

Systemy Logistyczne Wojsk
Zeszyt 55 (2021)
ISSN 1508-5430, s. 173-192
DOI:

Institut Logistyki
Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania
Wojskowa Akademia Techniczna
w Warszawie

Military Logistics Systems
Volume 55 (2021)
ISSN 1508-5430, pp. 173-192
DOI:

Institute of Logistics
Faculty of Security, Logistics and Management
Military University of Technology
in Warsaw

Logistyczna ciągłość działania w aspekcie sprawności informacyjnej

Logistic business continuity in terms of information efficiency

Piotr Zaskórski

piotr.zaskorski@wat.edu.pl; ORCID: 0000-0002-2598-1859
Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania,
Instytut Organizacji i Zarządzania

Włodzimierz Miszański

wlodzimierz.miszanski@wat.edu.pl; ORCID: 0000-0001-6238-4335
Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania,
Instytut Organizacji i Zarządzania

Abstrakt. W artykule zamierza się dokonać swego rodzaju retrospekcji związanej z osobistymi, wieloletnimi doświadczeniami autora w projektowaniu i wdrażaniu wielu systemów informatycznych wspomagających procesy logistyczne w SZ RP oraz w gospodarce narodowej. Retrospekcja wzbogacona wieloma nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi wyznacza kilka strategii informacyjnych, których ramy pozwalają na zapewnianie ciągłości działania systemów logistyki w organizacjach złożonych i w odniesieniu do indywidualnych interesariuszy. Stąd akcentuje się tzw. „info-preformizm” odnoszący się do uniwersalnych atrybutów systemu informacyjnego logistyki oraz oczekiwań odbiorcy końcowego, ale z silną weryfikacją ich trafności w określonym czasie i miejscu poprzez wykorzystanie zasobów informacyjnych własnych i gromadzonych w cyberprzestrzeni oraz stosowanie zaawansowanych modeli ich eksploracji dla generowania wiedzy, zapewniającej bezpieczeństwo i ciągłość działania całego łańcucha dostaw. W artykule podjęto więc problem badawczy związany z możliwością zapewniania ciągłości działania logistyki poprzez szerokie wykorzystanie współczesnych rozwiązań teleinformatycznych usprawniających procesy informacyjne. Przyjęto zatem hipotezę o silnym wpływie tej klasy rozwiązań na sposób funkcjonowania całego systemu logistyki dowolnego podmiotu. Cel badań związany jest bezpośrednio z weryfikacją przyjętej hipotezy, co zostało zilustrowane przez wykorzystanie metody analizy systemowej oraz modelowania uniwersalnych rozwiązań. Zaprezentowane strategie informacyjne stanowią logiczny ciąg rozwojowy systemów informacyjnych i określają etapy tworzenia kompleksowych narzędzi wspierających różne obszary i fazy

funkcjonowania logistyki. Prezentowane narzędzia informatyczne stanowią ważny komponent współczesnych systemów logistyki wzmacniający ich efektywność oraz użyteczność, funkcjonalność i niezawodność. **Słowa kluczowe:** logistyka, informatyka, proces, ciągłość działania, system

Abstract. The article intends to make a kind of retrospection related to the author's personal, longstanding experience in designing and implementing many IT systems supporting logistics processes in the Polish Armed Forces and in the national economy. Retrospection enriched with many modern technological solutions sets out several information strategies, the framework of which allows to ensure the continuity of logistics systems in complex organizations and in relation to individual customers. Therefore, the so-called „info-preformism” referring to the universal attributes of the logistics information system and the expectations of the end user is emphasized, but with a strong verification of their accuracy at a specific time and place through the use of own and collected information resources in cyberspace, as well as the use of advanced models of their exploration to generate knowledge, which ensure the security and continuity of the complete supply chain. Therefore, the article addresses a research problem related to the possibility of ensuring the continuity of logistics through the wide use of modern ICT solutions that improve information processes. Therefore, a hypothesis was adopted about the strong impact of this class of solutions on the functioning of the entire logistics system of any entity. The aim of the research is directly related to the verification of the adopted hypothesis, which was illustrated by the use of the method of system analysis and modeling of universal solutions. The presented information strategies constitute a logical development sequence of information systems and define the stages of creating comprehensive tools supporting various areas and phases of logistics operation. The presented IT tools are an important component of modern logistics systems, strengthening their efficiency as well as usability, functionality and reliability. **Keywords:** Logistic, Business continuity, System, proces, IT/ICT

Wstęp

Logistyka warunkuje funkcjonowanie każdej organizacji. Zapewnianie logistycznej ciągłości działania dotyczy praktycznie wszystkich podmiotów począwszy od wymiaru pojedynczego człowieka aż do wielkich organizacji społecznych, administracyjnych, usługowo-wytwórczych, jak i złożonych systemów militarnych. Oznacza to, że należy mieć właściwą świadomość stanu możliwości, jak i bieżących potrzeb (McKay&McKay, 2015). Postrzeganie tych dwóch wymiarów jest możliwe przy zapewnieniu właściwego obiegu informacji. Sprawność systemów zbierania, gromadzenia, utrzymywania i przetwarzania dostępnych danych oraz elastyczna dystrybucja wyników może być ważną determinantą logistycznej ciągłości działania.

Współczesne organizacje, a w tym także SZ RP dążą do bliskiego współdziałania z otoczeniem krajowym i międzynarodowym. W erze czwartej rewolucji technologicznej jest akcentowana możliwość współdzielenia zasobów i współdziałania różnych podmiotów przy zacieraniu oraz eliminacji ograniczeń przestrzennych i czasowych. Logistyka jako układ elementów o silnie sprofilowanym charakterze zadaniowym dąży do elastyczności i zwinności systemowej z wykorzystaniem kompetencji różnych podmiotów działania. Oznacza to, że eksponowane są struktury płaskie/sieciowe (Zaskórski, 2012) i interaktywna współpraca z poszczególnymi podmiotami, z silną integracją funkcjonalną i synergią odpowiednich umiejętności oraz zasobów. Dostępne dziś technologie informatyczne uelastyczniają struktury logistyki. Staje się to warunkiem wzrostu poziomu efektywności i zapewniania logistycznej ciągłości działania.

Baza techniczno-technologiczna informatyki zmienia się dynamicznie. Stąd zasoby i technologie informatyczne umożliwiają bieżące monitorowanie stanu zapasów, precyzyjne prognozowanie i planowanie potrzeb zarówno w warunkach stacjonarnych, jak i w szybkozmiennych sytuacjach wyznaczanych dynamiką realizowanych procesów i zadań. Rozwój bazy logistycznej i związanej z nią infrastruktury teleinformatycznej umożliwia skuteczniejszą realizację procesów serwisowych, komunikacyjnych i zaopatrzeniowych, a także dostaw odpowiednich zasobów połączonych z monitorowaniem ich stanu ilościowo-jakościowego oraz zapewnieniem realizacji potrzeb wg przyjętych harmonogramów lub doraźnie/zdarzeniowo wg bieżących zadań.

Układ i zawartość artykułu są profilowane hipotezą, że sprawność procesów informacyjnych silnie determinuje ciągłość działania systemów logistycznych jako jednego z wymiarów ich bezpieczeństwa. Podstawową metodą badawczą wykorzystaną tutaj jest analiza systemowa oraz modelowanie i uogólnianie wyników wieloletnich badań własnych oraz badań literaturowych i opracowań naukowych, zarówno krajowych, jak i międzynarodowych.

System informacyjny w logistyce

Identyfikacja i unifikacja procesu zarządzania logistyką w ramach określonej organizacji może być podstawą określenia modelu obiegu i wymiany informacji o zasobach materialnych i niematerialnych. Organizacja i funkcjonowanie systemu zarządzania logistyką zarówno w warunkach normalnych jak również w sytuacjach niosących podwyższony poziom ryzyka decyzyjnego może ulegać zmianie poprzez wprowadzenie zintegrowanych systemów informatycznych i komputerowe wspomaganie realizacji procesów logistycznych. Przyjąć zatem należy, że:

- a) niezbędna jest weryfikacja istniejących modeli zarządzania logistyką w aspekcie doskonalenia sprawności systemu informacyjnego (poziomu wiedzy w zarządzaniu; Brzeziński, 2018, s. 21 i nast.),
- b) konieczna jest unifikacja i uogólnienie modeli funkcjonalnych systemu informacyjnego z możliwością wykorzystywania zawansowanych narzędzi IT, wspomagających kompleksowo procesy zarządzania logistyką przy spełnieniu wymagań standaryzacyjnych wpływających z uregulowań wewnętrznych oraz międzynarodowych.

