstrząsy. Jest to szczególnie przydatne w organizacjach działających w niepewnych warunkach środowiskowych, takich jak te w dobie pandemii COVID-19. Tę ideę wspierają John E. Ettl i Ernesto M. Reza (1992), którzy stwierdzili, że słabe więzi wydają się bardziej pragmatyczne, gdyż ułatwiają dokonanie korekt i modyfikacji (Desouza, 2006).

Ostatnią z teorii przydatnych do analizy ryzyka zakłóceń w łańcuchu dostaw jest teoria czarnego łabędzia. „Czarny łabędź” jest metaforą, która opisuje zdarzenie, które jest niezwykle mało prawdopodobne, niespodziewane, ale jego wystąpienie ma dużą siłę niszczącą, a z perspektywy czasu można o nim powiedzieć, że było do przewidzenia i jest wytłumaczalne. Cechy takie przypisuje się niejednokrotnie zakłóceniom. Do zakłóceń tego typu z założenia dochodzi rzadko, ale jeżeli już dojdzie, ma to bardzo poważne skutki. Co więcej, uznaje się je za zwiększające wrażliwość



łańcuchów dostaw. Nassim N. Taleb (2010) podkreśla, że na problemie indukcji w logice koncentrowali się David Hume, John S. Mill i Karl Popper, czyli wyciągali ogólne wnioski z poszczególnych obserwacji. Jego zdaniem prawie wszystkie wydarzenia w historii ważne w swych konsekwencjach były nieoczekiwane i wytłumaczalne dopiero *post factum*. Pisze też o tak zwanej fałszywej losowości (*ludic fallacy*) ze świata gier. Formuły pozwalające obliczyć prawdopodobieństwo określonych wyników gier losowych są bezużyteczne w świecie rzeczywistym. Naukowcy powinni zdawać sobie sprawę, że niepewności świata rzeczywistego nie można obliczyć jak prawdopodobieństwa, wpisując obserwowane w rzeczywistości zjawiska w schematy, formuły i modele, w których dopowiada się resztę z tego, czego nie zaobserwowano, i dopasowuje obserwacje do schematów, budując model „średnio-stanu”. Dowodem na to mogą być takie zdarzenia jak atak na World Trade Center czy obecna pandemia COVID-19 i ich wpływ na globalne łańcuchy dostaw. To, co nie mieści się w modelach, jest odrzucane jako nieistniejące lub nieistotne. Przykładem mogą tu być rozkład prawdopodobieństwa Gaussa i pochodne – *value at risk*, teoria portfeli itp. Czarne łabędzie nie wpisują się w modele, zawsze pozostają poza obserwowaną i analizowaną rzeczywistością. Co gorsza, jeśli już zaistnieje zjawisko typu czarny łabędź (choćby kryzys kredytowy w Stanach Zjednoczonych), podejmowane są próby przygotowania się na taki sam rodzaj zjawisk (wprowadza się np. zmiany legislacyjne i narzędzia kontrolowania systemu finansowego), ale nie na inne rodzaje czarnych łabędzi, które się jeszcze nie zrealizowały (na przykład związane z wyczerpaniem zasobów energetycznych lub pochodnymi zmian klimatu). Taleb (2010) uważa, że decyzje biznesowe i ekonomiczne w równym stopniu powinny uwzględniać wielkość błędu prognozy i jej wynik. Teoria czarnego łabędzia ma też odniesienie do globalizacji – najczęściej wskazywanej determinanty wrażliwości łańcuchów dostaw. Globalizacja jest zdaniem Taleba ściśle związana z kruchością, przez zmniejszanie zmienności daje wrażenie stabilności. Innymi słowy, tworzy czarne łabędzie. Wcześniej nie żyliśmy w zagrożeniu globalnego upadku.

