



**POLITECHNIKA
OPOLSKA**

PRZEGLĄD NAUK STOSOWANYCH

pod redakcją
Joanny Rut

nr **26**

Wydział Ekonomii i Zarządzania
Opole, 2020

Politechnika Opolska

Przegląd Nauk Stosowanych

Nr 26 (1)

ISSN 2353-8899

Przegląd Nauk Stosowanych

Nr 26 (1)

**Współczesne rozwiązania wspierające rozwój procesów
zachodzących w przedsiębiorstwach**

pod redakcją
Joanny Rut

Opole 2020

Przegląd Nauk Stosowanych Nr 26 (1)

Redakcja: Joanna Rut

Wszystkie artykuły zostały ocenione przez trzech niezależnych recenzentów
All contributions have been reviewed by three independent reviewers

Komitet Naukowy czasopisma:

dr hab. Mariusz Zieliński (przewodniczący), dr inż. Małgorzata Adamska,
dr hab. Maria Bernat, dr Anna Jasińska-Biliczak,
dr hab. Izabela Jonek-Kowalska, dr inż. Brygida Klemens,
dr hab. Barbara Kryk, dr Małgorzata Król, dr hab. Aleksandra Kuzior
, prof. dr hab. Krzysztof Malik, dr Katarzyna Mazur-Włodarczyk,
dr hab. Mirosława Michalska-Suchanek, Roland Moraru, PhD. Prof. (Rumunia),
doc. PhDr. Michal Oláh PhD (Słowacja), Volodymyr O. Onyshchenko, Ph.D.
Prof. (Ukraina), dr hab. Kazimierz Rędziński, dr hab. Brygida Solga,
dr inż. Marzena Szewczuk-Stępień, dr hab. Urszula Szuścik,
doc. PhDr. ThDr. Pavol Tománek, PhD (Słowacja),
PhDr. Jiří Tuma, PhD (Republika Czeska), dr inż. Katarzyna Widera,
dr hab. inż. Janusz Wielki

Komitet Redakcyjny:

dr hab. Mariusz Zieliński (przewodniczący) dr inż. Małgorzata Adamska,
dr hab. Maria Bernat, prof. dr hab. Krzysztof Malik, dr hab. inż. Janusz Wielki,
dr Agnieszka Janeta (sekretarz)

Recenzenci:

prof. nadzw. dr hab. Maciej Stajniak,
dr Iwo Nowak,
dr inż. Iwona Pisz

Copyright by Politechnika Opolska 2020

Projekt okładki: Krzysztof Kasza

Opracowanie graficzne: Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej

Wydanie I, 2020 r.

ISSN 2353-8899

Spis treści

Joanna RUT SŁOWO WSTĘNE.....	7
Adam SIELIŁO, Małgorzata DENDERA-GRUSZKA TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE WSPIERAJĄCE PRZEPIŹYW INFORMACJI W ZARZĄDZANIU LOGISTYCZNYM PRZEDSIĘBIORSTWA LESAFFRE POLSKA S.A.....	9
Joanna RUT, Marek OSTAFIL CYFRYZACJA I AUTOMATYZACJA PROCESÓW ZACHODZĄCYCH W PRZEDSIĘBIORSTWACH.....	17
Sandra KICLER, Anna KORCZAK GOSPODARKA MAGAZYNOWA NA PRZYKŁADZIE PRZEDSIĘBIORSTWA X.....	31
Ewa KULIŃSKA, Julia GIERA MECHANIZMY ZAPOBIEGAWCZE WYSTĘPOWANIA CZYNNIKÓW RYZYKA W PROCESIE PRODUKCJI.....	45
Lilianna WOJTYNEK WSKAŹNIKI POMIARU I OCENY PODSYSTEMÓW LOGISTYCZNYCH.....	59
Dariusz MASŁOWSKI MIASTO JAKO OŹYWIONA JEDNOSTKA LOGISTYCZNA.....	71

SŁOWO WSTĘPNE

Dwudziesty szósty numer „Przeglądu Nauk Stosowanych” ma charakter przeglądowo-badawczy i dotyczy tematyki współczesnych rozwiązań wspierających rozwój procesów zachodzących w przedsiębiorstwach.

Pierwszy artykuł autorstwa Adama Ścielilo i Małgorzaty Dendery-Gruszki odnosi się do analizy technologii informatycznych wspierających przepływ informacji w zarządzaniu przedsiębiorstwem logistycznym. Autorzy skoncentrowali się w nim na programie Sge Line 500, którego celem jest wspomaganie zarządzania informacją logistyczną.

Drugi artykuł, którego autorami są Joanna Rut i Marek Ostafil, przedstawia cyfryzację i automatyzację w przedsiębiorstwach jako istotny czynnik zwiększający innowacyjność, pozwalający w znaczący sposób podnieść efektywność wykorzystania zasobów a przez to również konkurencyjność przedsiębiorstw. W artykule tym autorzy przedstawili również wybrane przykłady cyfryzacji i automatyzacji procesów w przemyśle.

Trzeci artykuł autorstwa Sandry Kickler i Anny Korczak jest przedstawieniem gospodarki magazynowej na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjnego. scharakteryzowano przedsiębiorstwo produkcyjne i dokonano analizy jego gospodarki magazynowej na podstawie zebranych informacji. Autorzy w artykule tym przedstawili system programu Symfonia Handel do kontrolowania przepływów procesowych, na który pracuje przedsiębiorstwo.

Czwarty artykuł, którego autorami są Ewa Kulińska i Julia Giera, przedstawia mechanizmy zapobiegawcze wystąpienia czynników ryzyka w procesie produkcji. W artykule tym zostały określone poszczególne składowe zarządzania ryzykiem tj. zakres strategii, opis wdrożenia elementu zarządzania ryzykiem oraz oczekiwane rezultaty. W artykule autorki zastosowały metodologię badawczą zarządzania ryzykiem stosując procedurę mechanizmów zapobiegawczych dla podmiotów gospodarczych, za pomocą, której opracowano procedury umożliwiające zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia czynników ryzyka w procesie produkcji oraz zostały wskazane ogniwa mające wpływ na dany proces.

Piąty artykuł autorstwa Lilianny Wojtynek przedstawia wybrane wskaźniki oceny podsystemów logistycznych, w których przeprowadzono analizę w odniesieniu do przedsiębiorstwa produkcyjnego w kontekście efektywności, będącej główną celem działalności przedsiębiorstwa. W artykule autorka skoncentrowała się na kwestii oceny wydajności działań i ich wpływu na przedsiębiorstwo, wskazała na pomiary wielkości i porównanie ich do punktów odniesienia, tworząc tym samym wskaźniki dające pogląd na dynamikę i kierunek zachodzących zmian. Autorka w artykule odniosła się również do kryteriów oceny takich jak: koszt, wydajność i obsługa oraz poszczególnych obszarów logistyki.

Szósty, ostatni opublikowany artykuł autorstwa Dariusza Masłowskiego przedstawia analogię funkcjonowania miast kreujących się w porównaniu go do żywego organizmu człowieka, który podobnie jak miasto zмага się z chorobami, problemami i pozytywnymi aspektami. W artykule tym autor porównał żywy organizm człowieka do aglomeracji miejskich, w których zachodzą wszelakie procesy przepływu dóbr i osób. Autor w swojej pracy wykorzystał metody badawcze: analiza literatury, porównania, obserwacje oraz uogólnienia. Autor zwrócił uwagę, że wnioskiem z przeprowadzonych badań jest to, iż istnieje duże podobieństwo do funkcjonowania dwóch opisywanych obiektów, co daje pewne dalsze możliwości badawcze, w celu pogłębiania wiedzy na ten temat.

Redakcja czasopisma Przeglądu Nauk Stosowanych wyraża nadzieję, że przedstawione w numerze artykuły spotkają się z zainteresowaniem ze strony czytelników.

Joanna Rut

Adam SIELIŁO
Małgorzata DENDERA-GRUSZKA

TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE WSPIERAJĄCE PRZEPŁYW INFORMACJI W ZARZĄDZANIU LOGISTYCZNYM PRZEDSIĘBIORSTWA LESAFFRE POLSKA S.A.

Streszczenie: Przedmiotem publikacji jest analiza technologii informatycznych wspierających przepływ informacji w zarządzaniu przedsiębiorstwem logistycznym. Skoncentrowano się na programie Sge Line 500, którego celem jest wspomaganie zarządzania informacją logistyczną. Badania zostały przeprowadzone w przedsiębiorstwie drożdży piekarskich Lesaffre Polska S.A. W artykule przedstawiono również zarys dziejów powstania kluczowych terminów logistycznych.

IT TECHNOLOGIES SUPPORTING THE FLOW OF INFORMATION IN THE LOGISTIC MANAGEMENT OF LESAFFRE POLSKA S.A.

Summary: The publication is the analysis of information technologies supporting the flow of information in the management of a logistics company. The focus was on the Sge Line 500 program, which aims to support the management of logistics information. The research was carried out at the bakery yeast company Lesaffre Polska S.A. The article also presents an outline of the history of the emergence of key logistic terms.

Słowa kluczowe: zarządzanie, technologie informatyczne, informacja.

Keywords: management, information technology, information.

1. WSTĘP

W artykule koncentrowano się na programie Sage Line 500 wspomagającym zarządzanie informacjami logistycznymi i opisach wykorzystania go w dużej firmie drożdży piekarskich Lesaffre Polska S.A. Przedstawiono również zarys dziejów powstawania pojęcia logistyki, informacji w logistyce, ich połączeniu, czyli technologiach informatycznych, wspierających przepływ informacji logistycznych takich jak m.in. systemy ECR, MRP, WMS.

Celem artykułu jest zapoznanie z podstawowymi pojęciami logistyki oraz informacji, jak również przedstawienie fundamentalnych systemów wspierających informacje w logistycznym zarządzaniu, które jest wykorzystywane w każdym przedsiębiorstwie na świecie. Ponadto na podstawie przykładu firmy ukazane jest jak pomaga program Sage Line 500 w codziennych zadaniach na przestrzeni każdego działu w Lesaffre Polska S.A.

2. PRZEGLĄD LITERATURY

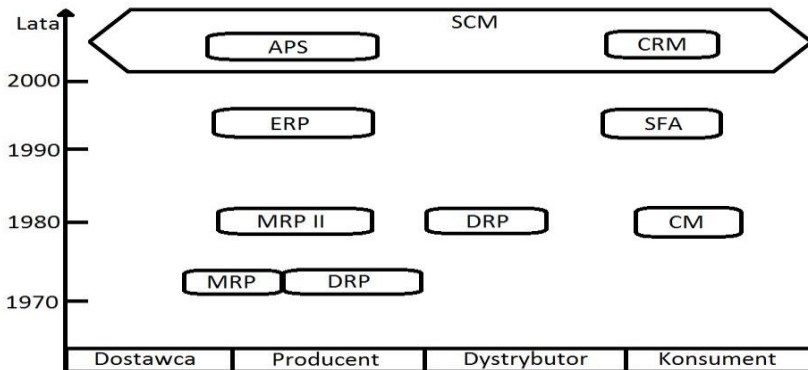
W Stanach Zjednoczonych rozpowszechniona definicja jest przedstawiona przez Council of Logistics Management mówi, że „logistyka to proces planowania, realizowania i kontrolowania sprawnego i efektywnego ekonomicznego przepływu surowców, materiałów do produkcji, wyrobów gotowych i usług oraz odpowiedniej informacji z punktu pochodzenia do punktu konsumpcji w celu zaspokojenia wymagań klienta” [Szałek 1994:7].

Kolejna definicja została przyjęta przez European Logisticis Association i brzmi następująco: „Logistyka jest pojęciem obejmującym organizację, planowanie, kontrolę i realizację przepływu towarów z miejsc ich wytworzenia (zakupu) poprzez sferę produkcji, dystrybucji, aż do finalnego odbiorcy, której celem jest zaspokojenie potrzeb rynku, przy minimalnych kosztach i minimalnym zaangażowaniu kapitału” [Szałek 1994:7].

Ostatnią jest definicja H.Ch. Phola, twierdzi on, iż „... do logistyki należą wszystkie czynności, dzięki którym następuje planowanie, sterowanie, realizacja i kontrola przestrzenno-czasowej transformacji towarów. Dzięki skoordynowanej realizacji tych czynności zostaje uruchomiony przepływ towarów, który w możliwie wydajny sposób łączy punkt dostawy z punktem odbioru [Szałek 1994:7].

Technologie Informacyjne (IT) – „jest to technologia wymagana do przetwarzania informacji, w szczególności użycie komputerów oraz oprogramowania do przekształcania, przechowywania, przekazywania oraz odzyskiwania informacji z dowolnego miejsca w dowolnym czasie” [Rutkowski 2001].

Rysunek 1 przedstawia rozwój poszczególnych form systemów wspomagających wspieranie przepływu informacji w logistyce na przestrzeni lat. Pierwszymi powstałymi systemami są: system planowania potrzeb materiałowych (MRP) i system planowania zasobów dystrybucji (DRP), powstałe w okresie lat 70. W kolejnym etapie uaktualniono DRP, a także rozwinięto system MRP tworząc nowy system nazwany MRP II. W podobnym okresie powstał system łączący funkcje kalendarzowe i bazy danych (CM). W latach 90 zaistniały dwa nowe systemy takie jak system automatyzacji sprzedaży (SFA) i system zarządzania zasobami przedsiębiorstwa (ERP). W XXI wieku powstały kolejne dwa nowe systemy wspierające przepływ informacji w firmie, system zarządzania relacjami z klientem (CRM) i system informatyczny, wykonujące operacje planistyczne i symulacyjne (APS) będącym rozwinięciem ERP. Następnie technologie informatyczne, tj. system APS i CRM zostały połączone, tworząc system zarządzania łańcuchem dostaw SCM.



Źródło: [Witkowski 2010:113]

Rys. 1 Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie łańcuchem dostaw

Efektywna obsługa klienta (ECR – Efficient Consumer Response) – według A. Baranieckiej „ECR to nowoczesna strategia zarządzania łańcuchem dostaw na bazie partnerstwa jego uczestników, polegająca na zsynchronizowanym zarządzaniu podażą i popytem przy zaangażowaniu technologii wspomagających przepływ produktów, informacji i środków finansowych, w celu podnoszenia konkurencyjności całego łańcucha dostaw oraz maksymalizacji korzyści wszystkich uczestników łańcucha przy wzroście zadowolenia ostatecznego odbiorcy” [http://encyklopedia.helion.pl/index.php/Contact_Management].

A. Lotko tak opisał system zarządzania relacjami z klientem (CRM – Customer Relationship Management), „to strategia biznesowa polegająca na budowaniu związku i zarządzaniu klientami w celu optymalizacji długotrwałych korzyści. CRM wymaga wprowadzenia filozofii i kultury biznesu skierowanej na klienta, zapewniającej efektywne procesy marketingu, sprzedaży i serwisu” [Rutkowski 2001].

Zarządzanie łańcuchem dostaw (SCM – Supply Chain Management) – według Andrzeja Szymonika to „rozwiązania informatyczne, które służą przedsiębiorstwu do zarządzania sieciowym łańcuchem dostaw. SCM jest konkurencyjne wobec SCOR i zostało zaproponowane przez organizację The Global Supply Chain Forum. Dzięki nim możliwa jest synchronizacja przepływu materiałów pomiędzy poszczególnymi kooperantami, co wyraźnie ułatwia firmie dostosowanie się do określonego popytu rynkowego. Wewnętrzne SCM obejmuje zagadnienia związane z zaopatrzeniem, produkcją i dystrybucją. Zewnętrzne SCM integruje przedsiębiorstwo z jego dostawcami i klientami” [Jakubczak 1995:3].

System planowania zasobów dystrybucji (DRP – Distribution Resources Planning) to „system określający popyt na zapasy w poszczególnych centrach dystrybucji przedsiębiorstwa” [Dyche 2002].

System łączący funkcje kalendarzowe i bazy danych (CM – Contact Management) to „proste aplikacje, które łącząc funkcje kalendarzowe i bazy danych, pozwalały na rejestrację i przetwarzanie informacji o klientach i realizowanych transakcjach. Uznaje się je za pierwowzór systemów CRM” [Dyche 2002].

System automatyzacji sprzedaży (SFA – Sales Force Automation) – „używanie oprogramowania w sposób automatyzujący biznesowe zadania sprzedażowe, włączając: przetwarzanie zamówień, zarządzanie kontaktami/relacjami z klientami, wymianę informacji, kontrolę stanów magazynowych, śledzenie zamówień, analizy i prognozy sprzedażowe, planowanie i kontrolę pracy zespołu sprzedażowego. Zazwyczaj używane w połączeniu z CRM oraz ERP. Rozwiązania SFA wspomagają handlowców pracujących z dala od siedziby firmy” [Lotko 2003].

System zarządzania magazynem (WMS – Warehouse Management System) to „program informatyczny do zarządzania strumieniem rzeczowym w magazynach, zwanych potocznie przez logistyków systemem do obsługi magazynu wysokiego składu. Wspomaga on realizację, kontrolę i sterowanie przepływem przez magazyn oraz dostarcza informacji o tym przepływie i tworzenie dokumentacji towarzyszącej temu przepływowi” [Szalek 1994:7].

System zarządzania transportem (TMS – Transportation Management System) według A. Szymonika to „oprogramowanie, które pozwala przewoźnikom branży TSL na przetwarzanie w formie elektronicznej danych niezbędnych do efektywnego zarządzania transportem” [Jakubczak 1995:3].

Planowanie potrzeb logistycznych (LRP - Logistic Resources Planning) – A. Szymonik określił LRP tak, że „to system planowania potrzeb (zasobów) logistycznych, integruje funkcje modułów MRP i DRP, ponieważ dostarczane w ich obrębie informacje wzajemnie się dopełniają. Zastosowanie takiego rozwiązania wynika z tendencji charakteryzujących nowoczesną logistykę, polegających odstępianiu od wykorzystywania metod optymalizacyjnych dla dużych ilości zapasów, zorientowana na eliminację tychże zapasów oraz skracanie cyklu realizacji zamówienia” [Jakubczak 1995:3].

System planowania potrzeb materiałowych (MRP – Material Requirements Planning) według autorów książki pod tytułem „Zintegrowane systemy logistyczne” MRP „jest to zbiór technik, które pomagają w zarządzaniu procesami górnej części łańcucha dostaw, a w szczególności w podsystemach zaopatrywania i produkcji. Techniki te często wspomagane są odpowiednimi aplikacjami komputerowymi” [Majewski 2002].

A. Szymonik opisał system zarządzania zasobami przedsiębiorstwa (ERP – Enterprise Resource Planning) jako „Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa (chętniej tłumaczone przez producentów jako Zaawansowane Zarządzanie Zasobami) – określenie klasy systemów informatycznych służących wspomaganiu zarządzania przedsiębiorstwem lub współdziałania grupy

współpracujących ze sobą przedsiębiorstw poprzez gromadzenie danych oraz umożliwienie wykonywania operacji na zebranych danych [Jakubczak 1995:3].

System informatyczny wykonujący operacje planistyczne i symulacyjne (APS - Advanced planning and scheduling) – „klasa zaawansowanych systemów informatycznych, stanowiących rozwinięcie systemu ERP, a pozwalający wykonywać złożone operacje planistyczne i symulacyjne wraz z optymalizacją. Oryginalny koncept APS powstał w USA w latach 90. XX wieku i jest wciąż rozwijany” [Fertsch (red.): 2006].

3. WYNIKI BADAŃ

Sage Line 500 jest oprogramowaniem do wsparcia i zarządzania dla przedsiębiorstw handlowych, produkcyjnych, a także usługowych. Zastosowanie wiedzy o potrzebach klientów pozwoliło na opracowanie efektywnie działającego programu wspomagającego przepływ informacji logistycznych dla każdej wielkości działalności gospodarczej, w celu usprawnienia funkcjonowania firmy, a także zwiększenia jego konkurencyjności na rynku.

Wykorzystywana przez Lesaffre Polska S.A. wersja programu Sage Line 500 zawiera w sobie trzy główne pakiety, finansowy, dystrybucyjny i produkcyjny:

1. Pakiet finansowy- wspomaga zarządzanie oraz przepływ informacji w takich kierunkach działalności gospodarczej jak kontrola finansów, wystawianie faktur, prowadzenie księgi głównej oraz zarządzanie budżetem.
2. Pakiet dystrybucyjny – wspomaga zarządzanie oraz przepływ informacji w takich kierunkach działalności gospodarczej jak sprzedaż, zamówienia i gospodarowanie zasobami w magazynie.
3. Pakiet produkcyjny - wspomaga zarządzanie oraz przepływ informacji w takich kierunkach działalności gospodarczej jak planowanie produkcji, zapotrzebowania na określone materiały, zdolność produkcyjną oraz podgląd i kontrola produkcji w toku.

4. WNIOSKI

Logistyka jest nadal jedną z wielu dziedzin naukowych ważnych od początku istnienia ludzkości i można ją zauważyć na każdym kroku życia codziennego. Od początku istnienia handlu stosując się do zasad logistyki planuje się i zarządza różnymi procesami, bądź systemami odpowiedzialnymi za produkcję, transport, magazynowanie itp.

Informacja jest podstawą logistyki, jest ona istotnym czynnikiem dnia codziennego. Dzięki informacji ze świata zewnętrznego ludzie wiedzą w jakim kierunku podążać oraz jakie decyzje umysłowe, bądź fizyczne podejmować każdego dnia. Dziedzina wiedzy jaką jest technologia informacyjna otworzyła

nowe ścieżki zarządzania przedsiębiorstwem poprzez tworzenie i udoskonalanie systemów wspierających przepływ informacji logistycznych w procesach produkcyjnych.

Programy wykorzystujące systemy technologii informatycznych takie jak podane w przykładzie pracy Sage Line 500 znacznie poprawiły wydajność, optymalizację oraz obniżyły koszty zwiększając przychody, jak również skróciły czas planowania i zarządzania procesami produkcyjnymi, magazynowania, transportu itp. Wykorzystanie systemów informatycznych w przedsiębiorstwach znacznie poprawiło relację na szczęblu klient-dostawca, ponieważ zwrócono uwagę na osobę zainteresowaną, oferując produkty i odpowiedni czas realizacji dostawy pod kątem oczekiwania i zadowolenia klienta, skutkiem czego jest większa lojalność wobec firmy, jak również lepsza współpraca na linii klient-sprzedawca.

Programy takie jak Sage Line 500 są nadal udoskonalane pod wpływem wprowadzania nowych technologii na rynek cybernetyki. Powoduje to znaczny wzrost konkurencyjności, m.in. powstawanie nowych programów takich jak SAP, CS/3 lub Sage Enterprise. Logistyka, technologie informacyjne, jak również systemy wspierające przepływ informacji logistycznych będą wciąż rozwijane, ponieważ w obecnym świecie rządzone przez pieniądź, każdy klient, koszty, produkcja itp. są na wagę każdej monety, a co za tym idzie wprowadzanie nowych usprawnień lub wymyślanie nowych systemów pozwoli na jeszcze lepsze i wydajniejsze zarządzanie przedsiębiorstwem.

LITERATURA

1. BARANIECKA A.: *ECR Efficient Consumer Response. Łańcuch dostaw zorientowany na klienta*, Wydawnictwo IliM, Poznań 2004.
2. DYCHE J.: *CRM. Relacje z klientami*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2002.
3. FERTSCH M. (red.): *Podstawy logistyki podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistik*, Praca zbiorowa, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006.
4. JAKUBCZAK M.: *Logistyka i jej rola w rozwoju gospodarski*, Wydawnictwo Bellona, Warszawa 1995.
5. LOTKO A.: *Zarządzanie relacjami z klientem*, Wydawnictwo Politechnika Radomska, Radom 2003.
6. MAJEWSKI J.: *Informatyka dla logistyki*, Wydawnictwo ILiM, Poznań 2002.
7. RUTKOWSKI K. (red.): *Logistyka dystrybucji*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2001.

8. SZALEK B. Z.: *Logistyka- wstęp do problematyki*, Wyd. Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1994.
9. WITKOWSKI J.: *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, Procedury, Doświadczenie*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2010.

Źródła internetowe

1. http://encyklopedia.helion.pl/index.php/Contact_Management, [dostęp 26.05.2016].