Ustalenie wymagań, jakie powinien spełniać zintegrowany system informacyjny logistyki wiąże się z określeniem istoty i obszarów zarządzania logistyką, a w tym zakresie standaryzacji zasobów informacyjnych wraz z możliwością wykorzystania dostępnej bazy techniczno-technologicznej. Ważne przy tym jest określenie możliwości wykorzystania istniejących rozwiązań strukturalnych i techniczno-technologicznych w obszarze logistyki, które mogą sprzyjać integracji procesów

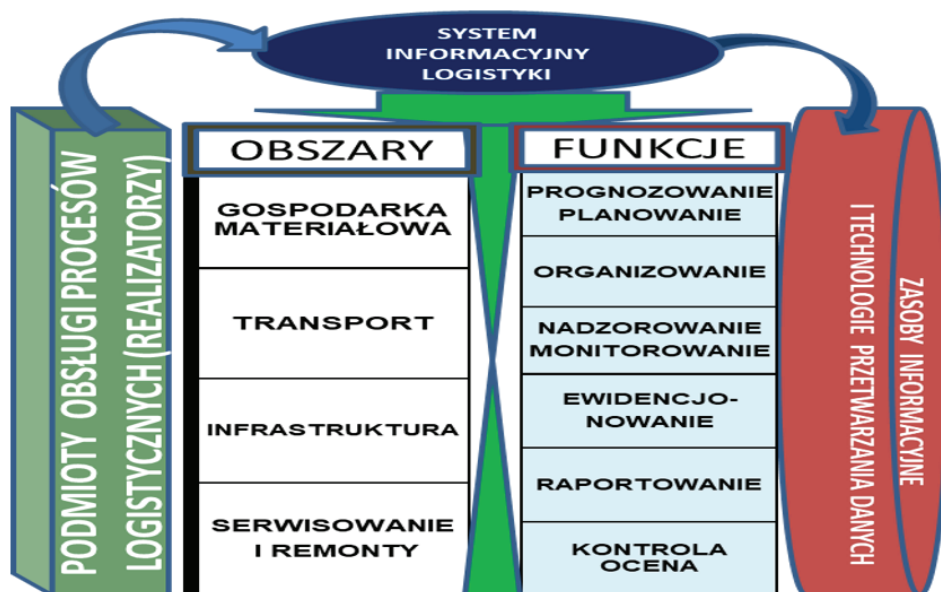
informacyjno-decyzyjnych. Budowa całościowego, zintegrowanego modelu systemu informacyjnego wymaga analizy i określenia struktur baz danych z zawartością niezbędną dla każdego szczebla zarządzania, identyfikacji podsystemu wymiany dokumentów analityczno-planistycznych oraz monitorujących poszczególne procesy robocze (Banaszak, Kłos, Mleczko, 2016, s. 123) oraz zapewnienia zobrazowania graficznego oceny sytuacji wraz z analizą geoprzestrzenną poszczególnych podmiotów oraz procesów wykonawczych i niezbędnych zasobów logistycznych.

Doskonalenie systemu informacyjnego powinno zmierzać w kierunku pozyskania lub realizacji oprogramowania integrującego istniejące rozwiązania i podnoszącego sprawność funkcji użytkowych. Ustalenie wymagań i ograniczeń realizacji modelu zintegrowanego systemu zarządzania logistyką musi być powiązane z rozwiązaniami strukturalnymi i techniczno-technologicznymi podnoszącymi niezawodność, bezpieczeństwo (Kołodziński, 2015) oraz informacyjność i sprawność procesów analityczno-decyzyjnych. Stąd kanwą dla sprawnego systemu informacyjnego jest identyfikacja i specyfikacja struktury realizowanych procesów i zasad sterowania nimi, standaryzacja ich przebiegu oraz zakresu informacyjnego niezbędnego do skutecznego zarządzania i zapewniania logistycznej ciągłości działania procesów podstawowych w danej organizacji (produkcyjnej, usługowej, militarnej, innej). Zasadniczą kwestią w budowie strategii informacyjnej (Zaskórski, 2005, s. 7-12) w systemach logistyki jest problem rozmieszczenia zasobów informacyjnych, ich zasilania, przetwarzania i dystrybucji w czasie wynikającym z cyklu realizacji całego procesu i cyklu podejmowania decyzji w organizacji, dla której świadczone są usługi logistyczne. W każdym indywidualnym przypadku istotna jest ocena podatności procesu zarządzania logistyką na formalizację, standaryzację i automatyzację.

Budowa zintegrowanego systemu informacyjnego logistyki dla różnych warunków jego funkcjonowania jest wieloaspektowym, wieloetapowym i iteracyjnym procesem. Wynika to przede wszystkim ze złożoności struktur organizacyjnych i kompetencyjno-zadaniowych systemu logistycznego oraz ze zmieniających się warunków i stanu określoności poszczególnych procesów wykonawczych. Własne rozwiązania spełniające wymagania standaryzacji, ale dostosowane do realiów funkcjonowania danego systemu logistycznego są istotnym czynnikiem wzmocnienia potencjału danej organizacji (Kisielnicki, 2013, s. 75-77). Ponadto trafna identyfikacja funkcjonalna procesów logistycznych umożliwia budowę modułowego modelu systemu informacyjnego, usprawniającego procesy decyzyjne (rys. 1).

Tworzenie strategii informacyjnej w logistyce musi poprzedzać świadomość, że każdy system informacyjny jest integralną częścią całego systemu działania (każdej organizacji). Sprawność systemu informacyjnego jest uzależniona od wiarygodnych powiązań z otoczeniem bliższym i dalszym. Zakłada się zatem, że funkcjonowanie systemu informacyjnego logistyki powinno być spójne z systemami zewnętrznymi organizacji wytwórczych i dystrybucyjnych gospodarki narodowej, organizacji

korporacyjnych i z otoczeniem międzynarodowym. Bez skutecznej, wiarygodnej i aktualnej informacji logistyczna ciągłość działania może nie być efektywna a nawet może być narażona na ryzyko utraty tej ciągłości (Szwarc, Zaskórski, 2014).



Rys. 1. Obszary i funkcje systemu informacyjnego logistyki

Źródło: Opracowanie własne

Zintegrowany system informacyjny logistyki - niezależnie od obszaru działania - powinien wspomagać procesy rozpoznania rynku i oceny potrzeb nawet pojedynczego klienta/konsumenta z jednoczesnym utrzymywaniem bazy danych o alternatywnych rozwiązaniach/produktach/podmiotach. Dysponując aktualną informacją o otoczeniu a także o własnych zasobach organizacyjnych, ludzkich i rzeczowo-finansowych można podejmować skuteczne prognozowanie, planowanie i analizę porównawczą możliwości zapewniania logistycznej ciągłości działania. Szczęólnego znaczenia nabiera kompleksowe i wiarygodne informowanie o zasobach i możliwościach podmiotów zewnętrznych w wymiarze globalnym (Stabryła, 2009, s. 64), rozproszonych terytorialnie (Woźniak, Zaskórski, 2018, s. 76 i nast.; Zaskórski, 2015). Stąd też proces zbierania i utrzymywania informacji wymaga długofalowego działania z wykorzystaniem doświadczeń obcych i własnych.

