

Marek Kęsy

**INFORMACJA I SYSTEMY INFORMACYJNE
W DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ
INFORMATION AND INFORMATION SYSTEMS
IN ECONOMIC ACTIVITY**

Słowa kluczowe: informacja, decyzja, system informacyjny

Key words: information, decision, information system

Streszczenie

Zmieniające się warunki działalności gospodarczej i ich dynamika powodują, że istotnym elementem warunkującym powodzenie wszelkich przedsięwzięć jest informacja. Duża ilość (niejednokrotnie nadmiar) różnorodnej informacji powodują, że musi być ona odpowiednio gromadzona, przetwarzana oraz w odpowiedniej formie i zakresie udostępniana odbiorcom, co obecnie realizuje się przy wykorzystaniu systemów informacyjnych, których funkcjonowanie w dużym stopniu zdeterminowane zostało przez rozwiązania informatyczne. O efektywności wykorzystania zasobów informacyjnych decyduje nie tylko „jakość” systemu informacyjnego, ale również umiejętność właściwego ich wykorzystania, która w dużym stopniu oparta jest o wiedzę i doświadczenie.

Abstract

Constantly changed conditions and dynamic of the economic activity cause to that a widely comprehended information is very important factor determining success every projects. Large quantity (sometimes overflow) of the varied information results in it has to be suitably collected and converted and furnished in right form and range. In the recent time it is running by using of information systems determining by the information technology. Not only „quality” of the information systems but ability of typical using of information stock is a factor of economic efficiently with is based on knowledge and experiences.

Wstęp

Wywołana rozwojem cywilizacyjnym zmienność warunków funkcjonowania, rynkowa konkurencja oraz trendy globalizacyjne powodują, że jakakolwiek działalność uwarunkowana jest koniecznością posiadania odpowiednich zasobów danych i informacji, które w przedstawionych warunkach wykazują wymiar typowo ekonomiczny.

Każda funkcjonująca w warunkach wolnorynkowej konkurencji jednostka gospodarcza stanowi system otwarty, którego działalność silnie uzależniona jest od warunków i okoliczności kształtowanych przez tzw. otoczenie zewnętrzne. To „uzależnienie” wymaga stałego przepływu informacji pomiędzy jednostką a jej otoczeniem zewnętrznym. Wskazuje to również na duże znaczenie przypisywane procesom gromadzenia i przetwarzania informacji, zwłaszcza w warunkach, kiedy otoczenie zewnętrzne cechuje brak stabilności i przewidywalności¹. W obecnych czasach informacja staje się nie tylko czynnikiem warunkującym funkcjonowanie, ale jest często podstawowym źródłem przewagi konkurencyjnej jednostki gospodarczej, wzbogacając jego wartość rynkową w obszarze tzw. wartości niematerialnych. Nie chodzi przy tym o jakąkolwiek informację, ale o taką, która pozwoli przewidzieć zjawiska i procesy istotne z punktu widzenia działalności danej jednostki. Dotyczy to zwłaszcza informacji sygnalizujących szanse i zagrożenia pojawiające się w otoczeniu lub wewnątrz jednostek gospodarczych.

1. Istota i znaczenie informacji

Informacja to różnorodnie definiowane pojęcie, pochodzące od łacińskich słów: *informatio* – przedstawienie, wizerunek oraz *informare* – kształtować, przedstawiać. Pojęcie informacji nie doczekało się w pełni uniwersalnej i powszechnie akceptowalnej definicji. Informacja przedstawiana jest zazwyczaj w formie opisowej m.in. jako:

- czynnik, który zwiększa naszą wiedzę o otaczającej nas rzeczywistości²,
- taki rodzaj zasobów, który pozwala na zwiększenie naszej wiedzy o nas i otaczającym nas świecie³,
- połączenie danych w abstrakcyjny model obiektu rzeczywistego⁴,
- „właściwie wszystko, czemu można nadać postać elektroniczną, czyli zapisać w postaci ciągu bitów”⁵.

W ujęciu osiągnięć naukowych teorii informacji informacja rozpatrywana jest w dwóch nurtach: ilościowym oraz jakościowym. Podejście ilościowe zajmuje się opisem procesów informacyjnych w ujęciu nieokreśloności i prawdo-

¹ J. Penc, *Strategie zarządzania. Perspektywiczne myślenie, systemowe działanie*, Warszawa 1994.

² W. Falkiewicz, *Systemy informacyjne przedsiębiorstw i instytucji*, Warszawa 1987.

³ J. Kisielnicki, H. Sroka, *Systemy informacyjne biznesu. Informatyka dla zarządzania*, Warszawa 1999.

