

PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW LOGISTYCZNYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

Andrzej SZYMONIK

Streszczenie: Artykuł składa się ze wstępu, trzech rozdziałów i wniosków. Pierwszy rozdział poświęcony jest istocie projektowania. Zwrócono w nim uwagę na obszary i zadania jakie należy uwzględnić w trakcie projektowania. Kolejny rozdział zawiera informacje dotyczące organizacyjnych aspektów projektowania. Ostatnia część publikacji, porusza istotny problem, często pomijany w pracach projektowych, jakim są aspekty bezpieczeństwa w zarządzaniu płynnością strumienia rzeczowego w łańcuchu dostaw, w którym jednym z ogniw jest przedsiębiorstwo produkcyjne.

Słowa kluczowe: projekt, system logistyczny, przedsiębiorstwo, proces logistyczny, łańcuch dostaw.

Wprowadzenie

Wymagający rynek i nasilająca się konkurencja powoduje, że przedsiębiorstwa muszą poszukiwać nowych rozwiązań w obszarze procesów produkcyjnych dostosowując się do wymagań klienta poprzez systematyczne doskonalenie produktu i obsługi posprzedażnej. Działania doskonalące winny cechować się efektywnością, czyli uzyskiwaniem takich samych efektów jak konkurencja przy niższym poziomie kosztów. Z tego powodu przedsiębiorcy sięgają po nowe rozwiązania między innymi z dziedziny zarządzania, komputeryzacji, technologii informatycznych oraz innych interdyscyplinarnych osiągnięć w telekomunikacji, automatyzacji, robotyzacji, elastycznych systemów produkcyjnych, inżynierii materiałowej (w szczególności nanomateriałów), mikroelektroniki, urządzeń transportowych. Zastosowanie nowych osiągnięć często jest wprowadzane w firmach poprzez projekty, które w swojej istocie łączą takie elementy jak: koszt, czas, jakość, zasoby, ryzyko, zamówienie, opracowanie planu, realizację, kontrolę i integrację.

1. Istota projektowania systemów logistycznych

Szybka produkcja i wprowadzanie wyrobu na rynek są czynnikami, które pomagają osiągnąć sukces, a można to osiągnąć między innymi dzięki sprawnie i skutecznie funkcjonującej logistyce.

Jak wynika z ostatnich badań przeprowadzonych w firmach logistycznych, coraz częściej dla usprawnienia przepływu strumienia rzeczowego i towarzyszących informacji stosuje się projekty, które pozwalają na wykorzystywanie wiedzy specjalistów oraz ekspertów a także umożliwiają szybkie reagowanie na pojawiające się problemy i zakłócenia. Jak wynika z raportu przeprowadzonych badań w ponad 70% firm w Polsce, obok prowadzonej podstawowej działalności był realizowany minimum jeden projekt [1].

Duża część firm (40%) w badanym okresie (w ciągu ostatnich trzech lat) zrealizowała co najmniej cztery projekty. Podejmowane przez firmy projekty logistyczne dotyczyły przestrzeni magazynowych, operatora logistycznego, integracji w ramach eurologistyki.

Przystępując do projektowania systemu logistycznego przedsiębiorstwa, należy uwzględnić:

