

6

MAPOWANIE FUNKCJI SYSTEMU ERP NA ORGANIZACJĘ PRZEDSIĘBIORSTWA METODĄ MODELU STRUKTURALNEGO

6.1 WPROWADZENIE

Zastosowanie technologii informatycznej we wspomaganii zarządzania osiągnęło poziom rozwoju, na którym system informatyczny jest warunkiem koniecznym funkcjonowania organizacji [7]. Dla wszystkich typów organizacji przedsiębiorstw i jednostek pełniących funkcje administracyjne są dostępne systemy wspomagające zarówno działalność operacyjną jak i zarządczą [4]. Wykorzystując technologię baz danych i rozległych sieci komputerowych projektowane są systemy dla organizacji korporacyjnych. Systemy informatyczne, projektowane [1] dla różnych typów i rozpiętości organizacji, są zintegrowane, parametryczne i skalowane. Na podstawie analizy struktury i funkcji organizacji formułowane są wymagania stanowiące podstawę doboru systemu informatycznego.

Systemy informatyczne stały się złożonymi strukturami, jednakże posiadając budowę modułarną odpowiadają na potrzeby organizacji przedsiębiorstw w szerokim zakresie rozpiętości i profilów działalności. Wdrażanie, wsparte metodykami analizy systemu informacyjnego, czynią te systemy znaczącym elementem zarówno doskonalenia organizacji jak i skuteczności działania w realizacji potrzeb otoczenia.

Modele procesów, mapujące funkcje systemu informatycznego typu ERP [3] (Enterprise Resources Planning), dają obraz ich złożonej struktury, wgląd w ich złożoną strukturę umożliwiającą efektywne wykorzystanie wspomaganii przez kierujących organizacją przedsiębiorstwa. W publikacji, w kontekście analizy i modelowania systemu informacyjnego organizacji, przedstawiono model strukturalny z zastosowaniem diagramów. W oparciu o aktualną wiedzę o organizacji identyfikowany jest dziedzinowy system informacyjny zawierający podsystemy charakterystyczne dla większości typów organizacji. Strukturę dziedzinowego systemu informacyjnego przedstawiono w rozdziale 3. W rozdziale „Analiza i modelowanie systemu informacyjnego” przedstawiono modelowanie procesów metoda diagramów na przykładzie procesu sprzedaży. Ten sam przykład posłużył w rozdziale „Modele strukturalne procesów dla funkcji systemu informatycznego” do opracowania modelu strukturalnego. Zastosowanie dekompozycji [7] ma na celu odwzorowanie złożonej struktury systemu informatycznego w modelach procesów dając również obraz jego funkcjonalności.

6.2 ORGANIZACJA JAKO PRZEDMIOT ANALIZY

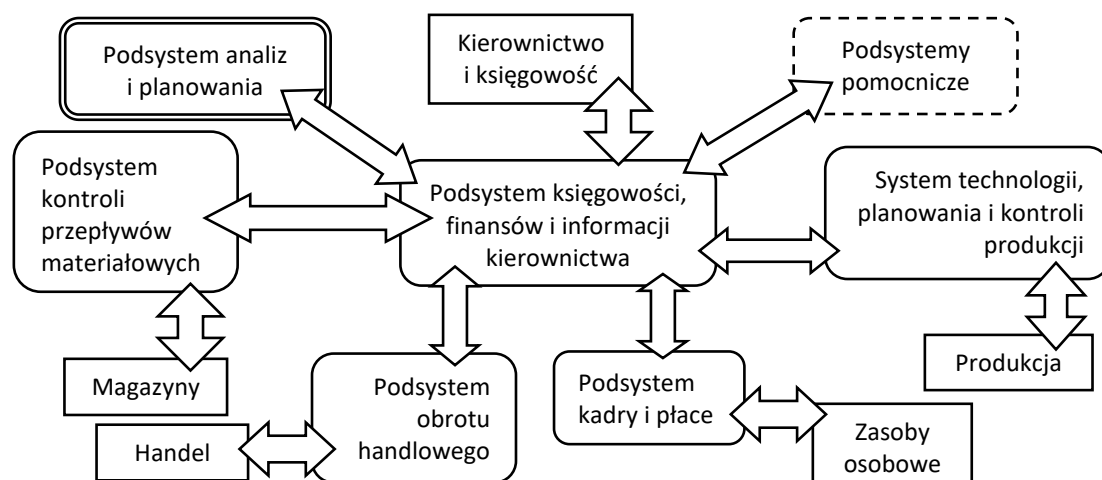
Organizacja realizuje cele i funkcje zarządzania w określonych warunkach otoczenia i przy posiadanych zasobach. Struktura organizacyjna i przepływy informacji służą realizacji funkcji zarządzania [2]. Analizując obraz organizacji w dziedzinie informacyjnej otrzymujemy model systemu informacyjnego, który stanowi realizację funkcji zarządzania. Działalność organizacji w zmieniającym się otoczeniu powoduje zmiany w systemie informacyjnym organizacji. Na przykład działalność przedsiębiorstwa to szereg zdarzeń zarówno materialnych i informacyjnych kontrolowanych przez organizację przedsiębiorstwa. Wtedy struktura organizacyjna, obejmująca kompetencje i komunikację jednostek organizacyjnych, jest narzędziem realizacji funkcji przedsiębiorstwa [6].

