

Józef BENDKOWSKI
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania, Administracji i Logistyki
jozef.bendkowski@polsl.pl

ASPEKTY LOGISTYCZNE W PLANOWANIU PRODUKCJI. WYBRANE PROBLEMY

Streszczenie. W przedmiotowym artykule omówiono aspekty logistyczne procesu planowania w logistyce produkcji, fazy procesu, zadania, oraz metody i techniki stosowane w planowaniu koncepcji logistycznej. Wykazano, że różne fazy planowania mają specyficzne potrzeby informacyjne wyrażone celowo dobranymi wskaźnikami logistycznymi. Podkreślono, że zbiór wskaźników powinien spełniać wymagania dotyczące informacji użytecznej. Zastosowanie wybranych wskaźników logistycznych wspomagających planowanie produkcji pozwala na zidentyfikowanie słabych miejsc oraz na przeprowadzenie analizy szans w procesie produkcji. Artykuł zakończono podsumowaniem.

Słowa kluczowe: koncepcje logistyczne, projekt logistyczny, planowanie produkcji.

LOGISTIC ASPECTS IN PRODUCTION PLANNING. SELECTED PROBLEMS

Abstract. The article discusses logistic aspects of the planning process in production logistics, process phase, tasks, and methods and techniques used in planning the logistic concept. It has been shown that the various planning phases have specific information needs expressed through deliberately selected logistics indicators. The set of indicators should meet the requirements for useful information. Analysis of logistic indicators supporting production planning allows identification of weak spots and analysis of opportunities. The article is concluded with a summary.

Keywords: logistic concepts, logistic project, production planning.

Wstęp

Badania literatury wskazują, że przedmiotem logistyki produkcji jest planowanie, organizowanie i kontrolowanie przepływów surowców, materiałów, części i elementów kooperacyjnych podczas trwania procesu produkcyjnego, zaczynając od magazynów zaopatrzeniowych, poprzez pośrednie magazyny wydziałowe, gniazdowe, stanowiskowe, aż do końcowych magazynów wyrobów gotowych.

Znane definicje terminu – logistyka produkcji podkreślają ważność i znaczenie funkcji planowania przepływów materiałów w procesie produkcji. W literaturze przedmiotu występują następujące pojęcia, które związane są z funkcją planowania, mianowicie koncepcja, projektowanie, projekt logistyczny. Poniżej omówiono znaczenie, zrozumienie owych terminów.

Koncepcje logistyczne zgodnie ze źródłosłowem, można do nich zaliczać zarówno pojedyncze pomysły, wizje, wyobrażenia, strategie, rozwiązania i projekty usprawnienia przepływów fizycznych, informacyjne i obsługi logistycznej, jak i tak „wielkie” zespoły wiedzy, co stwierdza D. Kempny¹, jak: koncepcja logistyki w przedsiębiorstwie, koncepcja wsparcia logistycznego, koncepcje logistyczne trzeciego i czwartego uczestnika czy też opracowane i zaproponowane koncepcje logistyczne zaspokojenia potrzeb przedsiębiorstwa w obszarze działalności produkcyjnej.

Projektowanie² można rozpatrywać w formule zadaniowej. Projektowanie w technice to działanie preparacyjne w stosunku do wytwarzania. Jego celem jest uzyskanie wzoru zamierzonego przedmiotu lub opisu zamierzonego procesu technologicznego, logistycznego. Proces projektowania to świadome działanie twórcze człowieka, czy grupy osób. Efektem takiego działania powinno być zaspokajanie potrzeb.

Projekt logistyczny³ można określić jako jednorazowe przedsięwzięcie (zadanie), którego celem jest usprawnienie procesów przepływów ładunków i związanych z nimi informacji w przedsiębiorstwie, ma wyraźnie określony termin zarówno rozpoczęcia, jak i zakończenia.

Aktualnie dokonuje się zmiana paradygmatu dotyczący funkcji planowania w logistyce produkcji. Nowy paradygmat zwraca uwagę na:

- organizację hierarchiczną planowania, obejmującą wiele metod planowania i sterowania,
- orientację procesową logistyki, zarządzania logistyką w współczesnym przedsiębiorstwie,
- uwiarygodnienie rezultatów planowania poprzez opracowanie wariantów planów.

¹ Kempny D.: Obsługa logistyczna. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2008.

² Stabryła A.: Zarządzanie projektami ekonomicznymi i organizacyjnymi. PWN, Warszawa 2011.

³ Bendkowski J., Matusek M.: Logistyka produkcji. Praktyczne aspekty, część I, II, III. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.

