

dr Beata Andrzejczak  
beata.andrzejczak@uni.lodz.pl  
nr ORCID:0000-001-5028-269X  
Uniwersytet Łódzki  
Instytut Turystyki i Rozwoju Gospodarczego

## **ZARZĄDZANIE SIECIAMI DOSTAW PRZEZ OPERATORÓW LOGISTYCZNYCH 3PL, LLP i 4PL NA PRZYKŁADZIE NIEMIECKIEJ BRANŻY CHEMICZNEJ**

### **SUPPLY CHAIN MANAGEMENT BY LOGISTICS 3PL, LLP and 4PL ON THE EXAMPLE OF THE GERMAN CHEMICAL INDUSTRY**

Przemysł chemiczny zaliczany jest do głównych gałęzi przemysłu przetwórczego gospodarki światowej. Początki rozwoju przemysłu chemicznego na świecie miały miejsce w II połowie XIX w. w Stanach Zjednoczonych i Niemiec. Obecnie kraje te wraz z Chinami charakteryzują się najszybszym tempem rozwoju przemysłu chemicznego na świecie z punktu widzenia obrotów międzynarodowych, osiągając odpowiednio w 2017 r. następujące wielkości dla: Chin (1 293 mld euro), Stanów Zjednoczonych (465 mld euro) oraz Niemiec (155 mld euro), (<https://www.vci.de>). Celem artykułu jest zaprezentowanie znaczenia firm 3PL, LLP oraz 4PL dla sprawnego przepływu produktów na całej długości sieci dostaw niemieckiego przemysłu chemicznego. W pierwszej części artykułu zostały zaprezentowane zagadnienia teoretyczne dotyczące charakterystyki pojęć firm: 3PL, LLP i 4PL. W drugiej części artykułu przeanalizowanych zostało 14 wymiarów złożoności łańcucha dostaw w odniesieniu do modeli dostawców usług logistycznych, które w najlepszy możliwy sposób będą w stanie zoptymalizować sieci dostaw produktów niemieckiej branży chemicznej.

***Słowa kluczowe:*** logistyka, przemysł chemiczny, outsourcing

The chemical industry is one of the main branches of the global economy processing industry. The beginnings of the development of the chemical industry in the world took place in the second half of the XIX century in the United States and Germany. Currently, these countries together with China are characterized by the fastest pace of development of the chemical industry in the world from the point of view of international trade, achieving in 2017 the following amounts for: China (EUR 1 293 billion), United States (EUR 465 billion) and Germany (155 billion), (<https://www.vci.de>). The aim of the article is to present the importance of 3PL,

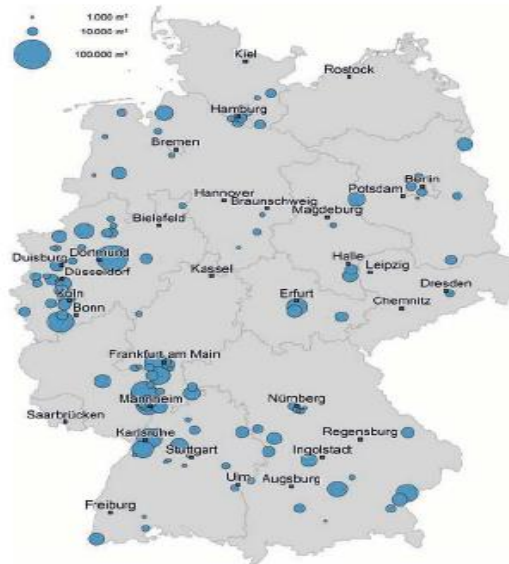
LLP and 4PL companies for the smooth flow of products throughout the entire supply chain of the German chemical industry. The first part of the article presents theoretical issues regarding the characteristics of the concepts of 3PL, LLP and 4PL. In the second part of the article, 14 dimensions of the complexity of the supply chain were analyzed with reference to models of logistics service providers, which in the best possible way will be able to optimize the supply networks of products of the German chemical industry.

**Keywords:** *logistics, chemical, outsourcing*

## Wprowadzenie

Przemysł chemiczny należy do jednej z najważniejszych branż przemysłu przetwórczego Niemiec, a jego dynamiczny rozwój nastąpił w ostatnim 100-leciu. Według danych VCI (Verband der Chemischen Industrie e.V.), niemiecki przemysł chemiczny w 2017 r. był najszybciej rozwijającą się branżą w Europie z punktu widzenia obrotów międzynarodowych i stanowił 24 % udziału europejskiej branży chemicznej, (<https://www.vci.de>). Z punktu widzenia zasobów oraz wysokich kosztów zatrudnienia, niemiecki przemysł chemiczny nie może konkurować ze Stanami Zjednoczonymi A. P. i Chinami, ale charakteryzuje się wysokim stopniem innowacyjności, badań i rozwoju technicznego, (<https://germany.trade.gov.pl/>). W 2017 r. wydatki na badania i rozwój przemysłu chemicznego w Niemczech wyniosły 4244 mln euro i był to wzrost o 28% w porównaniu do 2005 r., (<https://www.vci.de>). Niemiecki przemysł chemiczny charakteryzuje się również następującymi cechami:

- bardzo dobrymi połączeniami kraju rurociągami, co zapewnia przemysłowi chemicznemu dostępność do surowców;
- w Niemczech działa 14 rafinerii i 8 krakerów parowych, a produkcja zlokalizowana jest w parkach i klastrach chemicznych. Największe z nich znajdują się w Nadrenii-Westfalii i w Zagłębiu Ruhry, (<https://www.chemiaibiznes.com.pl/>), (Krupp, 2016). Rys. 1 przedstawia dystrybucję regionalną niemieckich firm chemicznych, które najczęściej położone są wzdłuż śródlądowych dróg wodnych, w pobliżu portów morskich oraz głównych magistrali transportu kolejowego (Kille, Reuter, 2018, s.29) .