Analizując system informacyjny przyjmujemy pewne znaczenia pojęć, którymi opisujemy obiekt analizy, jaki na przykład jest organizacja przedsiębiorstwa. W tym celu można opisać organizację przedsiębiorstwa, wykorzystując poszczególne pojęcia. Przedstawiony przykład opisu organizacji przedsiębiorstwa zawiera pojęcia, które mogą być wykorzystane w analizie systemu informacyjnego.

Organizacja przedsiębiorstwa służy realizacji funkcji zarządzania uwzględniając uwarunkowania działalności przedsiębiorstwa. Natomiast sposobem realizacji funkcji zarządzania jest ustanowienie struktury organizacyjnej. Struktura organizacyjna stanowi kompetencje oraz komunikację między jednostkami organizacyjnymi. Działania realizowane w przedsiębiorstwie są kontrolowane przez jednostki struktury organizacyjnej, uwzględniając ich kompetencje. Działania są szeregiem zdarzeń, które mają skutek materialny w przedsiębiorstwie i jego otoczeniu. Wykonanie określonego działania jest zależne od przepływów i procesów przetwarzania informacji w strukturze organizacyjnej.

6.3 STRUKTURA I FUNKCJE SYSTEMU INFORMACYJNEGO ORGANIZACJI

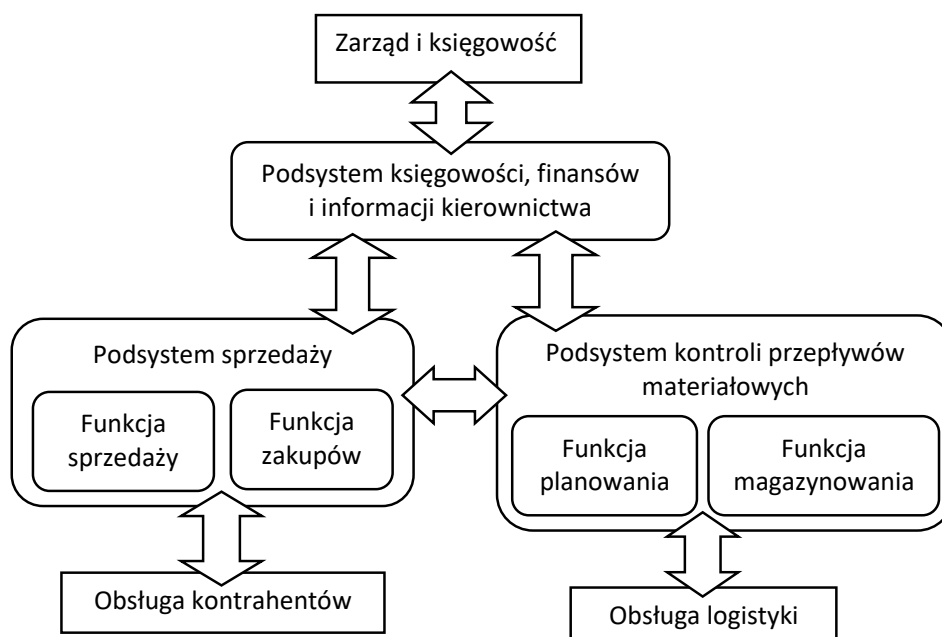
Wykorzystując przykład organizacji przedsiębiorstwa oraz wyodrębniając dziedziny działalności opracowano funkcjonalną postać systemu informacyjnego, którą przedstawiono na rys. 6.1.