Dr inż. Małgorzata Dendera-Gruszka

Politechnika Opolska

Wydział Inżynierii Produkcji i logistyki, Katedra Logistyki

45-758 Opole, ul. Prószkowska 76

tel./fax: (0-77) 449 8851

e-mail: m.dendera-gruszka@po.edu.pl

Mgr inż. Adam Sielilo

Politechnika Opolska

Wydział Inżynierii Produkcji i logistyki, Katedra Logistyki

45-758 Opole, ul. Prószkowska 76

e-mail: a.sielilo@po.student.edu.pl

Joanna RUT
Marek OSTAFIL

CYFRYZACJA I AUTOMATYZACJA PROCESÓW ZACHODZĄCYCH W PRZEDSIĘBIORSTWACH

Streszczenie: Ogromny rozwój i postęp nowych technologii w zakresie IT (Information Technology) skutecznie wspierają funkcjonowanie przedsiębiorstw w wielu obszarach. Cyfryzacja i automatyzacja procesów zachodzących w przedsiębiorstwach zmieniają sposób funkcjonowania firm na wszystkich szczeblach i w wielu obszarach. Cyfryzacja i automatyzacja, procesów stała się koniecznością. Obecnie cyfryzacja, automatyzacja jak również zarządzanie w czasie rzeczywistym obejmują niemal wszystkie operacje i procesy przedsiębiorstw. Cyfryzacja i automatyzacja procesów zachodzących w przedsiębiorstwach umożliwia zdecydowany wzrost efektywności produkcji i procesów biznesowych, oszczędności wynikających z efektywnym wykorzystaniem zasobów i energii, a jednocześnie znaczne podniesienie jakości wyrobów i usług, i poprzez to uzyskanie przewagi konkurencyjnej. Artykuł przedstawia cyfryzację i automatyzację w przedsiębiorstwach jako istotny czynnik zwiększający innowacyjność, pozwalający w znaczący sposób podnieść efektywność wykorzystania zasobów, a przez to również konkurencyjność przedsiębiorstw oraz przedstawia wybrane przykłady cyfryzacji i automatyzacji procesów w przemyśle.

DIGITALIZATION AND AUTOMATION OF PROCESSES OCCURRING IN ENTERPRISES

Summary: The enormous development and progress of new technologies in the field of IT (Information Technology) effectively support the functioning of enterprises in many areas. Digitalization and automation of processes occurring in enterprises are changing the way companies function at all levels and in many areas. Digitalization and automation of processes has become a necessity at the moment. Nowadays, digitization, automation as well as real-time management cover almost all operations and processes of enterprises. Digitization and automation of processes in enterprises enable a decisive increase in the efficiency of production and business processes, savings resulting from the efficient use of resources and energy, while significantly increasing the quality of products and services, and thus gaining a competitive advantage. The article presents digitization and automation in enterprises as an important factor in increasing innovation, allowing a significant increase in the efficiency of resource use and thus also the competitiveness of enterprises and presents selected examples of digitization and automation of processes in industry.

Słowa kluczowe: cyfryzacja, automatyzacja, procesy, przedsiębiorstwo, łańcuch dostaw, Internet Rzeczy (IoT), Przemysł 4.0

Keywords: digitization, automation, processes, enterprise, supply chain, Internet of Things (IoT), Industry 4.0.

1. WSTĘP

Ogromny rozwój i postęp nowych technologii w zakresie IT (Information Technology) skutecznie wspierają funkcjonowanie przedsiębiorstw w wielu obszarach. Zastosowanie nowatorskich rozwiązań technologicznych przynosi przedsiębiorstwom wiele korzyści, ponieważ po ich zastosowaniu przedsiębiorstwa działają sprawniej i szybciej, co przekłada się na efektywną realizację zleceń, na zadowolenie klientów, a w efekcie na większe przychody. Cyfryzacja i automatyzacja procesów zachodzących w przedsiębiorstwach zmieniają sposób ich funkcjonowania na wszystkich szczeblach i w wielu obszarach, a przedsiębiorstwa wprowadzając te innowacje mają olbrzymią szansę zyskać sporą przewagę konkurencyjną na rynku. Oczywiście wiele przedsiębiorstw obawia się wdrażania nowych technologii, metod, systemów czy rozwiązań z zakresu IT, niemniej jednak analizując postęp technologiczny i światowy rozwój gospodarki i przemysłu można zauważyć, że te, które zastosowały przemyślane i strategicznie zaprojektowane nowoczesne rozwiązania cyfrowe odniosły globalny sukces.

Cyfryzacja procesów biznesowych oraz organizacyjnych i automatyzacja produkcji przedsiębiorstw stała się koniecznością. Cyfryzacja i automatyzacja procesów zachodzących w przedsiębiorstwach, stosowana jest w stosunku do istniejących już, ale przestarzałych systemów produkcyjnych, zwłaszcza tych opartych na wyłącznej pracy ludzkiej. Dzięki cyfryzacji i automatyzacji zarówno procesów biznesowych jak i produkcyjnych w przedsiębiorstwie unika się popełnienia błędów, procesy przebiegają szybciej i sprawniej, znacznie zwiększa się efektywność działań organizacyjnych i produkcyjnych – co przekłada się wprost na oszczędności, uzyskuje się natychmiastowy dostęp do cennych informacji na temat procesów, wykorzystania surowców, alokacji zadań a ponadto – w odróżnieniu od pracy człowieka – praca automatycznych systemów i robotów może trwać niemal nieprzerwanie przy zachowaniu tej samej precyzji wykonywanych zadań. Pracownicy zostają uwolnieni od uciążliwych fizycznie i umysłowo, nużących, pracochłonnych i mało twórczych czynności, mających często też negatywny wpływ na ich zdrowie, przez co podnosi się motywacja, satysfakcja z wykonywanych zadań przez pracowników, a przez to jakość pracy wewnątrz organizacji wzrasta. [<https://zrobotyzowany.pl/wiedza/4144/robotyzacja-procesow-biznesowych-rpa-co-warto-wiedziec>]

Obecnie cyfryzacja, automatyzacja, robotyzacja, optymalizacja oraz zarządzanie w czasie rzeczywistym dotyczą niemal wszystkich operacji i procesów przedsiębiorstwa. We wszystkich tych obszarach wykorzystywane są systemy informatyczne jako narzędzia pozwalające zbierać dane, analizować je oraz zarządzać zarówno danymi jak i procesami na podstawie wyników analiz. Re-

jestrowanych jest na bieżąco wiele parametrów tych procesów, łącznie z parametrami środowiska, w którym są wykonywane. To właśnie cyfryzacja i automatyzacja w sposób natychmiastowy pozwala decydować o poprawności ich przebiegu lub o konieczności wprowadzenia zmian, które jeśli tylko wymagają zmodyfikowania parametrów pracy urządzeń, także są natychmiastowe i mogą być przeprowadzone zdalnie. Możliwe jest w tzw. elastycznych systemach produkcyjnych (FMS – Flexible Manufacturing Systems), szybkie przestawienie produkcji, przebrojenie maszyn i urządzeń oraz wytwarzanie produktów w krótkich seriach, przy zachowaniu opłacalności. To wszystko powoduje, że coraz bardziej zasadne jest mówienie o nowej generacji systemów, w których wzajemnie łączą się i przenikają procesy fizyczne i procesy informacyjne, dzięki czemu powstają zupełnie nowe możliwości dla zarządzających przedsiębiorstwem [Baheti, Gill 2011: 161–166]. Cyfryzacja znacznie ułatwia zarządzanie finansami, zasobami ludzkimi, magazynami, łańcuchem dostaw. Wszystkie procesy i operacje, które mają miejsce w firmie, są zoptymalizowane. Zastosowane systemy pozwalają także łatwiej kontrolować postęp prac oraz realizowanych projektów.

Celem artykułu jest przedstawienie cyfryzacji i automatyzacji w przedsiębiorstwach jako istotnego czynnika zwiększającego innowacyjność, pozwalającego w znaczący sposób podnieść efektywność wykorzystania zasobów a przez to również konkurencyjność przedsiębiorstw oraz zaprezentowanie wybranych przykładów cyfryzacji i automatyzacji procesów w przemyśle.

2. CYFROWA TRANSFORMACJA PRZEDSIĘBIORSTW

Transformacja cyfrowa to przemiana zarówno technologiczna, jak i biznesowa oraz kulturowa. To zasadnicza zmiana sposobu myślenia o funkcjonowaniu przedsiębiorstwa samego w sobie, ale też w całym otoczeniu ekonomicznym i biznesowym, modelach biznesowych a także o doświadczeniach klienta. To znalezienie nowych sposobów dostarczania wartości, generowania przychodów i zwiększania efektywności. [<https://www.sap.com/poland/insights/what-is-digital-transformation.html>].

Transformację cyfrową definiuje się jako wprowadzenie rozwiązań cyfrowych w większości obszarów funkcjonowania. Dzięki niej możliwe jest po pierwsze gromadzenie danych oraz ich analiza, a w konsekwencji wykorzystanie gromadzonych danych do optymalizacji procesów biznesowych i produkcyjnych, tworzenia innowacyjnych usług i poszerzenia dotychczasowej oferty, a nawet nowych modeli biznesowych. Jej celem jest pełne wykorzystanie możliwości, jakie niosą za sobą nowoczesne rozwiązania technologiczne. Zakłada ona zastosowanie rozwiązań z zakresu Przemysłu 4.0, opartego na systemach Internetu Rzeczy (IoT – Internet of Things) i Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT – Industrial Internet of Things) czy sztucznej

inteligencji. Cyfrowa transformacja może przebiegać zupełnie inaczej w każdej firmie. Z tego względu trudno wskazać definicję, która dotyczy wszystkich przedsiębiorstw [<https://sente.pl/blog/cyfrowa-transformacja-dlaczego-i-jak/>]

Przemysł 4.0 to złożony proces transformacji technologicznej, procesowej i organizacyjnej przedsiębiorstw, związany ze zmianą ich modelu biznesowego i integracją łańcucha wartości w całościowym cyklu życia produktu. Warunkiem tej transformacji jest zaawansowane wykorzystanie rozwiązań cyfrowych oraz zasobów danych, a jej celem – masowa personalizacja wytwarzania towarów i usług w odpowiedzi na zindywidualizowane potrzeby klientów [Śleziwska, Włoch 2020].



Źródło: [Śleziwska, Włoch 2020].

Rys. 1. Trzy obszary transformacji cyfrowej

Przemysł 4.0 dotyczy nie tylko technologii, ale też nowych sposobów pracy i roli ludzi w przemyśle. Przemysł 4.0 to nie abstrakcyjna koncepcja, ale cały łańcuch powiązań, zależności wykorzystujących do optymalizacji swojego funkcjonowania cyfrowych rozwiązań różnego typu wraz z człowiekiem, który jest jego centralnym „punktem”, przesuniętym z roli siły roboczej do wysoko wykwalifikowanego operatora systemów. To również systemy pracy, łańcuchy dostaw oraz rozwiązania technologiczne i ich wdrożenia. Przemysł 4.0 nie ma na celu tworzenia fabryk, w których ludzie zostają zastąpieni przez roboty. Przemysł 4.0 sprawia, że fabryki stają się lepszym miejscem pracy. Ludzie są niezmiennie najważniejsi, a dzięki nowym rozwiązaniom otrzymają znacznie większe wsparcie niż do tej pory. Środowisko Przemysłu 4.0 wspiera załogę jak nigdy dotąd, zapewniając dostęp do praktycznie

każdej przydatnej informacji, w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca [Piątek 2021]. Daje możliwość zbierania oraz analizy, informacji nie tylko w samym procesie produkcji ale również w całym procesie życia produktu włączając w to dostawy surowców, podzespołów, zagadnienia logistyki w wymiarze mikro i makro. Pozwala to wyciągać wnioski z przeanalizowanych i obiektywnych danych a na ich podstawie podejmować najbardziej trafne decyzje biznesowe.

Podejście takie umożliwia ekonomiczną produkcję zindywidualizowanych wyrobów i krótkich serii (tzw. Mass Customization). Przedsiębiorstwa, które wdrażają rozwiązania Przemysłu 4.0, mogą w sposób znaczący lepiej gospodarować zasobami, optymalizować czas procesów biznesowych i produkcyjnych, a dzięki temu obniżyć koszty produkcji i w sposób elastyczny reagować na zapytania klientów. W ten sposób zyskują istotną przewagę nad konkurencją [Piątek 2021].

Internet Rzeczy oraz Przemysłowy Internet Rzeczy to dwie wiodące koncepcje w cyfrowej rewolucji. Te określenia pojawiają się często w wielu sytuacjach, a niektóre rozwiązania z obszaru IoT oraz IIoT są już wykorzystywane. Dzięki wykorzystaniu metod komunikacji i analizy danych liczne urządzenia IoT oraz IIoT mogą zwiększyć wydajność firm, wspierać podejmowanie decyzji na podstawie większej liczby informacji oraz odblokować nowe źródła przychodów. Internet Rzeczy jest cyber-fizyczną siecią połączonych urządzeń, które komunikują się ze sobą i udostępniają dane lub do dalszej analizy danych bądź bezpośrednio użytkownikom. Urządzenia IoT mogą łączyć się za pomocą wielu różnych protokołów komunikacji jak LoRa, SigFox, Internet i są wyposażone w czujniki, umożliwiające im gromadzenie danych, a następnie mogą łączyć się za pomocą wielu różnych protokołów komunikacji jak LoRa, SigFox, Internet ZigBee, ZeeWave w celu ich przekazywania do innych urządzeń lub systemów analizy danych. Urządzenie IoT może być użyteczne samo w sobie, ale w przypadku korzystania z wielu urządzeń jednocześnie ma ono jeszcze większą wartość. W związku z tym, że coraz więcej rodzajów urządzeń będzie mogła komunikować się w ramach sieci 5G wielkość rynku jakim jest IoT, będzie mogła rosnąć bardzo dynamicznie. Internet Rzeczy obejmuje rozległy zakres urządzeń. Wszystko od maszyn w fabryce przez podstacje elektryczne do budynków i infrastruktury może być jego częścią, a liczba połączonych urządzeń zwiększa się każdego dnia. Producenci urządzeń, zakłady energetyczne, władze miejskie i inne liczne organizacje korzystają w coraz szerszej mierze z Internetu Rzeczy. Technologia IoT umożliwia automatyczne gromadzenie danych z różnych funkcji w tym, przykładowo, jak dużą ilość energii wykorzystuje oświetlenie w budynku, lub też ile wody przepływa przez oczyszczalnię ścieków. Urządzenia i całe systemy IoT mogą przysyłać pobrane dane do centralnego systemu m.in. przez Internet.

Menedżerowie mogą następnie używać tych danych do podejmowania trafnych decyzji. Za pomocą metod i systemów informatycznych analizy danych można włączyć się w dane, aby wyciągnąć z nich obiektywne wnioski, a nawet przewidywać przyszłe efekty funkcjonowania czy zachowania systemu w danych warunkach działania, programować z wyprzedzeniem serwisowanie i wymiany komponentów, przewidywać awarię (ang. Predictive Maintenance). Natomiast Przemysłowy Internet Rzeczy jest podkategorią IoT. To określenie odnosi się do technologii IoT wykorzystywanej w konfiguracjach przemysłowych, czyli w zakładach produkcyjnych. Przemysł 4.0 wykorzystuje inteligentne technologie, zbierane dane – wraz z ich analizą, automatyzację, efektywną komunikację, sztuczną inteligencję oraz inne technologie i możliwości. Te technologie rewolucjonizują sposób funkcjonowania fabryk i całych ekosystemów przemysłowych. Możliwe jest zintegrowanie inteligentnych czujników w maszynach produkcyjnych, systemach energetycznych i infrastrukturze krytycznej (wodociągi, sieci przesyłowe), ale także w takich systemach jakimi są obecnie silniki lotnicze będące obecnie niezwykle złożonymi ekosystemami IoT połączonymi z zakładami producentów i w czasie rzeczywistym przekazującymi do analizy dane dotyczące funkcjonowania silnika i jego podzespołów. Te czujniki, dzięki gromadzonym danym i zaawansowanej funkcjonalności, mogą pomóc zakładom przemysłowym w zwiększeniu wydajności, produktywności, bezpieczeństwa pracowników i wielu innych aspektów działalności – jak analiza i poprawianie parametrów produktów końcowych. Przemysłowy Internet Rzeczy usprawnia komunikację między maszynami i udostępnia pracownikom i kadry zarządzającej dane zapewniające lepszy wgląd w ich działanie oraz funkcjonowanie procesów produkcyjnych, a przez to także biznesowych. Dzięki ciągłemu gromadzeniu danych na najniższym poziomie, firmy przemysłowe mogą lepiej monitorować zużywaną energię, wodę i inne zasoby, czas pracy maszyn oraz ich wydajność produkcyjną. Operatorzy mogą następnie wprowadzać modyfikacje w przebiegu procesów, a nawet urządzenia mogą automatycznie optymalizować swoją pracę. [<https://www.copadata.com/pl/produkty/platform-editorial-content/co-to-jest-iot-oraz-iiot/>]

Dynamiczny rozwój Przemysłowego Internetu Rzeczy jest możliwy dzięki zaawansowanym technologiom takim jak przetwarzanie danych w chmurze (Cloud Computing), przetwarzanie brzegowe (Edge Computing), analiza dużych zbiorów danych (Big Data), sztucznej inteligencji (Artificial Intelligence) i uczenia maszynowego (Machine Learning). Postęp w wyżej wymienionych dziedzinach umożliwia szerokie zastosowanie IoT w produkcji niezależnie do rodzaju prowadzonej działalności. [<https://www.dsr.com.pl/internet-of-things-iot-czym-jest-internet-rzeczy-w-przemysle/>]

Każdego dnia korzystamy z aplikacji i usług cyfrowych i generujemy olbrzymią ilość danych. Sztuczna inteligencja (SI) (z ang. Artificial Intelligence,

AI) pozwala je uporządkować i wydobyć z nich sens. Przyspiesza innowacje i transformację cyfrową. Sztuczna inteligencja (AI) opiera się na zdolności systemów do tworzenia interakcji między algorytmami, działającymi podobnie jak sieci neuronowe ludzkiego mózgu. Aby zrozumieć pytanie, przewidzieć intencję lub rozpoznać element obrazu, AI w bardzo krótkim czasie łączy się z bazą danych. Oblicza prawdopodobieństwa, a następnie podaje jasną i naturalną odpowiedź, jakbyśmy mieli do czynienia z ludzką inteligencją [<https://www.ovhcloud.com/pl/public-cloud/artificial-intelligence-defini-tion/>]. Sztuczna inteligencja umożliwia systemom technicznym postrzeganie ich otoczenia, radzenie sobie z tym, co postrzegają i rozwiązywanie problemów, działając w kierunku osiągnięcia określonego celu. System informatyczny odbiera dane (już przygotowane lub zebrane za pomocą jego czujników, np. kamery), przetwarza je i reaguje. Systemy SI są w stanie do pewnego stopnia dostosować swoje zachowanie, analizując skutki wcześniejszych działań i działając autonomicznie. Sztuczna inteligencja jest szeroko stosowana do dostarczania spersonalizowanych rekomendacji podczas zakupów online, np. na podstawie historii wyszukiwań i zakupów lub innych zachowań w Internecie. Jest niezwykle ważna w handlu, jeśli chodzi o optymalizację oferty produktów, planowanie zasobów, logistykę itp. Systemy wykorzystywane np. w internetowych serwisach zakupowych wykorzystują SI do dostarczania jak najbardziej trafnych i spersonalizowanych produktów – wirtualni asystenci odpowiadają na pytania, dają rekomendacje i pomagają w organizacji codziennych zajęć. Stali się wszechobecni. Systemy SI mogą pomóc w rozpoznawaniu i zwalczaniu cyberataków i innych zagrożeń cybernetycznych w oparciu o ciągle wprowadzanie danych, rozpoznawanie wzorców i śledzenie ataków. W walce z COVID-19 sztuczna inteligencja jest wykorzystywana np. w obrazowaniu termicznym na lotniskach i w innych miejscach oraz do dostarczania danych do śledzenia rozprzestrzeniania się wirusa. W medycynie może pomóc w rozpoznaniu infekcji na podstawie tomografii komputerowej płuc. Sztuczna inteligencja może pomóc producentom zwiększyć wydajność, optymalizacji ścieżek sprzedaży lub przewidywaniu na czas potrzeby serwisu maszyn i awarii w inteligentnych fabrykach [<https://www.polsus.pl/index.php/aktualnosci-i-ogloszenia/6507-sztuczna-inteligencja-co-to-jest-i-jakie-ma-zastosowania>]. Sztuczna inteligencja znajduje zastosowanie w coraz większej liczbie dziedzin życia codziennego. I jeśli chodzi o jej umiejętności, w coraz większym stopniu upodabnia się do nas ludzi: algorytmy potrafią nie tylko logicznie myśleć, ale mogą być również kreatywne, a roboty samodzielnie uczą się nowych rzeczy [Zeller 2021].

Transformacja cyfrowa ma dwie fazy: pierwszą jest innowacja, wprowadzanie nowych rozwiązań, a drugą sprawdzanie wdrożeń i reinwencja. To, że firma musi być cyfrowa, to już konieczność by móc konkurować na globalnym rynku. Wyzwaniem jest zweryfikowanie, na ile cyfryzacja prowadzona

jest we właściwym kierunku i co trzeba zmienić [Smoliński 2019]. Transformacja cyfrowa przedsiębiorstw i procesów w nich zachodzących jest nieco bardziej złożona niż np. przejście z tradycyjnej poczty na pocztę e-mail. Chodzi o wykorzystywanie technologii w celu poprawy obsługi klienta, efektywnego zarządzania łańcuchem dostaw, zarządzania kwestiami związanymi z interesariuszami i ogólnych procesów biznesowych. Jeśli więc mówimy o transformacji cyfrowej, tak naprawdę obejmuje ona prawdziwą transformację całości przedsiębiorstwa. Aby w pełni wykorzystać technologie cyfrowe, przedsiębiorstwa muszą się przygotować na pełną transformację swojej firmy. [<https://www.dropbox.com/pl/business/resources/what-is-digital-transformation>]

Pracownicy firm są często przywiązani do tradycyjnego modelu prowadzenia prac dotyczących np. dokumentacji, zdobywania informacji na temat efektów pracy poszczególnych działów czy archiwizowania danych. Jednak na przestrzeni ostatnich dekad wiele się zmieniło. Możliwe jest wdrożenie takich rozwiązań, które przyspieszą te procesy, co skutkuje zdecydowanie wyższą wydajnością przedsiębiorstwa i zatrudnionego personelu. Aby przedsiębiorstwo mogło przejść cyfrową transformację, niezbędne jest odpowiednie zaplecze techniczne. Obejmuje ono infrastrukturę IT, w tym serwery oraz sieci. Muszą one być zaprojektowane zgodnie z potrzebami firmy oraz obsługiwane i serwisowane przez specjalistów. W tym celu stosuje się również systemy służące do szeroko pojętego zarządzania firmą i zasobami magazynowymi. Oprócz tego, w zależności od charakteru przedsiębiorstwa, wdrażane są systemy multimedialne, wydruku kodów kreskowych oraz fiskalne [<https://www.pkt.pl/artukul/firmy-w-dobie-cyfryzacji-korzysci-i-wyzwania-47224>].

Należy też pamiętać o tym, że żadna cyfryzacja nie zakończy się sukcesem jeśli nie zostanie w procesie jej projektowania i implementacji uwzględniony aspekt cyberbezpieczeństwa. To niestety zbyt często pomijany element funkcjonowania cyfrowych środowisk i systemów informatycznych. Cyberbezpieczeństwo traktowane jest niestety jako opcja. Należy jednak zdawać sobie sprawę z tego, że tak jak naturalnym jest zabezpieczenie przed włamaniem fizycznej infrastruktury zakładu produkcyjnego tak w systemach Przemysłu 4.0 jeszcze bardziej istotne jest zapewnienie wysokiego poziomu cyberbezpieczeństwa użytkowników, urządzeń oraz danych w ogromnym zakresie zbieranych i analizowanych w systemach Internetu Rzeczy.