**Rys. 1. Dystrybucja regionalna niemieckich firm chemicznych**

Źródło: (Schwemmer, 2016, s.211-217)

- głównymi produktami wytwarzanymi przez branżę chemiczną w 2017 r. są: chemikalia specjalistyczne (min. farby, tusze drukarskie, barwniki, które stanowią 33% udziału w ogóle produkcji chemicznej), produkty petrochemiczne i pochodne (20% udziału w ogóle produkcji chemicznej), (<https://www.vci.de>);

- do grona największych koncernów chemicznych w Niemczech zalicza się: BASF, INEOS Deutschland oraz Bassel Poliofeline GmbH, (Schwemmer, 2016, s.163).

Z kolei do najważniejszych trendów przemysłu chemicznego należą:

- outsourcing działań koncernów chemicznych, w sytuacji kiedy działania te nie są podstawą działalności firm;

- globalizacja łańcuchów dostaw i handlu w gospodarce światowej;

- oferta szybkiej konsolidacji logistyki dla koncernów branży chemicznej lub międzynarodowe/globalne działanie specjalistów we współpracy z firmami 3 PL (Third Party Logistics) i 4PL (Fourth Party Logistics);

- ujednoczenie o charakterze globalnym standardów związanych z infrastrukturą: logistyczną, transportową i gospodarki magazynowej oraz techniki komunikacyjnej;

- powszechne wprowadzenie systemu ERP, a w szczególności SAP, w celu zwiększenia przejrzystości procesów i kontroli związanych z branżą chemiczną, (Matthies, 2011).

Na podstawie zaprezentowanych powyżej trendów należy zauważyć, że głównym wyzwaniem dla przemysłu chemicznego jest outsourcing działań logi-

stycznych, który powinien odbywać się przy wsparciu firm 3PL, 4PL lub LLP (Lead Logistics Provider), w celu skoncentrowania się firm chemicznych na prowadzeniu swojej podstawowej działalności oraz w sytuacji dużej złożoności sieci powiązań produkcji i logistyki branży chemicznej. Dlatego celem artykułu jest przyjrzenie się znaczeniu firm 3PL, LLP i 4PL jako wyboru modelu dostawcy dla sprawnego funkcjonowania wielowymiarowości i złożoności sieci dostaw niemieckich koncernów chemicznych.

## Istota i definicje dostawców usług logistycznych 3PL, LLP i 4PL

Outsourcing zaliczany jest do jednej z wielu metod zarządzania przedsiębiorstwem stosowanych w różnych branżach gospodarki światowej, wprowadzonej w latach 80. XX w. Pojęcie outsourcingu pochodzi z j. angielskiego *outsider-resource-using* i oznacza wykorzystanie zasobów zewnętrznych, (Trocki, 2001, s.13). Jedną z najczęściej cytowanych w literaturze polskiej jest definicja outsourcingu opisana przez M. Trockiego. Według Autora przez outsourcing należy rozumieć [...] *przedsięwzięcie, polegające na wydzieleniu ze struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa macierzystego, realizowanych przez nie funkcji i przekazanie ich do realizacji innym podmiotom gospodarczym*, (Trocki, 2001, s.13). Z kolei jednym z najbardziej znaczących udziałów outsourcingu jako działalności pomocniczej przedsiębiorstwa jest logistyka. Przez pojęcie outsourcingu systemu logistycznego należy rozumieć [...] *oddanie zadań, funkcji lub procesów z łańcucha logistycznego do realizacji przez podmiot zewnętrzny*, (Juścimski, 2011, s.37). Przedsiębiorstwo w ramach outsourcingu logistycznego na ogół zleca operatorowi logistycznemu na zasadach kontraktu realizację wybranych funkcji, do których zalicza się np. transport surowców, magazynowanie zapasów, spedycję, czy też dystrybucję. W ten sposób outsourcing logistyczny charakteryzuje się takimi cechami jak np.:

- dostępność usługodawcy przez 24 godz., 7-dni w tygodniu;
  - koordynacja i zabezpieczenie dostaw pomiędzy operatorem logistycznym a klientem;
  - kontrola i sortowanie towarów;
  - opracowywanie zwrotów-sortowanie i wystawianie faktur korygujących,
- (Szukalski, Wodnicka, 2016, s.169).

Rozwój outsourcingu logistycznego jest możliwy dzięki tym operatorom logistycznym, którzy posiadają odpowiednią infrastrukturę, dostęp do technologii informatycznych wspomagających systemy logistyczne oraz kapitał (wspierający te obszary działania, które wymagają dużych nakładów finansowych). Z tego rodzaju działalności operatorów logistycznych korzysta wiele firm pochodzących z różnych branż, w tym również z branży chemicznej ze względu na zintegrowany charakter łańcuchów dostaw, w celu skupienia się tych firm na prowadzeniu swojej podstawowej działalności.

Należy jednak zaznaczyć, że nie wszystkie firmy branży chemicznej decydują się na outsourcing logistyczny. W Niemczech, w kraju charakteryzującym się wzrostowym trendem przemysłu chemicznego w szczególności po II Wojnie Światowej, firmy średniej wielkości oraz koncerny (które zajmują się różnymi obszarami działalności), rzadko decydują się na outsourcing traktując tę usługę jako koszt lub jako kwestię drugorzędną w firmie (ze względu na duże doświadczenie tych firm w logistyce operacyjnej). Tylko duże, wyspecjalizowane niemieckie firmy chemiczne decydują się na outsourcing, który jest realizowany na etapie dystrybucji sieci dostaw produktów chemicznych w formie 3PL, 4PL lub LLP. Wówczas outsourcing logistyczny branży chemicznej traktowany jest jako element strategii przedsiębiorstw oraz jako kluczowa kompetencja w celu: tworzenia przewagi konkurencyjnej firm, zwiększenia wydajności i wyników firmy oraz dostępu do wysokiej jakości usług w dostarczaniu towarów, (Kille, Reuter, 2018, s.7).