Rys. 6.1 Funkcjonalna postać dziedziny systemu informacyjnego przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne

Na schemacie funkcjonalnym wyodrębniono podsystemy obejmujące dziedziny działalności organizacji przedsiębiorstwa [5], przepływy informacji oraz źródła informacji. Przedstawiony schemat systemu informacyjnego przedsiębiorstwa stanowi bazę dla dalszej analizy. Profil działalności organizacji można uwzględnić dokonując dalszego podziału na podsystemy. Przykładem jest system informacyjny dla organizacji o profilu handlowym, przedstawiony na rys. 6.2.



Rys. 6.2 Dziedzinowy system informacyjny dla przedsiębiorstwa o profilu handlowym

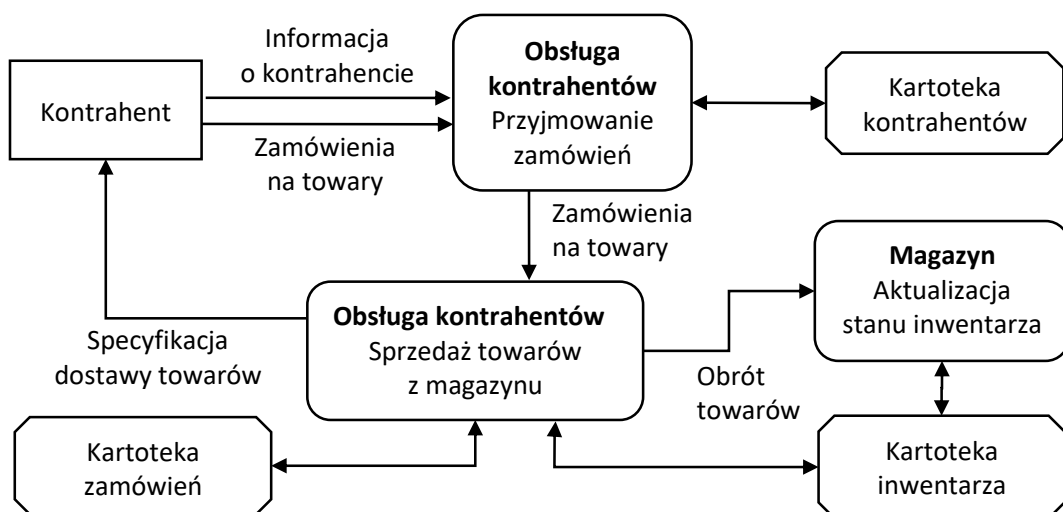
Źródło: opracowanie własne

Uwzględniając w działalności organizacji dominujące funkcje takie jak handel, produkcja, administrowanie i inne dokonywany jest odpowiedni podział na podsystemy. W oparciu o aktualną wiedzę o organizacji identyfikowany jest dziedzinowy system informacyjny zawierający podsystemy charakterystyczne dla większości typów organizacji. Analiza systemu informacyjnego jest podstawą projektowania informatycznych systemów wspomaganie zarządzania, którego produktem są systemy ERP (Enterprise Resources Planning), SCP (Supply Chain Planning), ATP (Available-to Planning) określające również standaryzacje systemów informatycznych wspomaganie zarządzania. Stosowanie systemu standaryzowanego jest korzystne dla organizacji, gdy w pełni zostanie wykorzystana funkcjonalność takiego systemu. System standaryzowany jest udoskonalany ewolucyjnie przez podział podsystemów i zwiększanie funkcjonalności, aby obejmował możliwie wszystkie przypadki danego typu organizacji. Na przykład systemy ERP opracowano dla przedsiębiorstw o profilu produkcyjno – handlowym. W efekcie w standaryzacji ERP struktura systemu może zawierać od 20 do 60 podsystemów, aby swoją funkcjonalnością system obejmował jak największą ilość przypadków organizacji. Zakładamy, że potencjalny nadmiar w strukturze i funkcjach systemu wspomaganie jest nakładany na system informacyjny organizacji, aby wyodrębnić określone podsystemy i funkcje dla danego przypadku organizacji.

Ograniczeniem w realizacji tego założenia jest porównanie funkcjonalności systemu informacyjnego i systemu wspomagania. Standaryzowany system wspomagania musi posiadać nadmiarową funkcjonalność, gdyż negatywny wynik porównania powoduje, że cały system wspomagania zostanie odrzucony. Struktura i funkcje systemu wspomagania są definiowane za pomocą analizy i modelowania systemu informacyjnego i następnie implementowane w technologii informatycznej. Każda istotna niezgodność funkcjonalna systemów wspomagania i informacyjnego może być usunięta przez implementację odpowiedniej funkcji w systemie wspomagania, wykorzystując metody analizy i implementowania systemu informacyjnego. Rozwój technologii informatycznych, obejmujący analizę, modelowanie, relacyjne bazy danych i komponentowe metody implementacji umożliwił projektowanie i wytwarzanie złożonych systemów wspomagania, ale nie wyeliminował problemu zgodności funkcjonalnej. W publikacji przedstawiono metody strukturalne analizy i implementowania funkcji systemu informacyjnego, umożliwiające wykorzystanie wiedzy o systemie wspomagania wyrażonej w postaci modeli strukturalnych.