- typ przedsiębiorstwa (np. klasyczne, sieciowe, wirtualne, oparte o inteligentne systemy produkcyjne – fraktalne, biologiczne, holoniczne i itp. [2]);
- funkcjonującą koncepcję zarządzania (np. kanban, JiT, LM, AM, TQM);
- osobowość prawną (np. w ramach koncernu, holdingu, grupy);
- wielkość firmy (np. małe, średnie, duże przedsiębiorstwa);
- głębokość i szerokość kanałów logistycznych (np. w ramach zasięgu krajowego czy eurologistyki);
- formę organizacyjną logistyki (np. formalna, semiformalna, nieformalna [3]);
- strukturę procesu produkcyjnego (np. wydobywcza, przetwórcza, obróbkowa, montażowa, demontażowa, naturalna, biologiczna, ręczna, maszynowa, aparaturowa, zautomatyzowana, wspomagana komputerowo, zintegrowana komputerowo);
- typ organizacji produkcji (np. jednostkowy, małoseryjny, średnioseryjny, wielkoseryjny, masowy);
- formę organizacji produkcji (np. nierytmiczne – niepotokowe, niepowtarzalne, rytmiczne – potokowe, powtarzalne, niezależne stanowisko obróbkowo montażowe, elastyczne systemy wytwórcze, komputerowo wspomagane systemy wytwórczo-produkcyjne);
- cechy wyrobu [4]:
 - niezmienna produkcja wielu jednakowych produktów takich jak np. piwo, zapalki,
 - produkcja wyrobów z wieloma modyfikacjami, do których używana jest niewielka liczba komponentów np. przemysł odzieżowy czy metalowy,
 - duża różnorodność materiałów i ograniczona liczba wyrobów gotowych np. przemysł samochodowy i lotniczy,
 - złożona kombinacja zindywidualizowanych wyrobów gotowych np. przemysł AGD;
- lokalizację i rozkład poszczególnych urządzeń uczestniczących w procesie wytwórczym (rozmięszczenie technologiczne, przedmiotowe, mieszane);
- zasady zaopatrzenia materiałowego (np. wspólne zarządzanie zapasami, wspólne planowanie, prognozowanie i odnawianie zapasów, zarządzanie zapasami przez dostawcę);
- strukturę dystrybucji (np. kanały, a w nich rodzaj, liczbę, uczestników, jednostki wspomagające, strukturę oraz dystrybucję fizyczną, a w niej obsługę zamówień, transport, utrzymywanie magazynów, utrzymywanie zapasów);
- wykorzystanie technologii informatycznych (np. system klasy ERP, zarządzanie relacjami z klientem – CRM, system efektywnej obsługi klienta – ECR, zarządzania łańcuchem dostaw – SCM, elektroniczne przekazywanie danych – EDI);
- standardy zalecane przez instytucje międzynarodowe (np. automatyczna identyfikacja z wykorzystaniem kodów kreskowych czy elektronicznego oznakowania produktu proponowanych przez GS1, ustalenia Amerykańskiego Stowarzyszenia Sterowania Produkcją i Zapasami - APCIS);
- wymogi i normy bezpieczeństwa systemów logistycznych (np. ISO 28000: 2007 – System zarządzania Bezpieczeństwem w Łańcuchu Dostaw, ISO 22301: 2012 –

System Zarządzania Ciągłością Działania, ISO 31000: 2009 – Zarządzanie ryzykiem w korporacji, Upoważniony Podmiot Gospodarczy AEO);

- wymagania i oczekiwania klientów (np. czas dostawy, terminowość, niezawodność, elastyczność, jakość);
- koszty logistyczne (np. koszty magazynowania, transportu, obsługi dostaw i klientów).

Projektowanie systemów logistycznych łączy w sobie zagadnienia inżynierskie z oczekiwaniem efektywności przemieszczania strumienia rzeczowego i towarzyszących informacji. Projektowanie obiektu logistycznego jest wieloaspektowe, wielokryterialne, wieloetapowe. Jest zadaniem wymagającym uwzględnienia szeregu uwarunkowań oraz założeń technologicznych i powinno:

- charakteryzować się podejściem systemowym;
- wykorzystywać wiedzę i mądrość wielu dyscyplin z obszarów naukowych takich jak np.:
 - humanistycznych – zarządzanie,
 - społecznych – nauki o bezpieczeństwie, obronności, nauki o zarządzaniu, socjologia,
 - matematycznych – matematyka, informatyka,
 - technicznych – transport, telekomunikacja, inżynieria, informatyka, automatyka i robotyka;
- być interdyscyplinarne, zespołowe;
- stosować modele matematyczne i symulacje.

Takie podejście jest niezwykle złożone, ale umożliwia osiągnięcie założonych celów funkcjonowania systemu logistycznego zgodnie z zasadą „4W” (produkt we właściwym czasie, miejscu, ilości i jakości).

W przedmiocie projektowania systemów logistycznych w przedsiębiorstwie, można spotkać się z następującymi sytuacjami [5]:

- projektowanie systemów logistycznych w istniejącej firmie, która dotychczas nie posiadała takiego rozwiązania (np. podsystemu transportu wewnętrznego, magazynowania, zaopatrzenia, dystrybucji);
- projektowanie usprawnienia funkcjonującego systemu logistycznego (np. automatycznej identyfikacji, pakowania, paletyzacji, sterowania przepływem strumienia rzeczowego na linii produkcyjnej);
- projektowanie systemu logistycznego jako części nowo tworzonej firmy (np. e-logistyki, *traceability*);
- projektowanie obiektów logistycznych (np. nowoczesnych magazynów w oparciu o WMS);
- projektowanie przepływu dóbr materialnych i informacji w systemie logistycznym obejmującym uczestników górnej i dolnej części łańcucha dostaw (np. z wykorzystaniem koncepcji „dokładnie na czas” i automatycznej identyfikacji);
- projektowanie procesów logistycznych z uwzględnieniem systemów klasy ERP (np. transportu, magazynowania, pakowania, obsługi klienta i zamówień).