Celem przedmiotowego artykułu jest podkreślenie znaczenia roli funkcji planowania w logistyce produkcji, przedstawienie logistycznych aspektów ogólnego schematu przebiegu planowania produkcji, dobranie zbioru wskaźników logistycznych wykorzystywanych w planowaniu logistyki w produkcji, ich wykorzystanie w zarządzaniu produkcją.

1. Ujęcie aspektów rynkowych w planowaniu logistyki w produkcji

Aktualnie obserwuje się zmiany rynków sprzedawców (dostawców) na rynki nabywców (odbiorców), owa zmiana idzie w parze z coraz większą dynamiką odpowiednich czynników środowiskowych, otoczenia.

Ponieważ współczesne produkty są technicznie co raz bardziej podobne do siebie, to w przyszłości na rynku konkurencyjne nie będą produkty, ale mniej lub bardziej skuteczne i efektywne struktury organizacyjne i zarządzania.

Przedsiębiorstwa, które produkują złożone produkty na zamówienie według specyfikacji klienta w produkcji jednostkowej lub małoseryjnej, poruszają się w obszarze ciągłego konfliktu określonym: potrzebami klientów wyrażone w odpowiednim programie produkcji, złożonością procesu produkcyjnego i jego efektywnością.

Konieczność przeprowadzenia gruntownej zmiany w zakresie logistyki produkcji⁴ jest często wynikiem występowania licznych zakłóceń w produkcji. Symptomami, które wskazują na potrzeby wprowadzenia zmian mogą być względnie długie czasy przebiegów procesów, dostaw, wysokie zapasy oraz mała elastyczność realizacji zamówienia. Planowanie koncepcji logistyki lub jej zmiana może wynikać także między innymi z:

- rozwoju i/lub zmiany w asortymencie towarów,
- zmiany struktury wytwarzania, a w konsekwencji zmiana struktury przepływów materiałowych,
- zmiany miejsc wytwarzania (logistyczne planowanie lokalizacji produkcji).

Powyższe zmiany wpływają bezpośrednio na koszty logistyczne⁵, które wynikają z:

- ponadnormatywnych zapasów magazynowych, i zapasów produkcji w toku,
- małego wykorzystania powierzchni i przestrzeni,
- złej organizacji.

W nawiązaniu do dynamicznych zmian rynku, permanentnie rozwijane są produkty, często na nowo konstruowane, lub dostosowane do specyficznych wymagań klientów. Często aktualna struktura przedsiębiorstwa, struktury produkcji i przepływów nie są wystarczająco

⁴ Ibidem.

⁵ Bendkowski J., Kramarz M.: Logistyka Stosowana, metody, techniki analizy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.

dopasowane do nowych zadań. Wiadomo, że logistyka jest dziedziną wiedzy zajmującą się zarządzaniem procesami, stąd musi uwzględniać różne wymagania poszczególnych obszarów funkcyjnych przedsiębiorstwa.

Przykładowo: Analiza zależności pomiędzy opłacalnością zakupów zaopatrzeniowych a zaangażowanie kapitału obrotowego, prowadzi często do powstania licznych sytuacji konfliktowych i do przyjęcia decyzji kompromisowych.

Powyższe sytuacje wymuszają myślenia i postępowania w kategoriach systemowych, całego systemu działalności przedsiębiorstwa produkcyjnego.

2. Przebieg planowania logistyki produkcji – ogólny schemat

2.1. Uwagi do planowania rozwoju koncepcji logistycznych

Analiza literatury⁶, opracowanych i eksploatowanych rozwiązań i systemów logistycznych pozwala na sformułowanie uwag, wytycznych odnośnie rozwoju i projektowania koncepcji w logistyce produkcji. Poniżej przedstawiono te uwagi odnośnie projektowania, planowania w logistyce produkcji:

- celem podstawowym zgodnie z definicją logistyki jest dostarczenie materiałów w odpowiedniej ilości, terminie, miejsca, jakości, po odpowiednim koszcie oraz informacji,
- potrzeby rynkowe są decydujące, tzn. stosownego asortymentu, ilości i jakości,
- odpowiedzialność stanowisk kosztów musi być jednoznacznie przypisana do miejsc, które mają wpływ na stan kosztów,
- krótsze czasy realizacji są podstawą dla zapewnienia niezbędnej elastyczności w stosunku do rynku. Krótki czas realizacji jest ważnym wskaźnikiem sprawności logistycznej w przedsiębiorstwie,
- zaplanowane przedsięwzięcia z zakresu logistyki produkcji mogą zapewnić ekonomiczne rozwiązania w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa w długim okresie czasu, oraz zapewnić jego zdolność konkurencyjną,
- koncepcja logistyczna powinna być realizowana etapowo, a zwłaszcza etapami, które przynoszą konkretne korzyści w każdym przypadku.