Procesy informatyzacji wspomagają funkcjonowanie współczesnej logistyki. Istniejące zasoby informacyjne i funkcjonująca infrastruktura teleinformatyczna umożliwiają interaktywną spójność i kompletność realizacji zadań logistyki, ale

wymagają stałego doskonalenia i rozwijania. Informatyzacja i tworzenie strategii informacyjnej muszą postępować adekwatnie do funkcjonujących struktur i uwarunkowań organizacyjno-prawnych. Zwykle zmiany organizacyjne implikują zmianę rozwiązań informatycznych, a przede wszystkim potrzebę ich integracji funkcjonalno-technologicznej. Sprzężenie zwrotne powoduje, że zmiany technologiczne w sferze IT odwracają też tę relację. Proces informatyzacji zakłada bowiem, że system informacyjny logistyki staje się coraz sprawniejszy i warunkuje powoływanie tzw. wirtualnych systemów logistycznych. Zarządzanie takimi systemami jest procesem wymagającym efektywnego systemu informowania wykonawców i decydentów o stanie takich systemów, a także o zagrożeniach. Budowa systemu informacyjnego wspomagającego procesy decyzyjne wymaga uporządkowania procesów informacyjnych i wprowadzenia tzw. „ładu” informacyjnego (rys. 2), zapewniającego jednoznaczny identyfikację zasobów logistyki i sposób ich przepływu. Dotychczasowy stan zastosowań informatyki jest dość różnorodny, a stosowane rozwiązania wymagają przede wszystkim integracji informacyjnej i zapewnienia informacyjnej ciągłości działania logistyki. Stąd też w szczególności wymagają oceny przydatności rozwiązania informatyczne w obszarze identyfikacji i klasyfikacji zasobów w wymiarze rzeczowym, finansowym, ludzkim oraz organizacyjnym, strukturalizacji procesów logistycznych i przepływów zasobów z zapewnieniem szybkiej i bezpiecznej wymiany danych.

Doskonalenie kompleksowego systemu informacyjnego logistyki wymaga działań koordynacyjnych zapewniających spójność techniczną, informacyjną i organizacyjną poprzez projektowanie i kompleksowe wdrażanie systemów bazowych (rys. 2), integrację i wdrażanie rozwiązań dziedzinowych oraz systemów informowania kierownictwa i systemów wspomagania zarządzania strategicznego (Lech, 2003, s. 98-99, 103, 111). Warto w tym miejscu zaznaczyć, że budowa systemu wspomagającego procesy decyzyjne i robocze musi być spójnym działaniem wykorzystującym systemy bazowe utrzymujące standardy informacyjne, porządkujące oraz ujednolicające strukturę i przepływ informacji. Przyjmuje się, że utrzymywana powinna być centralna baza indeksowo-kodowa, zabezpieczająca systemy klasyfikacji i indeksacji stosowane w gospodarce narodowej z dopuszczeniem uniwersalnych rozwiązań organizacji międzynarodowych.

Docelowy system informatyczny jako integralny komponent systemu informacyjnego logistyki powinien być zbiorem systemów funkcjonalnych bazującym nie tylko na własnej, stacjonarnej infrastrukturze teleinformatycznej przeznaczonej do bieżącego monitorowania procesów roboczych logistyki i działań analityczno-strategicznych, ale także na infrastrukturze wirtualnej z możliwością automatyzacji procesów roboczych, a w tym wspomagania planowania i sterowania przepływami. Globalne uporządkowanie procesów informacyjnych w logistyce, a w tym procesów zarządzania z wykorzystaniem sił i środków informatyki wymaga jednolitej, kompleksowej ewidencji zasobów materiałowych, organizacyjnych i kadrowych oraz jednolitych procedur i algorytmów zarządzania obiegiem zasobów materialnych

i informacji (dokumentów) z tym związanej (Kijewska, 2005, s. 112, 116). Głównym założeniem, jakie należy przyjąć jest takie skonstruowanie strategii informacyjnej, aby można było tworzyć realny system informacyjny dla dowolnie definiowanej struktury organizacyjnej logistyki i dlatego w artykule są eksponowane uniwersalne komponenty funkcjonalne i relacje między nimi warunkujące sprawne (systemowe) zarządzanie logistyką w każdym obszarze zadaniowym, często z wykorzystaniem potencjału podmiotów zewnętrznych.

Ciągłość działania logistyki

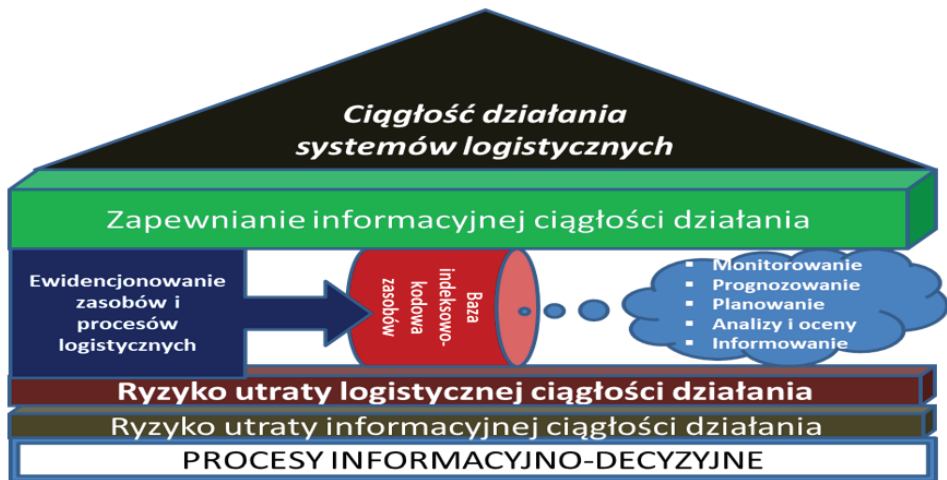
Logistyczna ciągłość działania oznacza, że generowane przez różne podmioty potrzeby materiałowe, serwisowe, infrastrukturalne lub komunikacyjne mogą i powinny być zaspokajane na pożądanym poziomie w wyznaczonym miejscu i w dopuszczalnym/pożądanym czasie. Dla zapewniania ciągłości działania każda organizacja powinna (PN-EN ISO 9001:2015-10; BS, 2006):

- określić procesy zarządzania ryzykiem oraz ich wzajemne oddziaływanie,
- wskazać kryteria i metody zapewniania skuteczności przebiegu procesów oraz ich monitorowania,
- umożliwić dostępność zasobów i informacji niezbędnych do realizacji procesów,
- monitorować kluczowe procesy oraz ewaluować na bieżąco stan ich realizacji.

Ciągłość działania (rys. 2) może mieć różne wymiary począwszy od ciągłości kadrowej, informacyjnej aż do ciągłości zasobowej (logistycznej) itp.

Każda organizacja jako system działania dążący do realizacji wspólnych celów (Kozłowski, Latusek-Jurczak, 2011, s. 42) wymaga sprawności informacyjnej. Jednym z celów jest także bezpieczeństwo zasobów informacyjnych i związana z tym zdolność eliminacji lub minimalizacji zagrożeń i ryzyka z nich wypływającego (Białas, 2007, s. 182; Zaskórski&Zaskórski, Woźniak, 2021, s. 123-156). Ciągłość działania systemu informacyjnego i możliwość operowania aktualną i wiarygodną informacją staje się warunkiem skutecznego funkcjonowania całej organizacji i jej poszczególnych podsystemów, a w tym podsystemu logistyki. Zagrożenia pojawiające się w jednym elemencie (komponencie) systemu, wpływają na pozostałe a skala negatywnych konsekwencji dotyczących poszczególnych elementów będzie synergicznie wzrastać w kontekście całej organizacji. Informacyjna ciągłość działania jako determinanta ciągłości działania logistyki to zdolność organizacji do zapewnienia skutecznej wymiany informacji wewnątrz i w jej otoczeniu oraz efektywnego zarządzania zasobami własnymi dla realizacji założonych celów, w szczególności w warunkach zagrożeń i konfliktów (Zaskórski, 2012, s. 150-155; Zaskórski, Szwarz, Tomaszewski, 2014).

Potencjalnym źródłem zerwania ciągłości działania i wystąpienia sytuacji kryzysowej w systemie logistycznym może być otoczenie danego systemu. Każda organizacja, będąca systemem otwartym funkcjonującym w bezpośredniej relacji z podmiotami zewnętrznymi może przenosić skutki działania na swój obszar odpowiedzialności (Ficoń, 2011, s. 229). Wielostronne powiązania logistyki z otoczeniem ma zasadnicze znaczenie dla bezpieczeństwa i ciągłości działania całej organizacji. Powstaje problem ewaluacji zagrożeń i oceny realnych możliwości osiągnięcia wyznaczonych celów w warunkach ryzyka, niepewności i nieokreśloności (Liderman, 2008; Kostera, 2008, s. 23).