2. Organizacyjne aspekty projektowania

Wykonanie projektu z uwzględnieniem najlepszych z możliwych wariantów przy jego realizacji, jest niezwykle pracochłonne i skomplikowane. Jedną z metod pomagających w projektowaniu systemów logistycznych jest modelowanie, które pomaga skutecznie i sprawnie osiągnąć wcześniej określone (zdefiniowane) założenia i cele. Do najważniejszych z nich należą modele:

- optymalizacyjne – metoda wyznaczania najlepszego rozwiązania, najczęściej metodami matematycznymi (poszukiwanie ekstremum funkcji) z punktu widzenia określonego kryterium (miernika, wskaźnika np. czasu, efektywności, drogi, elastyczności);
- symulacyjne – proces projektowania modelu rzeczywistego systemu i przeprowadzenia na nim eksperymentów mających na celu albo zrozumienie zasad funkcjonowania systemu albo ocenę różnych strategii z uwzględnieniem ograniczeń narzuconych przez dane kryterium lub ich zestaw [6];
- heurystyczne.

Projektowanie systemów logistycznych można realizować w sposób:

- równoległy – napięte terminy;
- szeregowy – nie ma ograniczeń czasowych;
- szeregowo – równoległy;
- odgórny (zstępujący, *top-down*) – metoda projektowania systemu polegająca na podziale najbardziej ogólnego zadania (celu) logistycznego na coraz mniejsze, aż do najprostszycy procesów (podprocesów), które można bezpośrednio zaimplementować;
- oddolny (wstępujący, *bottom-up*) – najpierw definiuje się pojęcia elementarne procesów logistycznych, a następnie buduje się z nich struktury w celu stworzenia systemu logistycznego;
- mieszany, połączenie *top-down* z *bottom-up*.

Do najważniejszych czynników, od których zależy powodzenie projektu, można zaliczyć [7]:

- wzajemne zrozumienie i zaufanie w organizacji zarządzającej projektami;
- właściwe zdefiniowanie ograniczeń projektowych: zakresu projektu, czasu, kosztów, jakości;
- umiejętne wytyczenie i właściwą dekompozycję celów projektu;
- odpowiedzialność, wiarygodność i uczciwość naczelnego kierownictwa, realne wsparcie dla projektu ze strony naczelnego kierownictwa;
- zorientowanie na ludzi w zarządzaniu projektami (dbanie o rozwój ich wiedzy, doskonalenie kompetencji, stworzenie odpowiedniego systemu motywacyjnego i zapewnienie właściwego przepływu informacji);
- umiejętność podejmowania trafnych decyzji przez naczelne kierownictwo;
- szybkie reagowanie naczelnego kierownictwa na pojawiające się problemy;
- powoływanie kompetentnych osób na stanowisko menedżera projektu;
- doświadczenie w realizacji projektów (zarówno pracowników, jak i menedżera), właściwy nadzór nad terminowym przebiegiem prac;
- identyfikację ryzyka w projekcie, umiejętność zarządzania ryzykiem, monitoring i kontrolę kosztów w projekcie;

- dobrze wytyczoną strategię realizacji projektu, właściwie – ze względu na charakter projektu – zaprojektowaną strukturę organizacyjną projektu, specyfikę i zakres realizowanych zadań (prawidłowe określenie zasad współdziałania, hierarchii służbowej i podległości);
- właściwe zarządzanie relacjami z interesariuszami projektu;
- odpowiednie postawy i zaangażowanie pracowników, związane z uzyskiwaniem satysfakcji finansowej (zapewnienie dobrych warunków finansowych pracownikom projektu) – ważne jest okazywanie uznania za dotychczas zrealizowane z sukcesem projekty całemu zespołowi projektowemu, a nie przyznawanie przez naczelne kierownictwo niewspółmiernie wysokich gratyfikacji finansowych wyłącznie menedżerowi projektu;
- stosowanie w organizacji narzędzi informatycznych wspomagających zarządzanie projektami.

W procesie projektowania następuje wybór możliwych wariantów, z których każdy może zrealizować cel działań logistycznych. Najistotniejsze jest to, żeby w połączeniu ze sobą, w jednym systemie dawały efekt synergiczny, tworzyły wartość dodaną.

Repertuar decyzji podejmowanych w czasie projektowania systemów logistycznych jest bardzo szeroki i może dotyczyć [8]:

- transportu (np. rodzaj i środek transportu, gałęzi transportu, w ramach outsourcingu z wykorzystaniem firmy 3PL lub 4PL);
- zapasów (wielkość zapasów buforowych, sposób sterowania przepływem materiałów np. metodą kanban, itd.);
- składania zamówień (procedury zamówień, przetwarzanie informacji, analiza danych, itd.);
- magazynowania (własne magazyny, dzierżawione, automatyczna identyfikacja kody kreskowe, RFID, outsourcing, itd.);
- transportu wewnętrznego („człowiek do towaru”, „towar do człowieka”, obsługa głosowa, pick2light - pobierz na podstawie światła, mobilny magazynier, itd.);
- pakowania (w celu przemieszczenia, składowania, ochrony, itd.).