Kategorie firm zajmujących się outsourcingiem logistycznym typu 3PL oraz 4PL znacznie się różnią w kwestii świadczonych usług dla firm. Według J.J. Coyle'a, E.J. Bardi'ego, C.J.Langleaya Jr.a, firma 3 PL została zdefiniowana jako [...] *dostawca zewnętrzny, który wykonuje wszystkie lub część funkcji logistycznych firmy*, (Coyle, Bardi, Langleay, 2007, s. 690). Definicja została przedstawiona w sposób szeroki w celu uwzględnienia różnych firm (np. transportowych, spedycyjnych itp.), świadczących usługi bazujących na wysoko wykwalifikowanej kadrze, know-how, kosztownym sprzęcie oraz zasobach rzeczowych. Z kolei firma 4 PL traktowana jest, jako kolejny etap ewolucji outsourcingu logistycznego i jako przejście od 3PL do 4PL. Według definicji Accenture, firma 4PL jest definiowana jako, [...] *integrator, który łączy zasoby, możliwości i technologie własne z zasobami innych organizacji w celu zaprojektowania, zbudowania i realizacji kompleksowych rozwiązań dla całego łańcucha dostaw*, (Rydzkowski, Trzaskowska-Grzebińska, 2008, s. 102). Firmy 4 PL charakteryzują się również takimi cechami jak np.:

- brakiem aktywów, takich jak: tabor, czy magazyny, które posiadają firmy 3PL, itp.;
- możliwością zatrudniania firm 3PL, działając na zasadzie podwójnego outsourcingu;
- świadczeniem usług związanych z planowaniem strategicznym, kierowaniem i kontrolą procesów logistycznych wszystkich etapów łańcucha dostaw i w ten sposób tworzeniem modeli biznesowych dla firmy, która zatrudnia firmę 4 PL; (Rydzkowski, Trzaskowska-Grzebińska, 2008, s.102-103).

Jako pośrednią formę outsourcingu traktuje się firmy LLP. Firma LLP definiowana jest jako [...] *dostawca systemu logistycznego z ograniczonym zakresem odpowiedzialności*. Zakres usług świadczonych przez firmę LLP jest znacznie szerszy, niż w przypadku firm 3PL, ale firmy te nie posiadają całego portfolio usług świadczonych przez dostawców 4PL, (Kille, Reuter, 2018, s.19,22).

W celu szerszego zdefiniowania firm LLP, należy przyjrzeć się wspólnym cechom tych firm, które pokrywają się z usługami firm 3PL i 4PL. Do wspólnych cech operatorów logistycznych, 3PL, LLP i 4PL zalicza się:

- zarządzanie procesami operacyjnymi klienta/firmy, które charakteryzują operatora logistycznego 3PL i obejmują: obsługę klienta (np. planowanie dostaw), logistykę zamówień, kontrolę ładunków (np. audyt frachtu), odprawę celną;
- zarządzanie funkcjami taktycznymi klienta/firmy, które charakteryzują operatora logistycznego 4PL i obejmują: zarządzanie umowami transportowymi (jak np. zarządzanie przetargami, znajomość rynku i rozwoju logistyki), zarządzanie umowami związanymi z gospodarką magazynową, zarządzanie zgodnie z regulacjami celnymi w gospodarce światowej, (Kille, Reuter, 2018, s.24).

Natomiast w ramach firm LLP nie świadczone są takie usługi jak:

- funkcje wykonawcze w procesach logistycznych firm (np. wykonywanie usług transportowych, realizacja usług magazynowych, etykietowanie, załadunek i rozładunek pojazdów), charakterystycznych dla operatorów logistycznych 3PL;
- zarządzanie strategiczne firm w procesach logistycznych (np. zarządzanie sieciami dostaw, w tym projektowanie procesów biznesowych oraz sieci transportowej oraz ich realizacja), które realizowane są przez operatorów logistycznych 4PL, (Kille, Reuter, 2018, s.24).

W zależności od wyzwań z którymi muszą zmierzyć się firmy chemiczne w sprawnym funkcjonowaniu swoich sieci dostaw, można dostosować odpowiedni model dostawcy, który w sposób optymalny będzie w stanie zorganizować sprawni przepływ towarów dla branży chemicznej w całym łańcuchu dostaw.

## **Wybór modeli dostawców usług logistycznych a złożoność sieci dostaw niemieckich firm branży chemicznej**

Przemysł chemiczny ze względu na specyfikę produkcji towarów chemicznych musi zmierzyć się z licznymi wyzwaniami dotyczącymi zarządzania łańcuchem dostaw. Dlatego też, w 2018 r. Instytut Angewandte Logistik (IAL) Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg–Schweinfurt (FHWS) oraz Camelon Management Consultants AG przy wsparciu Dachser Chem-Logistics w Niemczech, przeprowadziły internetowe badania ankietowe wśród menedżerów zajmujących się logistyką w niemieckich firmach branży chemicznej, prowadzących działalność o zasięgu międzynarodowym. Badania te miały na celu wytypować modele dostawców, które najlepiej będą służyć firmom branży chemicznej, posiadającym dużą złożoność sieci dostaw. W tym celu zostało wyróżnionych 14 wymiarów złożoności łańcucha dostaw, które zostały podzielone na trzy obszary:

- w pierwszej grupie, która została określona jako *projektowanie sieci*, zostały uwzględnione następujące wymiary złożoności łańcucha dostaw: *ilość aktorów* (uwzględniane są firmy chemiczne, jak i firmy logistyczne), *heterogeniczność aktorów*, *ilość złączy i interfejsy heterogeniczności*;

- w drugiej grupie *dynamika zmian* zostały uwzględnione wymiary złożoności łańcucha dostaw: *warianty ofert usług logistycznych, dynamika zmian otoczenia wewnętrznego, dynamika zmian otoczenia zewnętrznego oraz dynamika decyzji*;

- w trzeciej grupie *złożoności łańcucha dostaw spowodowanymi zmianami zewnętrznymi oraz wewnętrznymi* zostały uwzględnione: *presja czasu, konflikty decyzyjne, bezpośrednie zależności decyzyjne, pośrednie zależności od decyzji, ryzyko, ilość możliwych działań*, (Kille, Reuter, 2018, s.17, 33).

