

Marek KRANNICH, Sławomir OLKO  
Politechnika Śląska  
Wydział Organizacji i Zarządzania  
marek.krannich@polsl.pl, slawomir.olko@polsl.pl

## PRZESŁANKI ROZWOJU INTELIGENTNYCH SIECI LOGISTYCZNYCH W EUROPEJSKICH KLASTRACH LOTNICZYCH

*Niniejszy artykuł autorzy dedykują Profesorowi Józefowi Bendkowskiemu,  
z okazji jubileuszu 50-lecia pracy naukowej i dydaktycznej, z podziękowaniem za  
naukowe inspiracje i możliwość wieloletniej współpracy*

**Streszczenie.** Artykuł przedstawia analizę przesłanek wprowadzenia i rozwoju inteligentnych sieci logistycznych w klastrach lotniczych. Analizy przeprowadzono dwutorowo: z jednej strony przedstawiono teoretyczne przesłanki wdrożenia i rozwoju inteligentnych sieci logistycznych, wskazując najważniejsze wyróżniki inteligentnych sieci logistycznych, a z drugiej – dane empiryczne związane z charakterystyką sektora lotniczego oraz studium 4 przypadków wybranych klastrów lotniczych funkcjonujących w Europie.

**Słowa kluczowe:** inteligentne sieci logistyczne, klastry, przemysł lotniczy

## PREREQUISITES FOR DEVELOPMENT OF SMART LOGISTICS NETWORKS IN EUROPEAN AEROSPACE CLUSTERS

**Abstract.** In the paper the analysis of prerequisites for development of smart logistics networks in aerospace clusters. The analysis have been carried in two directions: from one hand the theoretical prerequisites have been presented, pointing the features of smart logistics networks; form the other hand the empirical data concerning the aerospace sector as well as analysis of 4 cases of selected aerospace clusters operating in Europe have been presented.

**Keywords:** smart logistics networks, clusters, aerospace industries

## 1. Wprowadzenie

Przemysł lotniczy to jeden z najbardziej liczących się globalnie sektorów gospodarki Europy. Jego konkurencyjność wynika nie tylko z rosnącego globalnego popytu na usługi transportu powietrznego, ale również umiejętności doskonalenia procesów wytwórczych. W artykule autorzy przedstawiają obraz klastrów lotniczych w Europie, ze szczególnym uwzględnieniem tworzenia i rozwijania inteligentnych sieci logistycznych. Inteligentna sieć logistyczna jest naturalnym etapem rozwoju sieci logistycznych, które występują w praktyce gospodarczej, szczególnie w sektorach wytwórczych produktów złożonych, korzystających z wielu dostawców (produkcja elektroniki użytkowej, przemysł samochodowy i lotniczy). Sieć logistyczna jest dobrze zoperacjonalizowanym pojęciem na gruncie naukowym. J. Bendkowski wyjaśnia działanie sieci logistycznych, różnice pomiędzy sieciami logistycznymi a łańcuchami dostaw, a także przedstawia istotę zarządzania sieciami logistycznymi oraz czynniki zmian współczesnych sieci logistycznych<sup>1</sup>. Na podstawie przesłanek tych teoretycznych oraz obserwowanych zmian w praktyce można dojść do wniosku, iż kolejnym etapem rozwoju sieci logistycznych są inteligentne sieci logistyczne, wykorzystujące zaawansowane metody przetwarzania informacji o przyplywie produktów<sup>2</sup> lub angażujące aktorów sieci do procesu podejmowania decyzji w sieci oraz świadomego jej kształtowania<sup>3</sup>. Celem artykułu jest próba zarysowania przesłanek praktycznych tworzenia i rozwoju inteligentnych sieci logistycznych, na podstawie przykładów funkcjonowania klastrów lotniczych w Europie.

## 2. Inteligentne sieci logistyczne

Ułatwione wykorzystanie informacji w procesach logistycznych oraz świadome zastosowanie systemów analizy tych informacji prowadzi do tego, że systemy i sieci logistyczne możemy obecnie nazywać „inteligentnymi”. McFarlane i in. przyjmują, że inteligentny system logistyczny powinien posiadać następujące cechy:

1. Świadomość – system automatycznie na bieżąco rejestruje swój stan.
2. Integracja – kluczowe operacje systemu logistycznego są zintegrowane, dlatego planowanie i realizacja działań jest efektywnie koordynowana.

---

<sup>1</sup> Bendkowski J.: Sieci logistyczne – wybrane problemy teoretyczne i praktyczne, [w:] Karbownik A. (red.): Paradygmat sieciowy. Wyzwania dla teorii i praktyki zarządzania. Politechnika Śląska Gliwice 2013, s. 256-261.

<sup>2</sup> Mourtzis D., Vlachou E., Boli N., Graviyas L., Giannoulis C.: Manufacturing Networks Design through Smart Decision Making towards Frugal Innovation. “Procedia CIRP”, Vol. 50, 2016, p. 354-359.

<sup>3</sup> McFarlane D., Giannikas V., Lu W.: Intelligent logistics: Involving the customer. “Computers in Industry”, No. 81, 2016, p. 354-359.