Reasumując, transformacja cyfrowa to szereg szeroko zakrojonych, holistycznych działań, które powinna łączyć wspólna wizja i jednolita strategia. Chociaż każda firma przeprowadza ją na swój sposób, to motywacja jest podobna: bez takiej zmiany nie ma mowy o konkurowaniu na rynku [Smoliński 2019]. Transformacja cyfrowa to wykorzystanie technologii w celu przekształcenia procesów analogowych w cyfrowe. Z cyfryzacją mamy styczność

we wszystkich dziedzinach życia: od różnych kanałów komunikacji między ludźmi i serwisami, medycynie, pracy, rozrywce – od inteligentnych domów, samochodów aż po rozwiązania smart city (inteligentnych miast oferujących cyfrowe usługi dla mieszkańców). Transformacja cyfrowa bardziej odnosi się do sposobu, w jaki technologia zrewolucjonizowała działanie firm dzięki nowym jej dziedzinom, takim jak uczenie maszynowe, duże zbiory danych czy Internet Rzeczy. [<https://www.dropbox.com/pl/business/resources/what-is-digital-transformation>]

3. CYFROWE TECHNOLOGIE PRZEMYSŁU 4.0

W ramach koncepcji Przemysłu 4.0 i transformacji cyfrowych wykorzystywane są technologie w obszarach takich jak Big Data, Internet Rzeczy, druk 3D albo rzeczywistość rozszerzona. Wspierają one powstawanie nowych modeli biznesowych, cyfryzację tworzenia produktów i usług oraz umożliwiają integrację i synchronizację działań wszystkich podmiotów, interesariuszy w łańcuchu wartości. [<https://www.lila-logistik.com/pl/cyfryzacja-wzdluz-lancucha-dostaw>]

Wiele elementów automatyzacji produkcji funkcjonowała już w Przemysle 3.0, w drodze rezygnacji z elektroniki analogowej na rzecz mikroelektroniki, półprzewodników, rozwiązań informatycznych i sieci. Ethernet, sensory, programy typu SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) w połączeniu z zaawansowaną analityką umożliwiały automatyzację procesów. Przemysł 4.0 wyróżnia sposób korzystania z danych, ich efektywne pozyskiwanie, przetwarzanie, wykorzystywanie w celu zoptymalizowania produkcji, sprzedaży i logistyki. To nie byłoby możliwe bez innowacyjnych technologii – Internetu Rzeczy (IoT), chmury obliczeniowej, sztucznej inteligencji, sensorów i kolejnych generacji robotów. W efekcie dochodzi do zmiany paradygmatu produkcji, którego istotą nie są już linia produkcyjna czy nawet łańcuch wartości dodanej. Datafikacja – integracja danych z urządzeń, czujników, systemów informatycznych i operacyjnych – umożliwia rozwój nowych rozwiązań w całym cyklu życia produktu. Co ważne, ten proces nie zaczyna się i nie kończy na linii produkcyjnej, tak jak to się działo w przemyśle 3.0. Jest obecny we wszystkich fazach: od projektowania aż po serwisowanie [Śleziwska, Włoch 2020].

Istnieje wiele powodów, dla których każda firma powinna przejść przez proces cyfryzacji – i to nie tylko dlatego, że robi to już cały świat. Strategia biznesowa każdego nowego start-upu jest w dzisiejszych czasach z gruntu cyfrowa, ponieważ starsze procesy ustępują miejsca nowszym modelom biznesowym. Te nowopowstające marki nie mają takich problemów z cyfryzacją jak starsze firmy. Oznacza to, że, jeśli przedsiębiorstwa chcą rozwijać swoją markę, muszą dopasować swoje przepływy pracy do ery cyfrowej. I nie chodzi

tutaj tylko o pokonywanie konkurencji. Przejście na technologię cyfrową i automatyzację procesów może działać „cuda” dla zespołu zarządzającego, kadry pracowniczej, kultury przedsiębiorstwa i jej ogólnej produktywności [<https://www.dropbox.com/pl/business/resources/what-is-digital-transformation>].

4. CYFRYZACJA I AUTOMATYZACJA PRZEDSIĘBIORSTW – WYBRANE PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ W PRZEMYSŁE

Przykładów pozytywnego oraz negatywnego zastosowania cyfryzacji i automatyzacji można przytoczyć wiele. Jednak obiektywnie stwierdzić należy, że przemysł „uczy się” korzystania z tego dobrodziejstwa. Skupiając swoją uwagę na pozytywnych aspektach cyfryzacji i automatyzacji jako pierwszy przykład przedstawia się firmę Volkswagen, która mimo długiej tradycji funkcjonowania na rynku jest jednym z liderów automatyzacji cyfryzacji wszystkich procesów wewnętrznych – od produkcji po biznes. Poza wprowadzeniem technologii cyfrowych do samego produktu – czyli samego samochodu, cyfryzacja dotyczy także wszystkich usług związanych z szeroko pojętą mobilnością. Cyfryzacja dotyczy wszystkich procesów począwszy od fazy projektowania gdzie wykorzystuje się „cyfrowego bliźniaka”, w pełni zrobotyzowaną produkcję pojazdów i całe środowisko pracy na hali produkcyjnej. Cyfryzacja jest także wprowadzona w obszarze zarządzania firmą – cyfrowy obieg dokumentów, systemy zarządzania. Kluczowymi obszarami cyfryzacji wykorzystywanymi przez firmę jest analiza dużych zasobów danych (Big Data), Druk 3D, czujniki gromadzące dane z maszyn w procesie produkcji. Szkieletem ekosystemu jest oparta na chmurze platforma „One Digital Platform” (ODP) dostępna dla całej grupy Volkswagena. Platforma ta łączy samochód jako produkt, klienta i oferowane usługi. ODP zapewnia połączenie z architekturą IT firmy obejmującą usługi Volkswagena oraz partnerów zewnętrznych, którzy są zintegrowani z ekosystemem Volkswagena.

Kolejnym wybranym przykładem wprowadzenia cyfryzacji jest przedsiębiorstwo Rolls-Royce, które kojarzy nam się z luksusowymi samochodami. Jednak firma jest także światowym liderem w produkcji „inteligentnych” silników lotniczych. Cyfryzacja została wprowadzona zarówno na etapie projektowania silnika wykorzystując także tutaj „cyfrowego bliźniaka” do symulacji funkcjonowania silnika w różnych warunkach i pozwalającego na wprowadzanie zmian konstrukcyjnych oraz ich testowanie na cyfrowym modelu. Jednocześnie sam silnik jest też już samodzielnym ekosystemem IoT. Jego podzespoły i zainstalowane w nich czujniki komunikują się w czasie rzeczywistym podczas lotu każdego samolotu wyposażonego w silniki Rolls-Royce’a z centralą i są w czasie rzeczywistym analizowane. Pozwala to nie tylko monitorować na bieżąco ich pracę, ale też zbierać informacje dotyczące

wydajności i parametrów pracy. To niezwykle istotny element związany także z bezpieczeństwem w ruchu lotniczym.

Ponieważ z cyfryzacją spotykamy się także na co dzień, kolejnym wybranym przykładem jest InPost, który jest jednym z krajowych liderów cyfryzacji procesów wewnętrznych i usług dla klienta. Stworzony przez firmę cyfrowy system w znaczący sposób przyspieszył obsługę klienta od strony procesów logistycznych i dostaw, ale też w znaczący sposób ułatwił korzystanie z usług klientom końcowym. InPost przyczynił się do zmiany modelu biznesowego w usługach logistycznych dla klienta indywidualnego. Dzięki temu możliwe jest nie tylko precyzyjne zarządzanie i organizacja procesu od strony firmy, ale także nowoczesny system informacji klienta, dotycząca procesu dostawy produktu. Automatyzacja nadawania i odbierania przesyłek została wsparta przez w pełni cyfrowy system nadawania paczek bez konieczności używania etykiet.

Reasumując, należy zaznaczyć, że cyfryzacja i automatyzacja w prezentowanych przykładach przedsiębiorstw przyniosła wiele korzyści. Przedsiębiorstwa zwiększyły między innymi swoją wydajność, innowacyjność, efektywność i konkurencyjność. Obiektywnie stwierdzić można, że cyfryzacja i automatyzacja ma ogromny wpływ na rozwój przedsiębiorstw oraz na możliwości pozyskania nowych klientów na krajowym i zagranicznym rynku.

5. PODSUMOWANIE

Cyfryzacja i automatyzacja procesów zachodzących w przedsiębiorstwach umożliwia zdecydowany wzrost efektywności produkcji i procesów biznesowych, oszczędności wynikających z efektywnym wykorzystaniem zasobów i energii, a jednocześnie znaczne podniesienie jakości wyrobów i usług, i poprzez to uzyskanie przewagi konkurencyjnej. Ponadto cyfryzacja i automatyzacja pozwala na ochronę pracownika produkcyjnego przed szkodliwymi warunkami środowiska pracy. Należy jednak pamiętać, że pierwszym krokiem przy planowaniu cyfryzacji i automatyzacji przedsiębiorstw jest ustalenie podstawowych celów, jakie planuje się osiągnąć, a cyfryzacja i automatyzacja powinna być zaprojektowana indywidualnie dla każdego przedsiębiorstwa.

Reasumując, cyfryzacja i automatyzacja przedsiębiorstw w dynamicznie rozwijającej się gospodarce stanowi nieodzowny element rozwoju. Rosnąca konkurencja wymusza wprowadzanie coraz nowocześniejszych, bezpieczniejszych i niezawodnych rozwiązań w zakresie zachodzących procesów, a dzięki cyfryzacji i automatyzacji przedsiębiorstwa mogą sprostać wymaganiom obecnego rynku. Zastosowanie cyfryzacji i automatyzacji w postaci nowych technologii, metod, nowatorskich systemów, rozwiązań z zakresu IT, robotów i nowoczesnych systemów sterowania z pewnością przyniesie przedsiębiorstwom mierzalne efekty.

LITERATURA

- [1] BAHETI R., GILL H.: *Cyber-physical Systems*, [w:] The Impact of Control Technology. Overview, Success Stories, and Research Challenges, red. T. Samad, A. Annaswamy, IEEE Control Systems Society 2011, pp. 161–166.

Źródła internetowe

- [1] <https://sente.pl/blog/cyfrowa-transformacja-dlaczego-kiedy-i-jak/> [dostęp na dzień 20.09.2021].
- [2] <https://www.copadata.com/pl/produkty/platform-editorial-content/co-to-jest-iot-oraz-iiot/> [dostęp na dzień 27.09.2021].
- [3] <https://www.dropbox.com/pl/business/resources/what-is-digital-transformation> [dostęp na dzień 27.09.2021].
- [4] <https://www.dsr.com.pl/internet-of-things-iot-czym-jest-internet-rzeczy-w-przemysle/> [dostęp na dzień 28.09.2021].
- [5] <https://www.lila-logistik.com/pl/cyfryzacja-wzdłuż-lancucha-dostaw> [dostęp na dzień 12.09.2021].
- [6] <https://www.ovhcloud.com/pl/public-cloud/artificial-intelligence-definition/> [dostęp na dzień 01.10.2021].
- [7] <https://www.pkt.pl/arttykul/firmy-w-dobry-cyfryzacji-korzysty-i-wyzwania-47224> [dostęp na dzień 27.09.2021].
- [8] <https://www.polsus.pl/index.php/aktualnosci-i-ogloszenia/6507-sztuczna-inteligencja-co-to-jest-i-jakie-ma-zastosowania> [dostęp na dzień 01.2021].
- [9] <https://www.sap.com/poland/insights/what-is-digital-transformation.html> [dostęp na dzień 24.09.2021].
- [10] <https://zrobotyzowany.pl/wiedza/4144/robotyzacja-procesow-biznesowych-rpa-co-warto-wiedziec> [dostęp na dzień 27.09.2021].
- [11] PIĄTEK Z.: *Czym jest Przemysł 4.0? – część 1*, <https://przemysl-40.pl/index.php/2017/03/22/czym-jest-przemysl-4-0/> [dostęp na dzień 28.09.2021].
- [12] SMOLIŃSKI M.: *Cyfryzacja – na czym faktycznie polega i co za sobą pociąga*, <https://www.ican.pl/b/cyfryzacja---na-czym-faktycznie-polega-i-co-za-soba-pociaga/PD7MM4kw5> [dostęp na dzień 01.10.2021].
- [13] ŚLEDZIEWSKA K., WŁOCH R.: *Technologia, organizacja i procesy – trzy obszary transformacji cyfrowej*, https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/technologia-organizacja-i-procesy-trzy-obszary-transformacji-cyfrowej/?gclid=Cj0KCQjw18WKBhCUARIsAFiW7JzKWwL6iAFC_mzcOeN-PYAJt8aKsCh1avzKr4r8ZXg9I_PR7gUyhCQ8QaAjeUEALw_wcB [dostęp na dzień 09.09.2021].

- [14] ZELLER J.: *Co wolno robotowi?* <https://www.goethe.de/ins/pl/pl/kul/sup/kui/22082066.html> [dostęp na dzień 01.10.2021].

Dr inż. Joanna Rut

Politechnika Opolska
Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki
Katedra Logistyki
ul. Sosnkowskiego 31
45-272 Opole
e-mail: j.rut@po.edu.pl

Mgr Marek Ostafil

Polski Klastrer IoT i AI - SINOTAIC
Rynek 6
44-100 Gliwice
e-mail: m.ostafil@ssn.international

**Sandra KICLER
Anna KORCZAK**

GOSPODARKA MAGAZYNOWA NA PRZYKŁADZIE PRZEDSIĘBIORSTWA X

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie gospodarki magazynowej na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjnego. W dzisiejszych czasach masowa produkcja dóbr i chęć posiadania nowych produktów sprawiła, że przedsiębiorstwo produkcyjne, a co za tym idzie – cała logistyka produkcji, jest ściśle związana z logistyką magazynową. Proces dotyczący wyboru odpowiedniego magazynu stanowi dla przedsiębiorstwa pewnego rodzaju wyzwanie, ponieważ już na wstępie należy wziąć pod uwagę wiele czynników, które będą miały wpływ na realizację logistyki magazynowej. We wstępie teoretycznym artykułu krótko scharakteryzowano pojęcie magazynu oraz magazynowania. W dalszej części scharakteryzowano przedsiębiorstwo produkcyjne i dokonano analizy jego gospodarki magazynowej na podstawie zebranych informacji.

WAREHOUSE MANAGEMENT ON THE EXAMPLE OF COMPANY X

Summary: The aim of the article is to present warehouse management on the example of a manufacturing company. Nowadays, the mass production of goods and the desire for new products has meant that the production company, and therefore the entire logistics of production, is closely linked to warehouse logistics. The process of choosing the right warehouse represents a challenge for the company, as many factors have to be taken into account right from the start, which will have an impact on the implementation of warehouse logistics. In the theoretical introduction, the article briefly characterises the concepts of storage and warehousing. The following section characterises the manufacturing company and analyses its warehouse management on the basis of the information collected.

Słowa kluczowe: magazyn, przedsiębiorstwo, zarządzanie zapasami, funkcjonowanie magazynu.

Keywords: warehouse, company, stock management, warehouse operations.

1. WSTĘP

W dzisiejszych czasach, w których trzeba sprostać wymaganiom społeczeństwa a konsumpcjonizm jest zjawiskiem powszechnym, przedsiębiorstwa starają się jak tylko mogą zaspokoić ludzkie potrzeby. Masowa produkcja dóbr i chęć posiadania nowych produktów sprawiła, że przedsiębiorstwo produkcyjne, a co za tym idzie – cała logistyka produkcji, jest ściśle związana z logistyką magazynową. Proces decyzyjny dotyczący wyboru odpowiedniego magazynu, stanowi dla firm pewnego rodzaju wyzwanie, ponieważ osoby decydujące już na wstępie muszą wziąć pod uwagę wiele czynników,

które będą miały wpływ na realizację logistyki magazynowej. [Logistyka magazynowa 2021: 1].

W doborze magazynu kluczową rolę odgrywa analiza potrzeb i celów przedsiębiorstwa. To właśnie w tym momencie ważne jest, by dokładnie przemyśleć np. jaką ilość towarów chce się przechowywać, jaka powierzchnia magazynowa będzie potrzebna. Inaczej mówiąc, trzeba przeanalizować krok po kroku całą infrastrukturę, która jest niezbędna do prawidłowej pracy magazynu, który jest najważniejszą częścią logistyki magazynowej. Jego budowa i przeznaczenie mogą być bardzo zróżnicowane. Uwarunkowane jest to przede wszystkim wymogami przedsiębiorstw oraz rodzajem produktów, jakie są tam składowane. Cała praca magazynu nie skupia się jedynie na składowaniu towarów. Oprócz tego przyjmowane są tam towary od dostawców, przeprowadza się tam kontrolę jakości, kompletuje się zamówienia, które następnie dostarczone będą do klientów, a ostatecznie również wysyła się stamtąd towar do odbiorcy.

Magazyn, który zostanie przedstawiony w artykule znajduje się w województwie śląskim. Jest to przedsiębiorstwo produkcyjne z wieloletnią tradycją i funkcjonuje na rynku od kilkudziesięciu lat. W początkowej fazie swojej działalności produkowało tylko dachówki, bloczki i kręgi betonowe. Po 2000 roku zaczęli oni produkować wyłącznie beton towarowy oraz ruszty betonowe, których produkcja trwa aż po dzień dzisiejszy.

2. WSTĘP TEORETYCZNY

Gospodarka magazynowa jest szerokim zagadnieniem, pełniącym istotną funkcję w sprawnym zarządzaniu przedsiębiorstwem, Łączy w sobie [Dudziński, Kizyn 2002: 12]:

- czynności organizacyjne,
- czynności techniczne,
- niezbędne środki techniczne i technologiczne,
- czynności z zakresu prawidłowego przechowywania zapasów magazynowych.

Zakłócenia w systemie magazynowania powodują straty, nieprawidłowości i niespełnienie oczekiwań klienta. Brak spójności między działalnością magazynową, transportową i zarządzaniem tymi działaniami osłabia ogólne możliwości rozwojowe danego przedsiębiorstwa [Bartosiewicz 2017: 23].

Obecnie odchodzi się od koncepcji magazynowania na rzecz zwiększenia rotacji dóbr, czego dobrym przykładem są założenia systemu Just In Time. Stanowi on połączenie pomiędzy zaopatrzeniem a dystrybucją oraz rynkiem, pozwala na uniknięcie problemów powstałych w wyniku nieterminowości kolejnych dostaw, wysokich kosztów transportu, okresów wzmożonego popytu itp. Niesie on więc za sobą szereg korzyści dla przedsiębiorstwa, związanych

z przetrzymywaniem zapasu do czasu, w którym będzie on potrzebny. Skoro istnieje zapas, istnieje musi również magazyn. Magazyn to miejsce w którym towary są przechowywane tymczasowo, od dostawy do momentu, w którym będą potrzebne w celu odsprzedaży [Grzybowska 2009; Korczak 2013: 131]. Norma PN-N-O1800:1984 definiuje go jako "jednostkę funkcjonalno-organizacyjną przeznaczoną do magazynowania dóbr materialnych w wydodrębnionej przestrzeni budowli magazynowej według ustalonej technologii, wyposażenia w odpowiednie środki techniczne, zarządzana i obsługiwana przez zespół ludzi" [Norma PN-N-O1800:1984].

Systemem magazynowania i obsługi (zwanym często magazynowaniem) określa się „skoordynowaną działalność w czasie i przestrzeni, polegającą na gromadzeniu zapasów, ich składowaniu wraz z czynnościami manipulacyjnymi, pielęgnacyjnymi oraz kontrolą. Działalność ta jest prowadzona z wykorzystaniem całej infrastruktury magazynowej” [Gołemska 2001: 79].

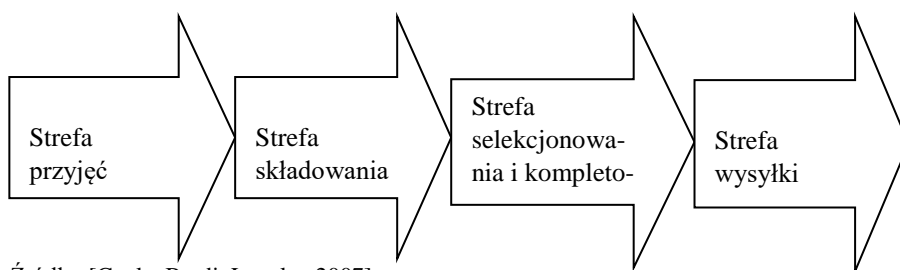
Struktura magazynu zależy od jego funkcji oraz możliwych do zastosowania rozwiązań technicznych. Biorąc pod uwagę miejsce występowania w łańcuchu dostaw, wyróżniamy magazyny [Szymonik 2010: 83]:

- zaopatrzenia (przechowuje się surowce, podzespoły i półprodukty, które nie weszły do procesu produkcyjnego czy realizowanej usługi),
- produkcyjny (przechowuje się materiały, podzespoły i półprodukty wykorzystywane w procesach produkcyjnych) - często dzieli się go na międzykomórkowy i wewnątrzkomórkowy,
- zbytu (przechowuje się gotowe wyroby do sprzedaży).

Aby magazyn prawidłowo funkcjonował musi zostać wyposażony w szereg środków, tzw. infrastrukturę magazynową, do której zalicza się budynki, urządzenia magazynowe pozwalające na składowanie i przemieszczanie towarów oraz urządzenia pomocnicze. poza tym, iż każdy magazyn powinien zostać wyposażony w wymienione elementy, musi charakteryzować go pewien określony układ funkcjonalny. W zależności od branży i wielkości przedsiębiorstwa, jak również od zadań jakie ma spełniać magazyn, można wyróżnić kilka rodzajów magazynów. Bez względu jednak jaki to układ, w każdym magazynie należy wyróżnić trzy podstawowe strefy. [Bendkowski, Radziejowska 2011: 99]:

- strefa przyjęć – SP, w której następuje przyjęcie towaru od dostawcy oraz przygotowanie ich do przejścia do kolejnej strefy,
- strefa składowania - SS, tutaj towary są przechowywane do momentu, w którym przedsiębiorstwo będzie ich potrzebowało,
- strefa wydań – SW, tutaj towary są wydawane do zużycia przez przedsiębiorstwo.

Przykładowy schemat magazynu z podziałem na strefy został przedstawiony na rys. 1.



Źródło: [Coyle, Bardi, Langley 2007].

Rys. 1. Przykładowy schemat magazynu z podziałem na strefy

Motywowanie pracowników jest jedną z ważniejszych funkcji zarządzania [Griffin 2004: 528]. Sam termin motywacji został wyodrębniony z początkiem XX wieku, kiedy nastąpił rozwój psychologii, zarządzania oraz naukowej organizacji [Michalik 2009: 374]. Poprzez nieustanne badanie zjawiska motywacji, społeczność naukowa stwierdza, iż motywację można rozumieć dwojako; zwykle jako psychiczny stan umysłu człowieka, jak i cechę osobowości. Stan psychiczny cechuje się wewnętrznym napięciem, którego zadaniem jest wywołanie zachowania zmierzającego do jego redukcji. Odnosząc się do drugiego rozumowania motywacji, podkreśla się, iż obejmuje ono permanentną siłę napędową, która nadaje wyrazistości i kierunek każdemu działaniu [Osuch 2012: 102]. Szczególnie celnie istotę motywacji przedstawił współtwórca prakseologii Tadeusz Kotarbiński. Sądzi on, że w obszarze motywacji „chodzi o to, by człowiek robił ochoczo to, co robić musi, by tego, co robić musi, nie robił tylko dlatego, że musi, by w robieniu tego, co musi, znalazł upodobanie i dzięki temu pracę swą usprawnił wielokrotnie, okazując hojność w oddaniu się jej” [Kotarbiński 1975: 273]. Inna definicja motywacji określa omawiany termin jako proces, którego zadaniem jest wywołanie dwojakich form zachowania, wpływających na osiągnięcie zamierzonych celów, a następnie ich ukierunkowanie i podtrzymanie. Przytoczony proces będzie miał miejsce w momencie, gdy człowiek uzna realizację celu jako użyteczną wartość, a prawdopodobieństwo jego wykonania będzie wyższe od zera. [Michalik 2009: 374–375].

Zgodnie z powyższym, człowiek postępuje w różny sposób, uwarunkowany motywacją, co nakreśla kierunek działania w drodze do osiągnięcia celów. Ważne, by pamiętać, iż jednostka musi znać istotę obranych celów, a także być przekonana o ich użyteczności, gdyż wychodzi ona z założenia, iż działanie, które podejmuje ma okazać się przydatne w przyszłości. Oprócz funkcjonalności wykonywanych zadań, jednostka ma widzieć perspektywę na ich realizację [Teorie motywacji 2009: 2].