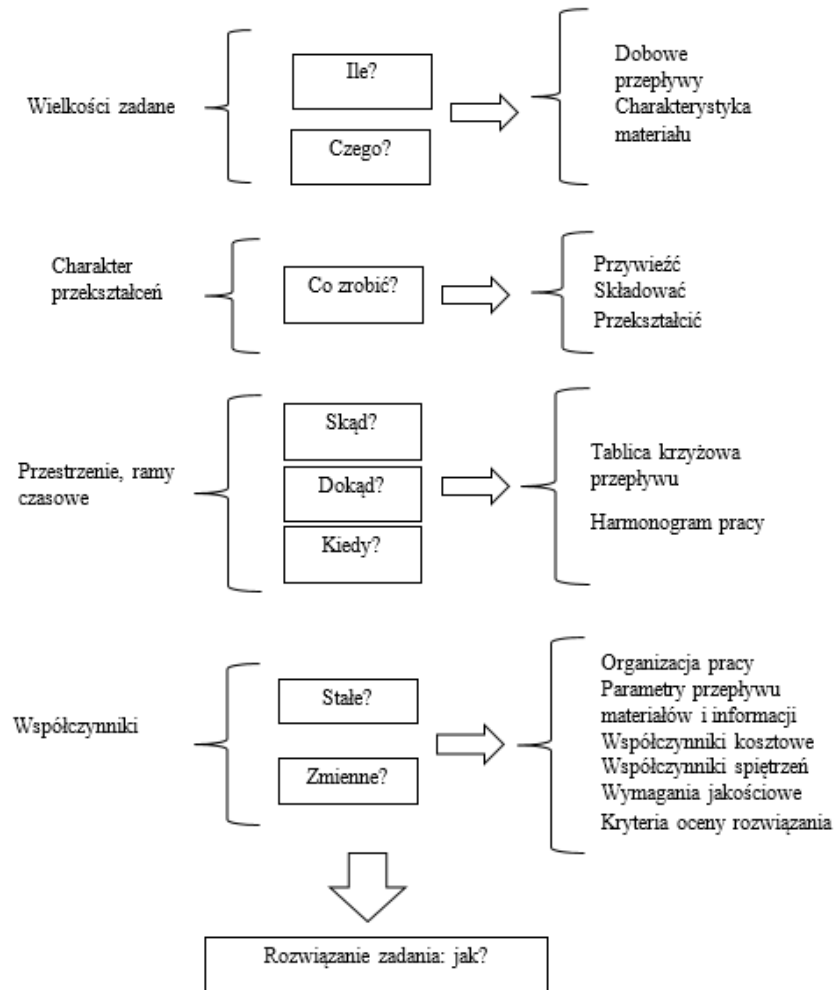
Zadania projektowe systemu logistycznego obejmują zebranie danych i odpowiedzi na określone pytania, które są zaprezentowane na rys. 1.

Po wykonaniu projektu, które jest poprzedzone analizą i oceną wariantów następuje wdrożenie i opracowanie technologii funkcjonowania systemu.

3. Uwarunkowania bezpieczeństwa procesów w projektach logistycznych

Najlepiej wykonany projekt może w praktyce okazać się zawodny, jeżeli nie uwzględni się w nim problemów związanych z bezpieczeństwem strumienia rzeczowego i towarzyszących informacji na całej długości łańcucha dostaw zarówno w górnej i dolnej części dostaw.

Jako zagrożenia dla bezpieczeństwa w systemach logistycznych przedsiębiorstwa określa się wszelkie działania (zjawiska, zdarzenia) zakłócające realizację procesów logistycznych, do których zaliczamy przepływy dóbr rzeczowych, utrzymania zapasów, infrastrukturę strumienia logistycznego, koszty logistyczne oraz przepływ informacji. Tego typu zdarzenia mogą występować pojedynczo lub mogą się łączyć, tworząc sytuację niebezpieczną, z punktu widzenia biznesu, przedsiębiorstwa i wszystkich uczestników łańcuchów dostaw.



Rys. 1. Zadania projektowe systemu (obiektu) logistycznego
Źródło: [9]

Zagrożenia mogą być skierowane na zewnątrz i do wewnątrz, przy czym tak samo powinny być skierowane działania w celu ich likwidowania.

Zagrożenia dla funkcjonowania logistyki przedsiębiorstwa można podzielić na cztery grupy.

Do pierwszej grupy zalicza się klęski żywiołowe i zdarzenia wywołane przyczynami cywilizacyjnymi, takimi jak katastrofy, awarie oraz inne zdarzenia spowodowane działaniem lub zaniedbaniem człowieka. Do tej grupy zagrożeń należą m.in.: pożary, powodzie i zatopienia, silne wiatry i huragany, kradzieże, epidemie chorób ludzi, epidemie chorób roślin i zwierząt, skażenia promieniotwórcze, chemiczne oraz katastrofy górnicze, budowlane a także komunikacyjne, awarie sieci energetycznych.