Wprowadzenie outsourcingu logistycznego w firmie bardzo często doprowadza do zmian w strukturze firmy o charakterze sieciowym. W ten sposób sieć można zdefiniować jako zespół węzłów (będących zleceniodawcami i zleceniobiorcami) i relacji występujących między tymi węzłami, (Niemczyk, 2006 s. 28, 31). Im większa będzie heterogeniczność aktorów znajdujących się w łańcuchu dostaw, tym więcej będzie złączy i interfejsów w łańcuchu dostaw, które można ograniczyć wprowadzając dostawcę usług typu LLP lub 4PL, (Kille, Reuter, 2018, s.34). Firmy te łącząc łańcuchy dostaw oraz usługi logistyczne w punktach konsolidacyjnych sieci, przyczyniają się w ten sposób do wzrostu wydajności łańcuchów dostaw branży chemicznej. Pierwsze cztery wymiary złożoności łańcucha dostaw z punktu widzenia ich specyficznych uwarunkowań oraz sposobów rozwiązania problemów związanych z funkcjonowaniem branży chemicznej przy wsparciu modeli dostawców LLP i 4PL zostały zaprezentowane w tabeli 1.

**Tabela 1. Wymiary złożoności łańcucha dostaw niemieckiego przemysłu chemicznego w ramach projektowania sieci**

<b>1 wymiar-ilość aktorów</b>	
Status w branży chemicznej	Przemysł chemiczny charakteryzuje się: stosunkowo niewielką ilością dostawców o wysokiej wydajności; oraz niewielką ilością klientów z przewagą B2B, aczkolwiek wraz ze wzrostem dywersyfikacji produktów chemicznych w stosunku do klientów końcowych rośnie ilość klientów w zakresie drobnych i specjalistycznych chemikaliów o niskim popycie.
Przykłady redukcji	Duża złożoność procesu dystrybucji można zmniejszyć poprzez wybór odpowiednich punktów konsolidacyjnych sieci

Ocena przydatności modeli dostawców	Dystrybucja w procesie podziału produktów chemicznych pełni funkcje nadrzędną. Potencjał konsolidacyjny firm 4PL i LLP ze względu na dostęp do sieci różnych dostawców usług transportowych oraz zintegrowanych systemów planowania jest znacznie wyższy od dostawców logistyki kontraktowej, z punktu widzenia zakresu ich usług.
<b>2 wymiar-heterogeniczność aktorów</b>	
Status w branży chemicznej	Wiele branż jest odbiorcą towarów chemicznych, co znacznie różnicuje wymagania logistyczne.
Przykłady redukcji	Specyficzne i niejednorodne wymagania ze strony klientów w kwestii dostarczania produktów chemicznych do firm stanowią duże wyzwanie dla istniejących zdolności logistycznych. Tworzenie wspólnej bazy informacyjnej dotyczącej wymagań klientów w ramach świadczenia dla innych usług, może przyczynić się do lepszego wykorzystania mocy produkcyjnych.
Ocena przydatności modeli dostawców	Istotnym wsparciem dla realizacji usług logistycznych będą firmy LLP
<b>3 wymiar - ilość złączy</b>	
Status w branży chemicznej	Sieci produkcyjne branży chemicznej są bardzo często zorganizowane od strony logistycznej w sposób zdecentralizowany i połączone ze sobą za pośrednictwem systemów informatycznych. Liczba klientów po stronie zamówień jest niewielka i ma ona charakter globalny.
Przykłady redukcji	Opis jak dla 2 wymiaru złożoności łańcucha dostaw
Ocena przydatności modeli dostawców	Opis jak dla 2 wymiaru złożoności łańcucha dostaw
<b>4 wymiar- interfejsy heterogeniczności</b>	
Status w branży chemicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zamówienia charakteryzują się pełnymi ładunkami. Struktura przesyłek po stronie dystrybucji znacznie różni się i jest uzależniona od obszaru działalności. Transport produktów chemicznych odbywa się głównie za pośrednictwem transportu kolejowego oraz wodno-śródlądowego. Natomiast im bardziej produkty w łańcuchu dostaw zbliżają się do klienta końcowego, po stronie dystrybucji, zaczynają dominować elastyczne tryby dostarczania towaru. Wówczas logistyka odbywa się najczęściej za pośrednictwem transportu drogowego;</li> <li>• Ze względu na szerokie spektrum oferowanych produktów branży chemicznej, istnieje duże zróżnicowanie w kwestii wymagań dotyczących obsługi logistycznej</li> </ul>



	<p>klienta;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W branży chemicznej występują również sezonowe wahania popytu wśród klientów charakterystyczne np. dla chemii rolniczej. W okresie wzrostu popytu na chemię rolniczą następuje przydzielenie środków po stronie transportu i magazynowania;</li> <li>• Dużym utrudnieniem jest brak jednorodności w kwestii wymiany informacji IT, co przyczynia się do problemów w wymianie informacji i w związku z tym brakiem przejrzystości w łańcuchu dostaw branży chemicznej.</li> </ul>
Przykłady redukcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przemysł motoryzacyjny wykazał, że heterogeniczność części dostarczanych przez dostawców została zharmonizowana dzięki wprowadzeniu do łańcucha dostaw centrów konsolidacyjnych. Czynnikiem sukcesu była również standaryzacja procesów i nośników ładunku w celu przeprowadzania płynnego przelewu surowców. Również w przemyśle chemicznym jest wskazane, aby zastosować modularyzację i segmentację procesów logistycznych w celu ich zharmonizowania oraz standaryzacji;</li> <li>• Istotnym elementem jest informacyjna integracja procesów zaopatrzenia, dystrybucji i sieci produkcyjnej w celu zapewnienia przejrzystości na całej długości łańcucha dostaw. Otwarte, proste i elastyczne platformy pozwolą na połączenie dostawców i usługobiorców na całym świecie, co przyczyni się do szybszego zidentyfikowania zakłóceń po stronie dystrybucji i likwidacji wąskich gardeł.</li> </ul>
Ocena przydatności modeli dostawców	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W celu realizacji sprawnego przepływu informacji IT na całej długości łańcucha dostaw, istotne jest wykorzystanie istniejących platform, które posiadają firmy 4PL i połączenie do platform logistycznych. Dlatego dla strategicznej działalności łańcucha dostaw istotnym elementem są kompetencje firm 4PL;</li> <li>• Firmy LLP posiadają dostateczną wiedzę informatyczną, aby wziąć odpowiedzialność za sprawne funkcjonowanie łańcucha dostaw, ale tylko za jego wybrane fragmenty.</li> </ul>