Rys. 2. „Ład” informacyjny jako determinanta ciągłości działania systemów logistycznych

Źródło: Opracowanie własne

Skuteczne zarządzanie logistyką ze szczególnym uwzględnieniem ciągłości działania warunkowanej bezpieczeństwem i ryzykiem utraty informacyjnej ciągłości działania wymaga indywidualnej oceny odporności każdego podmiotu współdziałającego i współdzielącego wspólne zasoby. Analiza bezpieczeństwa każdego komponentu systemu logistycznego organizacji – z uwzględnieniem skutków zagrożeń – eksponuje problem ich podatności na dane zagrożenie. Problem ten w aspekcie łatwości dostępu do niektórych obiektów/zasobów staje się jedną z ważniejszych determinant bezpieczeństwa współczesnych systemów logistyki, bowiem powszechność wykorzystywania technologii teleinformatycznych szczególnie w relacji z otoczeniem może implikować poziom bezpieczeństwa informacyjnego i ryzyko utraty informacyjnej ciągłości działania (rys. 2), a przez to wystąpienie zagrożenia dla materiałowo-technicznej ciągłości działania organizacji. Warto zauważyć, że nowoczesne rozwiązania techniczno-technologiczne i elastyczność każdej organizacji

może powodować zmniejszenie ich podatności na zagrożenia, z ryzykiem materializacji nowych zagrożeń dla zasobów i przepływów informacyjnych.

Zapewnianie ciągłości działania logistyki związane jest z potrzebą przygotowania się do przeciwdziałania zagrożeniom wg określonych procedur, które pozwalają na sprawne działanie i osiągnięcie pożądanego stanu (Leksykon, 2004, s. 435). Jest to związane z działaniami rutynowymi wynikającymi z doświadczeń i treningów w zakresie trudnych, problemowych sytuacji oraz z potrzebą koordynacji funkcjonowania wielu podmiotów. System bezpieczeństwa i zapewniania ciągłości działania logistyki w każdej organizacji jest de facto układem wielu spójnych środków i skoordynowanych przedsięwzięć, realizowanych w celu zapewnienia jej poprawnego funkcjonowania (Białas, 2007, s. 182), a w tym m.in.:

- monitorowanie, identyfikacja zagrożeń i procedur powiadamiania oraz przeciwdziałania tym zagrożeniom;
- działania ewakuacyjne i ratownicze oraz likwidowanie negatywnych skutków współpracy z podmiotami zewnętrznymi;
- kontrola adekwatności wdrażanych procedur w kontekście zapewniania bezpieczeństwa organizacji z uwzględnieniem zmienności zagrożeń, technologii, zmian organizacyjnych oraz zmian zewnętrznych.

Zagrożenia dla ciągłości działania logistyki, a w tym zagrożenia dla sprawności funkcjonowania systemu informacyjnego wywołają konieczność ustawicznego monitorowania poziomu ryzyka wg ustalonych procedur, a w tym rozpoznawania, wykrywania i zapobiegania sytuacjom mogącym doprowadzić do jego materializacji (Zaskórski, 2011, s. 56-62). Szczególnie ważne jest odniesienie do potencjalnych zagrożeń wywołanych awariami technicznymi, co wymaga skoncentrowania wysiłku na działaniach prewencyjnych i stałym monitorowaniu stanu technicznego posiadanych zasobów oraz ogólnie rozumianej infrastruktury.

Polityka bezpieczeństwa systemów logistycznych oraz analiza procesu zapewnienia logistycznej ciągłości działania każdej organizacji wskazuje na konieczność opracowywania planów działania w zakresie zapewniania bezpieczeństwa organizacji w różnych stanach zagrożeń (Gallagher, 2003, s. 13-15). Oznacza to, że należy uwzględniać szerokie spectrum awarii (a nawet katastrof) w zależności od skali działania logistyki, adekwatności działań w stosunku do potrzeb i możliwości oraz wskazywania alternatywnych miejsc dyslokacji zasobów i sposobów ich dostarczenia, co wiąże się z wydajnością i sprawnością systemów i narzędzi oraz platform informatycznych, wspomagających logistykę. Warto w tym miejscu zauważyć, że konsekwencją zapewniania bezpieczeństwa systemowego każdej organizacji jest logistyczna ciągłość działania jako zdolność bazująca na skutecznym obiegu użytecznej informacji o zagrożeniach i ich skutkach oraz siłach i środkach działania w różnych wymiarach. Jest to zatem atrybut systemowy warunkujący efektywną i skuteczną realizację zadań podstawowych danej organizacji przy pożądanym poziomie świadomości sytuacyjnej (Endsley, 2000; Zaskórski, Zaskórski, Woźniak, 2021)

we wszystkich ogniach logistyki postrzeganej jako „...przepływ dóbr materialnych i informacji, z czym wiążą się: kształtowanie intensywności strumieni, stopień ich ciągłości i niezawodności, sterowanie zapasami itp...” (Skowronek Sarjusz-Wolski 2012, s.17). Ważnym wyzwaniem jest zastosowanie w systemach logistycznych alternatywnych zasobów informacyjnych, dostępnych w cyberprzestrzeni, co eliminuje ograniczenia czasowe i przestrzenne. Dla procesu zapewniania logistycznej ciągłości działania organizacji należy więc uwzględnić różnorodne zagrożenia, stosować procedury działań prewencyjnych i wykorzystywać możliwości modeli i narzędzi symulacyjnych (Trucker, 2019). Może to zapobiegać chaotycznym działaniom poszczególnych wykonawców (służb) i brakowi koordynacji oraz destrukcji i wzajemnemu utrudnianiu realizacji pożądaných działań, a w tym nadmiernemu angażowaniu i marnotrawstwu niektórych zasobów. Ważna przy tym jest także utrata zaufania interesariuszy danej organizacji w stosunku do całych systemów i ludzi.

Strategie informacyjne w zapewnianiu logistycznej ciągłości działania współczesnych organizacji

Strategia informacyjna w zarządzaniu procesami logistycznymi wskazuje na rolę wiarygodnego, aktualnego i sprawnego informowania. System informacyjny jest platformą spinającą system decyzyjny z systemami wykonawczymi. Umiejętność selekcji danych i informacji oraz możliwość pozyskiwania ich w wyznaczonym czasie stanowią o osiągnięciu celów i skutecznym działaniu. Strategia informacyjna każdej organizacji stanowi zorganizowany komponent systemu zarządzania z uwzględnieniem dynamiki zadaniowo-informacyjnej. Strategia informacyjna powinna być zatem postrzegana w wymiarze danych i informacji, sposobu ich wymiany i komunikacji między interesariuszami oraz zasadności ekonomicznej (biznesowej) jej stosowania.

Właściwe rozumienie miejsca i roli systemów informacyjnych w strukturze organizacyjnej, szczególnie w dobie społeczeństwa informacyjnego staje się nadrzędnym wyzwaniem każdej organizacji. Kilkudziesięcioletnia praktyka projektowa autora w różnych obszarach działalności ludzkiej a przede wszystkim w logistyce SZ RP i w logistyce przedsiębiorstw pozwala na stwierdzenie, że inwestycje informatyczne realizowane w myśl wcześniej ustalonej strategii informacyjnej mogą zwracać się dość szybko. Strategie informacyjne przede wszystkim skutecznie porządkują proces zarządzania. Przykładem tego jest cała grupa metod związanych z restrukturyzacją procesów zarządzania organizacją poprzez zapewnienie spójności przepływów materiałowych z procesami informacyjnymi opisującymi te przepływy. Można tu przywołać również „miękką” metodykę tworzenia systemów informacyjnych, gdzie stosownie do warunków czasowych można sukcesywnie dopasowywać organizację np. procesów logistycznych do procesów informacyjnych. Ponadto standaryzacja

systemu informacyjnego i rozwiązań informatycznych wymaga silnych uwarunkowań w obszarze funkcjonalności samych rozwiązań dla bezpiecznego operowania zasobami informacyjnymi.