⁶ Berkun S.: Sztuka zarządzania projektami. Helion, Gliwice 2006.

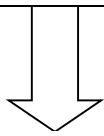
2.2. Podział procesu planowania na fazy

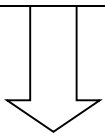
Proces planowania produkcji w logistyce⁷ zorientowany na podejściu systemowym i realizowany jest w wydzielonych fazach planowania, rys. 1. Mianowicie:

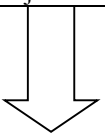
- planowaniu strategii, tzn. planowaniu przedwstępnym,
- planowaniu struktury, tzn. koncepcji planowania,
- planowaniu systemów, tzn. planowaniu szczegółowym,
- opracowaniu planu wdrożenia, tzn. implementacja opracowanej koncepcji.

Poniżej opisano wymienione fazy planowania.

| | Organizacja projektu | Rozwój personelu | Formułowanie zadań |
|--|--|---|---|
| Faza 1: Przedwstępne planowanie – planowanie strategii | Projekt marketingu Projekt struktury decyzyjnej | Szkolenie zespołów Wiedza o planowaniu | Określenie celów, idei przewodnich Kluczowe dane, Skrócone analizy, Zdolności wytwórcze, Podejście do rozwiązywania problemów Plan przedsięwzięcia, |
| Faza 2: Planowanie wstępne, Planowanie strukturalne, koncepcja planowania | Zarządzanie jakością Zarządzanie konfliktami | Kwalifikacje uczestników Przeszkolenie, nauka w zakresie stosowanych metod | Planowanie baz danych, Wymagania do: Struktury produkcji, Struktury przepływów materiałowych, Struktury przepływów informacyjnych, Koncepcja docelowa, Analiza kosztów/korzyści |
| Faza 3: Wdrażanie, planowanie szczegółowe, implementacja | Zarządzanie komunikacją Controlling | Przeszkolenie współpracowników. Coaching | System planowania, Planowanie prac wykonawczych, Kontrola i monitorowanie wykonania, Planowanie szczegółowe, Implementacje. |


controlling


szkolenie


konkurencja i innowacyjność

Rys. 1. Sposób przetwarzania w realizacji funkcji planowania w logistyce produkcji

⁷ Bendkowski J.: Logistyka produkcji procesowo zorientowanych heterogenicznych systemów produkcyjnych. W kierunku nowego paradygmatu. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 70, Gliwice 2014.

Faza planowania strategii

Obejmuje cele i zakres planowanych zmian. Na początku określa się system docelowy, który wynika z definiowanego celu globalnego. Pozwala to na zdefiniowanie celów dla obszarów projektowanych zmian. W tym celu zbierane i analizowane są dane przedsiębiorstwa, jak również w oparciu o bazę wskaźników identyfikowane słabe strony i potencjalne obszary wymagające poprawy, modernizacji. Określane są przedsięwzięcia w szczególności stanowiące punkt ciężkości. Ustalane są priorytety dla późniejszych faz projektu, opracowania planu zdolności produkcyjnych, wykorzystania czasu, i kosztów. Równolegle można zaplanować i wykonać pilne przedsięwzięcia.

Faza planowania struktury

Zajmuje się utworzeniem idealnej i realnej struktury przedsięwzięcia. W tej fazie opracowywane są elementy przedsięwzięcia jako części koncepcji logistycznej pozwalające na zoptymalizowania całej koncepcji, w szczególności chodzi o redukcję złożoności całej koncepcji. W odniesieniu do logistyki produkcji można wydzielić:

- strukturę produktu,
- strukturę przepływów materiałowych,
- strukturę przepływów informacyjnych,
- strukturę organizacji.

Faza planowania systemu szczegółowych i wdrożenia

Faza ta dotyczy konkretnych parametrów technicznych dla poszczególnych systemów logistycznych lub transakcji. Późniejsza realizacja obejmuje wdrożenie i uruchomienie zaplanowanego systemu, jest końcowym etapem szczegółowego projektu. Planowanie w logistyce musi być wykonane sposób systemowy, aby uniknąć występowania optimum cząstkowych w systemach logistycznych.

Cechami planowania systemowego w logistyce produkcji⁸ są:

- wielodyscyplinarne traktowanie każdego planu szczegółowego,
- równoważne traktowanie wszystkich częściowych rozwiązań w odniesieniu do integracji w cały system,
- zdolność do pracy zespołowej wszystkich projektantów z różnych dyscyplin biorących udział w opracowaniu rozwiązań logistycznych,
- doświadczenie zaangażowanych planistów:
 - we współpracy przy wczesnym wykrywaniu punktów stykowych, interfejsów i ich prawidłowego rozwiązania,
 - w zarządzaniu dużymi i złożonymi projektami.