W naukach o zarządzaniu, w odniesieniu do motywowania jako jednej z funkcji zarządzania, funkcjonuje wiele teorii motywacji, które są podstawą do właściwie opracowanego systemu motywacyjnego w przedsiębiorstwach,

w tym m.in. teoria A. Masłowa, która zakłada, że człowiek wykonując wszelakie czynności dąży do zaspokojenia grupy potrzeb, które wspólnie tworzą logiczną hierarchię składającą się z: potrzeb fizjologicznych, potrzeb bezpieczeństwa, potrzeb społecznych, potrzeb uznania oraz potrzeb samorealizacji. Potrzeby te są uszeregowane według ważności i kolejności ich zaspokajania [Armstrong, Taylor 2014: 171–172]. Każda grupa w hierarchii obejmuje wiele potrzeb, jednak co jest najważniejsze w omawianej teorii, to stwierdzenie, że ludzi motywuje zaspokojenie kolejnych po sobie potrzeb. Zgodnie z powyższym w pierwszym zaspokojona musi zostać jedna potrzeba, dopiero później człowiek dokłada starań, aby zaspokoić następną. A. Masłowski przekonywał, iż przede wszystkim należy zaspokoić potrzeby niższego rzędu, czyli fizjologiczne i bezpieczeństwa, aby być w stanie zaspokoić potrzeby rzędu wyższego, m.in. samorealizacji i uznania [Jemielniak i Latusek 2005: 101–102]. Mimo, iż teoria ta bywała krytykowana, dała początek grupie teorii treści (teorii potrzeb) odgrywających istotną rolę w procesie motywowania pracowników. Cechą wspólną tych teorii jest m.in. założenie, że potrzeby ludzi różnią się między sobą, a kierownictwo aby odpowiednio zmotywować swoich pracowników powinno poznać ich potrzeby i systemy wartości [Miler-Zawodnia 2012: 101–103].

Strefy w magazynie mogą być rozmieszczone względem siebie w różny sposób. Zasadniczo jednak stosuje się trzy podstawowe sposoby organizacji magazynu [Bendkowski, Radziejowska 2011: 100–101].

- przepływ prosty – SP i SW znajdują się one po przeciwnych stronach magazynu,
- przepływ w kształcie litery U – SP i SW są po tej samej stronie magazynu, natomiast strefa składowania SS w jego środku,
- przepływ w kształcie odwróconej litery T – podobnie jak w przepływie w kształcie litery U, SP i SW znajdują się po tej samej stronie magazynu, różnicę stanowi wydzielenie stref składowania materiałów masowych oraz osobno drobnicy.

Dwa ostatnie przepływy stanowią bardziej optymalne rozwiązanie, ponieważ pozwalają na ewentualną rozbudowę magazynu bez większych przeszkód. Dodatkowo towary w strefie SS mogą być umieszczone zgodnie z rotacją – te o szybkiej rotacji jak najbliższej stref SP i SW, a te o małej rotacji jak najdalej od nich [Bendkowski, Radziejowska 2011: 102].

3. CHARAKTERYSTYKA MAGAZYNU

Pojęcie magazynu rozumiane jest w trzech ujęciach: spedycyjnym, produkcyjnym oraz dystrybucyjnym. W każdym z nich pełni on inną rolę. W ujęciu spedycyjnym pełni on funkcję przeładunkową i składowania, w ujęciu pro-

dukcyjnym pełni funkcję przechowywania zapasów, zaś w ujęciu dystrybucyjnym jest on miejscem, które pełni funkcje zarówno dostawczą, jak i wysyłkową [Funkcje magazynu 2021: 1]. Taki właśnie magazyn znajduje się w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym X i pełni on kluczową rolę w funkcjonowaniu tego przedsiębiorstwa.

Przedsiębiorstwo X znane jest głównie na rynku lokalnym, a dokładnie na rynku śląskim, ale swoich klientów posiada tak naprawdę w całej Polsce. Jego magazyn znajduje się na jednym placu wraz z magazynem sąsiadującej firmy. Powierzchnia magazynowa opisywanego przedsiębiorstwa to ok. 2000m². Jest to magazyn otwarty, znajdujący się na jednym poziomie. Magazyn jest magazynem produkcyjnym, ponieważ znajdują się tam wszystkie materiały, czyli w tym wypadku przede wszystkim kruszywa oraz różne dodatki, które są niezbędne do produkcji betonu. Praca w magazynie odbywa się od wczesnych godzin porannych, ponieważ istotne jest, by nieustannie dowozić kruszywo i cement, które na bieżąco zużywają się w procesie produkcyjnym. Powierzchnia magazynowa w badanym przedsiębiorstwie, w porównaniu do innych przedsiębiorstw produkcyjnych, nie jest zbyt duża, gdyż do produkcji betonu zbędne jest zróżnicowanie materiałowe. Zamawiane jest zawsze tylko kilka rodzajów kruszyw, plastyfikatorów, cementu, czy włókien, które następnie składowane są w tym samym miejscu, z którego uprzednio były zabierane. Magazyn zaopatrywany jest przez firmy zewnętrzne, które dostarczają wyżej wymienione materiały. Posiadanie dostawcy cementu jest istotną częścią procesów produkcyjnych zachodzących w przedsiębiorstwie, ponieważ jest on niezbędny do produkcji betonu, a samo przedsiębiorstwo nie posiada cementowozu.

Zarówno w magazynie w przedsiębiorstwie X, jak również w każdym innym, wyróżnić można kilka stref, w których odbywają się poszczególne etapy: od przekazania towaru (przyjęcia towaru), poprzez magazynowanie, a następnie kompletowanie aż do wysyłki gotowego wyrobu do klienta.

Strefa przyjęcia towaru znajduje się bezpośrednio za wjazdem na plac magazynowy. Kierujący samochodem ciężarowym chcąc wyładować towar znajdujący się na naczepie, zobowiązany jest w pierwszej kolejności zatrzymać się na wyznaczonym miejscu przy budynku biurowym. Przywożony towar jest najczęściej towarem sypkim, jednak mogą to być również plastyfikatory znajdujące się w kontenerach IBC, bądź włókna znajdujące się w kartonach na paletach. Pracownik przedsiębiorstwa X zajmujący się przyjmowaniem towarów musi zweryfikować, czy materiały dostarczone przez dostawcę zgadzają się z wcześniej złożonym zamówieniem. Ważne jest również, by skontrolować ilość i jakość dostarczonych produktów. Istotne jest, by przy kontroli kierowca samochodu ciężarowego okazał tzw. dokument WZ, czyli dokument wydania na zewnątrz, na którym widnieje m.in. cena jednostkowa, ilość wy-

danego towaru, oznaczenie towaru, a także dane wystawcy i odbiorcy [Poradnik przedsiębiorcy 2021: 1]. Ostatnim etapem zachodzącym w strefie przyjęcia jest zaksięgowanie dostarczonych materiałów.

Ze strefy przyjęcia towar jest transportowany do strefy magazynowania. Tam zostaje on rozładowany z samochodu ciężarowego w specjalnie wyznaczone dla niego miejsce. Jest to bardzo ważne, gdyż dzięki temu pracownik zawsze orientuje się, gdzie może odnaleźć konkretny towar. W strefie składowania możemy wyróżnić:

- halę, w której przechowywane są plastyfikatory i inne dodatki do betonu,
- wiatę, pod którą znajdują się włókna do betonu,
- namiot na piasek,
- silosy na cement,
- boksy na różnego rodzaju kruszywa.

Do magazynowania towarów, czyli ich układania, przenoszenia itp., potrzebne są sprzęty m.in. takie jak ładowarki do transportu kruszyw, czy wózki widłowe potrzebne do przewiezienia palet. Towar znajdujący się w strefie składowania trafia następnie do strefy kompletacji. Tam zamówienie zostaje skompletowane według wytycznych podanych przez klienta. Dzięki temu, że każda frakcja kruszywa jest odpowiednio oznaczona, możliwe jest szybsze oraz łatwiejsze odnalezienie odpowiedniego surowca, który potrzebny będzie następnie do produkcji betonu. Wytyczne klienta określają, jaki rodzaj betonu powinien zostać wyprodukowany, tzn. jakie cechy beton powinien mieć, ile cementu oraz ile i jakiego kruszywa dodać, jakich plastyfikatorów użyć, czy dodać włókna stalowe czy plastikowe. To właśnie strefa kompletacji zamówienia zajmuje się wymienionymi wyżej działaniami.

Ostatnią strefą, którą można wyróżnić jest strefa wysyłki. Cały proces wydawania towarów do klienta odbywa się w „węźle”, czyli budynku produkcyjnym, skąd specjalnym systemem rur, gotowy beton jest wlewany prosto do betonowozów, tzw. „gruszek”. Można powiedzieć, że strefa wysyłki oraz kompletacji są ze sobą sprzężone, ponieważ to właśnie pracownicy tych dwóch stref biorą na siebie odpowiedzialność za jakość oraz dostarczenie gotowego wyrobu.

się także droga poruszania się pracowników, czyli „chodnik” przedstawiony na schemacie, o szerokości 1,5 m. Plac magazynowy nie posiada dodatkowego oświetlenia, ponieważ wszelkie prace tam wykonywane przeprowadzane są w ciągu dnia. Jedynie pomieszczenia jak biuro, magazyn, warsztat czy hala produkcyjna posiadają oświetlenie.

Zaraz za bramą wjazdową (kolor jasnożółty), po prawej stronie znajduje się biuro wraz ze strefą przyjęcia towarów (kolor fioletowy).

Kawałek dalej, za biurem, usytuowany jest mały magazyn zamknięty (kolor brązowy), w którym znajdują się dodatki do betonu, obok niego umiejscowiony jest warsztat, a także pomieszczenia socjalne dla pracowników, czyli szatnia, jadalnia, łazienki. W tej samej części można znaleźć również wiatę (kolor brązowy), pod którą znajdują się włókna do betonu oraz jeden z dwóch parkingów dla samochodów ciężarowych. Drugi parking znajduje się kawałek dalej, w lewej części magazynu. Tutaj można odnaleźć boksy na kruszywa (kolor brązowy), namiot na piasek (kolor brązowy), hala produkcyjna (kolor czerwony i jasnoniebieski) oraz silosy (kolor brązowy), w których przetrzymywany jest cement. Kolor brązowy odpowiada strefie magazynowania, czerwony to strefa kompletacji, a jasnoniebieski to strefa wysyłki.

4. SPOSÓB PRZECHOWYWANIA TOWARU

Większość towarów, czyli kruszywa, przechowywana jest bezpośrednio na powietrzu. Nie są zabezpieczone żadnymi zabudowami, które chroniłyby je przed złymi warunkami atmosferycznymi. Budowa takich zabezpieczeń jest zbędna, ponieważ surowce, które się tam znajdują, są na bieżąco zużywane do dalszych procesów przetwórczych. Do oddzielenia od siebie poszczególnych frakcji kruszyw zbudowane zostały specjalne boksy. Można powiedzieć, że to przegrody, które zapobiegają mieszaniu się surowców. Na każdym boksie widnieje tabliczka z oznaczeniem, jakiej wielkości jest dane kruszywo, tak by pracownicy nie mieli problemu z jego znalezieniem. Wielkości kruszyw wyznaczone są w milimetrach, zawsze są to przedziały np. frakcja 8–16 mm, 2-8mm. Jedynym wyjątkiem, w przechowywaniu kruszyw, jest piasek. Przez fakt, że jest on najlżejszy, znajduje się pod specjalnym namiotem o wymiarach 10 x 20m, który zapewnia mu ochronę przed porywami wiatru. Towar w magazynie rozmieszczony jest w taki sposób, że materiały i surowce najczęściej wykorzystywane w produkcji, znajdują się blisko hali produkcyjnej, dzięki czemu zwiększona jest wydajność pracy pracowników, a czas kompletowania zamówienia optymalizuje się.

Oprócz namiotu stanowiącego magazyn półotwarty, można wyróżnić jeszcze wiatę. Pod nią przechowywane są włókna polipropylenowe oraz stalowe. Na rynku dostępnych jest wielu dostawców włókien do betonów, jednakże przedsiębiorstwo posiada jednego zaufanego dostawcę. Jednym z rodzajów,

jakie zamawiają, są włókna stalowe o długości 50mm i średnicy 1mm. Dostarczane są one na paletach, na których znajduje się ok. 40–60 pudełek owiniętych folią stretch. Towar ten nie zostaje rozładowany z palet, gdyż byłoby to marnowanie czasu. Pudełka zabierane są spod wiaty w momencie, gdy znajdujące się w nich włókna są potrzebne w procesie produkcji.

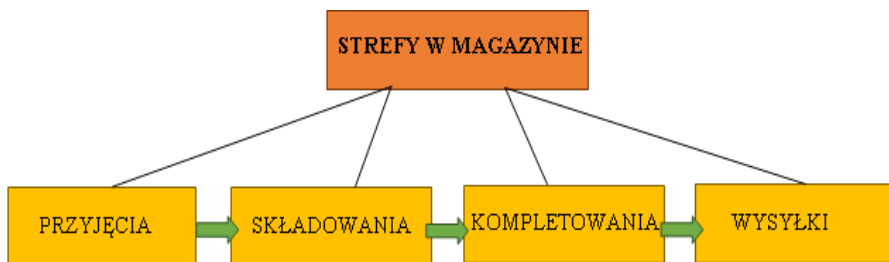
W małym magazynie zamkniętym, który znajduje się za biurem, przechowywane są plastyfikatory, czyli mieszanki środków, które zmieniają strukturę różnych substancji, do których są dodawane, w tym przypadku zmieniają strukturę betonu [Plastyfikator 2021: 1]. Plastyfikatory te znajdują się dużych zbiornikach, które przywożone są na paletach. Ustawia się je jeden na drugim, z tym, że taka kolumna zbudowana może być tylko z dwóch zbiorników. Jeden z nich mieści aż 1000kg domieszki do betonu. Dzięki temu, że są one układane w kolumnach, możliwe jest magazynowanie ich w większej ilości, niż gdyby były ustawiane na ziemi pojedynczo. Plastyfikatory te są przechowywane w magazynie zamkniętym, ponieważ ze względu na swoje właściwości, nie mogą być wystawiane na mróz oraz na silne nasłonecznione miejsca.

Ostatnim miejscem, na terenie opisywanego magazynu, jest plac przy hali produkcyjnej, na którym stoją silosy, w których przechowywany jest cement potrzebny do produkcji betonu. W jednym silosie może znajdować się może ok. 60 ton cementu. W każdym z nich przechowywana jest inna klasa cementu, która jest odpowiednio oznaczona.

5. TRANSPORT TOWARU WEWNĄTRZ MAGAZYNU ORAZ ZASADA SKŁADOWANIA

Każda firma produkcyjna dąży w swojej działalności do tego, aby zminimalizować przestoje związane z transportem wewnątrz magazynu. Tego typu opóźnienia sprawiają, iż proces produkcyjny odkłada się w czasie, a klient denerwuje się, ponieważ nie otrzymał swojego zamówienia w wyznaczonym wcześniej terminie. Można więc stwierdzić, że brak opóźnień i dobrze skoordynowana praca (jak najmniejsza ilość pomyłek) wyrabiają opinię firmy wśród ludzi. Odpowiednie rozmieszczenie surowców i materiałów oraz fakt, że konkretny towar zawsze znajduje się w określonym wcześniej miejscu, minimalizują czas pracy, który zostałby przeznaczony na szukanie danych rzeczy, a także usprawniają ją, upłynniając jej przebieg.

Zanim gotowy produkt trafi do klienta, musi on przebyć drogą składającą się z czterech stref, przedstawionych na rys. 3.



Źródło: opracowanie własne.

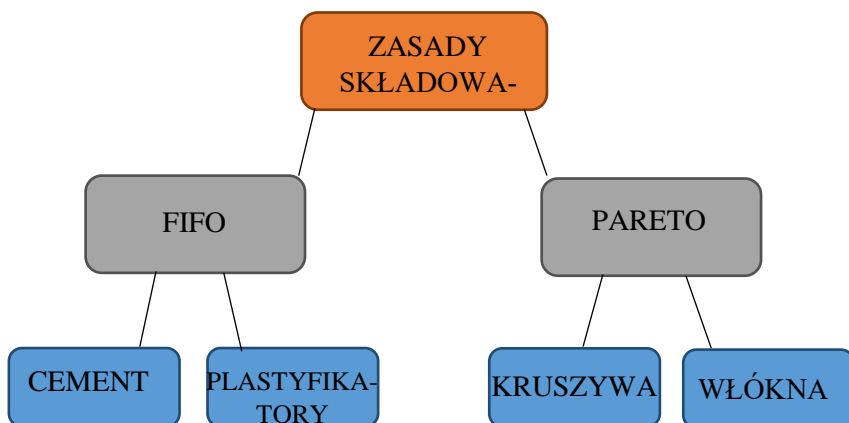
Rys. 3. Schemat transportu wewnątrz magazynu

Transport ze strefy przyjęcia do strefy składowania polega na przewiezieniu kruszywa w odpowiednie dla niego miejsce. Do tego działania firma zaopatrzyła się w 4 samochody z naczepą typu „wanna”. Załadowane ciężarówki podjeżdżają pod konkretny boks, a następnie podnoszą swoją „wannę” i wysypują znajdujące się w niej kruszywo. Poza tym do przewożenia palet z potrzebnym towarem używane są wózki widłowe, zarówno ręczne, jak i elektryczne.

Do przewożenia kruszywa ze strefy składowania do strefy kompletacji pracownicy używają koparko – ładowarek, a także wózków widłowych, które przydają się do transportu plastyfikatorów z jednego miejsce w drugie.

W ostatnim etapie transportu, czyli ze strefy kompletowania do strefy wysyłki, bierze udział tzw. „gruszka”, czyli betonowóz. Po kompletacji zamówienia, czyli zestawieniu go według wytycznych podanych przez klienta, „gruszka” zostaje napełniona świeżo przygotowanym betonem. Betonowóz ma na sobie bęben, w którym miesza się beton zanim dotrze do klienta. Badane przedsiębiorstwo na stanie posiada ok. 12 takich samochodów.

Towary składowane w magazynie przedsiębiorstwa X z reguły mają długą datę przydatności. Kruszywa, włókna, które się tam znajdują, nie tracą swojej ważności, zaś plastyfikatory mają określony okres, do którego muszą zostać zużyte (ok. roku). Podobnie sytuacja wygląda z cementem, gdyż w zależności od jego klasy, po jakimś czasie, może on utracić swoje właściwości. Tutaj swoją funkcję pełnią dwie zasady składowania towarów, a mianowicie zasada FIFO (first in, first out) oraz zasada Pareto, które zostały przedstawione na rys. 4.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 4. Zasada składowania w badanym przedsiębiorstwie

Na zamieszczonym powyżej rysunku pokazany został podział na zasady, jakie stosuje się podczas składowania towarów w przedsiębiorstwie X. Podział ten ukazuje, jakie elementy (materiały) objęte zostały konkretną zasadą. Wyżej wyszczególnione zasady sprawiają, że przepływ towarów jest płynny oraz nie zalegają one długo na magazynie.

Dzięki użytej metodzie FIFO, czyli pierwsze przyszło, pierwsze wyszło, czas użytkowania, zarówno cementu, jak i plastyfikatorów, nie będzie po terminie. Pracownicy, którzy przewożą materiały te na produkcję, nie mają większych problemów, ponieważ każdy z użytych towarów jest dobrze oznaczony. Plastyfikatory z najkrótszą datą ważności znajdują się przy wejściu do magazynu, zaś te z dłuższą datą ważności umiejscowione są dalej. Wydawanie tych towarów zgodnie z terminem ważności jest istotne do tego, by wyrób ostateczny zachował odpowiednie właściwości.

Dzięki tej metodzie Pareto, czyli inaczej mówiąc zasadzie 80/20 pracownicy przedsiębiorstwa, są w stanie stwierdzić, które z towarów powinny znajdować się bliżej, a które dalej. Te kruszywa, które zużywane są na bieżąco do produkcji, czyli są najbardziej potrzebne, znajdują się najbliżej budynku produkcyjnego, zaś te materiały, które są mniej używane jak np. włókna, są magazynowane dalej. W tej metodzie 20% nakładów i wysiłków, odpowiada za 80% osiągniętych efektów.

Sprawne funkcjonowanie magazynu to nie tylko dobrze oznakowane miejsca składowania towarów, ale także skoordynowana praca pracowników i wprowadzenie systemów informatycznych. Opisywane przedsiębiorstwo korzysta z programu Sage Symfonia Handel. Dzięki niemu możliwe jest nadzorowanie sprzedaży i zakupów różnego rodzaju towarów. Umożliwia on kontrolowanie przepływu materiałów w przedsiębiorstwie od przyjęcia aż po wysyłkę.

Dane, które są niezbędne do prowadzenia ewidencji materiałów, zbierane są w strefie przyjęcia oraz w strefie wysyłki. Przy wjeździe na teren magazynu, kierowca samochodu ciężarowego zobowiązany jest dostarczyć do biura dokument WZ, na którym widnieją wszystkie informacje dotyczące dostarczonego towaru, m.in. ilość, rodzaj. Następnie pracownik biura wprowadza otrzymane treści do programu Symfonia. Przy wysyłce towarów, osoba pracująca na produkcji, odznacza ilość materiałów, która została zużyta do wykonania betonu. Program ten zlicza wprowadzone do niego dane i ostatecznie pokazuje, jaki jest faktyczny stan magazynu.

Symfonia stanowi ułatwienie dla funkcjonowania magazynu. Wszystkie informacje dotyczące kupna i sprzedaży wprowadzane są do niej na bieżąco i zliczają się samoczynnie, co zaoszczędza mnóstwo czasu, który można przeznaczyć na wykonywanie innych działań. Program ten posiada szereg udogodnień, takich jak [System informatyczny 2021: 1]:

- możliwość wprowadzania zmian i edycji wystawianych dokumentów aż do momentu zatwierdzenia dokumentu w modelu księgowym,
- powielanie transakcji, tworzenie kopii istniejących dokumentów i ich wydruk,
- zarządzanie fakturami elektronicznymi,
- maksymalne usprawnienie obsługi sprzedaży, dzięki automatyzacji standardowych czynności, takich jak np. tworzenie ofert, wydawanie towaru
- narzędzia do śledzenia, opisywania i koordynowania procesów biznesowych, poprzez tworzenie powiązań między zamówieniami itp.

6. PODSUMOWANIE

Pomimo, że badane przedsiębiorstwo X nie należy do największych, jego magazyn bardzo dobrze spełnia swoją rolę. Jest on wystarczająco duży, aby składować w nim wszystkie potrzebne materiały do produkcji betonu, a także do tego, by wykonywać w jego obrębie wszelkiego rodzaju manewry. W magazynie zostało wyróżnione kilka stref, które następując po sobie, umożliwiają płynny transport towarów na terenie placu magazynowego.

Wszystkie towary są tak rozmieszczone, aby zapewnić im odpowiednie warunki, dostosowane do ich właściwości. Dlatego właśnie, część materiałów potrzebnych do produkcji betonu, znajduje się bezpośrednio pod chmurami, niektóre pod wiatą, namiotem lub w małym magazynie zamkniętym. Miejsce składowania materiałów również zostało przemyślane. Uwzględnione zostały tu dwie metody: FIFO oraz Pareto. Te towary, które najczęściej zużywane są w procesie wytwórczym, znajdują się najbliżej hali produkcyjnej, a te, które są mniej zużywane, można odnaleźć w dalszych częściach magazynu.

Ostatecznie, by cała gospodarka magazynowa mogła dobrze funkcjonować, niezbędny jest nadzór nad przepływem materiałów, czyli tym co się ku-

puje, a następnie składowe, a także tym, co wyjeżdża z magazynu. Do kontrolowania owych przepływów używa się programu Symfonia Handel, gdzie dostępne są wszelkie dane na temat dostaw, sprzedaży i zamówień.