W kontekście zakłóceń w przepływach dóbr i informacji zasadne wydaje się przytoczenie teorii dotyczących współpracy w łańcuchu dostaw – tutaj najbardziej przydatne są teoria agencji i kosztów transakcyjnych. Można się doszukiwać powiązań ryzyka zakłóceń w łańcuchu dostaw z teorią chaosu i tak zwanym efektem motyla lub teorią naukową związaną z samoorganizacją, którą jest teoria złożoności, orzekająca, że: „elementy składowe układu, oddziałujące w warunkach krytycznych, samoorganizują się, tworząc potencjalnie ewoluujące struktury, mające hierarchię własności emergentnych, które wtedy powstają w układzie” (Adamczyk, 2014). Można też wyjaśniać powstawanie zakłóceń, porównując je ze znanymi w logistyce teoriami kolejek, teoriami wąskich gardeł czy pojęciem kongestii. Mogą one służyć do przedstawienia pewnych analogii do szczególnych przypadków występowania, określania cech zakłóceń. Do lat 60. XX wieku panował pogląd dominujący, stanowiący paradygmat. Obecnie trudno doszukać się takiego poglądu, co wynika

przede wszystkim z na tyle silnego zróżnicowania gospodarki światowej, że jej wystarczająco precyzyjny opis w postaci jednej teorii ryzyka zakłóceń w łańcuchach dostaw jest niemożliwy (Konecka, 2016, s. 35–44).

## **Przyczyny przerwania ciągłości funkcjonowania łańcuchów dostaw podczas kryzysów gospodarczych i pandemii COVID-19**

Obszerną listę ogólnych przykładów zakłóceń łańcucha dostaw przedstawianych w literaturze przedstawił John R. Macdonald (2008, s. 36), który wyróżnił: opóźnienia w transporcie, strajki kierowców ciężarówek lub pracowników w portach, akty terroru, słabą komunikację, usterki IT, wypadki przemysłowe, problemy z jakością, problemy operacyjne, katastrofy naturalne, takie jak huragany lub uderzenia pioruna, regulacje rządowe i oportunizm dostawców. Pozostałe ryzyka zakłóceń wymieniono w pracy Sylwii Koneckiej (2015, s. 99).

W obliczu pandemii czy kryzysów gospodarczych większość sektorów gospodarki opartej na produkcji czy usługach zderzyła się z olbrzymią liczbą zakłóceń w prawidłowym funkcjonowaniu i zerwaniem globalnych łańcuchów dostaw. Jednym z wielu problemów podczas pandemii koronawirusa był na przykład brak dostępności kontenerów do przesyłek morskich – część kontenerów, która dopłynęła do Chin, nie mogła z tego kraju wrócić, co zmniejszyło ich dostępność na kolejne wysyłki. Kolejnym zagrożeniem okazała się ograniczona dostępność samolotów do wysyłek lotniczych, w tym zwiększone koszty transportu. Wielu dostawców zgłasza po dziś dzień niemożność dostarczenia surowców i komponentów do produkcji.

Za przyczynę przerwania ciągłości funkcjonowania łańcuchów dostaw jest uznawana pandemia COVID-19. Wśród badaczy jest rozpatrywana w kontekście różnych branż. Na przykład Rafał Drozdowski i współautorzy (2020) opisali wyniki badań empirycznych dotyczących wpływu pandemii na zachowania społeczne, Anna Lubosz (2020) przedstawiła badania na temat obostrzeń w czasie pandemii i ich skutków ekonomicznych w branży górniczej, w McKinsey & Company (2020) zaprezentowano zmiany popytu na produkty i usługi, Główny Urząd Statystyczny zebrał informacje na temat rozwoju produkcji na rzecz ochrony przed COVID (GUS, 2020a), a także dokonał oceny spadku zatrudnienia w okresie zagrożenia epidemicznego (GUS, 2020b). Pandemia w istotnej grupie przedsiębiorstw miała poważne lub bardzo poważne konsekwencje, jeśli chodzi o ciągłość ich działań (dane z sierpnia 2020 r.). W przetwórstwie przemysłowym negatywny wpływ odnotowało 35% badanych przedsiębiorstw, w budownictwie – 34%, w handlu hurtowym – 33%, w handlu detalicznym – 38%, w zakwaterowaniu i gastronomii – 54%, wreszcie w transporcie i gospodarce magazynowej – 44%. Oprócz branży HoReCa (hotelarsko-gastronomicznej) negatywne skutki pandemii koronawirusa (określane jako zagrażające stabilności firmy lub poważne) najbardziej odczuł transport, tyl-



ko niespełna 5% badanych firm podało brak negatywnych skutków. Z badań PwC (2019) wynika, że COVID ograniczył znacznie produkcję w sektorze handlowym, przemysłowym i budowlanym. W kontekście pandemii pojawiają się także opracowania dotyczące łańcuchów dostaw (Gray, 2020; Ivanov, 2020; Paché, 2020; Pinto, 2020; Trautrim, Schlepe, Cakir i Gold, 2020).