Rys. 3. Strategie informacyjne we wspomaganiu procesów logistycznych

Źródło: Opracowania własne

Z punktu widzenia możliwości techniczno-technologicznych oraz potrzeb współczesnej logistyki można mówić o kilku strategiach informacyjnych (rys. 3) z uwzględnieniem dostępnych narzędzi i platform informatycznych, które nie wykluczają się a raczej wzajemnie uzupełniają, a w tym strategie:

1. Tworzenia rozwiązań dziedzinowych i powstających w ten sposób „wysp” informacyjnych.
2. Analogii lub wzorca, strategia związana przede wszystkim z wykorzystaniem i adaptacją gotowych, sprawdzonych rozwiązań szczególnie w obszarze planowania i sterowania podstawowym procesem wytwórczym i procesami pomocniczymi.
3. Integracji usług informacyjnych (Zaskórski&Zaskórski, 2016) z wykorzystaniem koncepcji integracji baz danych, systemu tworzenia i wymiany dokumentów zarządzania oraz modeli i metod zobrazowania graficznego procesów wykonawczych/produkcyjnych, dystrybucyjnych i zasileń materiałowych.

4. Analiz wieloaspektowych w ocenie działalności systemów działania (w tym logistyki) z wykorzystaniem danych i oprogramowania analitycznego typu OLAP (Januszewski, 2008b). Dostrzegana jest potrzeba posiłkowania się wieloprzekrojowymi analizami dla długofalowej oceny skuteczności i efektywności np. logistyki w organizacji.
5. Odkrywania wiedzy (DM/Data-Minig) i tworzenia baz wiedzy dla potrzeb prognozowania i długofalowego (strategicznego planowania) organizacji, a w tym procesów logistycznych (zapewniania logistycznej ciągłości działania).
6. Symulacji procesów i przepływów materiałowych między różnymi podmiotami z wyakcentowaniem ról dostawców, producentów, realizatorów procesów logistycznych, dysponentów zasobów, odbiorców i innych partycypantów/interesariuszy.
7. Eksploracji zasobów informacyjnych, usług i narzędzi informatycznych ulokowanych w chmurze obliczeniowej Cloud Computing/CC (Mateos, Rosenberg, 2011, s. 70-72; Broberg, Buyya, Gościński, 2011, s. 15-33; Mell, Grance, 2011, s. 2) jako antidotum na wykluczenie informacyjne słabszych organizacji (w tym organizacji logistycznych);
8. Eksploracji zasobów informacyjnych o bardzo dużej objętości, ulokowanych w cyberprzestrzeni nadzorowanej przez wielkie korporacje.
9. Wykorzystania platform Internetu rzeczy (Miller, 2011); IoT/Internet of Things oraz wszechrzeczy tj. IoE/Internet of Everything a także IIoT, Industrial IoT, czyli tzw. Internet przemysłowy) dla monitorowania i zbierania bardzo dużej liczby danych bieżących o stanie i realizacji procesów (w tym procesów logistycznych).
10. Wykorzystania zaawansowanych systemów wizualizacji danych z wykorzystaniem systemów analizy geoprzestrzennej, a w tym systemów GIS.
11. Robotyzacji/cobotyzacji i automatyzacji procesów logistycznych.

Każda z wymienionych strategii ma w pewnym sensie walor strategii całościowej, wyznaczonej poziomem rozwoju IT, ale w praktyce skuteczną strategią może być strategia mieszana. Obecnie w dalszym ciągu wykorzystywane są narzędzia tworzenia wysp informacyjnych, ale z możliwością importowania ich zawartości do zasobów hurtowni danych (Januszewski, 2008b) lub wręcz do systemów Big-Data (Mayer-Schonenberger, Cukier, 2014), które dają możliwość ich wieloaspektowej analizy. Oznacza to możliwość sprawnego informacyjnie i skutecznego działania organizacji korporacyjnych o dużej liczbie związków logicznych i materialnych, jakie występują we współczesnej logistyce. Uznaje się zasadę, że budowa hurtowni danych w połączeniu ze strategią integracji zasobów informacyjnych zarówno w aspekcie informacyjnym, jak również w aspekcie techniczno-technologicznym może w istotny sposób sprzyjać bieżącemu monitorowaniu procesów i zasobów logistycznych z procesami decyzyjnymi. Nagromadzone zasoby danych są zwykle

dobrym zasileniem dla narzędzi i modeli symulacyjnych, weryfikujących często cały model funkcjonowania logistyki. Strategia analogii lub inaczej wzorców typu systemów MRP/MRP II lub ERP/ERP II (Adamczewski, 2005, s. 331-337; Januszewski, 2008a, s.121-196) jest przydatna dzięki szybkiej implementacji gotowych rozwiązań technologicznych. Sprawdzone wzorce muszą być jednak wcześniej poddane analizie z punktu widzenia warunków i organizacji funkcjonowania konkretnego systemu logistycznego.

Era globalizacji i atrybuty społeczeństwa informacyjnego, a także tzw. czwarta rewolucja technologiczna (przemysłowa) prowadzi nas do wirtualizacji współczesnych organizacji. Do innych formalnych i nieformalnych miar jakości działania dołączyła ciągłość działania i miara skuteczności procesów informacyjnych (Miszański, Zaskórski, 2014). Szczególnie ważna wtedy, gdy myślimy o efektywności zewnętrznej każdej organizacji a w tym przede wszystkim o wartości dodanej generowanej przez systemy logistyczne poprzez racjonalniejsze wykorzystanie potencjału własnego i podmiotów zewnętrznych. Stąd wdrażanie strategii Internetu rzeczy i łączenia obiektów, przedmiotów, maszyn i ludzi w spójną organizację, a także wykorzystanie urządzeń mobilnych i tworzenie struktur sieciowych (Miller, 2011) jest ważną przesłanką w zapewnianiu logistycznej ciągłości działania. Sprawność informacyjno-decyzyjna dzięki bieżącej obserwacji stanu procesów i zasobów z nimi związanych kreuje odpowiedni poziom bezpieczeństwa oraz ciągłości działania z interaktywną weryfikacją i korektą funkcjonowania systemów logistyki (Zaskórski, Tomaszewski 2013).

Zarządzanie logistyką jest zarządzaniem szczególnym z punktu widzenia dobrze rozpoznanych potrzeb odbiorcy/konsumenta produktów bądź usług. Zapewnianie ciągłości logistycznej można uznać za dobre kryterium jakości systemu zarządzania całym systemem logistycznym, niezależnie od szczebla zarządzania. Kryterium to oznacza, że ma miejsce dobre kierowanie (zarządzanie, dowodzenie) zespołami ludzkimi lub zasobami materialnymi i niematerialnymi (Brzeziński, 2018) z zachowaniem zasady minimalizacji ryzyka (Kaczmarek, Ćwiek, 2009). W całym procesie zarządzania należy też postrzegać potrzebę rangowania celów, zadań i kosztów działania (Zaskórski, 2015, s. 198), aby sprawność systemów informacyjnych miała racjonalne uzasadnienie np. w efektywności łańcucha dostaw. Zdobywanie, archiwizowanie, organizowanie, pielęgnowanie i przetwarzanie oraz udostępnianie użytecznych informacji dla każdego systemu jest co prawda ważnym zadaniem w każdej organizacji, ale musi się to przekładać na skuteczność i ciągłość działania.

Realizacja wybranej strategii informacyjnej w logistyce jest przejawem dbałości o wiarygodność, efektywność i skuteczność osiągnięcia celów nie tylko ekonomicznych, ale także społecznych, jak zaspokajanie potrzeb konsumenta/odbiorcy w określonym miejscu i czasie. Aby skutecznie tę misję spełniać niezbędna jest racjonalna strategia informacyjna na określonym etapie rozwoju technologicznego. Współczesność wyznacza ważne kierunki zmian i doskonalenia tych strategii.