Do drugiej grupy zalicza się zdarzenia godzące w porządek konstytucyjny państwa (państw), terroryzm, blokady dróg, nielegalne demonstracje, konflikty na tle etnicznym, masowa migracja.

W trzeciej grupie wyróżnia się mechanizmy, które mają na celu niszczenie bądź zniekształcanie informacji przesyłanej, przetwarzanej, przechowywanej dla potrzeb systemów logistycznych. Wszelkie zakłócenia w obiegu informacji powodują utrudnienia w sprawnym i skutecznym zarządzaniu logistyką wzdłuż całego łańcucha dostaw.

Do czwartej grupy zalicza się zagrożenia wynikające ze skutków kryzysu finansowego, który tak naprawdę dotyka wszystkich, nie omijając procesów i systemów logistycznych. Zabezpieczenia przed kryzysem nie daje nawet gospodarka o świetnych wskaźnikach rozwoju i tak naprawdę nie zostały wypracowane do końca instrumenty antykryzysowe.

Wymienione zagrożenia mogą destruktywnie oddziaływać na system logistyczny przedsiębiorstwa zakłócając przepływ strumienia rzeczowego i informacji.

Zakłócenia te można podzielić ze względu na [10]:

- miejsce zagrożenia – podsystem:
 - dróg wszystkich gałęzi transportu (tj. drogowego, kolejowego, powietrznego, wodnego, morskiego),
 - punktów modalnych sieci logistycznej nazywanych często punktami transportowymi (np. magazyny, samodzielne punkty kontenerowe, lotniska, porty, centra logistyczne itp.),
 - urządzeń pomocniczych ułatwiających obsługę dróg i punktów transportowych,
 - zarządzania (np. brak pełnej identyfikacji i skutków zagrożeń, przeszacowanie możliwości, niewłaściwa interpretacja wyników, brak narzędzi do optymalizacji i symulacji działań, nie uwzględnienie rosnących cen energii i transportu, niespodziane upadłości usługodawców logistycznych, brak kontroli nad pracownikami, którzy postępują nieetycznie dopuszczając się defraudacji mienia lub innych nadużyć między innymi przy wyborze dostawcy),
 - zaopatrzenia (np. wydłużone, nieoptymalne i absorbujące nadmiernie kadre kierowniczą procedury przetargowe i zakupowe, niespójne kryteria wyboru dostawcy, wybór dostawcy jedynie na podstawie najniższej ceny, nieterminowość procesu zakupowego, zła jakość, cena, ilość, niewłaściwy asortyment, przekupstwo, łapownictwo, brak możliwości pozyskania komponentów do wytwarzania, brak buforowego zapasu),
 - produkcji (np. niedomagania systemów wytwarzania, zniszczenia, ubytki, kradzieże zasobów, brak dostępności fachowego personelu logistycznego, przerwy produkcyjne, awarie, pożary, powodzie, katastrofy, sfalszowanie produktu),
 - dystrybucji (np. zignorowanie nowych produktów, nowych producentów, kradzieże, warunki atmosferyczne, zła jakość wyrobów gotowych, kryzys gospodarczy, lekceważenie zarządzania relacjami z klientem i przepływem wyrobów w łańcuchu dostaw),
 - transportu (np. zakłócenia spowodowane pożarami, eksplozją, wypadkiem środka transportu, zmyciem z pokładu, brak możliwości przemieszczenia ze względu na warunki atmosferyczne, niesprawny środek transportu,

- nieprzystosowany transport wewnętrzny, zmiany przepisów w gestii transportowej, kradzieże, katastrofy),
 - magazynowy i kształtowania zapasów (np. kradzieże, straty w wyniku ponadnormatywnych zapasów, pożary, powodzie, katastrofy budowlane, awarie sieci energetycznej i systemu informatycznego, uszkodzenie systemu automatycznej identyfikacji),
 - obsługi opakowań (np. zniszczenie wyrobów w transporcie na skutek złego doboru opakowań, niedostarczenie opakowań na czas na skutek złych warunków klimatycznych, zanieczyszczenie środowiska),
 - obsługi zamówień klienta (np. zakłócenia spowodowane brakiem zapasów, błędnymi zamówieniami i fakturami, brakiem możliwości zlokalizowania produktu, nieterminowością, a także uszkodzone wyroby dostarczone do klienta, brak reakcji na reklamacje i opóźnienia, pożary, kradzieże, zniszczenia),
 - informacyjny (np. kradzieże informacji przez „kretów”, utrata poufności, integralności oraz możliwości dysponowania, naturalne zagrożenia, jak pożary, zakłócenia klimatyczne, elektrostatyka, ataki bierne i aktywne, przypadkowe błędy,);
- czas trwania:
 - krótkotrwałe, sporadyczne,
 - długotrwałe, narastające,
 - powtarzające się;
- własności fizykalne:
 - materialne (np. wprowadzenie składnika powodującego tzw. bioterroryzm, zła jakość procesów produkcji, transportu czy magazynowania wynikająca np. z różnorodności stosowanych systemów jakości w tej samej branży np. ISO, HACCP, BRC, IFS, SQF),
 - informacyjne (np. uszkodzenia systemu informatycznego, automatycznej identyfikacji, nieprawdziwe dane o produkcji na opakowaniach),
 - energetyczne (np. gazowe, paliwowe),
 - niematerialne (np. kryzys finansowy);
- zasięg:
 - lokalny dotyczący logistyki danego systemu gospodarczego, będącego np. pojedynczym ogniwem łańcucha dostaw,
 - rozległy wzdłuż całego łańcucha dostaw w wymiarze lokalnym lub globalnym.