W Europie, w tym w Polsce, spadek zapotrzebowania na usługi przewoźników międzynarodowych i krajowych uwidocznił się w marcu 2020 roku. W tym czasie wystąpiły pierwsze zakłócenia w dostawach części i komponentów z Chin, gdzie po obchodach chińskiego Nowego Roku pod koniec stycznia pandemia COVID-19 spowodowała w wielu zakładach wstrzymanie produkcji. Wprowadzane od marca 2020 roku ze względu na pandemię ograniczenia mobilności w krajach europejskich doprowadziły do zablokowania pracy części zakładów wytwórczych, wielu placówek handlowych oraz usługowych. Szacuje się, że spadek popytu na usługi przewozu ładunków w 15. tygodniu, tj. od 8 do 12 kwietnia 2020 roku, wyniósł prawie 20% w stosunku do popytu występującego w 15. tygodniu w 2019 roku (Banaszyk i in., 2020, s. 3).

Z badań przeprowadzonych w drugim kwartale 2020 roku, których celem była identyfikacja zakresu i intensywności wpływu pandemii na wyniki działalności przedsiębiorstw transportu drogowego w Polsce, wynika, że pandemia wpłynęła negatywnie na sprzedaż wszystkich typów usług przewozowych – trzy czwarte ankietowanych wskazywało, że usługi importowe, eksportowe typu *cross-trade*, a także kabotażowe zostały dotknięte skutkami pandemii, najczęściej wskazań – 82% – odnotowano w zakresie usług eksportowych (Banaszyk, Konecka i Maryniak, 2021).

Zdaniem respondentów w celu zabezpieczenia przed ewentualnymi negatywnymi skutkami pandemii przedsiębiorstwa w pierwszej kolejności będą stosowały strategie geograficznej dyferencjacji grupy docelowej obsługiwanych klientów. Na zmiany obsługi geograficznej wpłynie także delokalizacja łańcuchów dostaw w związku z COVID-19 oraz ich regionalizacja.

Respondenci wskazywali, że w związku z pandemią będą poszerzali ofertę o inne usługi, np. spedycję, usługi magazynowanie itp. Nie należy natomiast się spodziewać rozszerzania działalności na nowe branże, które nie są bezpośrednio związane z działalnością podstawową. W krótszej perspektywie czasowej można się spodziewać ograniczenia rozwoju outsourcingu usług transportowych – 84,3% badanych uważa, że zakres zleczanych zadań nie zmieni się lub się zmniejszy.

Respondenci wskazywali na spadek popytu na zlecenia, wolumenu przewożonych ładunków w relacjach kontraktowych i okazjonalnych, giełdowych oraz na trudności w pozyskiwaniu ładunków powrotnych. Ponadto dużym problemem stały się: wydłużające się płatności – ponad 60/90 dni i więcej, długie procedury ściągania wierzytelności ze względu na słaby aparat sądowniczy, nieuczciwe praktyki związane z rzekomymi bankructwami, ogólny zastój spowodowany małą ilością ładunków. Zwracano także uwagę na niewielkie szanse w zakresie korzystania z tarcz antykry-

zysowych. Dużym utrudnieniem jest też spadek cen za usługi transportowe, w tym drastyczne zaniżanie cen, nawet kontraktowych, zaniżanie stawek za usługi przewozu przez spedycje i innych pośredników, stosowanie cen dumpingowych przez przewoźników, którzy dotychczas obsługiwali branże najbardziej dotknięte przez pandemię, jak branża samochodowa, ślubna i „eventowa” oraz gastronomiczna. Jako kwestię problematyczną wskazywano również obniżkę wynagrodzeń pracowników w celu ograniczenia zwolnień, brak możliwości wykorzystania istniejącego potencjału taborowego, niechęć do wykonywania zadań przez kadrę starszego pokolenia, niepewność, a nawet strach.