Kierunki rozwoju usprawnień informacyjnych w logistyce

Czas autonomicznych rozwiązań informatycznych dość skutecznie mija. Dziś procesy logistyczne są wspomagane przez wiele zaawansowanych, zintegrowanych, komercyjnych systemów wspomagania zarządzania np. usługa M2M w biznesie (UKE, 2016) lub nawet w systemach militarnych obsługa procesów logistycznych może być nadzorowana i sterowana komercyjnymi rozwiązaniami techniczno-technologicznymi. Wykorzystywane są zgodnie ze strategią analogii profesjonalne implementacje systemów ERP II (np. SAP) do wsparcia procesów zarządzania gospodarką materiałową, serwisowaniem, remontami oraz infrastrukturą logistyczną. Systemy klasy Just-in-Time wspierają procesy dynamicznych dostaw w zależności od planowanych potrzeb. Podobnie z systemami CAx obejmującymi możliwość integracji i kompresji danych dla określonych produktów (od ich projektu do zakończenia cyklu życia (Chlebus, 2000)). Nagromadzone według różnych strategii dane mogą być użyteczne poprzez ich wykorzystanie do obiektywizacji ocen i poszukiwania luk w systemach logistycznych, ale też do planowania rozwoju i doskonalenia tych systemów.

Klasyczne już rozwiązania informatyczne zachowują swoją aktualność, ale wkraczamy w możliwość analizy potrzeb zindywidualizowanego odbiorcy/konsumenta dostarczanych towarów. Oznacza to potrzebę dostępu do danych o takich potrzebach, dostępnych w szeroko rozumianej cyberprzestrzeni. Systemy wielkiej organizacji danych stają się taką kolekcją wielu danych. Odkrywanie zależności logicznych, korelacyjnych na bazie wielu obserwacji może dawać zobiektywizowany obraz rzeczywistości. Ponadto możliwość wizualizacji trendów, związków i prognoz jest tym rodzajem sprawności informacyjnej, która sytuuje systemy i procesy logistyczne na dobrym poziomie skuteczności i ciągłości działania (Zawiła-Niedźwiecki, 2015).

Zmienność i dynamika środowiska zarządzania logistyką kierują rozwój systemów logistycznych ku rozwiązaniom inteligentnym (rys. 4), wykorzystującym możliwości zbierania i szybkiej analizy danych z wykorzystaniem platformy IoT (Miller, 2011, s. 436). Coraz częściej dostrzegamy organizowanie inteligentnych łańcuchów dostaw, a w tym:

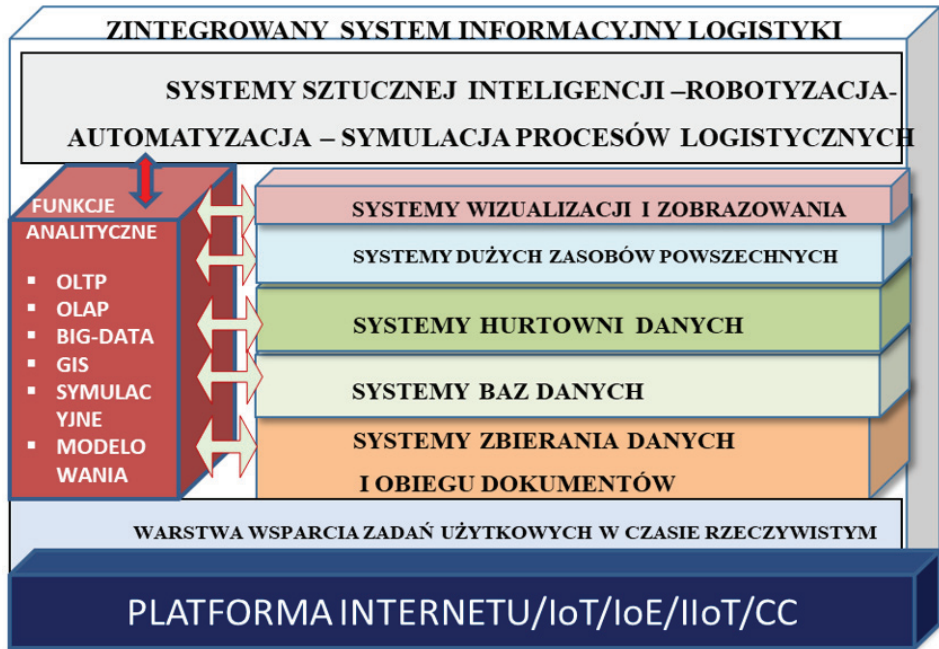
- Inteligentne zarządzanie zapasami,
- Inteligentny transport,
- Inteligentne magazynowanie,
- Inteligentna produkcja itp.

Inteligentne zarządzanie zapasami to przede wszystkim informacyjne i informatyczne wsparcie ról wielu podmiotów w łańcuchu dostaw (producentów, dostawców, dystrybutorów, magazynów itp.). Wszystkie elementy łańcucha dostaw mogą być połączone we wspólną sieć na bazie IoT. Inteligentne systemy umożliwią analizę wielopostaciowych danych (strukturalizowanych i niestrukturalizowanych np. filmów, tekstów, obrazów itp.). Oznacza to, że następuje wczesne wykrywanie problemów z dostawami, ograniczanie braków z zastosowaniem modeli prognozowania potrzeb i uruchamiania systemów klasy Just-in-Time, a także zmniejszenie kosztów

transportu dzięki optymalizacji odległości itd. Inteligentny transport wiąże się z dynamicznym dostosowywaniem potrzeb transportowych do potrzeb dystrybutorów i odbiorców. Inteligentne systemy transportowe operują już dziś wieloma urządzeniami monitorowania stanów zasobów w transporcie, umożliwiając ich lokalizację i bieżące sterowanie priorytetami realizacji potrzeb konsumenta/odbiorcy. Systemy inteligentnego magazynowania to bieżąca informacja nie tylko o stanie, ale przede wszystkim o lokalizacji materiału. Realizacja zamówień jest ściśle określona czasem. Tak więc czas kompletowania zamówienia jest tutaj wyróżnikiem sprawności takiego systemu w całym łańcuchu dostaw. Ma tu szczególne zastosowanie robotyzacja i automatyzacja procesów fizycznego wyszukiwania i obsługi tworzenia kolekcji zasobów do dystrybucji i transportu. Inteligentna produkcja jest systemem podwójnie sprzężonym zarówno jako odbiorca surowców (materiałów, półproduktów), ale również jako wytwórca i system zasilający realizację potrzeb konsumenta. Stąd inteligentne rozpoznawanie potrzeb bazujące na informacji o kliencie jako odbiorcy określonego produktu i jego zachowania (patrz systemy Big-Data), jak również dbałość o jakość tego produktu w fazie produkcji poprzez wykorzystywanie sieci różnego typu czujników np. RFID identyfikujących lub weryfikujących atrybuty tej jakości preferowane przez grupy konsumenckie (Kanagachidambaresean at others, s. 1-16). Zbierane dzięki IoT zasoby danych z wielu punktów szeroko rozumianego łańcucha dostaw sprzyjają sprawniejszemu zarządzaniu i zapewnianiu logistycznej ciągłości działania w całym tym łańcuchu. Stąd inteligentne urządzenia i sprzężone z nimi procesy logistyczne dają obraz inteligentnego zarządzania (Miller, 2011).

Doskonalenie logistyki i systemów wspomagających jej funkcjonowanie w różnych obszarach wskazuje na potrzebę koordynacji działań pod względem logistycznym, technicznym i informacyjnym (rys. 4). Jest to złożony proces stochastyczny obciążony dużą nieprzewidywalnością oraz niepowtarzalnością. Jednym z wielu istniejących rozwiązań mogą być modele i narzędzia symulacyjne, które mogą urealniać wizję świata rzeczywistego w świecie wirtualnym. Narzędzia tej klasy udostępniają możliwości doskonalenia modelu funkcjonowania całego systemu logistycznego przy zadanych warunkach. Możliwe staje się sprawdzenie różnych wariantów działania łańcucha dostaw dzięki:

- symulacji przebiegu możliwych scenariuszy działań oraz dynamicznemu wzbogacaniu i tworzeniu innych wariantów scenariuszy działań,
- prognozowaniu zachowania się podmiotów i obiektów na bazie analizy przepustowości infrastruktury logistycznej i działania prawdopodobnych kanałów dystrybucyjnych,
- możliwości weryfikacji alternatywnych dróg przewozu i ewentualnej ewakuacji zasobów (np. wytrzymałości newralgicznych obiektów, jak: mosty, tamy, wiadukty, pod względem wytrzymałości),
- możliwości rejestrowania i odtwarzania przebiegów symulacji (ang. AAA – After Action Review) dla potrzeb podejmowania decyzji w konkretnych sytuacjach.