⁸ Fretsch M. (red.): Logistyka produkcji. Teoria i praktyka. Biblioteka Logistyka, Poznań 2010.

Planowaniu w przedsiębiorstwie i w logistyce towarzyszy aktualnie fala projektów z zakresu restrukturyzacji i reorganizacji. Często założone cele projektu nie są osiągnięte, projektowane rozwiązania nie są lub nie w pełni zrealizowane. Powodem takiej sytuacji jest zwykle niewystarczająco profesjonalnie przygotowany projekt w szczególności niewystarczająca wykonana analiza, czy błędy popełniane w fazie projektowej.

Rozwiązaniem może być wykorzystanie w podejściu do projektowania metod i technik zarządzania partycypacyjnego.

Rysunek 2 przedstawia ideę planowania koncepcji logistycznej, poszczególne etapy i metody planowania, które mogą być wykorzystane w planowaniu koncepcji, rozwiązania docelowego w logistyce produkcji. Każdemu modułowi można przypisać właściwe metody i techniki badawcze.

W realizacji zadań Modułu 1 rekomenduje się posługiwanie metodami: listy kontrolne, analizy zdarzeń, kluczowe dane, analiza łańcucha procesów.

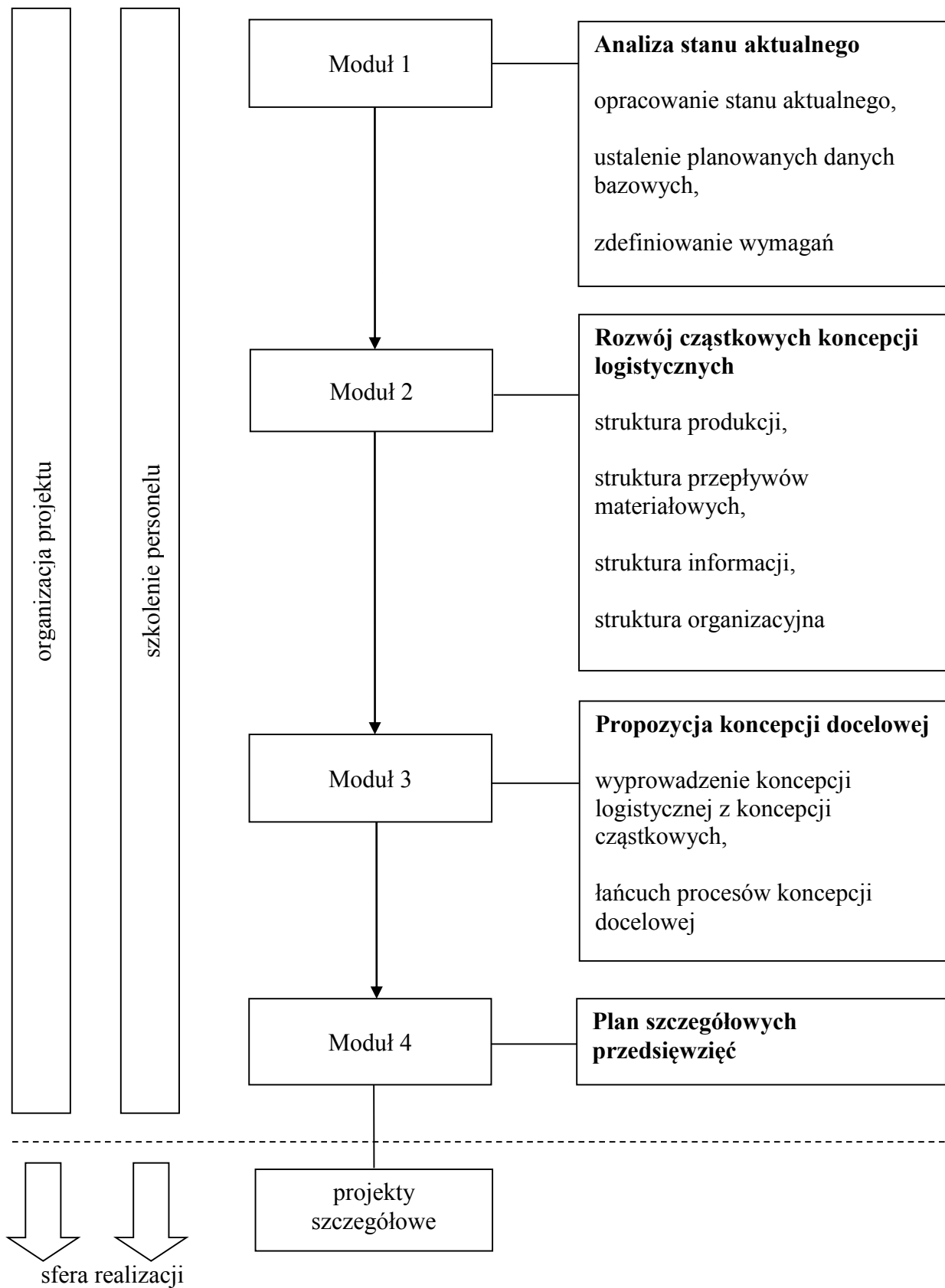
W realizacji Modułu 2 – mogą być wykorzystane metody: analiza struktury przepływu materiałów, analiza potrzeb informacyjnych, analiza magazynów i buforów, optymalizacja struktur organizacyjnych.