6.4 ANALIZA I MODELOWANIE SYSTEMU INFORMACYJNEGO

Podstawą stosowania technologii informatycznej w wspomaganiu zarządzania są metody analizy i implementacji funkcji systemu informacyjnego. Przedmiotem analizy jest obraz przepływów i procesów przetwarzania informacji w strukturze organizacyjnej. Zakładamy, że system informacyjny danej organizacji jest narzędziem realizacji funkcji zarządzania. Analiza systemu informacyjnego organizacji jest metodą odwzorowania jego obrazu za pomocą języka symbolicznego, w postaci modeli obejmujących procesy, przepływy informacji, zdarzenia, struktury danych. W modelowaniu systemu informacyjnego są stosowane metody strukturalne, w których model formułowany jest na pewnym zbiorze elementów podstawowych. Implementacja może być realizowana metodą transformacji elementów modelu w komponenty implementacji, wykazując, że właściwości komponentów implikują równoważne właściwości modelu i implementacji.



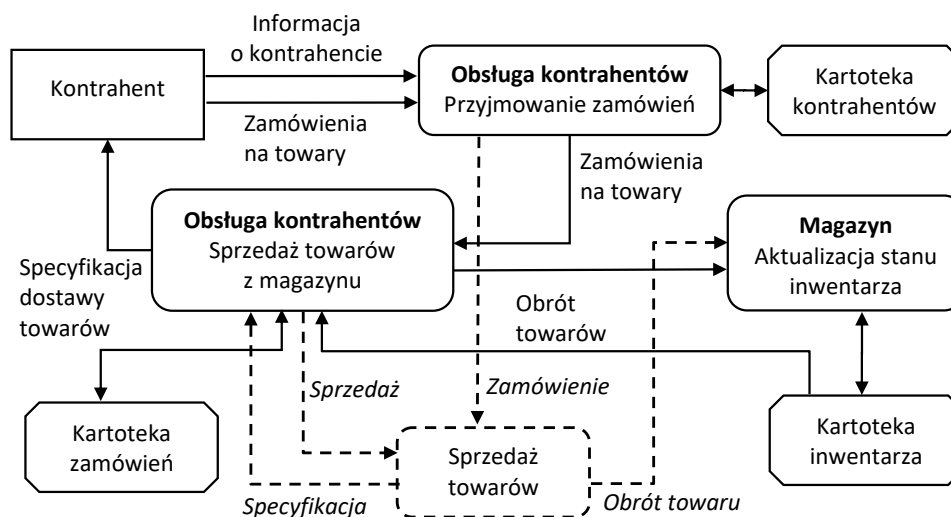
Rys. 6.3 Diagram przepływów i procesów przetwarzania informacji dla „procesu sprzedaży”

Źródło: opracowanie własne

Stosując analizę strukturalną modelujemy odrębne aspekty systemu informacyjnego za pomocą diagramów. Korzystając z przykładu analizy procesu sprzedaży, realizowanego w systemie informacyjnym dziedzinowym, przedstawiono na rys. 6.3 przykład diagramu przepływów i procesów przetwarzania danych dla procesu sprzedaży.

Na rys. 6.3 przedstawiono model procesu sprzedaży, który jest diagramem złożonym z symboli: wejścia/wyjścia przepływu danych, etykietowanego przepływu danych, procesu przetwarzania danych i zbioru danych. Symbole modelu są odwzorowaniem „obrazu informacyjnego” analizowanego „procesu sprzedaży”. Przedstawiony model wyodrębnia aspekt procesów w systemie informacyjny. Interpretacja modelu jest zbiorem zależności wejścia – wyjścia dla procesów. Na przykład „specyfikacja dostawy towarów” jest wyjściem procesu „sprzedaż towarów z magazynu”, którego wejściami są „zamówienia na towary” i „kartoteka inwentarza”. Zakładamy, że poszczególne procesy są rozłączne i współbieżne, co implikuje współbieżność wszystkich przepływów danych w modelu.