3. Adaptowalność – system może być zaadaptowany do innych działań, zgodnie z wymogami zmieniającego się otoczenia.
4. Modyfikowalność – system może być modyfikowany przez klientów (użytkowników systemu)<sup>4</sup>.

W odróżnieniu od inteligentnego systemu logistycznego inteligentna sieć logistyczna składa się z niezależnych elementów: samodzielnych systemów (w szczególności inteligentnych systemów logistycznych), które współpracując ze sobą, współprzyczyniają się do sukcesu całości. Zgodnie z założeniami teorii sieci i podejścia sieciowego zaproponowanymi przez J. Stachowicza sieć nie musi posiadać jednego lidera, jej aktywność może być koordynowana przez oddziałujące na siebie podmioty<sup>5</sup>. Taki układ posiada świadomość i inteligencję będącą wypadkową inteligencji tworzących sieć podmiotów. Biorąc pod uwagę istotę podejścia sieciowego, inteligentna sieć logistyczna powinna spełniać następujące kryteria:

1. wykorzystywać i generować informacje o fizycznym przepływie towarów przy użyciu dostępnych technologii oznaczania i monitorowania towarów;
2. korzystać z otwartych standardów wymiany danych<sup>6</sup>, czyli spełniania wymogów otwartego standardu wg Komisji Europejskiej (2004);
3. umożliwiać efektywną komunikację użytkowników, generując przy tym informacje pochodzące od użytkownika, które są cennym źródłem wiedzy dla doskonalenia systemu;
4. wykorzystywać internetowe technologie semantic-web, ułatwiające wyszukiwanie i analizę danych o przepływie towarów;
5. wykorzystywać instrumenty wspomagające podejmowanie decyzji: systemy eksperckie, które jeśli zostaną użyte do stworzenia inteligentnej sieci logistycznej, powinny mieć możliwość:
  - zadawania pytań w celu uzyskania odpowiedniej informacji od użytkownika,
  - wyjaśniania drogi swojego wniosku w przypadku, gdy żąda tego użytkownik,
  - uzasadniania wyprowadzanych na wyjściu konkluzji,
  - modyfikowania sposobu wykonywania działań<sup>7</sup>;
6. angażować różnych uczestników procesów logistycznego w szczególności dostawców (klientów systemu logistycznego)<sup>8</sup>;
7. umożliwiać aktywne eksperymentowanie z udziałem użytkowników, czyli być w istocie living-labem (żywym laboratorium)<sup>9</sup>.

---

<sup>4</sup> McFarlane D., Giannikas V., Lu W.: op.cit., p. 109.

<sup>5</sup> Stachowicz J.: Podejście sieciowe (paradygmat sieciowy) w naukach zarządzania. Założenia oraz konsekwencje dla praktyki zarządzania, [w:] Stachowicz J., Nowicka-Skowron M., Voronina L.A. (red.): *Rozwój organizacji i regionu wyzwaniem dla ekonomii i nauk o zarządzaniu*. TNOiK Dom Organizatora, Lublin-Toruń 2014.

<sup>6</sup> Cerri D., Fuggetta A.: Open standards, open formats, and open source. "The Journal of Systems and Software", No. 80, 2007, p. 1931; Tieman M.: An objective definition of open standards. "Computer Standards & Interfaces", No. 28, 2006, p. 497.

<sup>7</sup> Mulawka J.: *Systemy eksperckie*. WNT, Warszawa 1996, s. 38.

<sup>8</sup> McFarlane D., Giannikas V., Lu W.: op.cit., p. 105.

<sup>9</sup> Macełko M., Mendel I.: Living lab – koncepcja popytowego podejścia do innowacji. „Kwartalnik Naukowy Organizacja i Zarządzanie”, nr 2(14), 2011, s. 116 -117.

Nie jest wykluczone, że w przyszłości inteligentne sieci logistyczne będą wykorzystywać sztuczną inteligencję, na razie jednak nie ma praktycznych przykładów zastosowania sztucznej inteligencji na szeroką skalę w procesach logistycznych.

### 3. Europejskie klastry w sektorze lotniczym

Według Europejskiej Klasyfikacji Działalności (NACE 2.0) sektor lotniczy obejmuje jedną klasę – 30.30 Produkcja statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn. Taki zakres podmiotowy przyjęto również w serwisie clusterobservatory, który opiera się na propozycji przedstawienia sektorów jako grup podmiotów o wyróżnionych wg NACE działalnościach<sup>10</sup>. Ze względów bezpieczeństwa i certyfikacji sektory powiązane, produkujące podzespoły i części dla sektora lotniczego, są praktycznie nierozzerwalnie związane z producentami samolotów. Ponadto należy zauważyć, że podobnie jak przemysł samochodowy, sektor lotniczy jest silnie rozproszony: producenci koncentrują się na projektowaniu i montowaniu samolotów, a produkcja komponentów jest realizowana na zewnątrz. Dostawców producentów samolotów obowiązują restrykcyjne standardy dotyczące transportu, składowania, opakowań i ich oznaczania. W przypadku Boeinga, który współpracuje z setkami dostawców na wszystkich kontynentach, jest to amerykański standard D37522-6, który jest elementem Systemu Zarządzania Jakością Wymaganą od Dostawców (Boeing Quality Management System Requirements for Suppliers).