Realizację Modułu 3 – ułatwią techniki i metody jak analiza łańcucha procesów, porównywanie kluczowych danych, analiza struktury kosztów logistycznych, oszacowanie szans, możliwości. Zaś moduł 4 obejmuje przeprowadzenie m.in. analizy ekonomicznej.

Celem wykorzystania metod zarządzania partycypacyjnego⁹ jest zrozumienie istoty funkcji planowania, procesu uczenia się jak realizować planowanie w przedsiębiorstwie, w logistyce oraz wdrażania wyników planowania do praktyki.

Przed szczegółowym omówieniem poszczególnych etapów planowania koncepcji logistycznej trzeba wyspecyfikować oraz zidentyfikować kluczowe wskaźnik planowania w logistyce produkcji. Stanowią one podstawę planowania w logistyce, w szczególności w planowaniu produkcji.

⁹ Pawellek G.: Produktionslogistik, Planung – Steuerung – Controlling. Muenchen 2007.



Rys. 2. Moduły planowania koncepcji logistycznej – planowania produkcji

3. Charakterystyka wybranych mierników logistycznych planowania produkcji

3.1. Miernik a wskaźnik w opisie zdarzeń logistycznych

W logistyce mierniki traktowane są jako wielkości informacyjne wyrażone w jednostkach bezwzględnych, niesłużące do ocen. Natomiast wskaźniki wyrażone są w jednostkach względnych i mają charakter oceniający, porównawczy. Słownik języka polskiego pod redakcją W. Doroszewskiego, Wyd. PWN, Warszawa 1969, określa miernik jako:

- miara, wskaźnik określający wielkość, jakość lub wartość czegoś,
- kryterium oceny jakiegoś zjawiska,
- przyrząd służący do mierzenia.

Z zagadnieniami dotyczącymi mierników oraz wskaźników są problemy ich operacjonalizacji. Fachowa literatura pozwalają na rozróżnienie:

- „wskaźnik (indicator), który oznacza... obserwowalną i mierzalną cechę wybranego przedmiotu lub zjawiska, procesu której występowanie świadczy (z mniejszym lub większym prawdopodobieństwem) o występowaniu innego zjawiska, nazywanego *indicatum* (to, co się wskazuje)”,
- „mierniki statystyczne i dane z badań służące opisowi i ocenie zjawisk i procesów logistycznych i ekonomicznych związanych z poziomem i jakością zjawiska logistycznego oraz stosowane do oceny procesów rozwoju logistyki”,
- w roli wskaźników logistycznych najczęściej występują mierniki statystyczne. Trzeba jednak pamiętać, że wskaźnikami nie są owe miary, lecz to, co one mierzą. Zatem można wyróżnić trzy ważne pojęcia:
 - *indicatum* – zjawisko, którego pomiar nas interesuje,
 - wskaźnik,
 - miernik.

Powiązanie między nimi jest następujące:

miernik mierzy wskaźnik indicatum

Wskaźnik, odgrywa rolę pośrednika między tym, co nas interesuje, a miernikami. Potrzebny jest wtedy, gdy zjawisko jest trudne do obserwacji i pomiaru. Przykładowo bada się zjawisko X, które jest trudno obserwowalne i mierzalne, zaś inne zjawisko Y, które związane jest z X w znany sposób. Pozostaje tylko wymyślić miary zjawiska Y, aby móc obserwować zmiany badanego zjawiska X.

Miernik¹⁰ mierzy zjawisko lub cechę zjawiska Y, które jest łatwo obserwowalne, mierzalne oraz jest związane w znany sposób ze zjawiskiem X, które jest przedmiotem badań. Powiązania

¹⁰ Twaróg J.: Mierniki i wskaźniki logistyczne. ILIM, Poznań 2003.

między X i Y mogą mieć charakter teoretyczny, empiryczny lub umowny i polegają zwykle na tym, że:

- Y zawsze występuje, gdy występuje X,
- Y jest skutkiem X,
- X i Y mają wspólną przyczynę,
- Y jest podobne do X,
- Y zmienia się w tym samym kierunku, co zmienia się X (np. jeśli Y wzrasta, to X też wzrasta),
- Y zmienia się odwrotnie do tego jak zmienia się X (np. jeśli Y wzrasta, to X maleje).