Zaprezentowany podział zakłóceń pokazuje szerokie spektrum i wieloaspektowość niekorzystnych działań, jakie mogą wystąpić w funkcjonowaniu procesów w łańcuchu dostaw. Z punktu widzenia funkcji i poziomów zarządzania zakłócenia mogą wynikać z:

- niewłaściwych założeń na potrzeby planowania strategicznego, niewłaściwej oceny opcji strategicznych;
- utraty reputacji i odpowiedzialności społecznej przez zdarzenia wywołujące długotrwałą krytykę ze strony rządu lub ze strony mediów międzynarodowych;
- nieodpowiednich lub zawodnych procesów wewnętrznych, stosowanych technologii produkcji, magazynowania i dystrybucji, działań pracowników, niewłaściwie funkcjonujących procesów;

- zewnętrznych, nieprzewidywalnych działań klientów, dostawców, konkurentów, nowych uczestników rynku, usług substytucyjnych a także ze zmian w otoczeniu zewnętrznym;
- złych relacji z interesariuszami oraz wynikających z niewłaściwej struktury organizacyjnej systemu delegowania uprawnień i odpowiedzialności oraz braku lub niewłaściwych zasad postępowania pracowników oraz kierowników komórek organizacyjnych;
- niezgodności z przepisami prawa powszechnie obowiązującego, regulacji wewnętrznych oraz z zobowiązań umownych;
- nieodpowiedniego poziomu bezpieczeństwa fizycznego aktywów i osób;
- niewłaściwego zarządzania zasobami teleinformatycznymi wynikającymi z nieaktualnej i przestarzałej technologii teleinformatycznej oraz brakiem spójności strategii teleinformatycznej, a także spowodowanymi zakłóceniami w funkcjonowaniu infrastruktury teleinformatycznej;
- funkcjonowania środowiska naturalnego – trwałe, poważne zniszczenie środowiska; utrata użyteczności komercyjnej, rekreacyjnej czy konserwatorskiej skutkująca dużymi konsekwencjami finansowymi uczestników łańcucha dostaw.

Wnioski

Pierwszy. W czasie projektowania systemu logistycznego przedsiębiorstwa zaleca się wykorzystywanie technologii informacyjnej, zwanej wizualnym modelowaniem interaktywnym VIM (*Visula Interactive Modeling*). Dzięki zastosowaniu VIM możemy osiągnąć następujące korzyści [11]:

- łatwość przekonania przyszłego użytkownika (np. magazyniera, osobę odpowiedzialną za logistykę) do trafności proponowanego rozwiązania;
- zwiększenie udziału przyszłych użytkowników w przygotowaniu rozwiązań w projekcie;
- możliwość wykrywania błędów przez przyszłych użytkowników;
- umożliwienie użytkownikowi wcześniejsze zrozumienia działania projektu w rzeczywistości, a więc nie czarna skrzynka, a realnie działający system logistyczny w przedsiębiorstwie;
- szybsza akceptacja projektu, jeszcze przed jego implementacją;
- wzrost zaufania do rezultatów uzyskiwanych po wdrożeniu projektu do praktycznej działalności;
- możliwość obserwowania skutków ewentualnych błędów.