Rys. 4. Ogólny model zintegrowanego systemu wspomaganie logistyki w kontekście przydatności współczesnej bazy narzędziowej

Źródło: Opracowanie własne

Modele i narzędzia symulacyjne (Balcerak, Kwaśnicki, 2016) wspierają sprawność informacyjną procesów logistycznych i w połączeniu z nagromadzonymi zasobami informacyjnymi wg różnych strategii informacyjnych umożliwiają modelowanie funkcjonowania logistyki przy uwzględnieniu różnych zakłóceń i zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych. Ponadto scenariusze w modelach symulacyjnych mogą być zobrazowane w modelu 3D, co czyni przebieg scenariusza bardziej komunikatywnym np. wizualizacja sytuacji w środowisku symulacyjnym VBS2 (<http://www.trenazery.com.pl/zarzadzanie-kryzysowe>). Systemy symulacyjne mogą współpracować z innymi aplikacjami i interfejsami wirtualnymi, a w tym z systemami baz danych. Środowisko symulacyjne daje użytkownikowi możliwość oceny poszczególnych procesów i ich efektów. W wielu aplikacjach symulacyjnych np. VENSIM/firmy Ventana, nastąpiła głęboka unifikacja i dzięki temu możliwe jest modelowanie i symulacja dowolnych systemów (Krupa, 2008). W środowisku takich aplikacji definiuje się odpowiednie zmienne (np. czas, miejsce, krok iteracji) i można przykładowo symulować model magazynu do przechowywania wybranych typów zapasów z uwzględnieniem symulacji zakłóceń systemu dostaw/dystrybucji. Stosowanie środowiska modeli symulacyjnych pozwala na zastąpienie eksperymentów

rzeczywistych eksperymentami wirtualnymi, co sprzyja zmniejszeniu stopnia niepewności w odniesieniu do procesów realizowanych w rzeczywistości. Ten typ aplikacji może wzbogacać zasoby systemów eksperckich coraz częściej odwołujących się do modeli sztucznej inteligencji, np. w projektowaniu i eksploatacji maszyn i urządzeń logistycznych.

Modele symulacyjne mogą mieć szerokie zastosowanie w analizie logistycznej infrastruktury drogowej, a szczególnie tam, gdzie stricte metody obliczeniowe stają się zbyt złożone a nawet niemożliwe do użycia. Warto zauważyć, że jednym z rozwiązań stosowanych w badaniach systemów transportowych (<https://sourceforge.net/projects/transimsstudio/>) i pojazdów (Kanagachidambaresean at others, s. 147-160) są modele ruchu bazujące na automatach komórkowych (np. system TRANSIMS/Transportation and Simulation System). Wykorzystanie modeli symulacyjnych do wizualizacji ruchu daje możliwość zlokalizowania natężenia ruchu w sytuacjach, gdy utrudnienia w ruchu i blokowanie odcinków dróg może skutkować startami i innymi konsekwencjami. Transport drogowy jest strategicznym elementem procesów logistycznych i wymaga stałego monitorowania oraz optymalizacji w krótkim czasie, szczególnie dla dostaw o znaczeniu strategicznym. Te aspekty uwzględniają rozbudowane narzędzia typu Arena (firmy Rockwell Automat, Inc., Milwaukee, Winsconsin, USA), który umożliwia określenie struktur logicznych z uwzględnieniem zagadnień transportowych, co pozwala na uniknięcie problemów związanych z harmonogramowaniem, priorytetowaniem potrzeb, lokalizacją towarów, pustych przebiegów, przestojów i awarii np. systemy SCATS i Visim (<http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv-vissim/>; <https://www.scats.com.au/>). W doskonaleniu procesów logistycznych wysoce użyteczne mogą być modele systemów JTLS/ Joint Theater Level Simulation oraz JCATS/ Joint Conflict and Tactical Simulation, które są stosowane w wielu armiach świata. Przykładowo system symulacyjny JCATS umożliwia modelowanie pojedynczych obiektów i może symulować 60 tys. różnego rodzaju elementów z możliwością łączenia w makroobiekty. Moduł logistyczny umożliwia symulację procesów logistycznych w aspekcie sprawności zaopatrywania, diagnozy uszkodzeń sprzętu, remontów oraz gromadzenia i uzupełniania zapasów itd. Ponadto system JCATS ma możliwość symulacji wszystkich procesów logistycznych, we wszystkich obszarach funkcjonalnych. Rozwiązania te mają walory uniwersalne w doskonaleniu systemów i procesów logistycznych w innych obszarach.

Perspektywa zapewniania logistycznej ciągłości działania jest determinowana sprawnym operowaniem dostępną informacją. Możliwości szybkiego generowania aktualnych danych, ich gromadzenia i zawansowanego przetwarzania z wykorzystaniem modeli sztucznej inteligencji i symulacji zjawisk podnoszą sprawność informacyjną, która ogranicza ryzyko nieciągłości działania szczególnie w turbulentnym, szybkozmiennym środowisku.

Wnioski końcowe

Ciągłość działania każdego systemu jest uniwersalnym kryterium systemowym połączonym z kryterium jego bezpieczeństwa i ryzyka. Jednym z wymiarów ciągłości działania a wręcz determinantą staje się tzw. informacyjność albo wręcz sprawność informacyjna, czyli jakość systemów informacyjnych, które dziś przyjmują wiele różnych postaci rozwiązań technologicznych. „Info-preformizm” staje się niejako modelem materializacji dawno sygnalizowanych potrzeb informacyjnych, które dziś mogą być trafniej prognozowane. Rozwój narzędzi i systemów symulacyjnych sprawia, że procesy prognozowania i przewidywania oraz oceny i weryfikacji potrzeb logistycznych dla różnorodnych podmiotów mogą podwyższyć sprawność decyzyjną i zredukować koszty zarówno w wymiarze wykonawczym, jak i zarządczym.

Ewolucja rozwiązań informatycznych począwszy od systemów pasywnych, dotyczących zaledwie możliwości inwentaryzacji i ewidencjonowania zasobów (systemy IC/Inventory Control) do zaawansowanych technologicznie systemów klasy BI operujących zarówno danymi strukturalizowanymi (systemy OLTP/ERP, OLAP itp.), jak i danymi wielopostaciowymi – wzbogacają zakres informacyjny i metody wykorzystania tych zasobów w różnych obszarach działalności człowieka. Tak więc logistyczna ciągłość działania w dzisiejszym zglobalizowanym świecie jest ważna nie tylko w systemach produkcyjno-usługowych, dla dużych organizacji publicznych, ale także dla pojedynczego odbiorcy. Docieranie do jego indywidualnych potrzeb jest warunkowane całym systemem monitorowania i zbierania danych poza klasycznymi już rozwiązaniami typu ankietowania. Stąd bardzo duże znaczenie systemów gromadzenia i przetwarzania danych o bardzo dużej objętości z możliwością odkrywania wiedzy przy wykorzystaniu modeli sztucznej inteligencji. Wykorzystanie platformy Internetu (chmury obliczeniowej; NIST, 2011; <http://computingcloud.pl/pl/cloud-przewodnik/paas-platforma>) oraz Internetu rzeczy wzbogaca zasoby usług a przede wszystkim zasoby aktualnych danych i wiedzy, która może być też rozszerzana przez wykorzystanie systemów symulacyjnych, naśladujących rzeczywiste zjawiska w przestrzeni wirtualnej. Logistyczna ciągłość działania jest zatem pochodną sprawności systemów informacyjnych wpisanych w środowisko IT/ICT, wspomagających cały łańcuch dostaw.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ADAMCZEWSKI, P., (2005). Systemy ERP II jako wsparcie e-biznesu, [w:] Szewczyk A. (red.), (2005). Problemy społeczeństwa globalnej informacji. Komputer – przyjaciel czy wróg. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński.
- [2] BALCERAK, A., KWAŚNICKI, W., (2019). Modelowanie symulacyjne systemów społeczno-gospodarczych: różnorodność podejść i problemów. Dostępne pod adresem: <http://www.researchgate.net/publication/265823604>, (Dostęp 21.03.2019).
- [3] BANASZAK, Z., KŁOS S., MLECZKO J., (2016) Zintegrowane systemy zarządzania, PWE, Warszawa.