Jeżeli X jest łatwo obserwowalny i mierzalny nie potrzeba pośrednika między nim a miarami X, żeby możliwy był jego pomiar.

Do pomiarów potrzebne są skale pomiarowe. W statystyce wyróżnia się cztery zasadnicze skale, mianowicie nominalna, porządkowa, przedziałowa, ilorazowa.

3.2. Mierniki logistyczne w planowaniu produkcji

Do przedstawienia sytuacji istniejącej, aktualnej wykorzystywane są podstawowe wielkości wejściowych mierników planowania. Przy zastosowaniu logistycznych mierników należy zauważyć, że różne fazy planowania mają specyficzne potrzeby informacyjne¹¹. Na poziomie strategicznym podejmowane decyzje przedsiębiorstwa charakteryzują się określonym stopniem niepewności, złożoności, oraz słabym ustrukturyzowaniem.

Wskaźniki są ważne:

- w planowaniu strategicznym, planowaniu przedwstępnym; rentowność, stopień obsługi, koszty logistyczne, udział zapasów w dochodzie, średnie czasy przebiegu realizacji zamówień,
- w planowaniu struktury, planowaniu koncepcji; czasy przebiegu, czasy dostaw, zapasy, głębokość produkcji.

Logistyka charakteryzuje się silnie ze sobą sprzężonych procesów i struktur, co pojedyncze wskaźniki mogą opisać w sposób ograniczony. Pojedyncze wskaźniki powinny być częścią utworzonego zintegrowanego systemu, zbioru wskaźników, który pozwoli przedstawić występujące sprzężenia przemysłowe, oraz cele konfliktowe. Zbiór wskaźników powinien spełniać wymagania dotyczące informacji użytecznej.

Informacji jest użytecznej¹² gdy jest:

- a) dokładna – dostarcza wiarygodnego odzwierciedlenia rzeczywistości tak, by stanowiła realną wartość,

¹¹ Probiez K.: Zintegrowany model systemu transportu wewnętrznego dla obiektu magazynowego wspomagającego proces produkcyjny. Praca doktorska. Politechnika Śląska, Zabrze 2014.

¹² Coyle J.J., Bardi E.J., Langrey Jr. J.C.: Zarządzanie logistyczne. PWE, Warszawa 2002.

- b) aktualna – dostępna w czasie umożliwiającym właściwe działanie menedżera tzn. musi być dostępna wtedy, kiedy może być podstawą odpowiednich działań,
- c) kompletna – dostarcza menadżerowi wszelkich potrzebnych mu faktów i szczegółów.

Tabela 1

Typowe, kluczowe wielkości logistyczne

| | |
|--------------------------------|---|
| czas gotowości dostawy | pojemność magazynów |
| zwrot zainwestowanego kapitału | stopień wykorzystania powierzchni magazynowej |
| płynność | stopień zajętości (rezerwacji) magazynu |
| głębokość wytwarzania | zdolności przewozowe |
| zasoby/zapasy | wielkość masy wolumenu transportowego |
| czasy przepływu | stopień wykorzystania środków transportowych |
| ilość produkcji | czasy cykli |
| koszty logistyczna | dostępność |
| dotrzymywanie terminów | bezawaryjność |
| ilość braków | stopień wykorzystania |
| koszty powierzchni składowej | zdolność za i wyładunkowa |
| koszty magazynowania | pojemność ładunkowa środka transportu |
| koszty transportu | świadczenie usług |
| koszty przeładunku | |
| cash flow | |
| koszty przewozu | |

3.3. Możliwości wykorzystania wskaźników logistycznych

Wykorzystanie wskaźników logistycznych rozciąga się na wszystkie hierarchiczne poziomy logistyki w przedsiębiorstwie. Gromadzenie danych logistycznych nadal stanowi dużą trudność dla większości firm. Prowadzony tradycyjny rachunek kosztów i działalności nie jest wystarczający na potrzeby logistyki, nie rozróżnia się w wprowadzonym rachunku, kosztów rodzajowych logistyki, kosztów stanowiskowych według miejsc ich powstawania. Praktykowany zazwyczaj podział zadań logistycznych na kilka odpowiedzialnych obszarów funkcjonalnych, ułatwia wprawdzie ewidencjonowanie kosztów rodzajowych ale nie jest przystosowany do specyfiki logistyki. W trosce o prawidłowe przyporządkowanie kosztów działalności, postuluje się jego dostosowanie do specyfiki logistyki rachunkowość kosztów: układ rodzajowy oraz według miejsc ich powstawania, kosztów stanowiskowych.