LITERATURA

- [1] BARTOSIEWICZ S.: *Optymalizacja procesów magazynowych w przedsiębiorstwie*, Gospodarka Materiałowa i Logistyka nr 5, Warszawa 2017.
- [2] BENDKOWSKI J., RADZIEJOWSKA G.: *Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.
- [3] COYLE J.J., BARDI E.J., LANGLEY C.J.: *Zarządzanie logistyczne*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2007.
- [4] DUDZIŃSKI Z., KIZYN M.: *Vademecum gospodarki magazynowej*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2002.
- [5] GOŁEMBSKA E. (red.): *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo PWN, Warszawa-Poznań 2001.
- [6] GRZYBOWSKA K.: *Podstawy logistyki*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2009.
- [7] KORCZAK A.: *Doskonalenie wybranych procesów logistycznych w przedsiębiorstwie handlowym* [w:] *Doskonalenie procesów produkcyjnych i logistycznych*, E. Staniewska, M. Górka (red.). Częstochowa: Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2013.
- [8] Norma PN-N-O1800:1984 *Gospodarka magazynowa*.

Źródła internetowe

- [1] Logistyka magazynowa, <https://www.mecalux.pl/blog/logistyka-magazynowa-co-to-jest> [dostęp 1.04.2012]
- [2] Funkcje magazynu, <https://edu.trans.eu/kursy/magazyn/magazyny-w-pigulce>, [dostęp 1.04.2021]
- [3] Poradnik przedsiębiorcy, <https://poradnikprzedsiębiorcy.pl/-wz-wydanie-na-zewnatrz-wzor-z-omowieniem> [dostęp 1.04.2021]
- [4] Plastyfikator, <https://www.budujesz.pl/wiadomosc/plastyfikator-co-to-jest-jak-wybrac-jaki-najlepszy/7506/> [dostęp 3.04.2021]
- [5] System informatyczny, <https://www.sage.com/pl-pl/cp/sage-symfonia-handel/> [dostęp 6.04.2021]

Sandra Kicler

Studentka III roku Logistyka I-go stopnia
Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki
Politechnika Opolska
sandra.kicler@sudent.po.edu.pl

mgr inż. Anna Korczak

Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki
Politechnika Opolska
ul. Sosnkowskiego 31, 45-272Opole
a.korczak@po.edu.pl

Ewa KULIŃSKA
Julia GIERA

MECHANIZMY ZAPOBIEGAWCZE WYSTĘPOWANIA CZYNNIKÓW RYZYKA W PROCESIE PRODUKCJI

Streszczenie: Otrzymany wyrób z systemu produkcyjnego to najważniejszy element w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Ilość występujących zakłóceń znacząco wpływa na efektywność realizacji zamówienia. Celem artykułu jest przedstawienie mechanizmów zapobiegawczych wystąpienia czynników ryzyka w procesie produkcji. W badaniach zostały określone poszczególne składowe zarządzania ryzykiem, tzn. zakres strategii, opis wdrożenia elementu zarządzania ryzykiem oraz oczekiwane rezultaty. W artykule zastosowana metodologia badawcza to zarządzanie ryzykiem stosując procedurę mechanizmów zapobiegawczych dla podmiotów gospodarczych. Za pomocą tej metody opracowano procedury umożliwiające zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia czynników ryzyka w procesie produkcji oraz zostały wskazane ogniwa mające wpływ na dany proces.

MECHANISMS OF RISK FACTORS IN THE PRODUCTION PROCESS

Summary: The received product from the production system is the most important element in a production company. The number of disruptions significantly affects the effectiveness of the contract. The aim of the article is to present the preventive mechanisms of the occurrence of risk factors in the production process. The research defined the individual components of risk management, i.e. the scope of the strategy, a description of the implementation of the risk management element and the expected results. The research methodology used in the article is risk management using the procedure of preventive mechanisms for business entities. Using this method, procedures were developed to reduce the likelihood of risk factors occurring in the production process, and the links influencing a given process were identified.

Słowa kluczowe: mechanizmy zapobiegawcze, proces produkcji, czynniki ryzyka.

Keywords: preventive mechanisms, production process, risk factors.

1. WSTĘP

System produkcyjny i otrzymany z niego wyrób jest najważniejszym elementem w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Ilość występujących zakłóceń i jakość otrzymanego dobra z procesu produkcji zdecyduje o wielkości sprzedaży towaru na rynku oraz o możliwości utrzymania i rozwoju organizacji.

Celem artykułu jest przedstawienie mechanizmów zapobiegawczych wystąpienia czynników ryzyka w procesie produkcji. W badaniach zostały określone poszczególne składowe zarządzania ryzykiem, tzn. zakres strategii, opis wdrożenia elementu zarządzania ryzykiem oraz oczekiwane rezultaty.

W artykule zastosowana metodologia badawcza to zarządzanie ryzykiem stosując procedurę mechanizmów zapobiegawczych dla podmiotów gospodarczych. Za pomocą tej metody opracowano procedury umożliwiające zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia czynników ryzyka w procesie produkcji oraz zostały wskazane ogniwa mające wpływ na dany proces.

Znaczna ilość czynników ryzyka, które prawdopodobnie wystąpią w podmiocie badawczym może zostać przewidziana przed ich wystąpieniem. Daje to możliwość zmniejszenia prawdopodobieństwa wystąpienia niekontrolowanego zdarzenia.

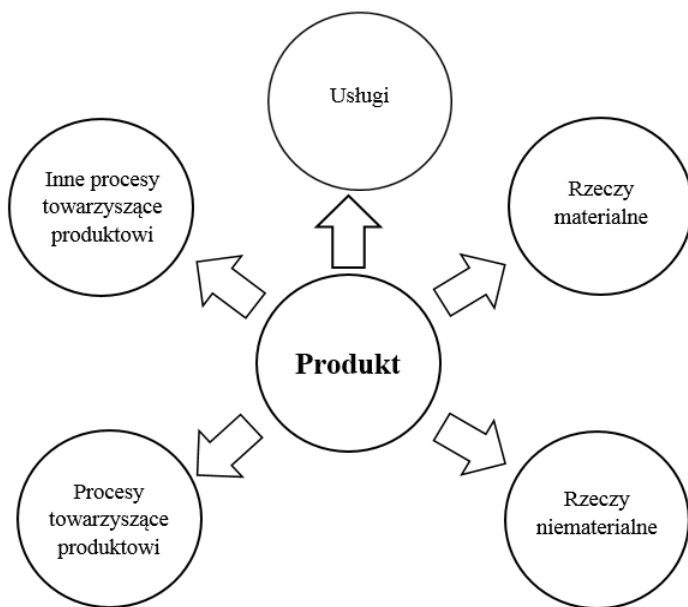
System produkcji jest wrażliwy na sytuacje nieokreślone w procedurze, które występują nagle i mają negatywne oddziaływanie. Dlatego tak istotnym elementem jest wdrożenie dla podmiotów gospodarczych mechanizmów zapobiegawczych, w celu przeciwdziałania sytuacji niepożądanych.

W organizacji można zastosować różne przedsięwzięcia, których celem jest ograniczenie wystąpienia czynników ryzyka, a poprzez zastosowanie objętych w nim metod, umożliwia zmniejszenie negatywnego wpływu zaistnienia zakłócenia w procesie produkcji, przy jednoczesnej maksymalizacji efektów z założonych planów produkcyjnych.

2. ISTOTA WYROBU W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

Produkt dla konsumentów zazwyczaj oznacza rzecz fizyczną. Towar został wytworzony, zmieniony przez ludzi lub przez naturę. Jednakże produkty mogą również przyjąć inną formę, tzn. usługi, miejsca, czynności, pomysły, informacje, projekty technologiczne, organizacje, umiejętności ludzi oraz obiekty, które zostały wytworzone przez naturę. Produkt służy zaspokajaniu potrzeb, daje korzyści, niesie ze sobą pewną wartość. Przyjmuje postać materialną bądź niematerialną. Jest świadczony na rynku w celu kupna, konsumpcji, bądź też zaspokajaniu potrzeb klienta. W momencie gdy konsument pragnie zaspokoić swoje pragnienia, pierwotne potrzeby stają się głównym kryterium w procesie opracowywania strategii oraz marketingu produktu. Wówczas ważne są jego atrybuty, właściwości fizykochemiczne, ergonomiczność i wygląd zewnętrzny. O jego sukcesie decyduje wiele czynników o zróżnicowanym znaczeniu dla organizacji i konsumenta [Rutkowski 2011: 17–18].

Produkt nie jest interpretowany w sposób jednoznaczny, jest definiowany w ujęciu szerokim jak i wąskim, gdzie interpretacja słowa produkt powinna być precyzyjna, prosta i nie wykraczać poza przyjęte jej granice. W ujęciu szerokim oznacza, że produkt nie jest jedynie rzeczą materialną, lecz również różnymi usługami oraz wszystkimi procesami, które są potrzebne by produkt mógł zostać wprowadzony na rynek [Zymonik 2015: 39]; [Durlik 2005: 106].

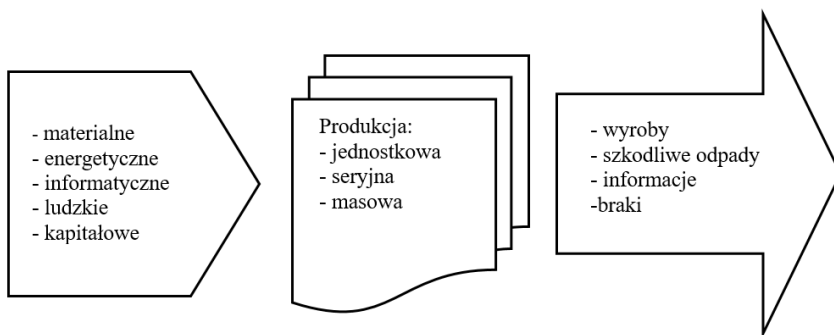


Źródło: [Zymonik 2015: 39].

Rys. 1. Model pojęciowy produktu w ujęciu szerokim

Rozwój techniki, a przede wszystkim technologii informatycznych daje możliwość zrobienia ogromnego postępu w dziedzinie wytwarzania nowych produktów, a dokładnie szybkości ich produkowania, dystrybucji wyrobów gotowych, obsługi konsumentów, a także świadczenia usług. Silna konkurencja na rynku wymusza na przedsiębiorstwach korzystanie z nowych technologii informatycznych, które mają za zadanie usprawnić działalność organizacji [Kulińska, Rut 2013: 49–52].

Otoczenie



Źródło: [Kulińska, Rut, 2011, 45].

Rys. 2. Produkcja jako proces transformacji dóbr

Podstawą do osiągnięcia sukcesu przez przedsiębiorstwo jest prawidłowe sformułowanie strategii produktu. Produkt pełni rolę fundamentu w przedsiębiorstwie i jest efektem jej działań. To od niego zależy, czy firma osiągnie sukces na rynku. Strategia marketingowa, promocyjne ceny, dystrybucja, nie przyniosą sukcesu organizacji, jeśli produkt nie spełni oczekiwań konsumenta. Dlatego tak istotnym elementem jest określenie czynników ryzyka związanych z wejściem i utrzymaniem się produktu na rynku dystrybucji [Rutkowski 2011: 18], [Griffin 2009: 253].

3. WPŁYW RYZYKA NA PROCES PRODUKCJI

Ogniwem, który łączy dwa rodzaje logistyki, zaopatrzenia oraz dystrybucji: jest logistyka produkcji, w której wykonuje się montaż lub wytwarzanie produktów. Jej zadania to: organizowanie, planowanie, kontrola przepływu surowców, części, materiałów, a także elementów kooperacyjnych w trakcie procesu produkcyjnego, najpierw od zaopatrzenia, następnie magazyny stnowiskowe i wydziałowe, aż do magazynu, w którym znajdują się wyroby gotowe organizacji [Kulińska, Rut 2013: 45].

Poprzez tworzenie produktów rozumie się dostarczanie przez przedsiębiorstwo na rynek nowych produktów lub zmodyfikowanych wyrobów. W ten sposób rozszerza się zakres działalności przedsiębiorstwa. Tworzenie produktów wiąże się z kosztami, a także ryzykiem z dwóch powodów [Johnson, Scholes, Whittington 2010: 221]:

- nowe zdolności strategiczne – często tworzenie nowych produktów wymaga wdrażenia nowej technologii, która jest nieznana w organizacji.
- ryzyko zarządzania działaniami badawczo – rozwojowymi – tworzenie produktu w dziedzinach funkcjonujących w przedsiębiorstwie. Jest związane z ryzykiem opóźnieniem prac, co za tym idzie z większymi kosztami, które są powiązane z wprowadzeniem nowych rozwiązań w specyfikacjach projektowych.

By móc zrozumieć powyższe pojęcia odnoszące się do ryzyka produktów, należy zdefiniować samo pojęcie ryzyko. Ryzyko to możliwość zaistnienia zdarzenia, które wpłynie na realizację celów przedsiębiorstwa. Ryzyko ma wymierny skutek oraz prawdopodobieństwo. Jest ono głównie zjawiskiem negatywnym, którego powinno się unikać [Kulińska 2011: 46].

Nieodłącznym elementem ryzyka jest zarządzanie nim. Jest to kilkustopowy proces, który daje możliwość osiągnięcia celu bądź celów przedsiębiorstwa stosując określone procedury [Kulińska 2009: 189 - 190].

Stosunek do zarządzania ryzykiem procesów logistycznych umożliwia [Gaschi-Uciecha 2014: 123]:

- ocenę logistyki w organizacji,
- zdefiniowanie kierunków zmian oraz oszacowanie oczekiwanych efektów,

- wyznaczenie możliwości usprawnienia procesów logistycznych oraz minimalizowanie kosztów ich funkcjonowania.

Podstawowym jego zadaniem jest zapewnienie względnego bezpieczeństwa przedsiębiorstwa oraz ochrona jego celów. Występuje również znacząca poprawa podejmowanych decyzji, w szczególności o wymiarze strategicznym. Obciążone zmniejszonym, zrationalizowanym ryzykiem będzie wspierać efektywny rozwój działalności. Ma również wpływ na wizerunek firmy zarówno na rynku, jak i wśród partnerów biznesowych. Coraz częściej wdrożenie systemu zarządzania ryzykiem jest wymogiem warunków współpracy partnerów biznesowych i staje się elementem tworzenia pozytywnych relacji w łańcuchu dostaw [Kisperska-Moroń, Krzyżaniak 2009: 409–410].

W przedsiębiorstwach produkcyjnych funkcjonowanie procesów logistycznych dotyczy obszarów głównie procesu produkcyjnego. Dlatego tak ważna jest niezawodność. Jednakże sfery produkcji, magazynowania, transportu są najbardziej narażone na występowanie czynników ryzyka. Obszary w przedsiębiorstwie produkcyjnym, które dotyczą procesów logistycznych są najistotniejsze w systemie zarządzania ryzykiem. Jednakże odmienna jest sfera identyfikacji czynników ryzyka. Każdy obszar w firmie posiada specyficzne czynniki ryzyka charakterystyczne dla konkretnych procesów [Kulińska 2013: 22].

Wpływ ryzyka na system można wyróżnić ze względu na sposób zaistnienia: wewnętrzny lub zewnętrzny. Poniżej scharakteryzowano podstawowe czynniki ryzyka w procesie produkcyjnym o charakterze wewnętrznym [Kulińska, M. Dendera-Gruszka, D. Masłowski 2018: 477–479]:

- niezdolność do wdrażania innowacji,
- zdolności produkcyjne,
- awarie maszyn i urządzeń,
- ograniczenia w transformacji produktów,
- przestarzały park maszynowy,
- błędnie zaprojektowane operacje technologiczne,
- natłok zleceń produkcyjnych,
- zbyt zróżnicowana i rozbudowana oferta produkcyjna.

Wewnętrzne otoczenie organizacji ma wpływ na dwa główne aspekty w procesie produkcji: jakość wykonywanej pracy przez pracowników produkcji oraz bezpieczeństwo pracowników podczas wykonywania czynności służbowych. Elementy, które znacząco wpływają na organizację produkcji to dostępność i jakość dysponowanego sprzętu – parku maszynowego, prawidłowo określone zlecenia produkcyjne oraz stały dostęp do surowców i komponentów potrzebnych do produkcji wyrobu [Kulińska, M. Dendera-Gruszka, D. Masłowski 2018: 480].

4. OBIEKT BADAWCZY

Rynek obuwniczy w Polsce łączy ze sobą producentów krajowych oraz zagranicznych. Zakupić wyroby obuwnicze możemy od mikro jak i makro przedsiębiorstwa. Rynek obuwniczy w Polsce jest rynkiem trudnym. Na przestrzeni lat można zauważyć konsolidację mniejszych przedsiębiorstw, w celu utrzymania się na rynku. Wysoki poziom konkurencji powoduje, że nie powstaje dużo nowych organizacji. W sektorze firm produkujących obuwie damskie, męskie i dziecięce na rynku polskim znajdują się ci sami liderzy od kilku lat.

Obiekt badawczy to zakład produkcyjno-usługowo-handlowy. Przedsiębiorstwo powstało w latach 90. ubiegłego wieku. Siedziba organizacji mieści się w województwie opolskim. Długi okres działalności przedsiębiorstwa spowodował posiadanie stabilnej pozycji na rynku polskim. Przedsiębiorstwo jest rozpoznawalne pod kątem sprzedaży obuwia typu glany. W tabeli (tab. 1) przedstawiono asortyment przedsiębiorstwa.

Tabela 1. Asortyment obiektu badawczego

Produkty
Glany – 20-dziurkowe
Glany – 15-dziurkowe
Glany – 10-dziurkowe
Glany – 8-dziurkowe
Glany – 6-dziurkowe
Glany – 4-dziurkowe
Glany – 3-dziurkowe
Półbuty
Sandały
Trzewiki
Trapery
Kłapki

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

W podmiocie badawczym został przeprowadzony audyt logistyczny. Na jego podstawie określono czynniki ryzyka w procesie produkcyjnym przedsiębiorstwa. Następnie wyłoniono grupy zakłóceń, w których mogą zostać wdrożone mechanizmy zapobiegawcze.

5. MECHANIZMY ZAPOBIEGAWCZE JAKO METODA ZARZĄDZANIA RYZYKIEM

Najważniejszym etapem strategii logistycznej przedsiębiorstwa jest proces produkcyjny. Dlatego zminimalizowanie prawdopodobieństwa wystąpienia czynników ryzyka na tym etapie jest kluczowe dla badanego podmiotu. To od tego etapu będzie zależało, w jakim stopniu produkt zostanie zaakceptowany przez rynek oraz sposób funkcjonowania poszczególnych ogniw należących do łańcucha dostaw przedsiębiorstwa.

Produkcja obuwia w obiekcie badawczym jest podzielona na 4 procesy. Na tej podstawie zidentyfikowano czynniki ryzyka, jakie mogą wystąpić w obiekcie badawczym. Etapy produkcji obuwia są następujące:

- manipulacje wierzchowe,
- szwalnia,
- montaż,
- kontrola jakości.

W tabeli 2 zaprezentowano mechanizmy zapobiegawcze, jakie mogą zostać.

Tabela 1. Mechanizmy zapobiegawcze czynników ryzyka dla procesu produkcji

Mechanizmy zapobiegawcze czynników ryzyka dla procesu produkcji			
Etap	Manipulacje wierzchowe		
Manipulacja wierzchowa polega na wykroju cholewek, wyściótek, podszewek, podeszw i wszystkich elementów, z których składa się dany but. Na manipulacji pracuje ponad 20 osób. Każdy but zostaje numerowany poprzez stemplowarkę i dzięki niej posiada swój indywidualny numer. Składa się on z 9 liczb. Maszyny potrzebne na etapie manipulacji wierzchowych to: wycinarka oraz stemplowarka.			
Czynnik ryzyka	Strategia zarządzania ryzykiem	Opis wdrożenia elementu zarządzania ryzykiem	Oczekiwane rezultaty
Kwalifikacje i doświadczenie pracowników	Wysoko wykwalifikowana kadra pracownicza wpłynie na jakość produkowanych wyrobów. Na tym etapie produkcji obuwia bardzo ważna jest dobrze wykształcona kadra	Systematyczne szkolenia pracowników. Monitoring poprzez osoby nadzorujące nad wdrożeniem przez pracowników nowo nabytych doświadczeń oraz	Renoma przedsiębiorstwa, a dokładnie obuwia na rynku obuwniczym. Efektywne wykorzystanie materiałów i surowców do produkcji.

	pracownicza. Ostateczny wygląd obuwia w dużej mierze zależy od prawidłowo wyciętej cholewki.	wymogów przedsiębiorstwa.	
Niedobór pracowników	Poszukiwanie pracowników przez urząd pracy bądź agencje pracy. Przyjmowanie praktykantów do czynności niewymagających posiadania doświadczenia. Terminowe oddanie cholewki do dalszej manipulacji jest kluczowe dla całej linii produkcyjnej, gdyż opóźnienia na etapie manipulacji wierzchowej powodują zatrzymanie całej linii produkcyjnej, co wiąże się z dodatkowymi kosztami.	Zatrudnienie nowych pracowników poprzez stronę internetową, targi pracy i agencje pracy.	Zatrudnienie nowych pracowników umożliwi wykonywanie pracy w sposób ciągły. Zapewnienie realizacji zamówienia w terminie.
Błędne dobranie wykrojów	Utworzenie procedury nadawania listy parametrów dla konkretnego modelu obuwia	Kontrola jakości, projektanci oraz laboratorium opracowują specyfikację produkcji obuwia dla każdego modelu. Liderzy zmiany nadzorują dobranie poszczególnej procedury dla danego zamówienia produktu.	Zmniejszenie ilości produkowanych butów nie zgodnych z zamówieniem oraz specyfikacją danego obuwia.

Braki produkcyjne, niewystarczające zapasy produkcyjne	Kontrola stanów magazynowych przed zleceniem produkcji wyrobów.	Posiadanie zapasu surowców, komponentów oraz półproduktów na dobę przed rozpoczęciem produkcji. Nawiązywanie współpracy z większą ilością dostawców w celu dostarczenia potrzebnego komponentu, jeżeli stały dostawca nie wywiąże się z realizacji zamówienia.	Realizacja zamówienia w terminie. Sprzedaż wyrobów w określonym sezonie. Zmniejszenie ilości postojów produkcyjnych.
Etap	Szwalnia		
W etapie szwalni cholewka buta zostaje zszyta, aby mogła przejść do montażu. Zanim nastąpi zszycie obuwia materiał jest cieniowany, w celu dalszego połączenia skór. Następnie surowiec jest prasowany, aby materiał stał się sztywny pod wpływem ciepła. Na koniec następuje perforowanie obuwia.			
Czynnik ryzyka	Strategia zarządzania ryzykiem	Opis wdrożenia elementu zarządzania ryzykiem	Oczekiwane rezultaty
Zbyt duże normy produkcyjne narzucane na pracowników, brak elastyczności pracowników, błędy w ilości określanych zleceń produkcyjnych, nieaktualny harmonogram produkcji, natłok zleceń produkcyjnych, zbyt zróżnicowana i rozbudowana oferta produkcyjna	Intensywność zleceń na szwalni jest uzależniona od rodzaju sezonu na dany rodzaj obuwia. Posiadanie pracowników multifunkcyjnych, którzy będą umieli w okresie zwiększonej produkcji na szwalni wspomóc w pracy stałych pracowników na tym etapie produkcji.	Zatrudnienie, bądź poszerzenie kompetencji pracowników już zatrudnionych na dziale produkcji.	Realizacja zamówienia w terminie. Zmniejszenie ilości popełnianych błędów podczas zszywania elementów obuwia.
Dostarczenie do linii produkcyjnej złego materiału wytwórczego	Kontrola ilościowa i jakościowa dostarczanych surowców oraz półproduktów od dostawców.	Określenie procedury, przyjęcie towaru na stan magazynu zaopatrzenia. Kontrola	Organicznie prawdopodobieństwa nieuruchomienia linii produkcyjnej bądź przedwcześnie zatrzymanie linie

	Kontrola dokumentacji dostawy. Przyjęcie towaru zgodnie z specyfikacją dobra na stan magazynu zaopatrzenia.	dostarczanych komponentów na linii produkcyjnej przez kierowników zmiany lub osób wyznaczonych przez przełożonych.	produkcyjnej spowodowanej brakami materiałowymi.
Etap	Montaż		
W etapie montażu cholewki obuwia są nakładane na kopyto w celu nadania im kształtu wyrobu. Następuje połączenie cholewki z podeszwą. Ostatnim elementem jest malowanie obrysu obuwia oraz wykonywanie prac wykończeniowych.			
Czynnik ryzyka	Strategia zarządzania ryzykiem	Opis wdrożenia elementu zarządzania ryzykiem	Oczekiwane rezultaty
Błędy w specyfikacji obuwia, nieprawidłowo zaprojektowane operacje technologiczne, błędy w projektowaniu wyrobów, zmiany konstrukcyjne.	Zgłoszenie niezgodności w dziale produkcji oraz projektowania obuwia. Kontakt z osobami odpowiedzialnymi za opracowanie specyfikacji obuwia.	Niezwłoczne zgłoszenie niezgodności specyfikacji wyrobu do odpowiednich działów. Zatrzymanie linii produkcyjnej.	Zmniejszenie liczby nieprawidłowości w specyfikacji obuwia. Ograniczenie zatrzymywania linii produkcyjnej.
Nieprawidłowe zabezpieczenie produktu podczas transportu dobra pomiędzy etapami produkcji	Zabezpieczenie towaru przy pomocy kapturów, opasek zaciskowych oraz folii stretch.	W celu uniknięcia uszkodzenia podczas transportu należy zabezpieczyć towar przy pomocy odpowiednich środków.	Ograniczenie liczby powstałych szkód podczas transportu dóbr pomiędzy poszczególnymi ogniwami linii produkcyjnej.
Przestarzały park maszynowy, awarie maszyn i urządzeń, niska automatyzacja prac, złe jakościowo narzędzia produkcyjne	Systematyczna modernizacja parku maszynowego. Inwestowanie w nowe urządzenia. Zatrudnienie pracowników do konserwacji i napraw maszyn w momencie ich uszkodzenia.	Skorzystanie z przedsiębiorstwa zewnętrznego w celu modernizacji parku maszynowego. Zatrudnienie nowych pracowników.	Utrzymanie odpowiedniego poziomu jakości produkowanych wyrobów. Niedopuszczenie do zatrzymania linii produkcyjnej.