Uwzględniając, że przepływy informacji są zależne od zdarzeń występujących w organizacji, definiujemy model wyodrębniający przepływy zdarzeń w systemie informacyjnym. W analizie strukturalnej zaproponowano diagram przełączeń stanów i diagram transformacji, aby modelować zależność przepływów informacji od przepływów zdarzeń. Diagram transformacji modeluje przepływy zdarzeń w modelu procesowym. Analizując system informacyjny wyodrębniamy przepływy zdarzeń, które są przyczyną lub skutkiem procesów przetwarzania informacji. Przykład diagramu transformacji, przedstawiony na rys. 6.4, został opracowany dla modelu z rys. 6.3.



Rys. 6.4 Przykład procesu transformacji dla procesu sprzedaży

Źródło: opracowanie własne

Przepływy zdarzeń są definiowane symbolami wyróżnionymi „przerywaną linią” na rys. 6.4. Symbol „sprzedaż towarów” definiuje zależności przyczynowo – skutkowe dla danego zbioru zdarzeń za pomocą diagramu przełączeń. Zależności przyczynowo – skutkowe można definiować formułami postaci: „jeżeli przyczyna to skutek”, gdzie „przyczyna” należy do zdarzeń wejściowych a „skutek” do „wyjściowych”. Symbol przetwarzania zdarzeń „sprzedaż towarów” dla „procesu sprzedaży” można definiować formułami:

- „jeżeli zamówienie to specyfikacja”;
- „jeżeli sprzedaż to obrót towaru”.

System informacyjny, podzielony na podsystemy jest modelowany metodą dekompozycji. Podział systemu jest modelowany zbiorem procesów (przetwarzania informacji i przetwarzania zdarzeń). Zakładamy, że procesy również mogą być dekomponowane, co implikuje pewną strukturę systemu informacyjnego.

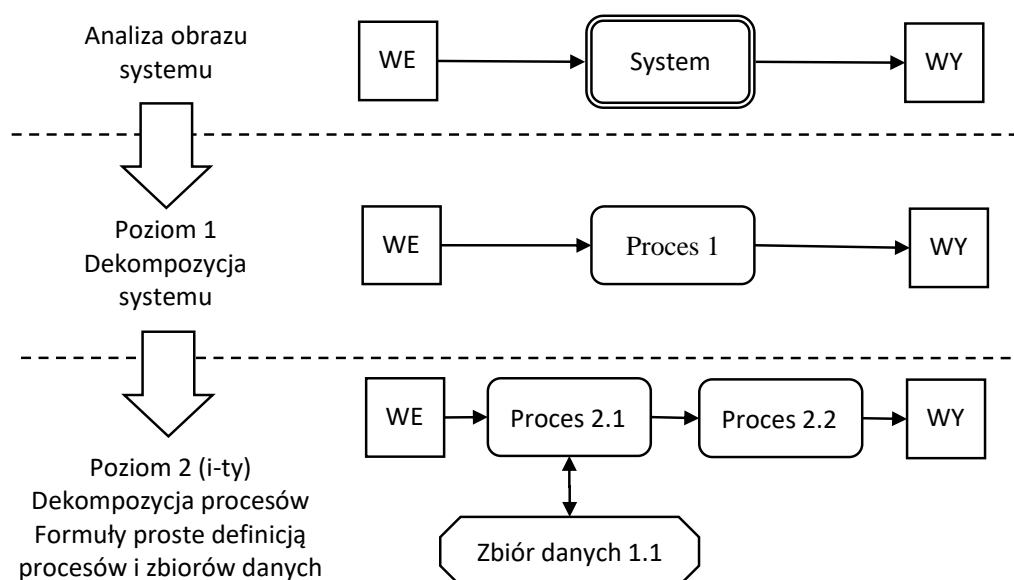
Modelowanie systemu informacyjnego obejmuje aspekty procesów, zdarzeń i struktury systemu. Wykorzystując języki symboliczne, w szczególności diagramy, model jest formalizowany, co stanowi warunek implementacji modelu w technologii informatycznej. Formalny model systemu informacyjnego może być implementowany metodą zastąpienia definicji procesów i zbiorów danych równoważnymi komponentami technologii informatycznej. Wykorzystanie w realizacji tego celu analizy strukturalnej natrafia na barierę z powodu dekompozycji systemu. Na przykład dekomponując system dziedzinowy do poziomu elementarnych definicji procesów i zbiorów danych otrzymamy nadmiernie złożony model systemu, aby uniknąć błędów. Zastosowanie diagramów jako formalizacji modelu, nie daje możliwości badania właściwości modelu np.: metodą prototypowania.