Mimo tych przeszkód, wskaźniki logistyczne powinny być zastosowane do wspomagania realizacji takich kluczowych działań logistycznych jak planowanie, sterowanie i kontrola.

Techniki z wykorzystaniem wskaźników można przyporządkować do ważnych zadań, a mianowicie:

- a) Analiza aktualnego stanu logistyki w przedsiębiorstwie i wykrycie jej słabych stron.
- b) Rozwój stanu docelowego logistyki w stosunku do określonej sytuacji rzeczywistej.

- c) Wyznaczenie odpowiednich sposobów i środków do monitorowania realizacji zadań logistycznych.
- d) Kontrola systemu logistycznego w celu utrzymania osiągniętego stanu docelowego lub monitorowania silnych i słabych stron w sytuacji wprowadzania zmian organizacyjnych.

W ramach analizy docelowej/aktualnej przydatnym jest uwzględnienie wybranych kluczowych wskaźników o porównywalnych wartościach z ich obszaru zmienności.

Logistyka produkcji może być opisana przez różne determinanty, które we wzajemnej interakcji pokazują aktualną sytuację przedsiębiorstwa, np. strukturę wytwarzania, zdolności produkcyjne, czasy przebiegów procesów.

Poniżej wydzielono dwa obszary projektowania, związane z planowaniem w logistyce produkcji, a mianowicie:

- strukturę produktu,
- strukturę procesów.

Należy najpierw zdefiniować istotne wskaźniki mające znaczenie w opisie słabych stron i szans, które stanowią punkt wejścia do przeprowadzenia przedmiotowej analizy. Dla tych analiz często wymagane są wartości porównawcze, np. średnie wartości mierników w branży, aby nadać odpowiednią wartość praktyczną przeprowadzonej analizie. Dobór celowy istotnych wskaźników liczbowych może być celem szacowania możliwości poprawy wydajności i/lub redukcji kosztów logistycznych.

Oczywiście istnieje duża liczba współzależności pomiędzy wskaźnikami logistycznymi, które powinno się uwzględniać w ocenach i analizach praktycznych.

3.4. Kluczowe obszary projektowe logistyki produkcji

Logistyka produkcyjne przedsiębiorstwa może być opisana przez różne determinanty, wielkości kluczowe, np. struktura produktu, zdolności, czasy przebiegów przepływów, ich wzajemne działania przedstawiają obraz rzeczywistej sytuacji do planowania. Wybrane wielkości kluczowe przedstawiają dwa obszary projektowe, mianowicie

- struktura produktu,
- struktura procesów.

W oparciu o zdefiniowane wielkości kluczowe można przeprowadzić analizę słabych miejsc i analizę szans, potencjalnych możliwości w obszarze logistyki produkcji¹³. Do przeprowadzenia tych analiz wymagane są często dane dodatkowe, na przykład średnie wartości w branży aby podkreślić wagę wybranego wskaźnika. Przeprowadzone analizy szans, możliwości powinny także wykazać sposoby poprawy funkcjonowania przedsiębiorstwa np. zwiększenie wydajności, obniżenie kosztów działalności. Analizy powinny uwzględnić występujące różne wielorakie współzależności między wskaźnikami.

¹³ Simon H.A.: The Sciences of the Artificial. MIT Press, Cambridge, Mass. 1981.

Struktura produktu

Przedsiębiorstwa produkcyjne, szczególnie te, które są zorientowane na zaspakajanie potrzeb klientów charakteryzuje się gwałtownym wzrostem różnorodności produktów. Tendencja ta przyspiesza skracanie cykli innowacyjnych produktów oraz uwzględnianie indywidualnych życzeń klientów. W budowie maszyn przez strukturę produktu rozumie się rozwinięcia konstrukcyjne czyli określenie struktury wyrobu w sensie złożenia z elementów składowych, zespołów, podzespołów, detali, części. Strukturę produktu można przedstawić ilościowo, za pomocą wskaźników, które będą opisywać:

- program produktu,
- strukturę wytwarzania,
- głębokość wytwarzania.

Struktura procesów

Stworzenie zintegrowanego przepływu materiałów z powiązaniem przepływem informacji jest głównym zadaniem tworzenia koncepcji logistycznego systemu produkcji. Jak daleko obecna rzeczywistość organizacyjna jest oddalona od produkcji w ujęciu logistycznym są występujące w przedsiębiorstwach problemy, dotyczące występowania zapasów, problemów z dotrzymanywaniem terminów, zagadnienia elastyczności. Problemy te można rozwiązać przez podejście holistyczne, przepływów materiałowych z punktu widzenia technicznego, organizacyjnego i ekonomicznego¹⁴. Przepływ materiałów można scharakteryzować kilkoma wskaźnikami, które w przeciwieństwie do struktury produktu są zorientowane na opis procesów, mianowicie

- efektywność logistyki i koszty,
- czasy przepływów/przebiegów,
- zapasy,
- pojemności/zdolności,
- relacje występujące w przepływach materiałowych.