W tabeli 1 zaprezentowano charakterystykę europejskiego przemysłu lotniczego w ujęciu poszczególnych krajów, przy czym nie pokazano mierników dla krajów, w których wartości te są znikome w porównaniu z wiodącymi gospodarkami UE. Dane charakteryzujące sektor produkcji samolotów zestawiono z wartością sprzedaży usług transportu lotniczego towarów (wg NACE 51.21 Transport lotniczy towarów). Wysoka korelacja wartości usług transportu lotniczego z wartością produkcji w sektorze lotniczym wynika przede wszystkim z wielkości samej gospodarki. Jednak drugim istotnym czynnikiem jest wykorzystywanie przez przemysł lotniczy transportu lotniczego do transportu części i podzespołów. Airbus wykorzystuje do transportu samoloty Airbus A300-600ST Bielega, które są przystosowane do transportu całych kadłubów samolotów. Jest to związane przede wszystkim z lokalizacją producenta gotowych samolotów przy lotnisku. Z oczywistych względów trudno sobie wyobrazić transport gotowych samolotów na lotnisko za pomocą transportu kołowego. Z podobnych powodów również transport części i podzespołów odbywa się drogą lotniczą. Można zatem stwierdzić, że przemysł lotniczy (nie tylko europejski) wspiera docelowy rynek poprzez generowanie popytu na rynku pierwotnym – usług transportu lotniczego. Z tych względów nawet w przypadku, gdy możliwe są dostawy innymi środkami transportu, menedżerowie logistyki wybierają drogę powietrzną.

<sup>10</sup> Ketels Ch., Protsiv S.: Methodology and Findings Report for a Cluster Mapping of Related Sectors. European Cluster Observatory, 2014.

Tabela 1

Charakterystyka sektora lotniczego oraz wartość sprzedaży usług transportu lotniczego w wybranych krajach Unii Europejskiej (EU 28)

Kraj	Wartość produkcji [mln EUR]	Liczba przedsiębiorstw	Liczba pracowników	Liczba klastrów zarejestrowanych w cluster-observatory	Wartość sprzedaży usług transportu lotniczego towarów [mln EUR]
EU 28	120 396,2	1813	383 744	41	:
Dania	38,8	17	520	1	311,8
Niemcy	25 397,3	160	74 958	10	4319,6
Hiszpania	7568,6	82	20 702	9	137,6
Francja	41 308,1	203	110 896	11	713,6
Włochy	10 283,1	184	32 555	4	476,8
Holandia	:	72	3810	0	:
Austria	212,1	19	1003	0	10,5
Polska	1534,2	82	15 840	3	102,0
Portugalia	63,1	18	557	1	13,7
Rumunia	204,8	18	4171	0	19,0
Słowenia	17,5	20	:	0	6,8
Szwecja	:	41	:	0	172,8
Zjednoczone Królestwo	30 068,8	709	92 242	3	1053,7

Źródło: clusterobservatory.eu, Eurostat – dane za rok 2014, <http://ec.europa.eu/eurostat/web/culture/international-trade/data/database>.

Sektor lotniczy jest bardzo silnie powiązany ze sobą zarówno logistycznie, jak i formalnie. Wynika to z faktu, iż producenci części, podzespołów funkcjonują czasem wyłącznie na rynku lotniczym, czasem jest to również produkcja na rynek kosmiczny, który ma bardzo podobne wymagania dotyczące jakości i bezpieczeństwa. Z tych samych względów producenci na rynku lotniczym są w większości członkami klastrów zorganizowanych wokół czołowego producenta. W Europie jest 41 klastrów lotniczych, przy czym 39 z nich tworzy European Aerospace Cluster Partnership (EACP), wszystkie z opisywanych w niniejszym artykule klastrów są członkami tego partnerstwa.

Autorzy przyjmują, że „klastrem nazywamy grupę organizacji, wywodzących się z różnych środowisk (biznes, nauka, administracja, społeczeństwo obywatelskie), spełniającą podstawowe cechy sieci, skoncentrowaną na określonym terytorium i/lub problemie, skupioną wokół wspólnych idei i celów, dających podstawy do długotrwałej współpracy, opartej na rozwiniętym kapitale społecznym i generującej nową wartość dodaną”<sup>11</sup>. W kontekście omawianego problemu rozwoju inteligentnych sieci logistycznych bardzo istotna jest kwestia trwałości relacji w ramach klastra, na którą zwraca uwagę L. Knop, analizując doświadczenia Doliny Krzemowej. Otwartość oraz zrozumienie cyklu życia produktów i technologii jest kluczem do zapewnienia trwałości klastra, opartej w większym stopniu na zaufaniu niż na

<sup>11</sup> Knop L., Stachowicz J., Krannich M., Olko S.: Modele zarządzania klastrami. Wybrane przykłady. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013, s. 22

fundamentach formalnych czy technologicznych<sup>12</sup>. Sieci logistyczne wykorzystują w szczególności infrastrukturę techniczną, która na pewno jest czynnikiem zespalałym członków klastra występujących w układach dostawca–odbiorca. Wysokie koszty zmiany dostawcy nie powinny być czynnikiem petryfikującym struktury dostawców, lecz przyczyniać się do włączenia członków sieci dostawców do świadomego podejmowania decyzji w ramach sieci, która jest jedną z postulowanych przesłanek „inteligencji” sieci<sup>13</sup>.