Stwierdzono, że w wyniku sytuacji kryzysowej największej destabilizacji uległa obsługa realizowana w przestrzeni międzynarodowej. W celu wzmocnienia konkurencyjności na rynku przyszłe strategie będą nakierowane w większym stopniu na dyferencjację obsługi transportowej w wymiarze produktowym i geograficznym oraz regionalizację działań. Zaobserwowane prognozy dotyczące zmniejszenia zakresu zlecenia usług transportowych na zewnątrz można uznać za czasowe i w dłuższej perspektywie mało prawdopodobne.

Występujące zakłócenia w transporcie dotychczas miały głównie charakter regionalny i wynikały z klęsk żywiołowych, niepokojów politycznych czy sytuacji gospodarczej. Pandemia nie ogranicza się do określonego regionu ani do określonego czasu. Rynki dostaw mogą zostać równocześnie sparaliżowane w ramach nakładających się okien czasowych w zaopatrzeniu, w przewozach do centrów dystrybucji i w przewozach między własnymi jednostkami. Skala pojawiających się problemów wymaga reengineeringu dotychczasowych planów na wypadek sytuacji nadzwyczajnych, modelowania analitycznego odporności łańcuchów dostaw i budowania scenariuszy zakłóceń. Dotychczas istniejące plany dostosowawcze na wypadek zagrożeń w łańcuchach dostaw nie sprawdziły się w sytuacji pandemii, gdy występuje niedopasowanie popytu do podaży, a stosowane strategie odpornego łańcucha dostaw rzutują na chaotyczne zachowania przedsiębiorstw transportowych. Pandemia COVID-19 spowodowała zakłócenie lub zerwanie połączeń transportowych i mechanizmów dystrybucji między dostawcami, zakładami produkcyjnymi i klientami (Kumar, Luthra, Mangla i Kazançoğlu, 2020).

Warto jednak pamiętać, że sytuacja w branży może być bardziej optymistyczna, gdy na przykład zauważalny będzie dynamiczny wzrost przewozów sterowanych rosnącym popytem wszystkich działów gospodarki wymagających obsługi logistycznej, a także wynikający z szerszego wchodzenia na rynki pozaeuropejskie czy też zwiększenia popytu w branży e-commerce i obsługi działalności firm kurierskich, które nie podlegały analizie we wskazanym badaniu. Sferą rozwojową dla działalności firm transportowych będzie z pewnością wyzwanie związane z dostarczaniem szczepionek.

Zwielokrotnione absencje na produkcji spowodowane wysokim poziomem zachorowań i dodatkowe zabezpieczenia na produkcji (dystansowanie ludzi) oraz wprowadzanie kwarantanny dla pracowników w wypadku podejrzeń zachorowań

na COVID-19 przyczyniają się do niewydolności procesu produkcji. Przyczyną zakłóceń produkcji było też zamykanie granic krajów. Dotknęło to na przykład branżę farmaceutyczną. Bardzo wielu dostawców substancji aktywnych dla tej branży jest zlokalizowanych w Azji. Zamknięcie granic spowodowało, że fabryki nie dostały surowca – co oznaczało regramentację istniejącej jego ilości, która już była w łańcuchu dostaw. Część klientów zwiększała swoje zapotrzebowania na leki pod wpływem paniki, że ich zabraknie, inni – aby rzadziej chodzić do lekarza po receptę. Ta sytuacja wpłynęła na zupełnie inne fazowanie popytu – niepoprawne zarządzanie popytem w takiej sytuacji powoduje niepotrzebne wprowadzanie do łańcucha dostaw dodatkowych ilości wyrobu gotowego (efekt byczego bicza), co z kolei prowadzi do zwiększenia zapasów. W obliczu tak chaotycznie działającej i słabnącej gospodarki światowej firmy z sektora farmaceutycznego były zmuszone do przeprojektowania dotychczasowych modeli zarządzania procesami w łańcuchach dostaw.

Również wiele przedsiębiorstw z innych sektorów gospodarki odczuwa negatywne skutki aktualnej sytuacji związanej z COVID-19. Między innymi niektóre marki samochodowe zamykają fabryki, a to skutkuje stratami dla koncernów, poddostawców i klientów, którzy muszą czekać na swoje samochody.