Etap	Kontrola jakości		
<p>Obuwie posiada już ostateczną postać. Następuje kontrola ilościowa i jakościowa obuwia. Działania mające na celu kontrolę jakościową, mierzenie oraz testowanie obuwia. Nanoszenie wyników systemu komputerowego w celu opracowania certyfikatu, jakości. Głównym celem ostatniego etapu produkcji jest potwierdzenie zgodności towaru z specyfikacją.</p>			
Czynnik ryzyka	Strategia zarządzania ryzykiem	Opis wdrożenia elementu zarządzania ryzykiem	Oczekiwane rezultaty
<p>Niezrealizowanie w odpowiednim czasie zamówienia klienta, brak znajomości wąskich gardeł produkcji</p>	<p>Zwiększenie ilości zatrudnionych pracowników. Kontrola czasu realizacji poszczególnego etapu produkcji wyrobu. Ustalenie priorytetów zadań dla pracowników przez kierowników zmiany.</p>	<p>Obowiązkiem kierownika zmiany jest ustalenie ilości zamówień określonych na dany dzień oraz kontrolowanie czasu realizowanego zamówienia.</p>	<p>Realizacja zamówienia zgodna pod kątem ilościowym i jakościowym oraz w określonym terminie czasowym.</p>
<p>Problemy w zakresie przepływu informacji pomiędzy pracownikami z działu produkcji oraz pomiędzy pracownikami z różnych działów w przedsiębiorstwie</p>	<p>Sprawne komunikowanie się z różnymi działami w firmie przy pomocy telefonu komórkowego bądź maila. Określenie struktury pracowników w firmie oraz pionu przekazywania informacji pomiędzy pracownikami.</p>	<p>Sprawna wymiana informacji pomiędzy pracownikami przy pomocy poczty elektronicznej oraz telefonu komórkowego.</p>	<p>Poprawa przepływu informacji w przedsiębiorstwie. Zminimalizowanie prawdopodobieństwa nieprawidłowego przekazania informacji, ze względu na jasno przekazywane komunikaty między pracownikami. Zapisanie najważniejszych komunikatów na ogólnodostępnej tablicy w obiekcie przedsiębiorstwa.</p>
<p>Brak certyfikatu z kontroli jakościowej wyrobu, brak kontroli jakości (niewypełnienia kart kontrolnych przez pracowników)</p>	<p>Zgłoszenie problemu osobom odpowiedzialnym za sporządzenie certyfikatu jakości wyrobu. Brak certyfikatu uniemożliwia sprzedaż produktów.</p>	<p>Analiza zaistniałej sytuacji oraz zdobycie niezbędnych dokumentów, które są podstawą wystawienia certyfikatu jakości.</p>	<p>Dopilnowanie pracowników do sporządzenia kompleksowej dokumentacji produktu z szczególnym uwzględnieniem certyfikatu jakości.</p>

Wystąpienie reklamacji wewnętrznych pod kątem ilościowym i jakościowym	Systematyczna kontrola poprawności działania poszczególnych etapów procesu produkcji. Bieżąca weryfikacja wyprodukowanego poszczególnego elementu obuwia przez pracowników produkcji. Wprowadzenie kart kontrolnych przy poszczególnych stanowiskach produkcji.	W przypadku wykrycia nieprawidłowości możliwych do naprawienia obuwie trafia do pracowników, którzy za pomocą przesywarki lub maszyny do naprawy obuwia reperują produkt.	Niedopuszczenie do obniżenia jakości produkowanych wyrobów. Naprawa towaru zanim opuści proces produkcji. Eliminowanie możliwości reklamacji zewnętrznych od poszczególnych ogniw łańcucha dostaw oraz ostatecznego ogniwa, jakim jest klient.
--	---	---	--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

W powyższej tabeli przedstawiono czynniki ryzyka, które zostały podzielone pod kątem etapów produkcji obuwia: manipulacje wierzchove, szwalnia, montaż i kontrola jakości. Każdy proces ma swój unikalny charakter pod kątem dwóch czynników: prawdopodobieństwa oraz skutku zaistnienia zakłócenia. Specyfika czynników ryzyka jest dobrana pod dany proces produkcji, jednakże część czynników ryzyka jest uniwersalna i może wystąpić na każdym etapie produkcji wyrobu m.in. nieprawidłowe zabezpieczenie produktu podczas transportu dobra pomiędzy etapami produkcji, niewystarczające zapasy produkcyjne, kwalifikacje i doświadczenie pracowników, zbyt duże normy produkcyjne narzucane na pracowników oraz niezrealizowanie w odpowiednim czasie zamówienia klienta.

Przedstawione mechanizmy zapobiegawcze składają się na identyfikację czynnika ryzyka w badanym procesie, a następnie przypisanie elementu do określonego etapu produkcji. Każdy czynnik ryzyka jest analizowany pod kątem 3 parametrów: strategia zarządzania ryzykiem, opis wdrożenia elementu zarządzania ryzykiem oraz oczekiwane rezultaty. Zastosowanie mechanizmów zapobiegawczych, jako narzędzie zarządzania ryzykiem umożliwi przedsiębiorstwu zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia działań niekontrolowanych, a także ograniczy negatywne skutki zaistnienia zakłócenia. Zarządzanie ryzykiem daje możliwość organizacji określenia następstw wprowadzania działań zapobiegawczych oraz kosztów z tym związanych.

6. WNIOSKI

Ryzyko jest nieodzownym element każdego przedsiębiorstwa. Szczególnie widoczne jest w przedsiębiorstwach produkcyjnych, gdzie produkt stanowi kluczowy element działalności. Dla organizacji produkcyjnych proces produkcji generuje wartość dodaną, na podstawie której istnieje możliwość realizacji zadań podmiotu. System produkcyjny powinien funkcjonować efektywnie, z ograniczeniem możliwości wystąpienia niekontrolowanych zdarzeń. Etap produkcji wyrobu jest czuły na czynniki ryzyka. Oddziałuje na wszystkie elementy składowe procesu, a następnie wpływa na całe przedsiębiorstwo.

Każdy czynnik ryzyka ma określone źródło i przyczyny tkwiące w nieprawidłowości funkcjonowania, dlatego jedną z metod, która znacząco wpłynie na zmniejszenie prawdopodobieństwa i skutku wystąpienia czynnika ryzyka są mechanizmy zapobiegawcze, jako element zarządzania ryzykiem.

Poprzez mechanizmy zapobiegawcze określono w podmiocie zakres strategii zarządzania ryzykiem, opis wdrożenia elementu zarządzania ryzykiem oraz oczekiwane rezultaty. Zidentyfikowano zakłócenia w organizacji, a następnie określono plan przeciwdziałania wystąpienia czynników ryzyka stanowi kluczową metodę przeciwdziałania wystąpienia zakłóceń w organizacji. Wyniki badań charakteryzują czynniki ryzyka wpływające na analizowany system produkcyjny. Zarządzanie ryzykiem umożliwi zmniejszenie negatywnego wpływu wystąpienia czynnika ryzyka w procesie produkcji, przy jednoczesnej maksymalizacji efektów założonych planów produkcyjnych. Właściwie zorganizowane procesy produkcyjne umożliwiają osiągnięciu celów organizacji, a także posiadanie stabilnej pozycji na rynku w którym funkcjonuje.

LITERATURA

- [1] DURLIK I.: *Inżynieria zarządzania. Strategia projektowania systemów produkcyjnych*, tom 2, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2005.
- [2] GASCHI-UCIECHA A.: *Istota ryzyka w procesach logistycznych*, Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie (nr 70), Gliwice 2014.
- [3] GRIFFIN R.: *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2009.
- [4] JOHNSON G., SCHOLLES K., WHITTINGTON R.: *Podstawy strategii*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2010.
- [5] KISPERSKA-MOROŃ D., KRZYŻANIAK S. (red.): *Logistyka*, Wydawnictwo Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009.
- [6] KULIŃSKA E.: *Aksjologiczny wymiar zarządzania ryzykiem procesów logistycznych. Modele i eksperymenty ekonomiczne*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2011.
- [7] KULIŃSKA E.: *Logistyka w zarysie – wybrane problemy badawcze*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2013.

- [8] KULIŃSKA E.: *Podstawy logistyki i zarządzania łańcuchem dostaw*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości, Opole 2009.
- [9] KULIŃSKA E., DENDERA-GRUSZKA M., MASŁOWSKI D.: *Analiza ryzyka systemu produkcyjnego – case study*, Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, T. II, (red.) Knosala R., Oficyna wydawnicza PTZP, Opole 2018.
- [10] KULIŃSKA E., RUT J.: *Dobre praktyki zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie*, Logistyka nr 6, Poznań 2011.
- [11] RUTKOWSKI I.: *Strategie produktu, koncepcje i metody zarządzania ofertą produktową*. Wydawnictwo PWE, Warszawa 2011.
- [12] ZYMONIK K.: *Odpowiedzialność za produkt w zarządzaniu innowacyjnym przedsiębiorstwa*. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2015.

Dr hab. inż. Ewa KULIŃSKA, prof. PO

Politechnika Opolska

Wydział Inżynierii Produkcji i logistyki, Katedra Logistyki

45-758 Opole, ul. Prószkowska 76

tel./fax: (0-77) 449 8851

e-mail: e.kulinska@po.edu.pl

Mgr inż. Julia Giera

Politechnika Opolska

Wydział Inżynierii Produkcji i logistyki, Katedra Logistyki

45-758 Opole, ul. Prószkowska 76

tel./fax: (0-77) 449 8851

j.giera@po.edu.pl

Lilianna WOJTYNEK

WSKAŹNIKI POMIARU I OCENY PODSYSTEMÓW LOGISTYCZNYCH

Streszczenie: W artykule przedstawiono charakterystykę wybranych wskaźników pomiaru i oceny podsystemów logistycznych. Skoncentrowano się na wybranych wskaźnikach oceny podsystemów logistycznych. Ich analizę przeprowadzono w odniesieniu do przedsiębiorstwa produkcyjnego w kontekście efektywności, będącej główną celem działalności przedsiębiorstwa. Skoncentrowano się na kwestii oceny wydajności działań i ich wpływu na przedsiębiorstwo. Wskazano na pomiary wielkości i porównanie ich do punktów odniesienia, tworząc tym samym wskaźniki dające pogląd na dynamikę i kierunek zachodzących zmian. Odniesiono się do kryteriów oceny, takich, jak: koszt, wydajność i obsługa oraz poszczególnych obszarów logistyki. Wykonano analizę wskaźników dla podsystemu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie należącym do branży budowlanej. Odniesiono się do określonego procesu i przedziału czasowego. Analizą objęto wybrany proces wytwarzania w jednym z działów przedsiębiorstwa. Wskazano na konieczność i jednocześnie trudność doboru właściwych wskaźników, dostosowanych do specyfiki danego przedsiębiorstwa. Podkreślono również tak istotny czynnik, jakim jest posiadanie odpowiedniej wiedzy oraz informacji, a także umiejętność tworzenia mapy powiązań i zależności pozwalających na prawidłową interpretację wskaźników.

INDICATORS FOR MEASURING AND EVALUATING LOGISTICS SUBSYSTEMS

Summary: The article presents the characteristics of selected indicators for measuring and evaluating logistics subsystems. The focus was primarily on selected indicators. Their analysis was carried out in relation to a manufacturing company in the context of efficiency, which is the main objective of the company's activities. The focus was on the issue of evaluating the efficiency of activities and their impact on the enterprise. It was pointed out the measurement of volumes and comparing them to benchmarks, thus creating indicators that give an idea of the dynamics and direction of changes taking place. Reference is made to evaluation criteria such as cost, performance and service, as well as individual logistics areas. An analysis of indicators for the procurement subsystem in a company belonging to the construction industry was performed. The reference was made to a specific process and time period. The analysis included a selected manufacturing process in one of the company's departments. The necessity and difficulty of selecting appropriate indicators, adjusted to the specificity of a given enterprise, was pointed out. An important factor was also stressed, which is the possession of relevant knowledge and information, as well as the ability to create a map of connections and dependencies, allowing the correct interpretation of indicators.

Słowa kluczowe: wskaźniki pomiaru, podsystem logistyczny, przedsiębiorstwo.

Keywords: measurement indicators, logistics subsystem, company.

1. WSTĘP

Efektywność jest głównym celem każdej organizacji, bez względu na charakter jednostki. Efektywność jest pojęciem dość trudnym do jednoznacznego zdefiniowania. Szczególnie w polskojęzycznej literaturze można znaleźć pojęcia bliskoznaczne, takie jak skuteczność, sprawność czy wydajność. W aspekcie ekonomicznym efektywność jest wynikiem działalności gospodarczej przedsiębiorstwa, będącym stosunkiem uzyskanego efektu, do poniesionego nakładu [Szafrński: 2007,47]. Fundamentem wszystkich działań jest efekt wymierny, który ma się pojawić. W organizacjach stosowane jest podejście procesowe, zorientowane na procesy w organizacji, którymi trzeba zarządzać we właściwy sposób [Wojtynek: 2009, 211–216].

Pojawia się jednak pytanie: „W jaki sposób ocenić wydajność działań i ich wpływ na organizację?” W tym momencie konieczne okazuje się być dokonywanie pomiarów pewnych, interesujących nas wielkości i porównywanie ich do punktów odniesienia. W ten sposób bowiem tworzone są pewne wskaźniki, które dają pogląd na dynamikę oraz kierunek dalszych zmian.

Logistyka jest obecna w naszej rzeczywistości pod różnymi postaciami. Okazuje się, że w łatwy sposób można zwiększyć efektywność całej organizacji, wprowadzając zmiany w pewnej jej części. Dynamicznie zmieniające się otoczenie wymusza ponadto dużą elastyczność i gotowość do podejmowania szybkich kroków. W związku z tym konieczne jest uzyskanie pełnego poglądu na sytuację logistyczną przedsiębiorstwa oraz tworzenie dalszych możliwych scenariuszy w oparciu o ocenę wskaźników i mierników logistycznych.

Niezależnie od charakteru przedsiębiorstwa wskaźniki związane są z podstawowymi kryteriami oceny, do których należą: koszt, wydajność i obsługa.

Kryteria kosztu odnoszą wydatki na realizację danego procesu z ustalonymi celami.

Kryteria wydajności porównują nakłady do wyników i wyrażają wielkość produkcji na jednostkę nakładu.

Natomiast kryteria oceny obsługi biorą pod uwagę czas, dokładność, regularność i ilość ewentualnych uszkodzeń.

Wskaźnik jest kategorią ekonomiczną odzwierciedlającą zdarzenia i fakty przepływu materiałów i związanych z nimi informacji w systemie przedsiębiorstwa.

Wskaźnikiem nazywa się liczbę względną, wyrażającą wzajemny stosunek pewnych wielkości statystycznych.

Wskaźniki mogą być zastosowane jedynie do wielkości równorzędnych.

Wskaźniki logistyczne przedstawiają obserwowane i mierzalne stany faktyczne, traktowane jako regulatory ekonomiczne i narzędzia logistyczne, które umożliwiają pośrednie sterowanie przepływem surowców, materiałów i wyrobów gotowych. Znajdują one zastosowanie w przedsiębiorstwie przede

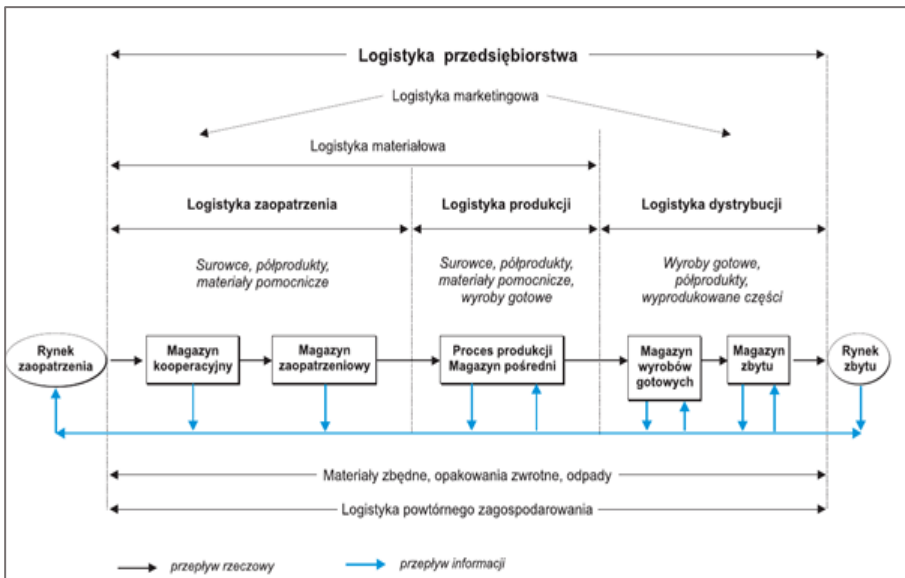
wszystkim w fazach przepływu materiałów, dystrybucji i obsłudze klienta i wykorzystywane są również w audycie wewnętrznym.

Połączenie właściwych wskaźników z odpowiednimi danymi służy do budowy logistycznego systemu wskaźników, które ułatwiają kontrolę w przedsiębiorstwie.

System logistyczny cechuje się zbiorem atrybutów w zakresie przestrzennym, czasowym, technicznym, organizacyjnym i ekonomicznym – wielkości mierzalne oraz zbiorem cech niemierzalnych. Parametrom tym można przypisać mierniki do pomiaru wartości wejściowych i wyjściowych procesów.

Podstawę do budowy systemu wskaźników logistycznych stanowi podział systemów logistycznych według faz przepływu towarów w przedsiębiorstwie, przedstawiony na rysunku 1.

Artykuł składa się z wprowadzenia teoretycznego, charakterystyki danych wykorzystanych do analizy i sposobu ich prezentacji oraz samej prezentacji i analizy danych.



Źródło: [Twaróg 2003: 19].

Rys. 1. Funkcjonalne rozgraniczenie systemów logistycznych według fazy przepływu towarów w przedsiębiorstwie przemysłowym

Logistyka zaopatrzenia zajmuje się procesem wyboru źródeł zaopatrzenia, a także ustaleniem warunków współpracy z dostawcami, planowaniem i bieżącą koordynacją procesu uzupełniania potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie: materiałów, surowców, części, podzespołów i wyrobów gotowych oraz okresową oceną efektywności prowadzonych działań.

Celem operacyjnym logistyki zaopatrzenia jest zapewnienie wysokiego poziomu dostępności, tzn. logistycznego poziomu obsługi, asortymentu niezbędnego dla głównego procesu produkcji oraz procesów pomocniczych, realizowanych w przedsiębiorstwie, przy akceptowalnych kosztach całkowitych (jako sumy kosztów uzupełnienia i utrzymania zapasu).

W obszarze logistyki zaopatrzenia szczególnego znaczenia nabierają następujące kryteria: czas, jakość, niezawodność oraz elastyczność.

Czas dostawy obejmuje czas upływający między złożeniem zamówienia, a otrzymaniem dostawy.

Jakość oznacza zgodność dostarczonych produktów z oczekiwaniami zamawiającego.

Niezawodność jest związana z prawdopodobieństwem dotrzymania ustalonych terminów dostawy.

Elastyczność można monitorować z perspektywy zdolności do spełniania specyficznych oczekiwań klienta i gotowości do zmian w zamówieniach i ich dostosowywania do potrzeb zamawiającego.

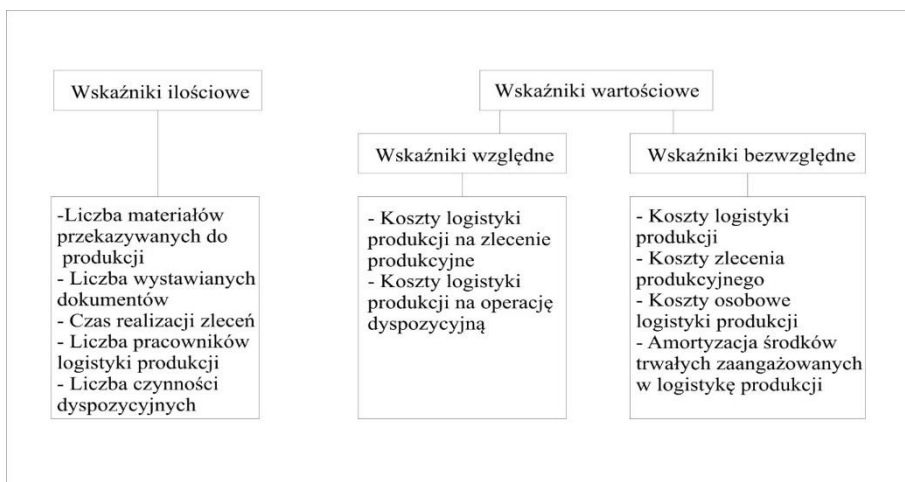
Drugi względnie wyodrębniony obszar logistyki obejmuje logistykę produkcji, która jest związana z przepływem surowców, półproduktów i innych zasobów w wydziałach produkcyjnych i ma na celu utrzymanie ciągłości procesów wytwórczych.

Logistyka produkcji zajmuje się organizacją fizycznego przepływu strumieni wytwarzanych wyrobów w układzie: magazyn zaopatrzenia–hala produkcyjna–magazyn międzywydziałowy (robót w toku)–hala montażu–magazyn wyrobów gotowych, a także, procesem zaopatrywania hali produkcyjnej w części i materiały do produkcji i montażu ostatecznego. Celem operacyjnym logistyki produkcji jest budowa systemu technicznego przepływu strumieni wytwarzanych wyrobów, zapewnienie dostępności czasowo-przestrzennej części i materiałów na hali produkcyjnej, oczywiście adekwatnie do sposobu organizacji produkcji oraz jej wielkości i powtarzalności.

Mierniki ułatwiające pomiar dokonań w tym obszarze można podzielić na ilościowe i wartościowe.

Mierniki ilościowe są zorientowane na monitorowanie czasu realizacji zleceń oraz liczby wykonywanych czynności, przetwarzanych dokumentów, pracowników zaangażowanych w procesy produkcyjne. Dane niezbędne do oszacowania poziomu mierników wartościowych są wyrażane w jednostkach pieniężnych.

Mierniki wartościowe wykorzystują głównie informacje o kosztach do oceny efektywności procesów logistycznych w obszarze produkcji. Mierniki ilościowe i wartościowe przedstawia rys. 2.



Źródło: [Nowicka-Skowron: 2000, 135].

Rys. 2. Wskaźniki logistyki produkcji

J. Twaróg proponuje dodatkowo wyodrębnienie wskaźników względnych dla podsystemu dotyczącego produkcji: poziom obsługi, czyli relację liczby prawidłowych wydań surowców do łącznej liczby wydań surowców, wadliwość produkcji mierzona jako wartość wyrobów wadliwych do łącznej wartości wyrobów, wykorzystanie zdolności produkcyjnej, tzn. wykorzystaną zdolność produkcyjną do pełnej zdolności produkcyjnej oraz poziom przestojów, czyli czas przestojów produkcji do czasu pracy ogółem, przedstawione na rys. 3.