Źródło: (Kille, Reuter, 2018, s.33-35)

Kolejna grupa wymiarów złożoności łańcucha dostaw dla niemieckiego przemysłu chemicznego związana jest z jego uwarunkowaniami zewnętrznymi i wewnętrznymi, a szczególności dużą zmiennością tych uwarunkowań. Zmienność uwarunkowań dla przemysłu chemicznego związana jest najczęściej: ze zmieniającymi się wymaganiami klientów, coraz większą indywidualizacją produktów, zmianą procedur transportu towarów oraz zmianą cen produktów chemicznych. Sytuacje tego typu mogą prowadzić do przeorganizowania łańcuchów dostaw, a w szczególności do zmian w zarządzaniu łańcuchem dostaw, które nie zawsze muszą

prorowadzić do pożądaných rezultatów, (Kille, Reuter, 2018, s.36-38). Na przykład poprzez wzrost zakupów spekulacyjnych, które są spowodowane spadkiem cen produktów chemicznych i mogą przyczynić się do wzrostu popytu na powierzchnie magazynowe. Wybór dostawcy usług logistycznych lub zmiana partnera logistycznego w zależności od zmienności uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych w łańcuchu dostaw przemysłu chemicznego jest najczęściej dokonywana pomiędzy dwoma opcjami firm LLP i 4PL. Wybór ten został zaprezentowany w tabeli 2.

**Tabela 2. Wymiary złożoności łańcucha dostaw niemieckiego przemysłu chemicznego w ramach dynamiki zmian**

<b>5 wymiar-warianty ofert usług logistycznych</b>	
Status w branży chemicznej	Stan fizyczny towarów chemicznych (ciekłych, stałych, gazowych) ma wpływ na zastosowanie dużej liczby specjalistycznego sprzętu. Należy zwrócić uwagę na fakt, że wiele substancji, to towary niebezpieczne. Obsługa, przechowywanie i transport tych towarów musi odbywać się zgodnie z regulacjami prawnymi i przepisami dotyczącymi jakości. Dlatego w przypadku logistyki towarów chemicznych istnieje potrzeba wykorzystania pojazdów specjalistycznych oraz wymagane jest zastosowanie dużej ilości indywidualnego know-how.
Przykłady redukcji	W sytuacji, kiedy firma chemiczna nie traktuje logistyki jako strategicznej przewagi konkurencyjnej, wówczas powinna zlecać wykonywanie tego rodzaju usług firmom zewnętrznym. Tylko takie firmy, poprzez redukcję złożoności procesów logistycznych są w stanie zapewnić tworzenie wartości dodanej w ramach zintegrowanych łańcuchów dostaw.
Ocena przydatności modeli dostawców	Wysokie kompetencje firm realizujących usługi w ramach logistyki kontraktowej mają szczególne znaczenie w przypadku pakowania i etykietowania towarów chemicznych w poszczególnych krajach. Usługi te mogą być również realizowane w ramach LLP.
<b>6 wymiar-dynamika zmian otoczenia zewnętrznego</b>	
Status w branży chemicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przemysł chemiczny charakteryzuje się dużą zmiennością od strony popytu na towary chemiczne ze względu na ceny surowców, a w szczególności głównego surowca do produkcji produktów chemicznych, jakim jest ropa naftowa;</li> <li>• Ze względu na specyfikę towarów, branża chemiczna musi dostosować się do różnych wymagań dotyczących np. przestrzeni magazynowych oraz środków transportowych.</li> </ul>
Przykłady redukcji	Wspólne wykorzystanie zdolności takich jak np. środków transportowych będzie możliwe w ramach zbiorowego

	rozwiązywania problemów firm logistycznych.
Ocena przydatności modeli dostawców	Zastosowanie przez organizację strategii pull, integracji platform informatycznych oraz współdzielenia wolnych środków z partnerami biznesowymi, wykorzystywanych w magazynach jest najczęściej wspierane przez usługi firm LLP. Natomiast kompetencje firm 4PL wykorzystywane są w sytuacji, kiedy następuje integracja wybranych elementów łańcucha dostaw firmy.
<b>7 wymiar-dynamika zmian otoczenia wewnętrznego</b>	
Status w branży chemicznej	Ze względu na dynamikę rozwoju wewnątrz branży chemicznej, zdarza się, że następuje w firmie zmiana dostawców usług logistycznych.
Przykłady redukcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zmiana dostawców usług logistycznych, a w szczególności firm transportowych prowadzi do kosztów konwersji, które mogą zostać zmniejszone w sytuacji wdrożenia nowoczesnej platformy IT;</li> </ul> Dynamika zmian wewnętrznych branży chemicznej może zostać obniżona poprzez zakupy transportowe, jeżeli zostaną one zlecone przez firm 4 PL, które powinny zapewnić elastyczność firm chemicznych w trakcie decyzji o zmianach.
Ocena przydatności modeli dostawców	Przepustowość, IT, know-how oraz neutralność przy wyborze wykonawców usług logistycznych, są głównymi wymogami, które będą mogły reagować na dynamikę zmian zachodzących w branży chemicznej; Dzięki współpracy z wieloma dostawcami usług logistycznych firmy 4 PL mają większe możliwości znalezienia odpowiedniego operatora logistycznego niż firmy 3PL. Firmy 4 PL posiadając IT, know-how i są w stanie również opracowywać rozwiązania mające na celu dołączenie do sieci logistycznej firm chemicznych nowych przewoźników.
<b>8 wymiar – dynamika decyzji</b>	
Status w branży chemicznej	Zakupy spekulacyjne są dość częstym zjawiskiem w przemyśle chemicznym. Zakupy spekulacyjne przyczyniają się do: wzrostu popytu na powierzchnie magazynowe oraz zmienności w zamówieniach transportowych
Przykłady redukcji	Odbiór zakupionych towarów może zostać rozciągnięta w czasie <ul style="list-style-type: none"> <li>Istotne jest w tej sytuacji, aby wykorzystać krótkoterminowe wolne moce produkcyjne w formie magazynów zewnętrznych</li> </ul>
Ocena przydatności modeli dostawców	Dostawcy 4 PL posiadają możliwości zorganizowania nieplanowanych zmian w procesach zakupowych towarów chemicznych. Nieplanowany wzrost zakupów towarów chemicznych przez jednego klienta może zostać zamortyzowany przez brak popytu ze strony innych klientów, dzięki możliwością