## Zakończenie

Obecna sytuacja na globalnym rynku wskazuje na ogromne zakłócenia w globalnych łańcuchach dostaw. Na przykład brak dostępności wielu komponentów do produkcji leków to tylko tzw. widzialne skutki globalnego zakłócenia łańcucha dostaw spowodowanego pandemią. Oprócz tego mamy skutki ukryte charakteryzujące się kosztami, których jeszcze nie policzono. Z pewnością jednym z możliwych rozwiązań w sektorze farmaceutycznym będzie dywersyfikacja dostaw, w zapomnienie pójść dotychczasowe strategie zakupów oparte na pojedynczych źródłach dostaw (*single sourcing*) na korzyść rozwiązań obejmujących wielu dostawców (*multiple sourcing*). Dobrym rozwiązaniem będzie monitorowanie globalnych łańcuchów dostaw z wykorzystaniem w większym zakresie technologii blockchain, która pozwala kontrolować dostawy w czasie rzeczywistym, czy sztucznej inteligencji. Mając aktualną wiedzę na temat zakłóceń, firmy będą dokonywać kontroli alokacji zapasów. Kolejnym rozwiązaniem jest przerwianie dotychczasowych umów z dostawcami z uwzględnieniem możliwości rozwiązania umowy w razie zaistnienia zdarzeń nieprzewidywalnych, np. działania siły wyższej, co daje możliwość redukcji kosztów i poszukiwania innego dostawcy. W przeszłości występowały różne zakłócenia w łańcuchu dostaw – trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów, które spowodowały, że wiele firm już wtedy zdało sobie sprawę, że zakłócenie w jednym ogniwie łańcucha dostaw wpływa na niemożność dostarczenia wyrobów gotowych

do ostatecznego klienta. W związku z tym, na przykład w branży motoryzacyjnej czy opisywanej branży farmaceutycznej, dokonano oceny dotychczasowego zarządzania ryzykiem. W wielu koncernach utworzono nowe stanowisko pracy – menedżera ryzyka. Niezmiernie ważnym narzędziem stosowanym przy oszacowywaniu skutków zakłóceń jest mapowanie procesów. W proces mapowania muszą być zaangażowane wszystkie firmy tworzące łańcuch dostaw w celu zobrazowania źródła ryzyka na każdym etapie procesu związanego z pozyskiwaniem zasobów, produkcją i wprowadzaniem produktów na rynek. Po pandemii firmy z różnych sektorów staną przed wyzwaniem, jak poszerzyć listę dostawców strategicznych surowców, by zmniejszyć ryzyko ich braku w czasach kryzysu. Prawdopodobnie rozpoczną się badania nad stosowaniem substytutów surowców, które będą mogły być produkowane przez lokalnych dostawców.

Innym rozwiązaniem pozwalającym na redukcję skutków kryzysów gospodarczych jest właściwy dobór dostawców, ich zaangażowanie w cały proces produkcji, a przede wszystkim bliskość geograficzna, co spowoduje uniezależnienie się od importu półfabrykatów i części. Wiele przedsiębiorstw tworzących łańcuchy dostaw decyduje się na *backshoring* – czyli ponowne przeniesienie, np. przedsiębiorstwa produkcyjnego, do kraju jego pochodzenia, zamiast utrzymywania dalszej produkcji w innym kraju. Jest to zjawisko przeciwne do *offshoringu* (Di Mauro, Fratocchi, Orzes i Sartor, 2018).

Z pewnością wiele globalnych łańcuchów dostaw zwróci uwagę na ekonomię zrównoważonego rozwoju, w szczególności aspekt środowiskowy. Celem zrównoważenia łańcucha dostaw jest tworzenie, ochrona i długofalowy rozwój środowiskowej, społecznej i ekonomicznej wartości w dostarczaniu produktów i usług na rynek (Rogall, 2010). Powyższy cel spowodował szersze ujmowanie zarządzania zrównoważonym łańcuchem dostaw, zarówno w kontekście nowego modelu biznesowego, jak i wskazania zarządzania łańcuchem dostaw w zamkniętej pętli (*close-loop supply chain*). Z perspektywy przedsiębiorstw oraz ich łańcuchów dostaw koncepcja zrównoważonego rozwoju wskazuje na ekonomicznie uzasadnione, społecznie akceptowalne i przyjazne środowisku naturalnemu wykorzystanie zasobów w celu podtrzymywania jego rozwoju w długim okresie (Brdulak, 2012). W zrównoważonym łańcuchu dostaw występuje proces wykorzystania przyjaznych środowisku zasobów oraz przekształcenia ich tak, aby można poprawić ich właściwości uboczne lub też dokonać recyklingu w istniejącym środowisku bez jego naruszania (Witkowski i Pisarek, 2017). Wartości środowiskowe to między innymi przestrzeganie regulacji prawnych związanych ze środowiskowymi aspektami prowadzenia działalności gospodarczej. W ramach łańcucha dostaw można mierzyć ilość wydzielanych gazów cieplarnianych, efektywność energetyczną czy możliwość ponownego przetworzenia materiałów.