Lp.	Określenie wskaźnika	Wzór obliczenia wskaźnika	J.m.
1	Poziom obsługi	$\frac{\text{wartość liczba prawidłowych wydań surowców}}{\text{łączna liczba wydań surowców}} * 100$	%
2	Udział wadliwej produkcji	$\frac{\text{wartość wyrobów wadliwych}}{\text{łączna wartość wyrobów}} * 100$	%
3	Wykorzystanie zdolności produkcyjnej	$\frac{\text{wykorzystana zdolność produkcyjna}}{\text{pełna zdolność produkcyjna}} * 100$	%
4	Udział przestojów w produkcji	$\frac{\text{czas przestoju produkcji}}{\text{czas pracy ogółem}} * 100$	%

Źródło: [Twaróg: 2003, 57].

Rys. 3. Wskaźniki logistyki produkcji

Kolejny obszar logistyki obejmuje procesy dystrybucyjne, służące dostarczeniu produktów do odbiorców. Ich celem jest zapewnienie dostaw produktów o właściwej jakości, w wyznaczone miejsce, w ustalonym czasie. Logistykę dystrybucji, podobnie jak logistykę procesów produkcyjnych, można

monitorować za pomocą wskaźników ilościowych i wartościowych. Pomiar ilościowy może dotyczyć liczby odbiorców, wysyłanych dostaw, wielkości zleceń i czasu dostawy. Pomiar wartościowy w ujęciu bezwzględnym obejmuje pomiar kosztów wysyłki, dystrybucji. Podejście względne wymaga kalkulacji udziału kosztów dystrybucji w kosztach ogółem, szacowania przeciętnych kosztów realizacji zlecenia na odbiorcę czy też obliczania kosztów dystrybucji przypadających na jedno zlecenie. Przykłady wskaźników dystrybucji ukazano w tabeli 1.

Tabela 1. Wskaźniki logistyki dystrybucji

Określenie wskaźnika	Wzór obliczenia wskaźnika	J.m.
Przeciętny czas realizacji zlecenia	Czas od wejścia zlecenia do wysłania dostawy	h
Przeciętny czas dostaw wyrobu	Czas od wejścia zamówienia do dostarczenia wyrobu klientowi (od momentu podstawienia dostawy do rozładunku u klienta)	dni
Gotowość dostawcza	Liczba natychmiastowo obsłużonych zamówień. Wielkość natychmiastowo obsłużonych zamówień/łączna liczba dostaw wyrobów	%
Pewność dostaw	Liczba dostaw wyrobów w żądanym terminie/łączna liczba dostaw wyrobów	%
Udział nieprawidłowych dostaw wyrobu	Liczba nieprawidłowych dostaw wyrobów/łączna liczba dostaw wyrobów	%
Udział opóźnionych dostaw wyrobów	Liczba opóźnionych dostaw wyrobów/łączna liczba dostaw wyrobów	%
Udział zwrotów dostaw wyrobów	Liczba zwróconych dostaw wyrobów/łączna liczba dostaw wyrobów	%
Udział powtórnych dostaw	Liczba powtórnych dostaw/łączna liczba dostaw	%
Udział reklamowanych dostaw wyrobów	Liczba reklamowanych dostaw wyrobów/łączna liczba dostaw wyrobów	%

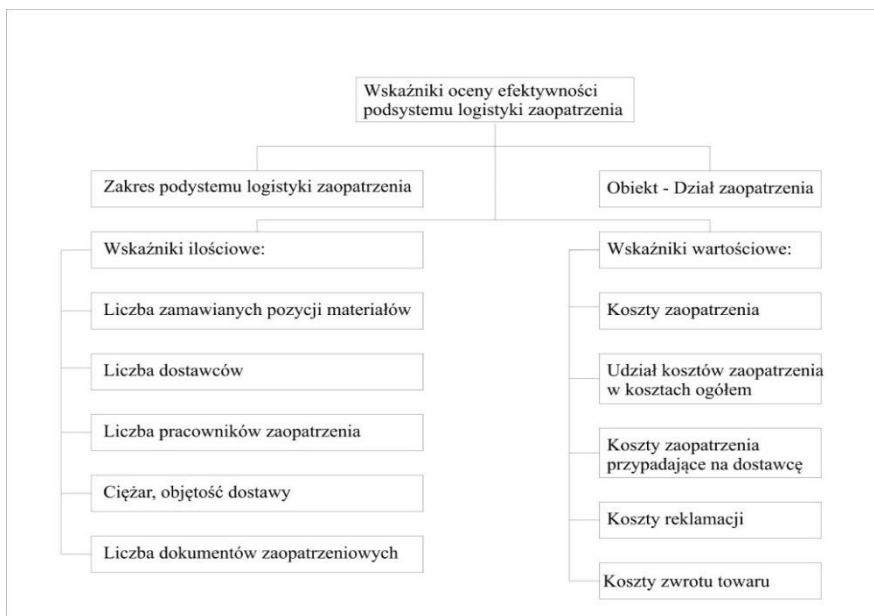
Źródło: [Twaróg: 2003, 60].

Cykl realizacji zamówionego asortymentu w dziale produkcji jest długi. W związku z tym, aby uzyskać wysoki poziom obsługi należy utrzymywać wysoki poziom zapasów. Długie cykle produkcyjne powodują, że występuje wolna reakcja na gwałtowne zmiany popytu, a produkcja z dużym wyprzedzeniem utrudnia prognozowanie. Wysoki poziom zapasów, nietrafione prognozy powodują, że trzeba myśleć systemowo.

Zmniejszenie partii produkcyjnych powoduje zwiększenie strat czasu pracy maszyn na ich częstsze przebrojenia. Z kolei duże partie powodują wydłużenie cyklu produkcyjnego i zwiększenie poziomu robót w toku. Zachowanie ciągłości produkcji między wydziałami obróbczymi i montażem wymaga dużych zapasów półfabrykatów w magazynach. Optymalizacja lokalna w postaci długich partii jest działaniem wpływającym niekorzystnie na system logistyczny. Zmniejszenie partii produkcyjnych pogarsza wykorzystanie czasu pracy maszyn, jednak polepsza przepływ strumienia produkcji przez zakład. Poziom robót w toku obniża się, co ma korzystny wpływ na zaangażowanie kapitału. Dział dystrybucji szybciej reaguje na popyt (krótsze cykle dostawy), poziom zapasów w magazynie wyrobów gotowych zmniejsza się. Przy krótszych cyklach produkcyjnych poprawia się skuteczność prognozowania (krótszy okres prognoz). Trafne prognozy pozwalają na łączenie popytu i produkcję w partiach uzasadnionych ekonomicznie. Zmniejsza się udział zapasów nietrafionych w całym zapasie wyrobów gotowych.

2. ANALIZA WSKAŹNIKÓW PODSYSTEMU ZAOPATRZENIA

Analizowane wskaźniki podsystemu zaopatrzenia, przedstawione na rysunku 4, mają charakter zarówno ilościowy, jak i wartościowy, przy czym wskaźniki ilościowe określają ilość zamawianych pozycji materiałów i surowców, ich ciężar, objętość, liczbę dokumentów i dostawców.



Źródło: [Twaróg: 2003, 53].

Rys. 4. Wskaźniki oceny podsystemu logistyki zaopatrzenia

Wskaźniki te należy poszerzyć o te dotyczące czasu i jakości dostaw, ukazane w tabeli 2.

Tabela 2. Wskaźniki obejmujące czas i jakość dostaw w zaopatrzeniu

Określenie wskaźnika	Wzór obliczenia wskaźnika	J.m.
Przeciętny czas trwania dostaw – cykl dostaw	Łączny czas dostaw/liczba dostaw	h
Czas realizacji zamówienia	Czas od przyjęcia zlecenia do wysłania dostawy	dni
Wartość dostarczanych wadliwych surowców	Wartość wadliwych surowców + wartość wadliwych opakowań + wartość wadliwych materiałów pomocniczych	zł
Udział wadliwych dostaw	Liczba wadliwych dostaw surowców/łączna liczba dostaw surowców	%
Udział reklamowanych dostaw surowców	Liczba reklamowanych dostaw surowców/łączna liczba dostaw surowców	%
Opóźnienia dostaw surowców	Liczba opóźnionych dni dostaw surowców + liczba opóźnionych dni dostaw opakowań + liczba dni opóźnionych dostaw materiałów pomocniczych	dni
Udział opóźnionych dostaw surowców	Liczba opóźnionych dostaw surowców/łączna liczba dostaw surowców	%
Udział zwrotów dostaw surowców	Liczba zwróconych dostaw surowców/łączna liczba dostaw surowców	%
Niezawodność dostaw surowców	Liczba terminowo dostarczonych dostaw surowców/łączna liczba dostaw surowców	%
Udział wartościowy reklamowanych surowców	Wartość reklamowanych surowców/łączna wartość surowców	%
Elastyczność dostaw	Liczba spełnionych życzeń specjalnych/łączna liczba życzeń specjalnych	%
Średnia wartość zamówienia	Wartość zamówień zrealizowanych/liczba zamówień zrealizowanych	zł

Źródło: [Twaróg: 2003, 53–54].

Zaprezentowano przykładowe wskaźniki ilościowe i wartościowe oceny efektywności podsystemu logistyki zaopatrzenia w wybranym miesiącu dla jednego z przedsiębiorstw należącego do branży budowlanej.

Wskaźniki ilościowe odnoszą się do następujących pozycji, przedstawionych w poniższym zestawieniu:

- a) liczba zamawianych pozycji materiałowych
 - szkło 10 sztuk
 - okucia do szkła 176 sztuk
- b) liczba dostawców
 - szkło 1
 - okucia do szkła 7
- c) liczba pracowników zaopatrzenia 3
- d) ciężar, objętość dostawy – brak danych
- e) liczba dokumentów zaopatrzeniowych 5

Wskaźniki wartościowe odnoszą się do następujących pozycji, przedstawionych w poniższym zestawieniu:

- koszty zaopatrzenia – 18000,00 zł
- udział kosztów zaopatrzenia w kosztach ogółem – 14,5%
- koszty zaopatrzenia przypadające na dostawcę – 2250,00 zł
- koszty reklamacji – 200,00 zł
- koszty zwrotu towaru – 300,00 zł

W tabeli 5 przedstawiono wskaźniki przyjęte w tym przedsiębiorstwie wraz z wzorami i obliczeniami.

Tabela 5. Przykładowe wskaźniki przyjęte w wybranym przedsiębiorstwie branży budowlanej

Określenie wskaźnika	Wzór na obliczenie wskaźnika	Obliczenia	J.m.
Przeciętny czas trwania dostaw – cykl dostaw	$\frac{\text{Łączny czas dostaw}}{\text{liczba dostaw}}$	$8/12 = 0,66$	h
Czas realizacji zamówienia	Czas od przyjęcia zlecenia do wysłania dostawy	14	dni
Wartość dostarczanych wadliwych surowców	wartość wadliwych surowców + wartość wadliwych opakowań + wartość wadliwych materiałów pomocniczych	300	zł
Udział wadliwych dostaw	$\frac{\text{Liczba wadliwych dostaw surowców}}{\text{łączna liczba dostaw surowców}} * 100\%$	$1/9 * 100\% = 11$	%

Udział reklamowanych dostaw surowców	Liczba reklamowanych dostaw surowców / łączna liczba dostaw surowców *100%	$1/8*100\% = 12,5$	%
Opóźnienia dostaw surowców	Liczba opóźnionych dni dostaw surowców + liczba opóźnionych dni dostaw opakowań + liczba dni opóźnionych dostaw materiałów pomocniczych	0	dni
Udział opóźnionych dostaw surowców	liczba opóźnionych dostaw surowców/łączna liczba dostaw surowców * 100 %	0	%
Udział zwrotów dostaw surowców	Liczba zwróconych dostaw surowców/łączna liczba dostaw surowców	$1/8*100\% = 12,5$	%
Niezawodność dostaw surowców	Liczba terminowo dostarczonych dostaw surowców/łączna liczba dostaw surowców	$8/8 * 100\% = 100$	%
Udział wartościowy reklamowanych surowców	Wartość reklamowanych surowców/łączna wartość surowców *100%	$300 /27000 * 100\% = 1,1$	%
Elastyczność dostaw	Liczba spełnionych życzeń specjalnych/łączna liczba życzeń specjalnych * 100%	0	%
Średnia wartość zamówienia	Wartość zamówień zrealizowanych/liczba zamówień zrealizowanych	$27000/8 = 3375$	zł

Przedstawione w studium przypadku wskaźniki obejmują wybrany miesiąc, więc nie dają całościowego poglądu sytuacji działu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie i nie uprawniają do wyciągania szerszych wniosków. Rozpatrywano jeden z działów firmy. Dla uzyskania całościowego obrazu należałoby przeprowadzić obserwację całego podsystemu zaopatrzenia, przez dłuższy okres. Analizie należałoby również poddać strukturę podziału dostawców. Udział wartości reklamowanych surowców wynosi 1,1%, ale ponownie, jest to jednostkowy wynik z danego miesiąca. Często udział procentowy reklamowanych dostaw jest dużo wyższy.

3. PODSUMOWANIE

Ocena efektywności działań logistycznych może być przeprowadzana z zastosowaniem mierników i wskaźników, przedstawionych w artykule.

Wskaźniki logistyczne, choć przydatne i dające wiele informacji, nie są łatwym narzędziem, które w krótkim czasie przyniesie firmie gotowe wyniki.

Powinny być one dostosowane do specyfiki organizacji, aby nie poświęcać czasu na tworzenie zbędnych danych, nie wykorzystywanych w procesie produkcyjnym, czy w procesach strategicznych organizacji.

Właściwie dobrane wskaźniki, bez odpowiedniej wiedzy, nie pozwolą na wyciągnięcie odpowiednich wniosków, a prawidłowa ich interpretacja wymaga posiadania szerokiego wachlarza informacji oraz mapy ich połączeń i zależności.

Analiza efektywności powinna opierać się nie tylko na wskaźnikach finansowych, ale również na wskaźnikach operacyjnych, bezpośrednio związanych z procesem logistycznym.

Uwzględniając wielokryterialny aspekt analizy procesów logistycznych, problem oceny efektywności można oprzeć na założeniach Strategicznej Karty Wyników, opracowanej przez R. Kaplana i D. Nortona, wraz z propozycją analizy efektywności z perspektyw: finansowej, klienta, procesów wewnętrznych, rozwoju [Ćwiklicki, M.: 2006, s. 109–121].

LITERATURA

- [1] ĆWIKLICKI M.: *Hoshin kanri and the Balanced Scorecard*, Zeszyty Naukowe nr 713, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków 2006.
- [2] NOWICKA-SKOWRON M.: *Efektywność systemów logistycznych*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2000.
- [3] SZAFRAŃSKI M.: *Elementy ekonomiki jakości w przedsiębiorstwach*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
- [4] TWARÓG J.: *Mierniki i wskaźniki logistyczne*, Biblioteka Logistyczna Poznań 2003.
- [5] WOJTYNEK L.: *Process Management in foundries*, Archives of Foundry Engineering, nr 7, Vol. 9, wyd. 3, PAN, Gliwice 2009.

dr Lilianna Wojtynek

Politechnika Opolska

Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Katedra Logistyki

Generała Kazimierza Sosnkowskiego 31,

46-020, Opole

l.wojtynek@po.edu.pl

MIASTO JAKO OŻYWIONA JEDNOSTKA LOGISTYCZNA

Streszczenie: Miasta w czasach dzisiejszych stanowią podstawę do wszelakich badań nad zjawiskami w nich zachodzącymi. Problemy z którymi władarze miast codziennie muszą się zmagać są praktycznie stałe i skomplikowane. Dlatego ważne jest, aby ciągle badać procesy w logistycznych systemach miast w celu ich poprawy. Pewna analogia funkcjonowania miast kreuje się w porównaniu go do żywego organizmu człowieka, który podobnie jak miasto zмага się z chorobami, problemami i pozytywnymi aspektami. Celem pracy jest ukazanie analogii żywego organizmu człowieka do aglomeracji miejskich, w których zachodzą wszelakie procesy przepływu dóbr i osób. Autor w artykule wykorzystał następujące metody badawcze: analiza literatury, porównania, obserwacje oraz uogólnienia. Wnioskiem z przeprowadzonych badań jest to, iż istnieje duże podobieństwo do funkcjonowania dwóch opisywanych obiektów, co daje pewne dalsze możliwości badawcze, w celu pogłębiania wiedzy na ten temat.

THE CITY AS A LIVING LOGISTICAL UNIT

Summary: Cities today form the basis for all kinds of research into their phenomena. The problems that city managers have to deal with on a daily basis are practically constant and complex. Therefore, it is important to continuously study the processes in the logistical systems of cities in order to improve them. A certain analogy of the functioning of cities is created by comparing it to a living human organism, which similarly to a city is struggling with illnesses, problems and positive aspects. The aim of the work is to show the analogy of a living human organism to urban agglomerations, in which all kinds of processes of flow of goods and people take place. The author used the following research methods in his work: literature analysis, comparison, observation and generalization. The conclusion of the conducted research is that there is a great similarity in the functioning of the two described objects, which gives some further research opportunities to deepen the knowledge on this subject.

Słowa kluczowe: logistyka miejska, przepływy logistyczne, żywy organizm, wzrost gospodarczy

Keywords: city logistics, logistics flows, living organism, economic growth

1. WSTĘP

Od wielu lat miasto – jako pojedynczy, niezależny, istniejący samodzielnie byt – jest przedmiotem zainteresowania naukowców i badaczy związanych z różnymi dziedzinami nauki, m. in. geografii, socjologii, psychologii, architektury czy chociażby antropologii. Z uwagi na niespotykane dotychczas w historii ludzkości dzisiejsze tempo rozwoju cywilizacyjnego spowodowanego przede wszystkim błyskawicznym postępem nowych technologii komputerowych i informatycznych, miasta także rozwijają się ze znaczną szybko-

ścią, co powoduje zwiększenie zainteresowania urbanistyką i procesami zachodzącymi w ich obszarach. Pomimo różnorodności miast na planecie ze względu na różne kultury, wielkości, gęstości zaludnienia, tradycje społeczeństw żyjących w danym obszarze świata czy stopnia rozwinięcia - istota, rytm i sposób funkcjonowania każdego miasta są do siebie bardzo podobne. Pomimo tego, każda z nauk zajmujących się zagadnieniem miast będzie badać je pod nieco innym kątem. Dla geografów i urbanistów na przykład, miasto jest przedmiotem badań o bardzo szerokim zakresie rzeczowym i problemowym. Badają oni więc m.in.: genezę miast, czynniki ich lokalizacji, rozwój ludnościowy, gospodarczy, społeczny i przestrzenny, czynniki tego rozwoju, architekturę czy zabudowę. Psychologowie patrząc na miasto przez pryzmat jego mieszkańców, mogą więc zestawiać ze sobą myślenia „mieszczuchów” i osób mieszkających poza miastami, wyłapując konkretne różnice. Z kolei dla socjologów, najważniejszym aspektem miasta będzie zbiór jego mieszkańców jako grupa, w obrębie której powstają wyjątkowe relacje, tworzą się mniejsze podgrupy, i która funkcjonuje w ramach wcześniej określonej hierarchii. W niniejszej pracy natomiast, miasto (zresztą całkiem słusznie) zostało potraktowane jako żywy organizm, który żyje i oddycha dzięki wewnętrznym procesom, opierającym swoje istnienie na pracy poszczególnych narządów, który podobnie jak człowiek, może być zdrowy, może przytrafić mu się łatwo uleczalna choroba, ale istnieje także ryzyko, że złapie chorobę nieuleczalną, która w konsekwencji doprowadzi do upadku miasta [Franklin 2017].

2. PODEJŚCIE SYSTEMOWE W ŚRODOWISKU MIEJSKIM

Do doskonałym punktem wyjścia w potraktowaniu miasta jako żywego organizmu jest krótka analiza podejścia systemowego i obserwacja tego, co charakteryzuje miasto w ujęciu systemowym. Analizując miasto, w tym wielość tworzących tę całość elementów, ogrom różnorodnych relacji łączących składniki miasta oraz łączących te składniki z otoczeniem (strefą zewnętrzną bliższą i dalszą), a także funkcjonowanie miasta, jako środowisko życia człowieka, mamy prawo, jak się wydaje, potraktować miasto jako system. Prawdopodobnie pierwszą osobą w Polsce, która zwróciła uwagę na możliwość wykorzystania ogólnej teorii systemu do badania i planowania rozwoju miasta był B. Jałowiecki, mając na uwadze propozycje przedstawione przez B.M. Grossa [Parysek 2010]. Co ciekawe, podczas wstępnych analiz miasta z punktu widzenia przestrzenno-funkcjonalnego, mających posłużyć ujęciu miasta w sposób systemowy, badacze często zauważają, że bardziej adekwatnym modelem dla systemu miasta jest właśnie organizm człowieka [Jałowiecki 2018]. Dzieje się tak głównie za sprawą składników miasta oraz zachowywania się tego systemu – pod tymi względami miastu bliżej właśnie do żywego organizmu, aniżeli do mechanizmu działającego automatycznie jak

maszyna, jakkolwiek przyjęcie modelu organicystycznego owocować może w postaci pojawiania się wielu kłopotów różnej natury, głównie w procesie badania miasta, charakteryzowania jego organizacji, struktury i funkcjonowania.

Wszystkie miasta, praktycznie w całości są wysoko rozwiniętym wytworem człowieka o złożonej strukturze i mechanizmach działania, które mogą pozostawać niezmiennie, a mogą także zmieniać się w zależności od okoliczności. Same w sobie pełnią rolę organizmu, będąc specyficznym środowiskiem życia, które choć stworzone przez człowieka, staje się niejako osobnym tworem, którego przeżycie, przetrwanie i rozwijanie się uzależnione jest od skuteczności, względnej niezawodności i efektywności działania poszczególnych elementów. Miasto jako osobna istota zyskuje coś na kształt świadomości – która powstaje i kształtowana jest za sprawą władz samorządowych i społeczności lokalnych, ale także, podobnie jak organizm człowieka, zdobywa pewne nawyki, uczy się odpowiednich zachowań, ale także jest narażona na zastój w przypadku złego gospodarowania jego zarządców i całej społeczności, a nawet na związany z problemami i błędnymi decyzjami regres. Pomimo swojego antropologicznego pochodzenia, miasta są miejscem występowania i nawarstwiania się negatywnych z punktów widzenia człowieka zjawisk, procesów czy rzeczy, które z kolei zmuszają do używania dostępnych środków, bądź wymuszają poszukiwania nowych metod radzenia sobie z zaistniałymi problemami, które mogłyby nigdy nie zaistnieć dla pojedynczego człowieka w środowisku pozamiejskim. Wydaje się zatem, że tego właśnie rodzaju sytuacja współczesnych miast legła u podstaw zainicjowania przez Unię Europejską prac na rzecz wypracowania i wdrożenia przez poszczególne kraje członkowskie polityki miejskiej, co znalazło swój wyraz m.in. w zapisie Karty Lipskiej [Parysek 2010: 28]. Jest zatem wysoce prawdopodobne, że wiele z pojawiających się problemów funkcjonowania i rozwoju miasta znaleźć może i oryginalne, i efektywne sformułowanie oraz skuteczne rozwiązanie właśnie w ujęciu systemowym.