Drugi. Każdy system logistyczny, w czasie eksploatacji powinien podlegać badaniom, które są rzeczą trudną oraz skomplikowaną, jako że ocena zależy od wielu zmiennych (czynników) i wybranego sposobu rozwiązania problemu. System logistyczny, może być badany na wiele sposobów, ale najbardziej korzystnym wydaje się być analiza z wykorzystaniem modelu matematycznego, w którym wyróżnia się następujące etapy [12]:

- określenie celu badań – pytań, na które chcemy udzielić odpowiedzi (np. jak usprawnić transport wewnętrzny, jak zaimplementować system informatyczny dla potrzeb logistyki);
- wyodrębnienie systemu z istniejącej rzeczywistości (np. systemu logistyki magazynowania, jego granicę i otoczenie);

- opracowanie modelu systemu – celem jest wyodrębnienie w nim elementów składowych, identyfikacja struktury organizacyjnej, informacyjnej itp. oraz charakterystyka procesów podstawowych i pomocniczych (na tym etapie następuje sformułowanie problemu – stanowi to kontynuację etapu określenia celu badań);
- ocena adekwatności modelu – zgodność opisu procesów badanych z ich rzeczywistym przebiegiem, wskazane jest aby model ujmował takie składowe jak: cena modelu nieulepszonoego, koszt wprowadzenia modelu, niezbędne badania dodatkowe (identyfikacyjne) systemu rzeczywistego i czas ich trwania;
- wybór metody rozwiązania problemu – dokonujemy go metodą analityczną lub symulacyjną;
- rozwiązanie problemu;
- ocena rozwiązania.

Objaśnienia i skróty

3PL – wyspecjalizowany operator świadczący kompleksowe usługi, w skład których mogą wchodzić spedycja, transport i magazynowanie oraz szeroka gama usług tzw. *value-added-services*, czyli podnoszących wartość produktów.

4PL – (Integrator Procesów Logistycznych) – wirtualni dostawcy nie posiadający w swoich firmach środków transportowych, magazynów i centrów logistycznych. Firmy 4PL fizycznie nie wykonują procesów logistycznych, a ich istotą działania jest zarządzanie.

AM – zarządzanie elastyczne (zwinne).

British Retail Consortium (BRC) opracowało w 1998 roku Standardy i Procedury dla firm dostarczających żywność pod marką własną do sieci brytyjskich hipermarketów. Obecnie obowiązuje nowe wydanie normy BRC Nr 6/2011 roku. Standard ten jest znany nie tylko w całej Europie, ale również na pozostałych kontynentach. Standard BRC sumuje wymagania zawarte w normie ISO 9001, Codex Alimentarius, GMP i GHP oraz definiuje wymagania, które muszą zagwarantować bezpieczeństwo i wymagany, powtarzalny poziom jakości wyrobu gotowego. Dodatkowym elementem, na który zwraca się duża uwagę jest zgodność wyrobu z prawem żywnościowym, wg <http://www.haccp-iso22000.pl/brc.html>, 05.01.2014.

Działalność logistyczna formalna – procesy logistyczne są zdefiniowane przejrzysto, jednoznacznie pod względem zadań i odpowiedzialności za nie. Menedżerowi logistyki podlegają komórki kierownicze i wykonawcze.

Działalność logistyczna nieformalna – brak osoby i komórek odpowiadających za logistykę. Osoby funkcyjne w ramach swoich obowiązków realizują procesy logistyczne. Taka struktura występuje w mikro i małych przedsiębiorstwach.

Działalność logistyczna semiformalna – menedżer logistyki odpowiada za cały system logistyczny, ale nie ma uprawnień do zarządzania elementami tego systemu, gdyż struktura organizacyjna formy pozostaje nienaruszona (przykładową jest struktura macierzowa).

ERP - to zintegrowany system informatyczny wspomagający zarządzanie wewnętrznymi i zewnętrznymi zasobami oraz procesami w firmie lub instytucji. System obejmuje funkcjonalnością kluczowe obszary zarządzania: personel, finanse, logistykę, Business Intelligence.

GS1 – zbiór międzynarodowych standardów ułatwiających efektywne zarządzanie globalnymi łańcuchami dostaw obejmującymi wiele branż, poprzez unikalną identyfikację produktów, przesyłek transportowych, zasobów, lokalizacji i usług.

HACCP pochodzi od nazwy w języku angielskim (Hazard Analysis and Critical Control Points), co tłumaczy się jako: Analiza Zagrożeń i Krytyczne Punkty Kontroli. Termin ten

określa system postępowania w firmach mających do czynienia z żywnością, służący zapewnieniu bezpieczeństwa zdrowotnego tej żywności, wg <http://www.polhaccp.com/podstawy.htm>, 05.01.2014.

<http://www.bheuroconsult.pl/go.live.php/PL-H16/ifsinternational-food-standard.html>, 06.01.2014.

IFS - International Food Standard to jednolity standard bezpieczeństwa opracowany dla wszystkich producentów żywności i uczestników łańcucha żywnościowego, a w szczególności dla zakładów spożywczych dostarczających żywność do sieci handlowych pod marką własną. Standard został opracowany w 2000 roku w ramach Global Food Safety Initiative przez zrzeszenia Federalnych Związków Handlowych BDH (Niemcy) oraz Federacji Stowarzyszeń Handlu i Dystrybucji FCD (Francja). Podstawowym zamysłem twórców standardu było ujednoczenie zasad oceny, procedur auditowych oraz reguł kwalifikowania dostawców. Standard opracowany został jako narzędzie do okresowej, niezależnej i obiektywnej oceny producentów i dystrybutorów żywności. Obecnie IFS staje się przepustką do współpracy ze znaczną częścią sieci handlowych Europy Zachodniej. Szczególną popularnością cieszy się w Niemczech i we Francji, jest zatem wymagany przez sieci handlowe pochodzące z tego właśnie obszaru.