Znaczącą rolę będą odgrywać również wartości społeczne. Wśród wartości społecznych akcentowanych w zrównoważonych łańcuchach dostaw można wyróżnić

między innymi uczciwe praktyki pracownicze, godziwe wynagradzanie pracowników, przestrzeganie prawa pracy i praw człowieka, przestrzeganie zasad równouprawnienia, bezpieczeństwo w miejscu pracy, a także praktyki nastawione na współpracę z lokalnymi społecznościami.

Coraz większego znaczenia nabierają główne innowacje w łańcuchach dostaw, na przykład telematyka, robotyzacja, wykorzystanie chmury i technologii bezdotykowych w branży kurierskiej, wszczepianie pracownikom chipów RFID, stosowanie autonomicznych pojazdów czy inne (Blanchard i Selko, 2020).

Choć decydenci mogli się spodziewać różnych zdarzeń w skali globalnej, przewidując je chociażby na podstawie corocznych raportów World Economic Forum – Global Risks (WEF, 2018; 2019; 2020), to o wiele trudniej jest przewidywać konsekwencje pojedynczego zdarzenia, którym jest epidemia, w kontekście całych łańcuchów dostaw, zdarzenia o wymiarze globalnym, dotyczącego nie tylko każde przedsiębiorstwo, ale każde gospodarstwo domowe i indywidualnego człowieka.

W sytuacji gdy mamy do czynienia ze zdarzeniem typu „czarny łabędź” nie można się odnieść do danym historycznych, decyzje trzeba podejmować „tu i teraz”, opierając się na dotychczasowym doświadczeniu, a nierzadko na intuicji menedżerskiej. Wszelkie badania, ekspertyzy opierają się w znacznym stopniu na przewidywaniach ekspertów i badaczy, a przy tak dynamicznie rozwijającej się sytuacji opinie głoszone w jednym kwartale mogą już być bez znaczenia w następnym. Szczególnie wówczas, gdy nakładają się na nie zmiany w otoczeniu legislacyjnym różnych państw i niestandardowe zachowania pozostałych podmiotów gospodarczych w otoczeniu. Wydaje się, że w takiej sytuacji szczególnie przydatne są dane zbierane w czasie rzeczywistym, a na znaczeniu zyskują podmioty posiadające zasoby umożliwiające przetwarzanie dużych ilości danych w bardzo krótkim czasie, dysponujące systemami śledzenia i monitoringu przepływu dóbr w łańcuchach dostaw. Innowacyjne trendy w zarządzaniu łańcuchami dostaw wskazujące na wykorzystywanie technologii *blockchain*, big data, sztucznej inteligencji, możliwości śledzenie (*traceability*) i automatyzacji nagle nabrały bardzo dużego znaczenia, a ich wdrożenie dało realne korzyści.

## Bibliografia

- Adamczyk, A. (2014). *Samoorganizacja materii, wykład*. Warszawa: Politechnika Warszawska.. Pobrane 2 października 2020 z <http://www.if.pw.edu.pl/~anadam/WykLadySO/SO%20MATERII%2001.html>
- Ashby, W. R. (1952). *Design for a brain. The origin of adaptive behaviour*. London: Wiley & Sons. Pobrane z <https://ia902605.us.archive.org/34/items/designforbrainor00ashb/designforbrainor00ashb.pdf>
- Banaszyk, P., Konecka, S. i Maryniak, A. (2021). Goods road transport sector facing pandemic crisis. W: E. Mińska-Struzik i B. Jankowska (Eds.), *Towards the “new normal” af-*