Do analizy wybrano metodę analizy studiów przypadków, która jako metoda jakościowa jest również używana w badaniach procesów zarządzania systemami logistycznymi. Do opracowania studiów przypadków korzysta się ze zróżnicowanych technik badawczych, przy czym J. Bendkowski zwraca uwagę na kluczowe w badaniach wykorzystujących metody jakościowe ustalenie planu badań<sup>14</sup>. Dla opracowania krótkich studiów przypadków do niniejszego artykułu autorzy korzystali z danych zbieranych na potrzeby innych projektów badawczych. Dane te zostały następnie zaktualizowane, szczególnie w kontekście wyzwań logistycznych klastrów lotniczych. Głównym celem było przedstawienie specyfiki funkcjonowania klastrów lotniczych, aby możliwe było określenie, czy występują przesłanki do wdrożenia i dalszego rozwoju inteligentnych sieci logistycznych.

Zestawienie analizowanych klastrów lotniczych prezentuje tabela 2 – wszystkie z nich powstały w okresie intensywnego wsparcia finansowego tworzenia i rozwoju klastrów (lata 2001-2005). Dotyczy to również Doliny Lotniczej – największego polskiego klastra przemysłowego, posiadającego status Krajowego Klastra Kluczowego, który w kontekście wykorzystywanych technologii oraz obecności w międzynarodowych sieciach produkcyjnych przemysłu lotniczego jest porównywalny z europejskimi klastrami lotniczymi. Należy zaznaczyć, że każdy z klastrów poza siecią dostawców w ramach klastra posiada dostawców poza klastrem, a także odbiorców poza klastrem (w innych krajach, na innych kontynentach).

Największym spośród analizowanych klastrów jest Aerospace Valley, który obejmuje ponad 800 podmiotów, przy czym najważniejszymi z nich są producenci grupy Airbus. Klastry: Helicé oraz Aviation Cluster Hamburg są silnie powiązane z Aerospace Valley, który pełni rolę centralną w Europie w zakresie produkcji dużych samolotów, konkurując na rynku globalnym. W dalszej części przedstawiono charakterystyki poszczególnych klastrów, wskazując na wyzwania logistyki pomiędzy członkami klastra.

---

<sup>12</sup> Knop L.: Trwałość klastra w kontekście doświadczeń Doliny Krzemowej. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 90. Politechnika Śląska, Gliwice 2016, s. 48.

<sup>13</sup> McFarlane D. Giannikas V., Lu W.: op.cit., p. 110.

<sup>14</sup> Bendkowski J.: Badania jakościowe – wybrane problemy, odniesienia do logistyki stosowanej. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 89. Politechnika Śląska, Gliwice 2016, s. 33.

Tabela 2

## Charakterystyka analizowanych klastrów lotniczych

Lp.	nazwa klastra i lokalizacja	data rozpoczęcia działalności	liczba zaangażowanych podmiotów	możliwość wprowadzenia inteligentnych sieci logistycznych w ramach klastra
1.	Aerospace Valley – południowa Francja	2005	859	bardzo duża ze względu na zintegrowany charakter transportu pomiędzy członkami, wiodącą rolę producenta finalnego – Grupy Airbus
2.	Helicé Cluster – południowa Hiszpania	2004	120	duża – istnieje system zarządzania łańcuchem dostaw, zarządzany przez fundację – koordynatorem klastra
3.	Aviation Cluster Hamburg Metropolitan Region – Niemcy	2001	300	duża – 3 przedsiębiorstwa integrujące produkcję lotniczą, narzucają cechy inteligentnych sieci logistycznych
4.	Dolina Lotnicza – południowo-wschodnia Polska	2003	94	mała ze względu na zróżnicowane grono odbiorców docelowych i dużą konkurencyjność tradycyjnych powiązań logistycznych

Źródło: Opracowanie własne.

### 3.1. Aerospace Valley

Aerospace Valley to jeden z kluczowych klastrów francuskich (tzw. pôle de compétitivité). Należące do niego podmioty zlokalizowane są na południu Francji, głównie w regionach Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées i Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes, ale główna siedziba mieści się w Tuluzie, gdzie zlokalizowani są tacy producenci: jak Airbus SAS, Airbus SE (dawny EADS), Air France Industries i Dassault Aviation. Z tych względów klaster generuje 80% francuskiego eksportu lotniczego<sup>15</sup>. Tuluzę jest centrum produkcji lotniczej od lat 90., jednak dopiero po konsolidacji EADS i BAE w 2001 roku i utworzeniu koncernu Airbus fabryka w Blagnac pod Tuluzą stała się główną montownią samolotów tego koncernu. Struktura dostaw spoza klastra obejmuje głównych dostawców z trzech krajów: Niemiec, Wielkiej Brytanii i Hiszpanii. Transport z tych krajów odbywa się drogą lotniczą, wodną (poprzez porty w Saint Nazaire, Nantes i Pauillac oraz lądową dla najbliższych dostaw). W diagnozie klastra według tzw. diamentu Portera wysoka jakość infrastruktury logistycznej (drogi, lotniska i porty) wskazana jest jako najważniejszy czynnik zasobowy<sup>16</sup>.