	centralnie zarządzanej dystrybucji dostawców 4PL
--	--

Źródło: (Kille, Reuter, 2018, s.36-38)

W trzeciej grupie złożoności łańcucha dostaw z punktu widzenia zmian wewnętrznych i zewnętrznych w sieciach dostaw zostały przeanalizowane kolejne cztery wymiary złożoności łańcucha dostaw związane ze zmianami, jakie mogą powstać w sieciach dostaw, ale w ramach współpracy np.: w wyniku konfliktu celów realizowanych przez aktorów w łańcuchu dostaw, bezpośrednią i pośrednią zależnością aktorów od ich decyzji oraz od liczby opcji działań poszczególnych aktorów. Ponadto na tę sytuację mają wpływ takie czynniki jak: presja czasu w realizacji usług ( np. przy współpracy z firmami innych branż, takich jak: motoryzacyjna oraz elektroniczna) oraz ryzyko związane z dostarczeniem produktu do regionów, które objęte są np. klęską żywiołową lub konfliktem wojennym. Należy zaznaczyć, że czynniki te obecnie stanowią bardzo duże wyzwanie nie tylko dla rozwoju branży chemicznej, ale również dla rozwoju logistyki we wszystkich branżach gospodarki światowej, (Schwemmer, 2016, s.1-2, Kille, Schwemmer, 2014, s. 4 ). Kolejnych pięć wymiarów złożoności łańcuchów dostaw dla niemieckiego przemysłu chemicznego zostało zaprezentowanych w tabeli 3.

**Tabela 3. Wymiary złożoności z punktu widzenia zmian wewnętrznych i zewnętrznych w sieciach dostaw**

<b>9 wymiar-presja czasu</b>	
Status w branży chemicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krótki czas dostawy wymagany przez klienta zwiększa presję czasową w dostawie produktu;</li> <li>• Istnieje zapotrzebowanie na krótkoterminowy okres dostarczania towaru do klientów oraz ograniczenie ilości zapasów w magazynach.</li> </ul>
Przykłady redukcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problem związany z dostarczaniem towarów w jak najkrótszym czasie leży w gestii firm kurierskich;</li> <li>• Większa przejrzystość w transporcie towarów może być realizowana za pośrednictwem Real-Time-Tracking-Systeme. System ten ma być odpowiedzialny za śledzenie przesyłek, dzięki któremu operatorzy logistyczni będą mogli szybciej reagować na opóźnienia w dostawie.</li> </ul>
Ocena przydatności modeli dostawców	Real-Time-Tracking-Systeme może być zapewniony w usługach logistycznych przez firmy 4PL lub LLP.
<b>10-wymiar – konflikty decyzyjne</b>	
Status w branży chemicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomimo dużych możliwości związanych ze sprawnym zarządzaniem łańcucha dostaw, przemysł chemiczny bardzo często boryka się z wieloma problemami związanymi z wahaniami popytu na swoje produkty;</li> <li>• Innym konfliktem interesów są problemy związane z zamówieniami spekulacyjnymi ze względu na</li> </ul>