- ter COVID-19 – a post-transition economy perspective (s. 152–170). Poznań University of Economics and Business Press. <https://doi.org/10.18559/978-83-8211-061-6/II3>
- Banaszyk, P., Konecka, S., Maryniak A., Paprocki W. (współpraca: Letkiewicz, A., Pisz, I., Witkowski, J., Wolak, M., Wroński, M.). (2020). *Diagnoza ostrzegawcza i wytyczne dalszych działań transportu drogowego rzeczy w warunkach kryzysu wywołanego pandemią COVID-19*. Poznań, Warszawa: Open Eyes Economy Summit. Pobrane z [https://oees.pl/wp-content/uploads/2020/04/EKSPERTYZA\\_1\\_logistyka-i-mobilność.pdf](https://oees.pl/wp-content/uploads/2020/04/EKSPERTYZA_1_logistyka-i-mobilność.pdf)
- Beekun, R. I. i Glick, W. H. (2001). Organizational structure from a loose coupling perspective: A multidimensional approach. *Decision Science*, 32(2), 227–250. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2001.tb00959.x>
- Blanchard, D. i Selko, A. (2020, 17 grudnia). *Top 10 supply chain innovations of 2020*. MH&L. Pobrane z <https://www.mhlnews.com/global-supply-chain/media-gallery/21150616/top-10-supply-chain-innovations-of-2020>
- Brdulak, H. (red.). (2012). *Logistyka przyszłości*. Warszawa: PWE.
- Desouza, K. C. (2007). Enabling strategic agility through agile information systems: The roles of loose coupling and web services oriented architecture. W: K. C. Desouza (Ed.), *Agile information systems* (s. 13). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080463681>
- Di Mauro, C., Fratocchi, L., Orzes, G. i Sartor, M. (2018). Offshoring and backshoring: A multiple case study analysis. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 24(3), 108–134. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2017.07.003>
- Drozdowski, R., Frąckowiak, M., Krajewski, M., Kubacka, M., Modrzyk, A., Rogowski, Ł., ... Stamm, A. (2020). *Życie codzienne w czasach pandemii. Raport z pierwszego etapu badań*. Poznań: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
- Ettlie, J. E. i Reza, E. M. (1992). Organizational integration and process innovation. *Academy of Management Journal*, 35(4), 795–827.
- Górecki, P. (2010, 27 czerwca). *Normalnie katastrofa*. Newsweek.pl. Pobrane z <http://www.newsweek.pl/wydania/1208/normalnie-katastrofa,61066,1,1>
- Gray, R. S. (2020). Agriculture, transportation, and the COVID-19 crisis. *Canadian Journal of Agricultural Economics Society*, 68(2). Special issue: *COVID-19 and the Canadian agriculture and food sectors: Thoughts from the pandemic onset*, 239–243. <https://doi.org/10.1111/cjag.12235>
- GUS (2020a). *Koniunktura w przetwórstwie przemysłowym, budownictwie, handlu i usługach – sierpień 2020 r. Wpływ pandemii COVID-19 na koniunkturę – oceny i oczekiwania*. Warszawa.
- GUS. (2020b). *Produkcja wyrobów przemysłowych związanych z zapobieganiem rozprzestrzeniania się / zwalczaniem COVID-19 w lipcu 2020 r.* Warszawa.
- Infor. (2012, 3 marca). *Firmy produkcyjne: złożoność produkcji rośnie*. Pobrane z <http://www.egospodarka.pl/79157,Firmyprodukcyjne-zlozonosc-produkcji-rosnie,1,39,1.html>
- Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E*, 136, 101922, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101922>
- Konecka, S. (2015). *Ryzyko zakłóceń w zarządzaniu łańcuchami dostaw*. (Niepublikowana praca doktorska). Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu. Pobrane z [http://www.wbc.poznan.pl/Content/350444/Konecka\\_Sylwia\\_rozprawa.pdf](http://www.wbc.poznan.pl/Content/350444/Konecka_Sylwia_rozprawa.pdf)