Klaster formalnie powołano do życia w 2005 roku. Przedsiębiorstwa klastra zatrudniają około 120 tys. pracowników, a w instytucjach badawczo-rozwojowych współpracujących z firmami klastra zatrudnionych jest 8,5 tys. pracowników naukowych. Klaster ma 859 członków instytucjonalnych, z czego 505 to małe i średnie przedsiębiorstwa. Zamierzeniem rozwojowym liderów klastra jest stworzenie dodatkowych 40 tys. miejsc pracy do końca 2020 roku. Do września 2016 roku w podmiotach klastra zrealizowano 921 projektów. Według

<sup>15</sup> Porter M., Takeuchi H.: Aerospace Cluster in the Toulouse Region. Harvard Business School, 2013, p. 11.

<sup>16</sup> Ibidem, p. 5.

diagnozy Portera i in. wśród wyzwań dla klastra wymienia się obniżenie kosztów logistycznych i optymalizację dostaw<sup>17</sup>.

### 3.2. Helicé Cluster

Klaster Helicé – Andalusian Aerospace Cluster – powstał w 2004 roku, jako inicjatywa odgórna stworzona przez samorząd regionalny regionu Andaluzja w Hiszpanii. Istotnym zamierzeniem strategicznym było wzmocnienie rozwoju regionalnego przemysłu lotniczego, wykorzystując również potencjał naukowy. Obecnie w Andaluzji zlokalizowanych jest około 120 przedsiębiorstw związanych bezpośrednio z sektorem lotniczym, generujących 28,4% wartości obrotów tego sektora. Siłą tego klastra jest nie tylko budowanie wartości wokół głównego producenta, jakim jest Airbus, ale dostarczanie części i podzespołów dla światowych potentatów tego sektora, jakimi są: Boeing, Embraer, Bombardier Aerospace, Sikorsky i Augusta Westland.

Potencjał biznesu oraz jednostek naukowych jest wspierany przez instytucje otoczenia biznesu, które są zlokalizowane w miastach Sewilla i Cadiz. W Sewilli funkcjonuje Park Technologiczny Aeropolis, wykorzystujący powierzchnię 570 000 m<sup>2</sup>. Na terenie tego parku ma siedzibę fundacja Helicé, która jest koordynatorem klastra, a jednocześnie zarządza systemem dostaw dla klastra. Końcowym etapem łańcucha dostaw są zakłady produkcyjne Airbus i Airbus Militaire, montujące gotowe samoloty. Centrum Zaawansowanych Technologii Lotniczych CATEC, działające na terenie parku technologicznego Aeropolis – Bahia de Cadiz Technology Park, to drugi park technologiczny, zlokalizowany w Cadiz i dysponujący powierzchnią 67 ha. Główną specjalizacją tego parku są nowe materiały do zastosowań w sektorze lotniczym, morskim i motoryzacyjnym. Na terenie tego parku zlokalizowano, oprócz przedsiębiorstw i ich oddziałów, centra biznesu – inkubator przedsiębiorczości.

Głównymi kierunkami rozwoju Andaluzyjskiego Klastra Lotniczego jest jego ewolucyjne przekształcenie w klaster wiedzy – sieć wykorzystującą najnowsze zdobycze wiedzy do tworzenia i wdrażania w sektorze lotniczym rozwiązań konkurencyjnych globalnie. Kolejnym kierunkiem strategicznym jest włączenie się w tworzenie europejskiego programu Military Transport Programme Management. Jego głównym koordynatorem jest Europejska Agencja Bezpieczeństwa, a aktualnym projektem wspierającym stworzenie tej sieci jest European Air Transport Fleet (EATF). W projekcie uczestniczy 20 krajów europejskich, a jego głównym celem jest wzmocnienie zdolności transportowych na europejskich sieciach transportu powietrznego<sup>18</sup>. Trzecim strategicznym kierunkiem rozwoju jest wzmocnienie łańcucha dostawców pierwszego rzędu (tier one) w ramach istniejącego łańcucha dostaw (Andalusian Aerospace Supply Chain).

---

<sup>17</sup> Ibidem, p. 24.

<sup>18</sup> European Air Transport Fleet (EATF), [https://www.eda.europa.eu/what-we-do/activities/activities-search/european-air-transport-fleet-\(eatf\)](https://www.eda.europa.eu/what-we-do/activities/activities-search/european-air-transport-fleet-(eatf)), 24.10.2015.



### 3.3. Aviation Cluster Hamburg Metropolitan Region

Hamburg jest centrum lotnictwa od 1911 roku, kiedy Hamburger Luftschiffhallen GmbH został założony jako schronisko samolotów w dzielnicy Hamburg-Fuhlsbüttel (obecnie Hamburg Airport). W 1933 roku, budowniczy Hamburga – Blohm & Voss założył Hamburger Flugzeugbau GmbH, jako spółkę zależną produkcji samolotu, która później stała się częścią DASA (Deutsche Aerospace), a ostatecznie Airbus w 1969 r., kiedy niemiecki rząd pomógł przyłączyć przedsiębiorstwa przemysłu lotniczego do europejskich konglomeratów.