Koncepcja analizy strukturalnej, modelowania procesów i zdarzeń oraz struktury systemu została zastosowana w modelowaniu strukturalnym. Podstawowym założeniem modelowania strukturalnego jest równoważność systemu danego modelami procesów i zdarzeń oraz implementacji utworzonej na zbiorze komponentów. Model strukturalny jest dekompozycją systemu na danym zbiorze komponentów. Natomiast modele procesów i zdarzeń są metodą wykazania właściwości systemu, jeżeli dana jest implementacja modelu strukturalnego.

6.5 MODELE STRUKTURALNE PROCESÓW DLA FUNKCJI SYSTEMU

Stosując dekompozycję w analizie system informacyjny można modele procesów i zdarzeń przedstawić prostymi formułami, np.: w języku zapytań do baz danych. Pozwala to na zastąpienie wszystkich poziomów dekompozycji formułami języka zapytań i utworzyć implementację systemu. Dekompozycja jest metodą iteracyjnej analizy systemu, co implikuje iteracyjną metodę implementowania modelu systemu. Na rys. 6.5 przykładem diagramów przedstawiono dekompozycję systemu. Produktem analizy obrazu systemu jest dekompozycja definiowana procesami i zdarzeniami. Kolejne poziomy dekompozycji są równoważnymi definicjami systemu. Definicja na poziomie 1 jest produktem podziału systemu na procesy. Zakładamy, że na ostatnim poziomie dekompozycji wszystkie (formalne) definicje procesów, zdarzeń i zbiorów danych są wyrażeniami w języku zapytań do baz danych. Postępując iteracyjnie od ostatniego poziomu, zastępujemy symbole definicji systemu równoważnymi komponentami implementacji. Komponentami implementacji są interfejsy, strukturę modułową, tabele danych i zapytania utworzone w językach symbolicznych technologii informatycznej. Definicje procesów i zbiorów danych na ostatnim poziomie dekompozycji są zastępowane wyrażeniami w języku symbolicznym. Na wyższych poziomach dekompozycji definicje procesów i zdarzeń są zastępowane komponentami.

Dekompozycja systemu proponowana w analizie strukturalnej jest złożoną metodą implementowania systemu. Założenie, że dekompozycja systemu musi zawierać tylko ustalane komponenty upraszcza implementację, ale wymaga stosowania metod generowania komponentów, takich jak obiektowe techniki modelowania.

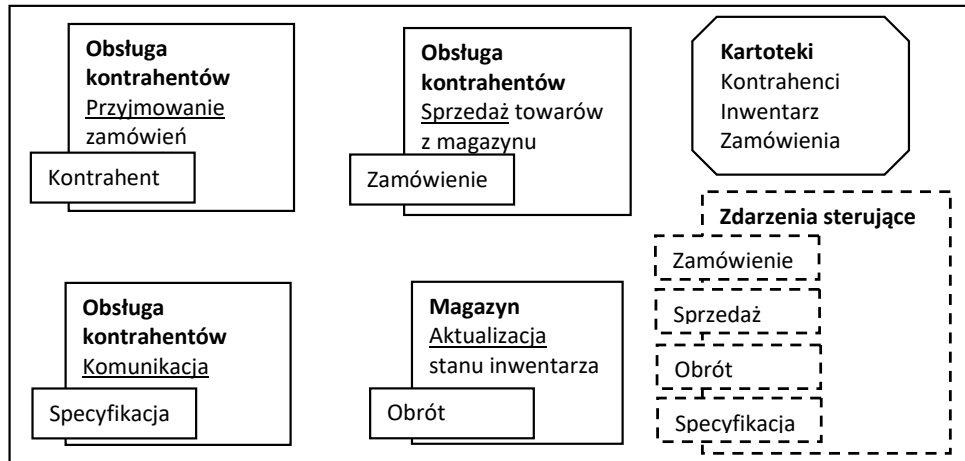


Rys. 6.5 Dekompozycja systemu

Źródło: opracowanie własne

Dekompozycja systemu jest modelem strukturalnym zawierającym definicje procesów, zbiorów danych i zdarzeń. Załóżmy, że system posiada implementację utworzoną na zbiorze komponentów, wtedy model strukturalny jest definicją implementacji natomiast za pomocą modeli procesów i zdarzeń wykazujemy właściwości implementacji. Właściwości systemu, zależne od zbioru komponentu, są definiowane modelem strukturalnym definiowane, co upraszcza dekompozycję systemu.