- Konecka, S. (2016). Podstawy teoretyczne zarządzania ryzykiem zakłóceń w łańcuchu dostaw. *Studia i Prace WNEiZ US*, 43/1, 35–44.
- Kumar, A., Luthra, S., Mangla, S. K. i Kazançoğlu, Y. (2020). COVID-19 impact on sustainable production and operations management. *Sustainable Operations and Computers*, 1, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2020.06.001>
- Lubosz, A. (2020). Wpływ COVID-19 na zachowania górników w wybranej kopalni węgla kamiennego. *Systemy wspomagania w inżynierii produkcji*, 9(2), 111–119.
- Macdonald, J. R. (2008). *Supply chain disruption management: A conceptual framework and theoretical model*. Dissertation. University of Maryland. Pobrane z <https://drum.lib.umd.edu/bitstream/handle/1903/8803/umi-umd-5824?sequence=1>
- Marley, K. A. i Ward, P. T. (2013). *Lean management as a countermeasure for “Normal” disruptions*. New York: Springer Science Business Media.
- McKinsey & Company. (2020). *Koronawirus/COVID-19. Wyniki badania rynku w Polsce. Wyniki ankiety konsumenckiej, 2-5 kwietnia 2020*. Pobrane z <https://www.mckinsey.com/pl/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Polska/Raporty/Nastroje%20konsumentow%20w%20czasach%20pandemii/Nastroje%20konsumenckie%20podczas%20pandemii.ashx>
- Mitchell, V. L. i Zmud, R. W. (1999). The effects of coupling IT and work process strategies in redesign projects. *Organization Science*, 10(4), 424–438.
- Nowakowski, T. (2011). *Niezawodność systemów logistycznych*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Pobrane z [http://www.dbc.wroc.pl/Content/10152/Nowakowski\\_niezawodnosc.pdf](http://www.dbc.wroc.pl/Content/10152/Nowakowski_niezawodnosc.pdf)
- Nowik, M. (2009). Teoretyczne aspekty realizacji proeksportowej strategii rozwoju. W: W. Michalczyk (red.), *Wybrane problemy gospodarki światowej pierwszej dekady nowego wieku* (s. 11). Wrocław: Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.
- Paché, G. (2020). The „day after” COVID-19 pandemic. Logistical disorders in perspective. *Review of European Studies. Canadian Center of Science and Education*, 12(3), 1–8.
- Pinto, C. A. S. (2020). Knowledge management as a support for supply chain logistics planning in pandemic cases. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 17(03), 1–11. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2020.033>
- PwC. (2019). *Transport przyszłości. Raport o perspektywach rozwoju transportu drogowego w Polsce w latach 2020–2030*.
- Ritchie, B. i Brindley, C. (2009). SCRM and performance – issues and challenges. W: G. A. Zsidisin i B. Ritchie (Eds.), *Supply chain risk: A handbook of assessment, management, and performance* (s. 249–270). New York: Springer.
- Roberts, K. H. (1990). Some characteristics of high reliability organizations. *Organization Science*, 2, 160–176.
- Rogall, H. (2010). *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Teoria i praktyka*. Poznań: Zys i S-ka.
- Sitkin, S. B. i Weingart, L. R. (1995). Determinants of risky decision-making behavior: A test of the mediating role of risk perceptions and propensity. *Academy of Management Journal*, 38, 1573–1592. <http://dx.doi.org/10.2307/256844>
- Strzemecki, P. (2015). Strategie organizacji w sytuacji kryzysowej. *Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku Nauki Ekonomiczne*, 2(22), 27–34.
- Taleb, N. N. (2010). *The Black Swan: The impact of the highly improbable* (2nd ed.). Random House.

- Trautrim, A., Schlepe, M. C., Cakir, M. S. i Gold, S. (2020). Survival at the expense of the weakest? Managing modern slavery risks in supply chains during COVID. *Journal of Risk Research*, 19, 1466–4461. <https://doi.org/10.1080/13669877.2020.1772347>
- Urbanowska-Sojkin, E. (2013). *Ryzyko w wyborach strategicznych w przedsiębiorstwach*. Warszawa: PWE.
- Neumann, J. von i Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*. Princeton: Princeton University Press.
- Whipple, J. M. i Roh, J. (2010). Agency theory and quality fade in buyer-supplier relationships. *The International Journal of Logistics Management*, 21(3), 338–352.
- WEF. (2018). *The Global Risks Report 2018*. Geneva: World Economic Forum. Pobrane z [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GRR18\\_Report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf)
- WEF. (2019). *The Global Risks Report 2019*. Geneva: World Economic Forum. Pobrane z [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf)
- WEF. (2020). *The Global Risks Report 2020*. Geneva: World Economic Forum. Pobrane z [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risk\\_Report\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf)
- Witkowski, J. i Pisarek, A. (2017). Nature of green supply chains - proposal of the systematization of notions. *Economic Studies*, 315. Katowice: Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.