Klaster rozszerzył swoją działalność opierając się na strategicznej decyzji koncernu Airbus, aby zlokalizować główną działalność produkcyjną w Hamburgu, tak jak jego Centrum Doskonałości Kabinowej i Cargo Customization. Hamburg zajmuje drugie miejsce, tuż po Tuluzie, jeśli chodzi o produkcję na rzecz Airbusa – obecnie odgrywa decydującą rolę w rozwoju i inżynierii wszystkich samolotów koncernu Airbus.

Dopełnieniem tego rozwoju jest Lufthansa, jak również działania badawcze w Hamburgu, związane z utworzeniem firmy Lufthansa Technik w roku 1994. Następnie wielu dostawców i usługodawców (wiele z nich MŚP) skupiało się na tych dwóch „najemcach”. W 2001 r. wspólna inicjatywa klastrowa „Hamburg – miejsce dla lotnictwa” została uruchomiona jako wspólny wysiłek rządu, biznesu i instytucji edukacyjnych, w celu „zwiększenia wydajności, wspierania innowacji i zwiększenia liczby nowo powstających firm”. Klaster jest członkiem Kompetenznetze Deutschland, inicjatywy Niemieckiego Federalnego Ministerstwa Gospodarki i Technologii. W 2006 roku inicjatywa klastrowa otrzymała finansowanie ze środków publicznych, na kwotę 37,5 mln EUR. W 2008 r. klaster był jednym z 5 zwycięzców nagrody Spitzencluster (przyznawanej przez Niemieckie Ministerstwo Edukacji i Badań Naukowych).

Obecnie klaster realizuje większość istotnych działań w przemyśle lotniczym, począwszy od projektowania i produkcji samolotów (Airbus), przez utrzymanie cyklu życia samolotów, naprawy i remonty (MRO), usługi (Lufthansa Technik), transport lotniczy (Hamburg Airport), aż po gamę produktów i usług wspierających, wszystkie dostarczone są przez około 300 małych i średnich dostawców i usługodawców znajdujących się w klastrze. Wraz z Seattle i Tuluzą Hamburg jest jednym z trzech czołowych miejsc dla lotnictwa cywilnego na całym świecie. Przedsiębiorcy wraz z instytutami naukowo-badawczymi tworzą znaczącą wartość dodaną w dziedzinie technologii i know-how. Region stał się beneficjentem z tytułu wykonawstwa Airbusa A 380, A 320 oraz nowego modelu – A 350. Klaster ten zorientowany jest na przyszłościowe rozwiązania, jako lider innowacyjności. Założeniem jest uczynienie latania cywilnego tańszym, przyjaźniejszym środowiskowo, bardziej dopasowanym do współczesności i elastycznym w adaptacji najnowszych trendów rynkowych. Klaster lotniczy w Hamburgu ma najwyższą wydajność, porównując z innymi klastrami lotniczymi na całym świecie, oraz generuje wysoką wartość dodaną usług świadczonych w regionie. Jednak w porównaniu do swoich głównych konkurentów w Seattle i Tuluzie klaster pozostaje w tyle pod względem całkowitego zatrudnienia i liczby przedsiębiorstw (zarówno w odniesieniu do MŚP, jak i firm międzynarodowych). Na przestrzeni lat 2000-2010 powstało 39 tys. nowych miejsc pracy, związanych z lotnictwem cywilnym.

### 3.4. Dolina Lotnicza

Dolina Lotnicza zlokalizowana jest w południowo-wschodniej Polsce, znanej z rozwiniętego przemysłu lotniczego oraz ośrodków szkolenia pilotów. Region cechuje duża koncentracja firm przemysłu lotniczego, ośrodków naukowo-badawczych oraz rozwinięte zaplecze edukacyjne i szkoleniowe. W sektorze lotniczym klaster specjalizuje się w produkcji silników do samolotów, produkcja śmigłowców, wytwarzaniu samolotów „general aviation”. Głównym celem Doliny Lotniczej jest przekształcenie Polski południowo-wschodniej w jeden z wiodących w Europie regionów lotniczych, który będzie dostarczał różnorodne produkty i usługi z zakresu przemysłu lotniczego dla najbardziej wymagających klientów. Skutkiem tego byłby dynamiczny rozwój regionu, zwiększenie liczby miejsc pracy oraz poprawa warunków życia mieszkańców. W skład Stowarzyszenia Dolina Lotnicza wchodzi obecnie 94 członków z regionu, a kolejni zainteresowani przechodzą proces aplikacyjny. Głównymi podmiotami klastra są kluczowe, duże firmy: Pratt&Withney Rzeszów (WSK PZL Rzeszów SA), PZL Świdnik SA, Pratt&Whitney Kalisz, PZL Mielec, ZKM Grupa Ladish, ale również mniejsze, do których zaliczyć można Ultratech, której prezes jest również wiceprezesem stowarzyszenia. Zdecydowany ciężar jest jednak położony na kluczowe duże przedsiębiorstwa, na swój sposób definiujące klaster. Klaster znajduje się w zwykłym etapie fazy dojrzałości, a rozwój klastra widoczny jest z roku na rok – zarówno w sferze rozwoju produkcji, badań i rozwoju oraz internacjonalizacji.