	spodziewany wzrost cen lub wąskie gardła, co skutkuje wyższym poziomem zapasów oraz wykorzystaniem dodatkowej obsługi logistycznej dla zaopatrzenia.
Przykłady redukcji	Konfliktom interesów można przeciwdziałać poprzez zwiększenie przejrzystości w funkcjonowaniu oraz prognoz w całym łańcuchu dostaw, co będzie miało korzystny wpływ na wymianę zasobów oraz planowanie zdolności produkcyjnych.
Ocena przydatności modeli dostawców	Przedstawione powyżej konflikty celów najlepiej mogą rozwiązywać firmy 4 PL, które posiadają wysoki poziom umiejętności doradczych, szerokie spojrzenie na inne branże oraz ich metody zarządzania, widoku na cały łańcuch dostaw oraz dużej wiedzy IT. Firmy LLP również dobrze sprawdzają się w rozwiązywaniu tego rodzaju problemów, ale pod warunkiem, że współpracują z niezależną firmą konsultingową.
<b>11 wymiar-bezpośrednie zależności decyzyjne</b>	
Status w branży chemicznej	Zmiana surowca do produkcji produktów chemicznych oraz dostawcy przyczynia się najczęściej do zmian w całym łańcuchu dostaw, ponieważ zwykle w lokalizacjach, gdzie znajduje się firma chemiczna, znajduje się tylko kilku dostawców. Dlatego w sytuacji zmiany dostawcy, nie będzie on najprawdopodobniej pochodził z tego samego regionu co poprzedni.
Przykłady redukcji	Jakie będą skutki wprowadzenia nowych dostawców będzie można ocenić na podstawie analiz funkcjonowania nowego łańcucha dostaw. Dodatkowo istotne jest również przeprowadzanie analiz rynku w celu posiadania wiedzy na temat rynków zamówień oraz ich uwarunkowań. logistycznych
Ocena przydatności modeli dostawców	W tym przypadku niezbędna jest wiedza doradcza firm 4 PL z zakresu know-how w celu konstruowania sprawnie funkcjonującego łańcucha dostaw. Sieć ekspertów firm LLP, może również stanowić analizę pomocniczą
<b>12 wymiar-pośrednie zależności od decyzji</b>	
Status w branży chemicznej	Łańcuch dostaw należy dostosowywać do nowych, często trudnych warunków lokalnych
Przykłady redukcji	Analiza możliwości logistycznych oraz barier związanych z klimatem inwestycyjnym regionów będzie miała wpływ na właściwe decyzje, oraz ich skutki pośrednie.
Ocena przydatności modeli dostawców	Aby uzyskać ocenę efektów decyzyjnych należy skorzystać z usług dostawców 4PL.
<b>13 wymiar-ryzyko</b>	
Status w branży chemicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Istnieje ryzyko związane z logistyką towarów niebezpiecznych, różnych klas;</li> <li>• Ryzyko prognostyczne w planowaniu produkcji związane jest z wahaniami popytu;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Międzynarodowe łańcuchy dostaw charakteryzują się dość częstymi zakłóceniami spowodowanymi np. klęskami żywiołowymi oraz konfliktami wojennymi;</li> <li>• Globalna dostępność surowców wpływa na niezawodność dostaw.</li> </ul>
Przykłady redukcji	System zarządzania łańcuchem dostaw połączony z systemem zarządzania ryzykiem umożliwia szybką i ukierunkowaną reakcją na pojawiające się zakłócenia. Powinno to być powiązane ze wspólnymi systemami monitorowania działalności firm branży chemicznej (ze szczególnym uwzględnieniem informacji).
Ocena przydatności modeli dostawców	Istnieje konieczność wsparcia działalności firm branży chemicznej przez firmy typu 4PL, ze względu na posiadaną przez te firmy wiedzę na temat przepływu informacji oraz konsultingowe kompetencje dotyczące zarządzania łańcuchem dostaw
<b>14 wymiar-ilość możliwych działań</b>	
Status w branży chemicznej	Specyficzne wymagania dotyczące różnych grup produktów prowadzą do tworzenia się dużej liczby projektów łańcuchów dostaw
Przykłady redukcji	Wewnętrzna wymiana najlepszych praktyk, może ograniczyć liczbę opcji tworzenia łańcuchów dostaw. Jak wynika z doświadczeń przemysłu motoryzacyjnego oraz e-commerce, małe, niekonwencjonalne oraz innowacyjne zmiany wprowadzane w łańcuchach dostaw mogą prowadzić do przewagi konkurencyjnej danej branży.
Ocena przydatności modeli dostawców	Potencjał budowy łańcucha dostaw dzięki wiedzy eksperckiej oraz innowacjom może zostać wprowadzony przez firmy 4 PL ora LLP.

Źródło: (Kille, Reuter, 2018, s.38-41)

W ramach podsumowania powyższych badań, na rys. 2 zostały zaprezentowane wyniki wydajności łańcucha dostaw dla niemieckiego przemysłu chemicznego oraz wymiary złożoności, które dostawca logistyczny powinien adresować do odpowiedniego modelu biznesowego firmy. Cztery poziomy wydajności obejmują: wykonywanie podstawowych usług logistycznych (1), rozszerzenie zakresu usługi logistyki operacyjnej, tworzącej wartość dodaną oraz administrację (2), zarządzanie specyficznymi usługami logistycznymi tworzącej wartość dodaną (3) oraz zarządzanie usługami łańcucha dostaw (4). Natomiast na podstawie przeprowadzonej analizy dotyczącej wielowymiarowości łańcucha dostaw dla niemieckiego przemysłu chemicznego oraz wyzwań, z którymi musi sobie poradzić niemiecki przemysł chemiczny przy współpracy z dostawcami logistycznymi 3PL, LLP i 4PL, można wyciągnąć następujące wnioski:

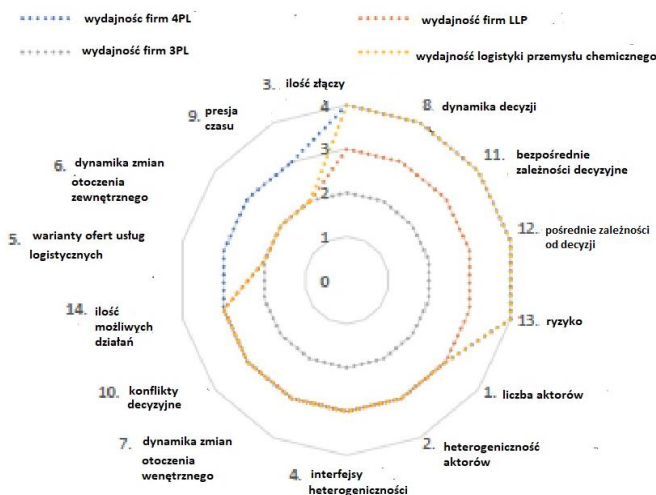
- po pierwsze- wymiary złożoności łańcucha dostaw takie jak: *warianty ofert logistycznych* (5), *dynamika zmian otoczenia zewnętrznego* (6) oraz *presja*

czasu (9), dotyczą świadczenia usług zaawansowanych i tworzenia wartości dodanej zarówno przez firmy 3PL jak i LLP. Za pośrednictwem tych firm istnieje możliwość zapewnienia min. bezpieczeństwa dostaw oraz wdrożenia procesów operacyjnych w strategii odroczenia;

- po drugie –wymiary złożoności łańcucha dostaw: *liczba aktorów (1), heterogeniczność aktorów (2), interfejsy heterogeniczności (4), dynamika zmian otoczenia wewnętrznego (7), konflikty decyzyjne (10), ilość możliwych działań (14)* dotyczą zarządzania usługami dla specyficznego klienta (najczęściej na poziomie taktycznym). Zarządzanie w tym przypadku polega przede wszystkim na łączeniu aktorów z usługami logistycznymi w łańcuchu dostaw niemieckiego przemysłu chemicznego oraz jego koordynacja i zapewnienie elastyczności funkcjonowania łańcucha dostaw.