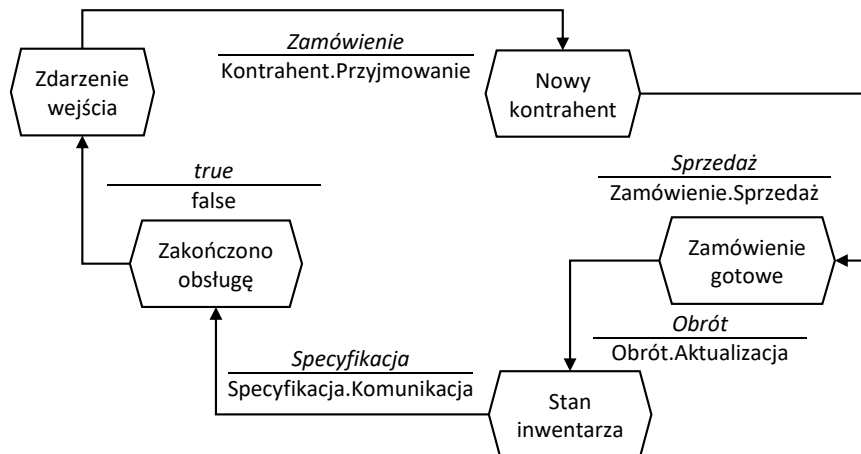
Dla diagramu transformacji z rys. 6.4 można opracować model strukturalny zakładając, że zbiór komponentów zawiera procesy i zdarzenia definiowane na diagramie. Model strukturalny, przedstawiony na rys. 6.6, zawiera komponenty, które są obiektami. Do komponentu obiektu należą komponenty zdarzenia, co jest definiowane symbolami prostokątów nałożonych na siebie. Dodatkowo wyróżniono komponent „zbiory danych” oraz „zdarzenia sterujący”, który definiuje zdarzenia wejściowe dla systemu. W analizowanym modelu strukturalnym pominięto źródła zdarzeń wejściowych. Model na rys. 6.6 jest transformacją modelu z rys. 6.4, zastępując procesy i zdarzenia równoważnymi komponentami. Komponenty zawierają zdarzenia, które są przepływami wyjściowymi procesów w modelu transformacji. Model strukturalny definiuje komponenty, które musi zawierać system, aby spełniał dane właściwości. Definicja właściwości systemu obejmuje zależności przyczynowo – skutkowe wyodrębnione w analizie systemu informacyjnego. W ujęciu formalnym właściwości systemu są równoważne procesom, dlatego w ich definiowaniu jest stosowany model systemu w przestrzeni stanów wyrażany diagramem przełączeń.



Rys. 6.6 Model strukturalny systemu dla procesu sprzedaży

Źródło: opracowanie własne

Na rys. 6.7 przedstawiono diagram przełączeń definiowany dla „procesu sprzedaży” i modelu strukturalnego z rys. 6.6. Symbol stanu odwzorowuje pewien stan zbiorów danych. Definicja FSM (Finite State Machine) implikuje, że dla systemu wyróżniamy tylko jeden stan względem, którego nastąpi przełączenie. Przełączenia między stanami są definiowane zdarzeniem wejściowym np: „Zamówienie” i zdarzeniem wyjściowym (sterowaniem) np: Kontrahent.Przyjmowanie. W definicji zdarzenia wyjściowego pierwsza część nazwy, poprzedzona kropką („.”), jest nazwą komponentu składowego. Po kropce jest podana nazwa właściwego komponentu typu obiekt. Diagramy przełączeń definiują procesy systemu informacyjnego, zakładając pewną implementację systemu na zbiorze komponentów.



Rys. 6.7 Diagram zdarzeń systemu dla „procesu sprzedaży”

Źródło: opracowanie własne

PODSUMOWANIE

Stosowanie systemów informatycznych ERP we wspomaganie obszarów aktywności przedsiębiorstwa stawia wysokie wymagania wobec doskonałości zarządzania przedsiębiorstwem. Wgląd w funkcjonalność systemu ERP w powiązaniu z procesami