Do mocnych stron klastra i terytorium, na którym się rozwija, zaliczyć można:

- wieloletnią tradycję – lotnictwo może i powinno być polską specjalnością liczącą się w Europie i na świecie; 100 lat historii lotnictwa, 70 lat historii przemysłu lotniczego,
- liczne zasoby świetnie wykształconych pracowników – ponad 23 tys. wykwalifikowanych pracowników,
- licząca się baza naukowa – Politechnika Rzeszowska z rozwiniętym Wydziałem Budowy Maszyn i Lotnictwa,
- współpraca bazująca na profesjonalizmie, lojalności i szacunku,
- wsparcie ze strony władz lokalnych, wyrażone w Regionalnej Strategii Innowacji,
- rozwój relacji z instytucjami rządowymi i unijnymi,
- pomyślnie rozwijająca się współpraca przemysłowa i badawczo-rozwojowa z partnerami zagranicznymi i jednostkami naukowo-badawczymi,
- klaster skupia 80% firm działających w polskiej produkcji w przemyśle lotniczym,
- niskie koszty pracy i koszty produkcyjne oraz B+R,
- region i środowisko przyjazne inwestorom – nowa strategia regionu wskazuje klaster jako kluczowy sektor, w tym: centralnie zlokalizowane lotnisko o międzynarodowym charakterze, główna autostrada łącząca południowo-wschodnią Polskę z jej południowo-zachodnią częścią zostanie wybudowana w ciągu najbliższych kilku lat.

Klaster rozpoczął w 2003 roku z 18 partnerami i 9000 zatrudnionych, w 2012 roku to 90 podmiotów i ok. 23 tys. zatrudnionych, obrót około 1 mld EUR. Rozwój klastra wspierany jest zarówno przez region, strategiczne firmy klastra, jak i środki publiczne przeznaczane na badania i rozwój. Klaster prowadzi szereg działań aktywizujących i wspierających: targi, wystawy, spotkania, seminaria, organizowanie spotkań biznesowych pomiędzy podmiotami klastra i firmami z zagranicy, seria spotkań z liderami europejskich klastrów lotniczych. Ma miejsce rozwinięta współpraca międzynarodowa w licznych projektach: Cluster and Network Cooperation for Business Success in Central Europe, Rozwój i promocja transgranicznego polsko-słowackiego klastra lotniczego, Foresight dla regionu, Wspólne niebo – rozwój i integracja innowacyjnego klastra Dolina Lotnicza, Rozwój i promocja transgranicznego polsko-ukraińskiego klastra lotniczego INTEREG III A, rozwój i promocja innowacyjnego klastra przemysłowego INTERREG III C. Stowarzyszenie otrzymało znaczącą pomoc finansową od firmy Pratt&Whitney, światowego lidera w projektowaniu, produkcji i obsłudze silników lotniczych, raketowych systemów napędowych oraz przemysłowych turbin gazowych. Klaster posiada rozwiniętą infrastrukturę: Park Naukowo-Technologiczny AEROPOLIS, Rzeszów-Jasionka, Bielski Park Techniki Lotniczej, Bielsko-Biała, Strefa Inwestycyjna „Dworzysko”. Realizowane były projekty edukacyjne i szkoleniowe: Centrum Szkolenia Operatorów „CEKSO” dla szkół średnich, Otwórz się na Nowe Możliwości – projekt przeznaczony dla osób bezrobotnych, dla uczelni Centrum Zaawansowanych Technologii „AERONET Dolina Lotnicza”. Dolina lotnicza bierze udział w European Aerospace Cluster Partnership, obok klastra z Tuluzy i Hamburga, gdzie jest liderem jednej z grup wykonawczych.

Jednym z przykładów współpracy Doliny Lotniczej z producentami globalnymi jest współpraca z Lockheed Martin przy produkcji samolotów F-16 Block 52+. Dzięki offsetowi używane w Polsce samoloty F-16 posiadają silniki montowane w zakładach WSK Rzeszów, a podwozie dostarczane przez Goodrich Krosno składa się z elementów produkowanych przez polskich producentów: odkuwki produkuje ZKM Stalowa Wola, a tulejki podwozia firma Ultratech<sup>19</sup>. Logistyka w obrębie podmiotów klastra odbywa się głównie transportem kołowym, natomiast wysyłka do producentów zagranicznych – w dużej części drogą lotniczą.

---

<sup>19</sup> Rybka A.: Dolina Lotnicza – Zarządzanie projektami w klastrze. Prezentacja na konferencji „Paradygmat sieciowy – wyzwania dla teorii i praktyki zarządzania”. Brenna 2013.

## 5. Podsumowanie i wnioski

Koncepcja inteligentnych sieci logistycznych jest słabo zoperacjonalizowana, nie występują również jej praktyczne przykłady. Przedstawione analizy, a w szczególności praktyka funkcjonowania klastrów lotniczych, wskazują na to, że inteligentne sieci logistyczne będą się dynamicznie rozwijać w sektorze lotniczym oraz powiązanych z nim innych sektorach. Wysokie koszty usług logistycznych, w porównaniu z wysokimi korzyściami związanymi z optymalizacji przepływów towarów, są najważniejszym czynnikiem dynamizującym rozwój inteligentnych sieci logistycznych w ramach istniejących klastrów lotniczych. Podmioty tworzące łańcuch dostaw, niezależnie od stopnia ich autonomii funkcjonalnej, częstokroć łączą się ze sobą w sposób oddolny i nie podległy regułom formalnym, w różne powiązania organizacyjne, dla przedsięwzięcia wspólnych działań.