JiT – „dokładnie na czas”.

Kanban – metoda sterowania produkcją.

LM – zarządzanie wyszczuplające.

Organizacja biologiczna – daje możliwość tworzenia dynamicznych systemów produkcyjnych, zdolnych do szybkiego reagowania na zmiany zachodzące w środowisku zewnętrznym i wewnętrznym.

Organizacja fraktalna – przyszłościowa struktura współpracy wydzielonych jednostek, umożliwiająca zastąpienie pionowych zhierarchizowanych struktur organizacyjnych w przedsiębiorstwie.

Organizacja holoniczna – zakłada odejście od dużych, hierarchicznych organizacji na rzecz małych, zdecentralizowanych jednostek, skupiających jedynie kluczowe kompetencje.

Punkt modalny – w logistyce określa się wszystkie miejsca zatrzymywania się produktów, tzn. magazyny, punkty i węzły transportowe oraz fabryki, sieci dystrybucji itd.

SQF przeznaczony jest dla zakładów przemysłu spożywczego (SQF 2000) jak również dla gospodarstw rolnych (SQF 1000). Jest jednym z globalnych schematów bezpieczeństwa i jakości żywności akceptowanych przez GFSI. Jest on popularny zwłaszcza w USA i Australii. System jest bardzo atrakcyjny ze względu na szeroką gamę informacji dostępnych na stronie internetowej www.sqfi.com wraz z całkowitą, bezpłatną dokumentacją: kodem, przewodnikiem, zasadami i przebiegiem audytu oraz inne. SQF 1000/2000 – podzielony jest na 3 poziomy certyfikujące: poziom 1 – podstawy bezpieczeństwa żywności, programy wstępne, poziom 2 – certyfikowany system HACCP, poziom 3 – Całkowity system zarządzania bezpieczeństwem i jakością, wg <http://www.sigmaquality.pl/normy/norma/id/26>, 07.01.2014.

TQM – kompleksowe zarządzanie jakością.

Traceability – zdolność śledzenia (odtworzenia historii) przepływu dóbr w łańcuchach i sieciach dostaw, wraz z rejestracją parametrów identyfikujących te dobra oraz wszystkie lokalizacje objęte przepływem.

WMS – nowoczesne rozwiązanie wspierające obsługę procesów logistycznych przeznaczone dla magazynów oraz centrów logistycznych. Dzięki przemyślanemu podziałowi na warianty o różnym stopniu zaawansowania obsługiwanych procesów

logistycznych system WMS może być zastosowany w magazynach o dowolnej wielkości i dowolnym stopniu skomplikowania procesów wewnętrznych.

Literatura

1. Pisz I., Łapuńska I., Zarządzanie projektami w logistyce, Difin, Warszawa 2015, s. 85.
2. Gawlik J., Plichta J., Świec A., Procesy logistyczne, PWE, Warszawa 2013, s. 281-282.
3. Gołębska E. (red), Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa Poznań 2002, s. 38.
4. Szymonik A., Logistyka produkcji, Procesy Systemy Organizacja, Difin, Warszawa 2012, s. 43.
5. Brzeziński M., Wasilewski A., Projektowanie systemów logistycznych, [w:] Systemy logistyczne wojsk, WAT, Warszawa 2013, s. 8.
6. <http://jprokop.prz.edu.pl/symulacje/tools>, 14.05.2014.
7. <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/35/id/751>, 13.10.2014.
8. Lewczuk K., Metody projektowania obiektów logistycznych w aspekcie harmonogramowania procesów transportu wewnętrznego, PW, Warszawa 2010, s. 8.
9. Brzeziński M., Wasilewski A., Projektowanie systemów logistycznych, [w:] Systemy logistyczne wojsk, WAT, Warszawa 2013, s. 11.
10. Sienkiewicz P., Teoria i inżynieria bezpieczeństwa systemów, [w:] Zeszyty Naukowe AON nr 1 (66) 2007, s. 254.
11. Bielecki W.T., Informatyzacja zarządzania, PWE, Warszawa 2000, s. 166.
12. Kołodziński E., Symulacyjne metody badania systemów, PWN, Warszawa 2002, s. 15.

Prof. PŁ dr hab. inż. Andrzej SZYMONIK
Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki
Politechnika Łódzka
90-924 Łódź ul. Wólczańska 215
tel./fax 042 6313254
e-mail: dgw_szymonik@op.pl