- [4] BIAŁAS, A., (2007), Bezpieczeństwo informacji i usług w nowoczesnej instytucji i firmie. Warszawa: WN-T.
- [5] BROBERG, J., BUYYA, R., GOŚCINSKI, A., (2011), Cloud Computing. Principles and Paradigms, John Wiley&Sons, New Jersey.
- [6] BRZEZIŃSKI, M., (2018), Zintegrowane organizacje oparte na wiedzy. Warszawa: Difin.
- [7] BS, 2006, BS 25999-1:2006, Business Continuity Management. Code of Practice.
- [8] CHLEBUS, E., (2000). Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. Warszawa: WN-T.
- [9] Computingcloud.pl, (2014), PaaS – platforma jako usługa, <http://computingcloud.pl/pl/cloud-przewodnik/paas-platforma> (Dostęp 12.10.2014).
- [10] ENDSLEY, M.R., (2000). Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review, [in:] M.R. Endsley & D.J. Garland (Eds.), Situation awareness analysis and measurement, LEA, Mahwah, New York.
- [11] FICOŃ, K., (2011). LOGISTYKA KRYZYSOWA. Procedury, potrzeby, potencjał. Warszawa: Studio Bellona.
- [12] GALLAGHER, M., (2003). Business Continuity Management, Printice Hall, London.
- [13] <http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv-vissim/> (Dostęp 15.06.2020).
- [14] <https://sourceforge.net/projects/transimsstudio> (Dostęp 21.03.2019).
- [15] <https://www.scats.com.au/> (Dostęp 15.06.2020).
- [16] JANUSZEWSKI, A., (2008a). Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania. Tom1. Warszawa: PWN.
- [17] JANUSZEWSKI, A., (2008b). Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania. Tom 2. Warszawa: PWN.
- [18] KACZMAREK, T.T., ĆWIEK, G., (2009). Ryzyko kryzysu a ciągłość działania. Warszawa: Difin.
- [19] KANAGACHIDAMBARESEAN, G.R., ANAND, R., BALASUBRAMANIAN, E., MAHIMA, V. (ed.), (2020). Internet of Things for Industry 4.0, Springer, Ghent, Belgium.
- [20] KIJEWSKA, A., (2005). Systemy informatyczne w zarządzaniu. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- [21] KISIELNICKI, J., (2013). Systemy informatyczne zarządzania. Warszawa: Placet.
- [22] KOŁODZIŃSKI, E., (2015). Wprowadzenie do zarządzania bezpieczeństwem. Dostęp pod adresem: www.uwm.edu.pl/mkzk/download/wprowadzenie.pdf (Dostęp 17.11.2020).
- [23] KOSTERA, M. (red.), (2008), Nowe kierunki w zarządzaniu. Warszawa: Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- [24] KOŹMIŃSKI, A.K., LATUSEK-JURCZAK, D., (2011). Rozwój teorii organizacji. Od systemu do sieci. Warszawa: Wolters Kluwer.
- [25] KRUPA, K., (2008). Modelowanie, symulacja i prognozowanie. Warszawa: WNT.
- [26] LECH, P., (2003). Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERPII. Wykorzystanie w biznesie, wdrożenie. Warszawa: Difin.
- [27] Leksykon zarządzania (2004). Warszawa: Difin.
- [28] MATEOS, A., ROSENBERG, J., (2011). Chmura obliczeniowa. Rozwiązanie dla biznesu, Gliwice: Helion.
- [29] MAYER-SCHONENBERGER, V., CUKIER, K., (2014). Big Data. Rewolucja, która zmieni świat, pracę i życie. Warszawa: MT Biznes.
- [30] MCKAY, B., MCKAY, K., (2015). How to Develop the Situational Awareness of Jason Bourne. Dostępne pod adresem: <https://www.artofmanliness.com/articles/how-to-develop-the-situational-awareness-of-jason-bourne/> (Dostęp 17.10.2018).

- [31] MELL, P., GRANCE, T., (2011). The NIST Definition of Cloud Computing, U.S. Department of Commerce, Gaithersburg.
- [32] MILLER, M., 2016, Internet Rzeczy. Jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat, Warszawa: PWN.
- [33] MISZALSKI, W., ZASKÓRSKI, W., (2014). Selected problems of information continuity functioning of crisis management systems in the aspect of using services in cloud computing, „Studia Bezpieczeństwa Narodowego”, Nr 5.
- [34] NIST, 2011, NIST SP 800-145: The NIST Definition of Cloud Computing, NIST, September.
- [35] SKOWRONEK, Cz., SARJUSZ-WOLSKI, Z., (2012). Logistyka w przedsiębiorstwie. Warszawa: PWE.
- [36] STABRYŁA, A. (red.), (2009). Doskonalenie struktur organizacyjnych przedsiębiorstw w gospodarce opartej na wiedzy. Warszawa: C.H. Beck.
- [37] SZWARC, K., ZASKÓRSKI, P., (2014). Chmura obliczeniowa jako usługa ograniczająca ryzyko utraty ciągłości działania. Dostęp pod adresem: www.156.17.52.135/wsowl2/images/Konferencje/Katastrofy/2013/1-7_szwarc_k_zas-korski_p.pdf (Dostęp 22.05.2019).
- [38] TUCKER, W., (2019). A Glossary of modeling and Simulation Terms for Distributed Interactive Simulation, Dostępne pod adresem: <https://www.acm-sigsim-mskr.org/glossary.htm> (Dostęp 19.03.2021).
- [39] UKE, (2016). Nasycenie usługami M2M oraz sposób ich wykorzystania w Polsce, Urząd Komunikacji Elektronicznej, Warszawa. Dostępne pod adresem https://www.uke.gov.pl/files/?id_plik=24713 (Dostęp 04.02.2017).
- [40] WOŹNIAK, J., ZASKÓRSKI, P., (2018). Projektowanie organizacji procesowej. Perspektywa systemów analityczno-decyzyjnych. Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [41] ZASKÓRSKI, P. (red.), (2011). Zarządzanie organizacją w warunkach ryzyka utraty informacyjnej ciągłości działania, Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [42] ZASKÓRSKI, P., (2005). Strategie informacyjne w zarządzaniu organizacjami gospodarczymi. Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [43] ZASKÓRSKI P., (2012). Asymetria informacyjna w zarządzaniu procesami, Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [44] ZASKÓRSKI, P., (2015). Systemy informatyczne zarządzania jako środowisko projektowania i doskonalenia organizacji, [w:] Woźniak, J., (red.), (2015). Projektowanie i doskonalenie organizacji w aspekcie jej bezpieczeństwa i usprawniania procesów informacyjno-decyzyjnych. Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [45] ZASKÓRSKI, P., SZWARC, K., TOMASZEWSKI, Ł., (2014). Bezpieczeństwo informacyjne determinantą ciągłości działania. [w:] Sienkiewicz, P., Świeboda, H. (red.), (2014). Metodologia badań bezpieczeństwa narodowego, Tom 7. Warszawa: AON.
- [46] ZASKÓRSKI, P., TOMASZEWSKI, Ł., (2013). Strategia zarządzania logistyką w aspekcie bezpieczeństwa systemowego, Systemy Logistyczne Wojsk. Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [47] ZASKÓRSKI, P., ZASKÓRSKI W., WOŹNIAK, J., (2021). ŚWIADOMOŚĆ SYTUACYJNA A BEZPIECZEŃSTWO I INFORMACYJNA CIĄGŁOŚĆ DZIAŁANIA W ORGANIZACJACH ROZPROSZONYCH, WARSZAWA: CEDEWU.
- [48] ZASKÓRSKI, P., ZASKÓRSKI, W., (2016). Integracja i bezpieczeństwo procesów logistycznych w środowisku rozproszonym. Warszawa: Gospodarka Materiałowa & Logistyka.
- [49] ZAWIŁA-NIEDZIEWIECKI, J., (2015), Zarządzanie ciągłością działania, http://www.knf.gov.pl/Images/zarządzanie_ciagloscia_dzialania_tcm75-2268.pdf (Dostęp 03.01.2015).