Na podstawie przedstawionej analizy teoretycznej koncepcji inteligentnych sieci logistycznych, sytuacji sektora lotniczego oraz analizy studiów przypadków można również sformułować następujące wnioski szczegółowe:

1. Praktyczne wdrożenie w europejskich klastrach lotniczych sieci logistycznych, które można by nazwać inteligentnymi, jest wyzwaniem nie tylko technicznym, ale przede wszystkim organizacyjnym. Pomimo istnienia istotnych przesłanek praktycznych wyzwania związane z wdrożeniem sieci inteligentnych są związane przede wszystkim z dużą liczbą członków klastra oraz ich zaangażowaniem.
2. We wszystkich analizowanych klastrach lotniczych występują silne przesłanki rozwoju inteligentnych sieci logistycznych ze względu na koszty, szybkość, bezpieczeństwo i elastyczność wykorzystywanych systemów logistycznych.
3. Najbardziej innowacyjny, a jednocześnie najbardziej konkurencyjny w skali globalnej jest francuski klaster Aerospace Valley, który współpracuje z pozostałymi opisywanymi klastrami lotniczymi. Przedsiębiorstwa tego klastra dysponują najbardziej zaawansowanymi technologiami logistycznymi w skali globalnej, również w zakresie transportu kosmicznego.
4. Pierwszym krokiem w kierunku stworzenia inteligentnych sieci logistycznych w europejskim sektorze lotniczym jest utworzenie elektronicznej platformy zarządzania łańcuchem dostaw w sektorze lotniczym (Aerospace European Supply Chain Electronic Platform), umożliwiającej sprawną wymianę informacji pomiędzy podmiotami tworzącymi sieć, a jednocześnie umożliwiającej zaangażowanie partnerów w rozwiązywanie problemów technicznych, organizacyjnych i rynkowych.
5. Na bazie funkcjonowania tej platformy możliwe jest wdrożenie i rozwinięcie pozostałych obszarów składających się na inteligentną sieć logistyczną: świadomości, integralności, adaptowalności systemu i modyfikowalności przez klientów – użytkowników systemu.

## Bibliografia

1. Bendkowski J.: Badania jakościowe – wybrane problemy, odniesienia do logistyki stosowanej. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 89. Politechnika Śląska, Gliwice 2016, s. 25-38.
2. Bendkowski J.: Sieci logistyczne – wybrane problemy teoretyczne i praktyczne, [w:] Karbownik A. (red.): Paradygmat sieciowy. Wyzwania dla teorii i praktyki zarządzania. Politechnika Śląska, Gliwice 2013, s. 254-267.
3. Cerri D., Fuggetta A.: Open standards, open formats, and open source. “The Journal of Systems and Software”, No. 80, 2007, p. 1930-1937.
4. Ketels Ch., Protsiv S.: Methodology and Findings Report for a Cluster Mapping of Related Sectors. European Cluster Observatory, 2014.
5. Knop L.: Zarządzanie klastrem. Koncepcje, strategie, modele. Politechnika Śląska, Gliwice 2013.
6. Knop L.: Trwałość klastra w kontekście doświadczeń Doliny Krzemowej. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 90. Politechnika Śląska, Gliwice 2016, s. 45-62.
7. Knop L., Stachowicz J., Krannich M., Olko S.: Modele zarządzania klastrami. Wybrane przykłady. Politechnika Śląska, Gliwice 2013.
8. Komisja Europejska: European interoperability framework for pan-european e-Government services, Bruksela 2004, <http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Docd552.pdf?id=19529>, 14.10.2016
9. Macełko M., Mendel I.: Living lab – koncepcja popytowego podejścia do innowacji. Kwartalnik Naukowy Organizacja i Zarządzanie, nr 2(14), 2011, s. 111-125.
10. Mourtzis D., Vlachou E., Boli N., Graviyas L., Giannoulis C.: Manufacturing Networks Design through Smart Decision Making towards Frugal Innovation. “Procedia CIRP”, No. 50, 2016, p. 354-359.
11. Mulawka J.: Systemy Ekspertowe. WNT, Warszawa 1996.
12. McFarlane D., Giannikas V., Lu W.: Intelligent logistics: Involving the customer. “Computers in Industry”, No. 81, 2016, p. 105-106.
13. Otero J.L.: Geography of innovative activities in the Andalusian Aerospace Cluster. “Revista de Estudios Andaluces”, Vol. 31, 2014, p. 127-156.
14. Porter M., Takeuchi H.: Aerospace Cluster in the Toulouse Region. Harvard Business School, 2013.
15. Stachowicz J.: Podejście sieciowe (paradygmat sieciowy) w naukach zarządzania. Założenia oraz konsekwencje dla praktyki zarządzania, [w:] Stachowicz J., Nowicka-Skowron M., Voronina L.A. (red.): Rozwój organizacji i regionu wyzwaniem dla ekonomii i nauk o zarządzaniu. TNOiK Dom Organizatora, Lublin-Toruń 2014.
16. Tiemman M.: An objective definition of open standards. „Computer Standards & Interfaces”, No. 28, 2006, p. 495-507.