- po trzecie-wymiary złożoności łańcucha dostaw: *ilość złączy w łańcuchu dostaw (3), dynamika decyzji (8), bezpośrednie zależności decyzyjne (11), zależności pośrednie od decyzji (12), ryzyko (13)*, powinny być zarządzane, na poziomie strategicznym przez firmy 4PL. Operatorzy logistyczni 4PL posiadają duże kompetencje doradcze głównie w dziedzinie IT czyli jednych z głównych usług, które realizują firmy 4PL dla klienta, w celu optymalizacji kosztów i poprawy jakości świadczonych usług.

**Rys. 2 Porównanie wymagań wydajności logistyki przemysłu chemicznego ze skutecznością modeli biznesowych**



Źródło: (Kille, Reuter, 2018, s.43)

- po trzecie-wymiary złożoności łańcucha dostaw: *ilość złączy w łańcuchu dostaw (3), dynamika decyzji (8), bezpośrednie zależności decyzyjne (11), zależności pośrednie od decyzji (12), ryzyko (13)*, powinny być zarządzane, na poziomie strategicznym przez firmy 4PL. Operatorzy logistyczni 4PL posiadają duże

kompetencje doradcze głównie w dziedzinie IT, czyli jednych z głównych usług, które realizują firmy 4PL dla klienta, w celu optymalizacji kosztów i poprawy jakości świadczonych usług, (Kille, Reuter, 2018, s.41-45).

## Podsumowanie

Logistyka niemieckiej branży chemicznej stanowi z pewnością ogromne wyzwanie z punktu widzenia świadczenia specjalistycznych usług dla klientów oraz zarządzania sieciami dostaw w celu dostarczenia produktów chemicznych do ostatecznych klientów. Ze względu na rozwój logistyki w gospodarce światowej oraz pojawiające się nowe wyzwania w gospodarce światowej takie jak: globalizacja, wydłużenie łańcuchów dostaw, nowe technologie stosowane w logistyce, nastąpił rozwój nowych usług outsourcingowych świadczonych przez firmy 3PL, LLP i 4PL. Firmy te mają również ogromne znaczenie w zarządzaniu sieciami dostaw usług logistycznych branży chemicznej. Na podstawie analizy przeprowadzonej w artykule można zaobserwować, jaki poziom wydajności oraz model dostawcy usług logistycznych należy wdrożyć do firmy chemicznej, w celu rozwiązania problemów wynikających z wymiarów oraz złożoności łańcuchów dostaw. Istotne jest aby w zarządzaniu sieciami dostaw niemieckiej branży chemicznej było zoptymalizowanych więcej niż jeden wymiar złożoności łańcucha dostaw. Jeżeli ten podstawowy warunek zostanie spełniony, wówczas optymalizację pozostałych wymiarów złożoności łańcucha dostaw będzie można ewentualnie w dalszej kolejności rozłożyć w czasie, (Kille, Reuter, 2018, s.44). Pomimo tego, że przeprowadzona analiza logistyki branży chemicznej dotyczy Niemiec, od strony jakościowej może być również przydatna dla rozwiązywania podobnych problemów w zarządzaniu sieciami dostaw w innych krajach, które charakteryzują się wzrostowym trendem rozwoju branży chemicznej.

## Bibliografia

- Coyle, J.J. Bardi, E.J. Langleay, Jr C.J. (2007). *Zarządzanie logistyczne*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Juścimski, S. (2011). *Outsourcing w zarządzaniu logistycznym*. Lublin: Wydawnictwo Polihymnia.
- Kille, Ch. Schwemmer, M. (2014). *Top 100 in European Transport and Logistics Services: Market, Sizes, Market Segments Leaders in the European Logistics Industry 2013/2014*. Hamburg: DVV Media Group.
- Kille, H. Reuter, C. *Erfolgsfaktoren, von 4PL, LLP und 3PL in der Chemielogistik. (2018)*. Würzburg: Eigenverlag. Pozyskano z: [https://www.researchgate.net/profile/Christian\\_Kille/publication/](https://www.researchgate.net/profile/Christian_Kille/publication/), (01.06.2019 r.).



- Krupp, T. (2016). *Chemielogistik im Ruhrgebiet. Kosten, Chancen, Risiken und Möglichkeiten der Zusammenarbeit*. Herten: Studie im Auftrag von ChemSeite und WiN Emscher-Lippe GmbH.
- Matthies, C. (2011). *Marktentwicklungen und Trends [w:] C. Suntrup, Chemielogistik, Markt, Geschäftsmodelle, Prozesse*. Weinheim: Wiley-VCH-Verl.
- Niemczyk, J. (2006). *Wyróżniki, budowa i zachowania strategiczne układów outsourcingowych*. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego.
- Rydzkowski, W. Trzaskowska-Grzebińska, A. (2008). *Rozwój logistyki kontraktowej 3PL i 4PL na świecie i w Polsce [w:] Nowe wyzwania-nowe rozwiązania*. Materiały konferencyjne z: *Polski Kongres Logistyczny. Logistics 2008*. Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania.
- Schwemmer, M. (2016). *Top der Logistik 100 2016/2017, Marktgrösse, Marktsegmente, Marktführer eine Studie der Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS*. Hamburg: DVV Media Group GmbH.
- Szukalski, S. Wodnicka M. (2016). *Outsourcing, metodyka przygotowywanie procesów i ocena efektywności*. Warszawa: Difin.
- Trocki, M. (2001). *Outsourcing. Metoda restrukturyzacji działalności gospodarczej*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.

#### **Źródła internetowe:**

- <https://www.chemiaibiznes.com.pl/aktualnosc/niemiecki-przemysl-chemiczny-sprzedaz-produkcja-i-potencjal>. Pozyskano z: (01.06.2019 r.).
- <https://www.vci.de/>. Pozyskano z: (01.06.2019 r.).
- Niemieckie przemysł chemiczny- Portal Promocji Eksportu*, Pozyskano z: <https://germany.trade.gov.pl/>. (01.06.2019 r.).