i zdarzeniami w organizacji usprawnia wdrażanie nowych koncepcji w obszarach logistyki, obsługi klienta czy planowania i kontroli produkcji. Przedmiotem wspomagania jest dziedzinowy system informacyjny przedstawiony w rozdziale 3. Na przykładzie aktywności przedsiębiorstwa w obszarze „obsługi klienta” w rozdziale 4 przedstawiono modele procesów będące oczekiwany obrazem funkcjonowania organizacji. Stosując założenia analizy strukturalnej, w rozdziale 5, przedstawiono modele strukturalne procesów dla funkcji systemu informatycznego dla tego aktywności w obszarze „obsługi klienta”. Model strukturalny na rysunku 6 posiada strukturę analogiczną jak proces na rysunku 4. Dzięki temu uzyskujemy wgląd w funkcje systemu informatycznego ERP. W tym przykładzie w obszarze obsługi klienta. Systemy informatyczne ERP są złożonymi strukturami, które posiadając budowę modułową odpowiadają na potrzeby organizacji przedsiębiorstw w szerokim zakresie rozpiętości i profilów działalności. Czyni to systemy ERP znaczącym elementem zarówno doskonalenia organizacji jak i skuteczności działania w realizacji potrzeb otoczenia. Przedstawiony model strukturalny ma zastosowanie w szerszym wykorzystaniu funkcjonalności systemów ERP przez co ma udział w doskonaleniu zarządzania przedsiębiorstwem.

PODZIĘKOWANIA

Artykuł jest wynikiem badań realizowanych w Instytucie Inżynierii Produkcji na Wydziale Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej, i powstał w ramach pracy statutowej BK-214/ROZ3/2017 (13/030/BK_17/0027) nt. Sposoby i środki doskonalenia produktów i usług na wybranych przykładach.

LITERATURA

1. M. Flasiński. *Wstęp do analitycznych metod projektowania systemów informatycznych*. Warszawa: WNT, 1997.
2. G. Gunia. *Advanced industrial engineering: industry 4.0*. Bielsko – Biała: Wydawnictwo Fundacji Centrum Nowych Technologii, 2016.
3. S. Kłos. „Wdrożenie systemu ERP w przedsiębiorstwie poprodukcyjnym realizującym produkcję na zlecenie klienta.” *Zarządzanie Przedsiębiorstwem* Nr. 3 (2012), Zakopane: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2013.
4. D.V. Landvater, Ch.D. Gray. *MRP II Standard System*. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1998.
5. J. Rutkowska. „Podejście procesowe w zarządzaniu a technologia informatyczna według metodologii ARIS i ADONIS.” *Problemy zarządzania*, 1/2005 (7).
6. R. Szteloch, S. Kłos. „Analiza efektywności wykorzystania systemów informatycznych do zarządzania produkcją.” *Zarządzanie Przedsiębiorstwem* Nr. 2 (2015), Zakopane: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2016.
7. E. Yourdon. *Współczesna Analiza Strukturalna*. Warszawa: WNT 1996.

MAPOWANIE FUNKCJI SYSTEMU ERP NA ORGANIZACJĘ PRZEDSIĘBIORSTWA METODĄ MODELU STRUKTURALNEGO

Streszczenie: Funkcjonalność systemów informatycznych ERP pozwala objąć wszystkie obszary aktywności przedsiębiorstwa wspomaganie. Stanowi to podstawę doskonalenia zarządzania przedsiębiorstwem oraz osiągania efektywności w realizacji potrzeb otoczenia. Modele procesów, przedstawione w publikacji, mają na celu lepsze wykorzystanie funkcjonalności systemów informatycznych ERP we wspomaganie przedsiębiorstwa na przykładzie obsługi klienta. Modele procesów utworzone zostały z zastosowaniem analizy strukturalnej w modelowaniu procesów biznesowych.

Słowa kluczowe: system informatyczny, ERP, modele procesów, procesy biznesowe

MAPPING ERP FUNCTIONALITY TO ENTERPRISE ORGANIZATION USING THE STRUCTURAL MODEL

Abstract: The functionality of ERP systems allows you to cover all areas of the company's support activities. This is the basis for improving the management of the company and achieving efficiency in meeting the needs of the environment. Process models, presented in the publication, aim to make better use of the functionality of ERP systems in supporting the company on the example of customer service. Process models were created using structural analysis in business process modeling.

Key words: ERP, information system, process models, business process

Dr inż. Łukasz DZIEMBA
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26-28, 41-800 Zabrze
e-mail: Lukasz.Dziemba@polsl.pl

Dr inż. Stefan SENCZYNA
Wyższa Szkoła Finansów i Prawa
Wydział Technologii Informatycznych
Katedra Metod Ilościowych
ul. Tańskiego 5, 43-382 Bielsko-Biała
e-mail: Stefan.Senczyna@gmail.com

Data przesłania artykułu do Redakcji: 30.06.2017
Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 31.07.2017