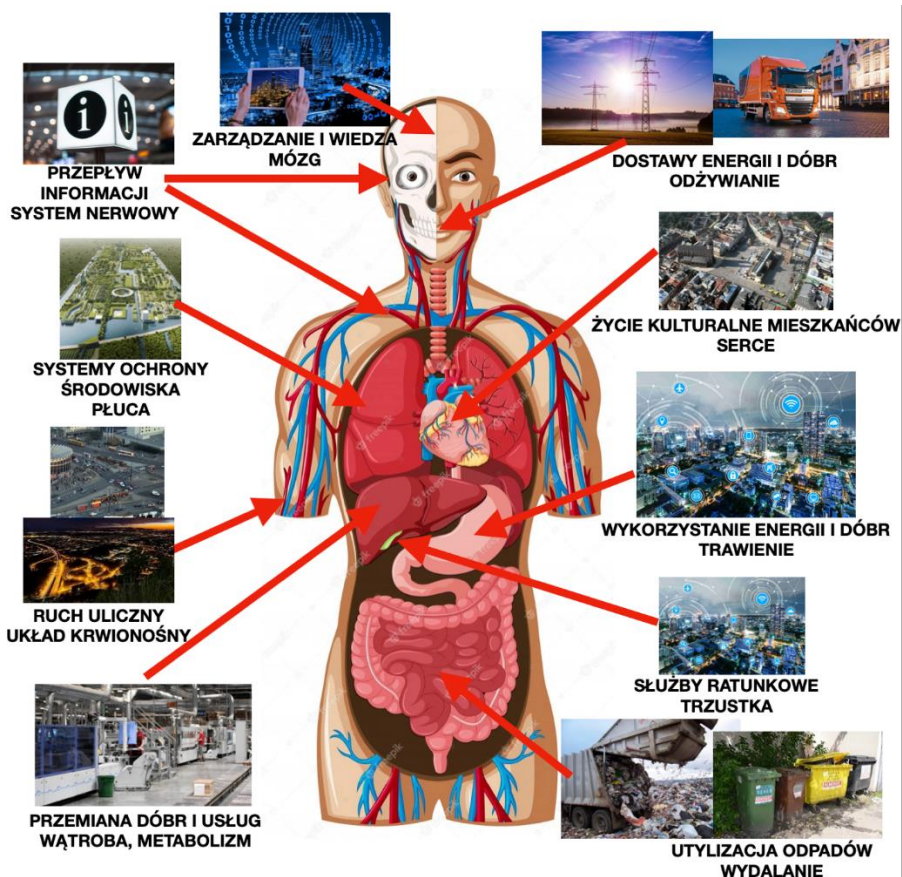
3. PORÓWNANIE MIASTA DO ŻYWEGO ORGANIZMU

W wielu dotychczasowych rozważaniach naukowców, np. w pracy Paryska, porównania miasta do żywego organizmu i próby przeanalizowania podobieństw, określano mianem organicystycznej koncepcji miasta [Parysek 2010: 43], której sformułowanie przypisuje się niemieckiemu geografowi, zoologowi i etnografowi, F. Ratzlowi. Analogii między miastem a organizmem doszukiwało się wielu innych badaczy, zwracając uwagę na podobieństwo procesów toczących się w mieście i procesów, jakie zachodzą w organizmie żywym. Przyjęcie organicystycznej koncepcji miasta, poza wartościami czysto naukowymi i merytorycznymi, niesie za sobą możliwości dokładniejszego zrozumienia struktury i istoty funkcjonowania miasta, ponadto pozwala

lepiej zaplanować i dostosować jego infrastrukturę, w stosunku do potrzeb i oczekiwań większości, a w wyniku długiego procesu nawet całej populacji mieszkańców. Oprócz tego, analiza organicystycznej koncepcji miasta przyczyniła się do powstania kompletnie nowych pól badawczych, takich jak analiza czasowej i przestrzennej aktywności mieszkańców i funkcjonowanie infrastruktury miejskiej z punktu widzenia czasu jej istnienia [Peski 1999:41]. Podobnie jak w przypadku naszych organizmów, tak w przypadku większości procesów zachodzących w obrębie miasta, czy to społecznych, czy związanych z infrastrukturą lub zabudowaniami, cechuje je pewna powtarzalność w danym czasie, dzięki czemu można rozpatrywać je na innych zasadach aniżeli twory takie jak województwo czy państwo, których istnienie uzależnione jest od danej sytuacji geopolitycznej i wciąż się zmienia. Powtarzalność procesów w organizmie miasta pozwala z kolei na zoptymalizowanie ich, wyciągnięcie z każdego jak największych korzyści przy użyciu jak najmniejszych środków, a także na ich dostosowanie i synchronizację ze środowiskiem zewnętrznym i z potencjalnymi, innymi organizmami. W ten sposób wiele czynności życiowych okresowo zmienia swoje nasilenie. Czasu wymagają zarówno odbudowa zużytych komórek organizmu, przywrócenie sprawności zużytym mięśniom, jak i procesy trawienia i przemiany materii, jakie zachodzą w organizmie. Jest więc biologiczne celowe, aby przebieg procesów życiowych nie kolidował z realizacją innych, ważnych funkcji i zadań organizmu. Wszystko to dyktuje potrzebę synchronizacji działań organizmu w czasie. W odniesieniu do organizmu ludzkiego brak takiej synchronizacji powodowałaby problemy życia społecznego (komplikowałoby to życie), utrudniałoby rozród, opiekę nad dziećmi itp. [Sadowski 1989: 41].

4. ORGANICYSTYCZNA KONCEPCJA MIAST W OPARCIU O BIOLOGIĘ

Nie ma sposobności bycia uczonym biologii, socjologii oraz architektury, żeby w myśl organicystycznej koncepcji miasta, dla poszczególnych narządów i procesów z organizmu człowieka, znaleźć niemal doskonale odpowiedniki w obrębie organizmu miasta. Rys. 1 wskazuje na tego rodzaju, możliwe do zaakceptowania analogie, jakkolwiek trudno w tym przypadku mówić o systemowym potraktowaniu miasta jako całości. Wydaje się jednak, że potraktowanie miasta jak organizm jest ze wszech miar uprawnione, jednostka ta bowiem, jako funkcjonalna całość (system), spełnia wszystkie warunki konieczne czy też posiada cechy, jakie spełniać (posiadać) musi organizm żywy [Ganti 1986:21].



Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Zestawienie procesów żywego organizmu z miejskimi analogiami

W celu dokładniejszego zbadania zagadnienia organicystycznej koncepcji miasta, należy przyjrzeć się definicyjnemu ujęciu organizmu przez biologię, żeby nieco przybliżyć jego istotę i sposób funkcjonowania. W swojej publikacji T. Ganti tak definiuje organizm żywy: każda istota roślinna lub zwierzęca, wykazująca wszelkie oznaki życia, tj. oddychanie, metabolizm, wzrost, ruch, rozwój, rozmnażanie, odżywianie. Substancje organiczne, takie jak kwas nukleinowy, białko czy węglowodany nie stanowią materii żywej. Stają się nią dopiero tworząc zorganizowany układ funkcjonalny, który bierze udział we wspomnianych procesach życiowych (np. w metabolizmie) [Ganti 1986: 10].

Idąc dalej tym tropem, żeby dany organizm nazwać organizmem żywym, musi on zawierać w sobie 5 cech koniecznych, oraz 3 cechy potencjalne, które mogą go charakteryzować, jednak nie jest to warunek konieczny. Pięć cech koniecznych dla organizmu żywego to:

- 1) **całościowy i jednostkowy charakter**, czyli wyodrębnienie ze świata zewnętrznego. W przypadku miasta ten warunek jest jak najbardziej spełniony. Choć w przypadku miast XXI wieku zaciera się często ich granica na rzecz wielu podmiejskich, mniejszych miast oraz wsi, natomiast miasto nadal pozostaje pojedyncza, wyodrębnioną jednostką administracyjną. Jest także wyodrębnioną jednostką terytorialnego podziału kraju; ma zatem charakter jednostkowy;
- 2) **metabolizm**, czyli przemiana materii i energii ma swoje przełożenie na warunki miasta, na jego obszarze odbywa się bowiem taki proces. Sprowadzić go można do zasilania finansowego składników systemu miasta, gwarantującego funkcjonowanie miasta i jego rozwój. Co więcej, miasto wymienia także energię i materię z otoczeniem, cały czas odbywa się bowiem wymiana finansowa pomiędzy podmiotami miejskimi i zewnętrznymi, nie inaczej jest z wymianą ludzi – nie ma przecież miasta, które co jakiś czas nie traciłoby/zyskiwało swoich mieszkańców;
- 3) **homeostazę**, czyli utrzymanie stanu wewnętrznej równowagi, w ujęciu organicystycznym miasta, uznać można stan równowagi funkcjonalnej całego systemu miejskiego, warunkowany przez działalność służb miejskich – policji, straży pożarnej czy służb medycznych, ale także służb gospodarki wodno – kanalizacyjnej lub zakłady usług komunalnych. Homeostaza miejska będzie wtedy, kiedy z miasto funkcjonuje we względnej harmonii i spokoju i nie boryka się z problemami np. nadmiernej przestępczości paraliżującej obywateli i system miejski czy chociażby z nadmiarem śmieci;
- 4) **podsystem przechowywania i przetwarzania informacji**, niezbędny do prawidłowego funkcjonowania, w warunkach miejskich odpowiednikiem takiego systemu jest także grupa służb miejskich odpowiedzialnych za przechowywanie i przetwarzanie informacji. Chodzi tutaj głównie o urzędy oraz pracowników administracji samorządowej, urzędy statystyczne – to dzięki ich pracy zdobyte informacje wykorzystują się w celu poprawy funkcjonowania miasta, utrzymania stabilności i zapobiegania chaosowi;
- 5) **wewnętrzny system regulacji funkcjonowania**, system ten tworzą władze miejskie i ich agendy, zarządzając funkcjonowaniem i rozwojem miasta przy wykorzystaniu środków prawnych, administracyjnych, ekonomiczno-finansowych, organizacyjno- technicznych i innych [Ganti 1986:10].

Natomiast wspomniane cechy potencjalne, jednak nie konieczne organizmu żywego to: zdolność wzrostu i rozmnażania, zmienność w replikacji, czyli ewolucja oraz śmiertelność [Ganti 1986:10]. Analiza charakteru cech koniecznych pozwala stwierdzić, że definiują one przede wszystkim organizm żywy, cechy potencjalne zaś odnoszą się raczej do procesów życiowych.

5. ŻYCIE MIEJSKIE W SYSTEMACH LOGISTYCZNYCH

W przypadku tak miasta, jak i organizmu żywego, z uwagi na ich biologiczne uwarunkowania, przebieg biologicznie koniecznych do funkcjonowania cech musi przebiegać bez zakłóceń i nie kolidować w żaden sposób z realizacją innych, równie ważnych funkcji i zadań organizmu. Wszystko to niejako zmusza organizm do konkretnego sposobu działania, dlatego że musi on zsynchronizować wszystkie pojedyncze procesy w czasie. Byłoby to albo niemożliwe, albo niezwykle trudne do osiągnięcia, gdyby nie powtarzalność występowania tych procesów i zdarzeń, dzięki której, w procesie gromadzenia i przetwarzania informacji organizm może się dobrze zorganizować. W odniesieniu do organizmu ludzkiego brak takiej synchronizacji powodowałby problemy życia społecznego (komplikowałby to życie), utrudniałby rozród, opiekę nad dziećmi itp. [Sadowski 1989]. Wielu tym problemom zapobiega, wpisana niejako w funkcjonowanie organizmu, rytmika zjawisk biologicznych, która przyporządkowuje zmiany stanu organizmu okresowym zmianom środowiska, w jakim ten organizm funkcjonuje. Wiąże się to z poczuciem czasu i jego rozpoznawaniem, skutkiem czego życie każdego organizmu staje się rytmiczne (rytm spożywania pokarmów oraz czuwanie i sen itp.) [Sadowski 1989].

Rytmu biologiczne organizmów (w tym miasta) mogą być uznawane za syndrom dostosowania się organizmu do powtarzalności zdarzeń w otaczającym je środowisku, które rzecz jasna również występuje. Z uwagi na to, miasto w zakresie istnienia i rozwoju musi się dopasować do procesów pojawiających się w otoczeniu zewnętrznym, ale także odpowiednio uregulować i zsynchronizować swoje wewnętrzne procesy. Podobnie jak człowiek dostosowuje się do rytmicznych, powtarzalnych zdarzeń w środowisku – np. pór roku, gdy buduje swoje domostwa z ociepleniem odpowiednim do danego klimatu, dobiera ubiór tak, aby nie zakładać puchowych kurtek w lecie, natomiast w zimie nie wychodzić w samej bieliźnie – z miastem sytuacja ma się niemal identycznie, pierwszoplanową rolę w tym względzie odgrywa proces dostosowania się miasta do cyklu dobowego dnia i nocy oraz wspomnianych powyżej pór roku [Parysek 2010: 47]. Przyczyny opisanego stanu rzeczy należy doszukiwać się rzecz jasna w obrotowości ziemi i uwarunkowaniach astronomicznych, ruchu planetarnego, słońca itd. Miasto, żeby funkcjonować, musi istniejące zasady zaakceptować i zaadoptować, niezależnie od ich pochodzenia.

Zróznicowanie dobowe aktywności przejawia się w czuwaniu (aktywności) i śnie (spoczynku). U człowieka z czuwaniem wiąże się świadomość, ze snem zaś – czasowe wyłączenie świadomości. Rytmika czuwania i snu odpowiada naturalnej sekwencji dnia i nocy. Czynnikiem synchronizującym czuwanie i sen jest natomiast słońce (konkretnie światło słoneczne). U człowieka

okresy czuwania i snu są dodatkowo regulowane wymogami życia społecznego i zawodowego, stylem życia, a także utrwalonymi zwyczajami. Są także regulowane zegarem, ale już nie tyle biologicznym, ile mechanicznym czy elektronicznym, odmierzającym czas [Parysek 2010: 47].

Termin *życie* jest terminem, który od dawien dawna używany jest tak w stosunku do miasta jako całego organizmu, jak i do pojedynczych jego procesów. Mówimy przecież, życie codzienne miasta, życie towarzyskie, życie sportowe, kulturalne, osobiste czy chociażby społeczne. Praktycznie wszystkie wymienione przymiotniki odnoszą się do mieszkańców miasta, nietrudno jednak znaleźć i takie, które odnosić się będą do miasta jako osobnej jednostki terytorialnej i gospodarczej, czyli np. życie gospodarcze miasta czy życie polityczne miasta. Na całkowitą istotę życia miasta będzie się więc składać zarówno życie jego mieszkańców, jak i działalność szeroko rozumianej infrastruktury miejskiej.

Charakterystyczną cechą miasta jest rytmiczność funkcjonowania tworzących ten system terytorialny elementów, w tym także elementu sprawczego, którym są mieszkańcy. Choć można wyróżniać wiele różnych rytmów obejmujących życie miasta, to jednak wszystkie są, w mniejszym lub większym stopniu, konsekwencją ruchu wirowego Ziemi. Są także efektem właściwości miasta, traktowanego jako system integrujący w granicach miasta podstawowe podsystemy, tj.: przyrodniczy, społeczny i ekonomiczny. Oczywiście innego rodzaju rytmiczność wykazuje przyroda, innego mieszkańcy miasta i struktury społeczne, które tworzą mieszkańcy, a jeszcze inną jest rytmiczność infrastruktury miejskiej, warunkującej życie mieszkańców i funkcjonowanie miasta oraz gospodarki miejskiej. Właśnie te zróżnicowane w czasie przykłady rytmiczności przyrody oraz zachowań ludzkich, działań struktur społecznych, infrastruktury komunalnej i służb miejskich, podmiotów gospodarczych itp. składają się w sumie na ten złożony proces, który nazwać można życiem miasta [Parysek 2010: 48].

Na funkcjonowania w czasie poszczególnych składników miasta, można wyodrębnić pewne konkretne rytmy funkcjonowania miasta, np. rytm całodobowy lub tygodniowy, które istnieć będą niezależnie od siebie, i których istnienie, choć mocno się przenikające i nakładające na siebie, nie może zostać ani przerwane, ani zaburzone na dłużej, gdyż takie zdarzenie mogłoby być dla poważnym kłopotem dla zachowania stabilności w mieście. Poniższa tabela w sposób przejrzysty ukazuje zróżnicowanie poszczególnych rytmów miasta.

Tabela 1. Rytm funkcjonowania miasta

Rytm	Podmioty funkcjonujące w danym rytmie
Całodobowy	podmioty gospodarcze pracujące w ruchu ciągłym, jednostki gospodarki komunalnej (energetyka, gazownictwo, ciepłownictwo, wodociągi, kanalizacja, łączność, komunikacja publiczna itp.), jednostki zabezpieczenia, zdrowia, życia i mienia (pogotowie ratunkowe, szpitalne oddziały ratunkowe, straż pożarna, policja), niektóre placówki handlowe (sklepy całodobowe, stacje benzynowe) oraz usługowe (pomoc drogowa)
Codzienny	osoby, gospodarstwa domowe, podmioty gospodarcze, urzędy, żłobki, przedszkola, szkoły różnych typów, placówki ochrony zdrowia, większość placówek handlowych, placówki usługowe, placówki usług komunalnych, placówki rekreacyjne itp.
Tygodniowy	większość zakładów pracy, przedszkola, szkoły, wyższe uczelnie, placówki kulturalne, zakłady opieki medycznej, placówki sportowe (imprezy), kościoły i inne
Miesięczny	podmioty gospodarcze, ośrodki wypoczynkowe i rekreacyjne
Roczny	podmioty gospodarcze, jednostki budżetowe w tym szkoły różnych typów, kościoły, instytucje kulturalne, instytucje sportu i turystyki
losowy	imprezy kulturalne i sportowe, zjazdy, konferencje, kongresy itp

Źródło: [Parysek, Mierzejewska 2014].

Wyróżnione rytmy są uwarunkowane kalendarzem oraz funkcjonującymi od wielu lat działalnościami, których istnienie również warunkuje czasowa organizacja. Z uwagi na te czasowe ograniczenia i ich powtarzalność, rytmy miejskie wymienione w tabeli nr 2 tworzą pewien układ hierarchiczny. Na szczycie tego układu znajduje się rytm roczny, w który kolejno wpisują się rytmy miesięczne, tygodniowe, całodobowe i dzienne. Rytmy roczne, jak to już napisano, dotyczą przede wszystkim rocznego trybu organizacji i funkcjonowania życia gospodarczego i społecznego, w tym rytmie bowiem funkcjonują podmioty gospodarcze, które w wymiarze rocznym określają efekty prowadzonej działalności gospodarczej. Planowany na dany rok budżet określa zakres działań wszystkich jednostek gospodarczych i instytucji, zwłaszcza budżetowych. Roczny wymiar mają także awanse zawodowe i finansowe, świadczenia emerytalne i ich weryfikacja, system nagród, premii itp. W wymiarze rocznym prowadzona jest także statystyka dotycząca wielu sfer życia społecznego i gospodarczego [Parysek, Mierzejewska 2014:19].

6. ZBILANSOWANIE ENERGETYCZNE MIAST

Bilans energetyczny z punktu widzenia analizy porównawczej miasta i organizmu żywego mógłby zawierać się w opisywanym wcześniej metabolizmie, gdyż metabolizm w zasadzie sprowadza się właśnie do takiej energe-

tycznej wymiany, z punktu widzenia miasta jednak zjawisko to jest nieco bardziej skomplikowane. P. Newman i J.R. Kenworth jako pierwsi z badaczy zainteresowali się bilansem energetycznym miast jako częścią ich metabolizmu [Pinceti, i in.2012:8]. Zbadali oni zależność gęstości zaludnienia miast i zużycia energii na mieszkańca. Wyniki wstrząsnęły opinią publiczną, gdyż okazało się, że cytując P. Newman i J.R. Kenworth: *mieszkańcy miast Stanów Zjednoczonych zużywają najwięcej energii na przemieszczanie się. Dużo mniej takiej energii potrzeba mieszkańcom miast europejskich i azjatyckich. Badania sprzed 30 lat ukazały, że zwartość miasta jest istotnym czynnikiem wpływającym na ich metabolizm i zużycie energii. Dziś z pewnością wykres wyglądałby inaczej ze względu na wzrost znaczenia samochodu w miastach Europy Wschodniej i Azji oraz postępującą suburbanizację* [Parysek, Mierzejewska 2014:8].

Zagadnienie metabolizmu jest tym bardziej istotne w czasach jakich żyjemy, kiedy powoli docieramy do momentu, w którym przez widmo globalnego ocieplenia oraz problemów energetycznych, jako ludzie, z których wielki odsetek jest częścią organizmów miast, zaczynamy zmagać się z problemem przejścia z nieodnawialnych, konwencjonalnych źródeł energii, na źródła energii odnawialnej, dzięki którym, przynajmniej w teorii, powinniśmy uwolnić się od ogromnej ilości zanieczyszczeń powietrza, do których dotychczas się przyczyniamy. Temat metabolizmu punktu widzenia bilansu energetycznego jest więc tematem niezwykle ważnym.

Badania w tym obszarze dostarczają naukowcom, politykom i ekspertom oraz nam, mieszkańcom miast, wiedzy jak funkcjonują miasta jako metabolizujące systemy. Podpowiadają nam, co powinniśmy przedsięwziąć, żeby zmniejszyć liczbę niekorzystnych „produktów przemiany materii” wytwarzanych w miastach. Racjonalne zużycie i konsumpcja dóbr i usług oraz odpowiedni poziom recyklingu, czyli ponownego wykorzystania i odzysku surowców zmniejsza oddziaływanie niekorzystnych metabolitów miejskich. Tymi metabolitami są zanieczyszczenia w różnej postaci. Efektywność wykorzystania energii w mieście przez mieszkańców i podmioty gospodarcze oraz w miejskich procesach, np. w komunikacji i ciepłownictwie, a także odpowiednie planowanie przestrzenne, przyczynia się do zmniejszenia niekorzystnego oddziaływania miast. Powinniśmy pamiętać, że podstawowym elementem tego złożonego systemu, jakim jest miasto, jesteśmy my, mieszkańcy miast i od nas zależy, jak „organizm miejski” funkcjonuje. Owo funkcjonowanie nie pozostaje bez wpływu na nas samych, na nasze zdrowie i samopoczucie oraz na jakość życia. Wpływ metabolizmu miast nie pozostaje obojętny również dla bliższego i dalszego otoczenia miast, czyli jeszcze większego i bardziej złożonego systemu – przyrody.

7. PODSUMOWANIE

Niniejsza praca miała na celu analizę porównawczą miasta i żywego organizmu. Z uwagi na ograniczenia natury objętościowej, temat nie został wyczerpany i doprowadzony do miejsca, gdzie nic więcej nie da się już powiedzieć. Przez to, jak wiele wspólnych cech łączy miasta z żywymi organizmami, dokładna, szczegółowa i wyczerpująca analiza jest bez wątpienia materiałem na solidną publikację naukową, która zainteresowałaby na pewno nie jednego z badaczy zagadnienia. Okazuje się bowiem, że miasto nie tylko można porównać z żyjącym organizmem, ale w wielu swoich aspektach, w jakich funkcjonuje, zachodzące mechanizmy do złudzenia przypominają mechanizmy, jakie działają np. w ciele człowieka. Ponadto obserwacja i implementowanie skutecznych zachowań organizmów do miast przynosi poprawę jakości jego funkcjonowania, przez co analiza porównawcza obu istot może w realny, namacalny sposób przysłużyć się nie tylko życiu mieszkańców miast, ale także zależnym od nich twórcom zewnętrznym.

LITERATURA

- [1] FRANKLIN A.: *The more-than-human city*. The Sociological Review. 2017;65(2):202-217. doi:10.1111/1467-954X.12396.
- [2] GANTI T.: *Podstawy życia*, Wydawnictwo WP, Warszawa 1986.
- [3] Jałowicki B.: *Wspólnota czy miejskie wspólnoty*, Miscellanea Anthropologica et Sociologica, nr 19(1), Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2018.
- [4] PARYSEK J.: *Rozwój miast a polityka miejska w Polsce po 1989 roku*, [w:] Ciok S., Migoń P. (red.), *Przekształcenia struktur regionalnych, Aspekty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze*, Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Wrocław 2010.
- [5] PARYSEK J., MIERZEJEWSKA L.: *Życie miasta. Studium Poznania. Miasto i jego mieszkańcy*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2013.
- [6] PINCETI S., BUNJE P., HOLMES T.: *An expanded urban metabolism method: Toward a systems approach for assessing urban energy processes and causes*. Landscape and Urban Planning., Nowy Jork 2012.
- [7] PĘSKI W.: *Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1999.
- [8] SADOWSKI B., CHMURZYŃSKI J.A.: *Biologiczne mechanizmy zachowania*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1989.

Dr inż. Dariusz Masłowski

Politechnika Opolska

Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Katedra logistyki

ul. Sosnkowskiego 31, 45-272 Opole

e-mail: d.maslowski@po.edu.pl



POLITECHNIKA
OPOLSKA

ISSN 2353-8899