Pomiędzy tymi czynnikami występują wzajemne zależności¹⁵, które nie można wyeliminować, są nieuniknione. Należy zatem w dalszych analizach uwzględnić ich występowanie.

¹⁴ Kaczmarek M., Korzeniowski A., Skowroński Z., Weselik A.: Zarządzanie gospodarką magazynową. PWE, Warszawa 1997.

¹⁵ Bendkowski J.: op.cit.

4. Podsumowanie

Przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Logistyczny system kierowania produkcją techniczną związany jest z koncepcją realizacji planowania i sterowania produkcją w kategoriach logistycznych, tzn. nakierowany jest na osiągnięcie wysokiego poziomu dotrzymania terminów, krótkich czasów przebiegów, niskiego poziomu zapasów. Uwzględnia powyższe kryteria również w procesie planowania zdolności operacyjnych, co pozwala zorganizować i optymalizować cały przepływ materiałów w produkcji.
2. W praktyce występuje podział zadań logistycznych na kilka odpowiedzialnych obszarów funkcjonalnych, z drugiej strony układy kosztów rodzajowych i stanowiskowych i nie są przystosowane do specyfiki logistyki. W trosce o prawidłowe przyporządkowanie kosztów działalności, rachunkowość posługuje się układami kosztów w układzie rodzajowym oraz według miejsc ich powstawania, które powinny być dostosowane do specyfiki logistyki.
3. Funkcja planowania jest ważnym elementem logistyki produkcji, w projektowaniu przepływów surowców, materiałów oraz części do produkcji. Można wyspecyfikować oraz zidentyfikować kluczowe wskaźniki planowania w logistyce produkcji, bowiem one są podstawą planowania w logistyce produkcji w szczególności. Wybrane wielkości kluczowe można przyporządkować do dwóch obszarów projektowych, mianowicie:
 - struktury produktu,
 - struktury procesów.

Należy zauważyć, że różne fazy planowania mają specyficzne potrzeby informacyjne, którym można przypisać logistyczne wskaźniki, te zaś wyrazić przy pomocy odpowiednich mierników.

Kolejnym krokiem powinny być praktyczne zastosowanie wskaźników logistycznych w zarządzaniu produkcją w przedsiębiorstwie produkcyjnym, zwłaszcza w analizie struktury procesów. Problem ten będzie przedmiotem kolejnej publikacji.

Bibliografia

1. Bendkowski J., Kramarz M.: Logistyka Stosowana, metody, techniki analizy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.
2. Bendkowski J., Matuszek M.: Logistyka produkcji. Praktyczne aspekty, część I, II, III. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
3. Bendkowski J.: Logistyka produkcji procesowo zorientowanych heterogenicznych systemów produkcyjnych. W kierunku nowego paradygmatu. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 70, Gliwice 2014.
4. Berkun S.: Sztuka zarządzania projektami. Helion, Gliwice 2006.
5. Coyle J.J., Bardi E.J., Langrey Jr. J.C.: Zarządzanie logistyczne. PWE, Warszawa 2002.
6. Dohn K.: Organizacja procesów transportu wewnętrznego studia przypadków. Zeszyty Naukowe Politechniki Warszawskiej, s. Transport, nr 70, Warszawa 2009, s. 47-58.
7. Fretsch M. (red.): Logistyka produkcji. Teoria i praktyka. Biblioteka Logistyka, Poznań 2010.
8. Ficoń K.: Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie. Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001.
9. Kaczmarek M., Korzeniowski A., Skowroński Z., Weselik A.: Zarządzanie gospodarką magazynową. PWE, Warszawa 1997.
10. Kempny D.: Obsługa logistyczna. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2008.
11. Pawellek G.: Produktionslogistik, Planung – Steuerung – Controlling. Muenchen 2007.
12. Probierz K.: Zintegrowany model systemu transportu wewnętrznego dla obiektu magazynowego wspomagającego proces produkcyjny. Praca doktorska. Politechnika Śląska, Zabrze 2014.
13. Simon H.A.: The Sciences of the Artificial. MIT Press, Cambridge, Mass. 1981.
14. Stabryła A.: Zarządzanie projektami ekonomicznymi i organizacyjnymi. PWN, Warszawa 2011.
15. Twaróg J.: Mierniki i wskaźniki logistyczne. ILIM, Poznań 2003.