⁴ A. Nowicki, *Wstęp do systemów informacyjnych zarządzania w przedsiębiorstwie*, Częstochowa 2002.

⁵ C. Shapiro, H.R. Varian, *Potęga informacji. Strategiczny przewodnik po gospodarce sieciowej*, Gliwice 2007.

podobieństwa. Z kolei podejście jakościowe zajmuje się opisem informacji, bada jej własności i znaczenie w aspekcie użytkowym. Prace badawcze w zakresie podejścia jakościowego rozwijają się w kilku kierunkach, wskazując jako podstawowe ujęcia: datalogiczne oraz infologiczne⁶.

Ujęcie datalogiczne zakładając odpersonifikowanie informacji, wprowadza założenie, że jedynym nośnikiem informacji są dane. Prezentowane założenie stosowane jest m.in. w naukach matematycznych, często w analizach technicznych i finansowych, prognozowaniu oraz niestrukturalnym modelowaniu ekonometrycznym itp. Ujęcie infologiczne rozpatruje informację w aspekcie praktycznej jej użyteczności, w ścisłym powiązaniu z osobą twórcy – nadawcy i/lub użytkownika – odbiorcy informacji. Informacja definiowana jest jako znaczenie – treść, jakie przy zastosowaniu odpowiedniej interpretacji, przypisuje się danym. Interpretacja rozumiana jest tutaj jako proces nadawania sensu i istotności danym, który uwarunkowany jest przez czynniki psychologiczne, socjologiczne, semantyczne i językowe⁷.

Informacja jest wynikiem procesu przetwarzania danych, stanowiąc produkt ich swoistej transformacji, zachodzącej w czasie tzw. procesu informacyjnego⁸. Informacja powstaje z danych w wyniku wykonania na nich operacji arytmetycznych, logicznych, połączenia, podziału itp. – prowadzących do lepszego zrozumienia lub przedstawienia zagadnienia, problemu lub sytuacji. Stanowiąc wynik przetwarzania danych zazwyczaj posiada większą wartość niż same dane, stanowiące podstawę jej powstania.

Podstawą informacji w procesie informacyjnym są różnorodne często pod względem postaci i treści zasoby danych. Dane same w sobie są tylko elementem informacji i nie posiadają wartości informacyjnej. Dane to zbiór parametrów, symboli, zapisów o zdarzeniach, procesach czy stanach⁹. Stanowiąc zazwyczaj zestawienia liczbowe, zapisy faktów, opisy sytuacji lub zdarzeń.

Dane opisywać mogą fakty i zjawiska w różnorodny sposób, tzn. za pomocą¹⁰:

- zbioru liczb, liter i innych znaków (tzw. zapis alfanumeryczny),
- zapisu obrazowego (zdjęcia, rysunki),
- zapisów audio (dźwięki, tony) lub zapisów wideo.

Proces przetwarzania danych nie zawsze prowadzi do otrzymania informacji. Ma to miejsce wtedy, gdy wynik przekształcenia danych nie może być wykorzystany przez odbiorcę np. do podjęcia decyzji, wykazując brak jej użyteczności.

⁶ A. Nowicki, *Wstęp do systemów informacyjnych...*

⁷ Tamże.

⁸ J. Oleński, *Ekonomika informacji*, Warszawa 2001.

⁹ A. Nowicki, *Wstęp do systemów...*

¹⁰ A. Januszewski, *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania*, Warszawa 2007.

ści. Informacja, która powstała po przetworzeniu danych, może być dalej przetwarzana stanowiąc dane wejściowe w kolejnym procesie informacyjnym. Istnieją również przypadki, kiedy w określonym kontekście przetworzone dane stanowią informację, podczas gdy w innym są bezużyteczne lub wymagają dalszego przetworzenia¹¹. „Jakość” informacji rozpatrywana jest w kategoriach jej użyteczności decyzyjnej i przydatności operacyjnej. Wielokryterialność pojęcia jakości powoduje, że sposób doboru cech jakościowych informacji oraz rozumienie treści każdej z nich zależy od użytkownika. To właśnie jego cechy osobowościowe i doświadczenie wpływają zarówno na dobór kryteriów jakości, jak i skalę ich wartościowania¹². Jakość informacji oceniana może być według wyszczególnionych poniżej cech, tzn.:

- prawdziwości (informacja pełna i wiarygodna, pozbawiona błędów),
- pełności (kompletność i zupełność),
- wiarygodności (możliwość weryfikacji informacji lub jej źródła),
- zgodności tematycznej (musi dotyczyć badanego zagadnienia lub problemu),
- aktualności czasowej (tj. dostosowanie informacji do czasu jej użytkowania),
- właściwego adresata (skierowana do osoby, która może i potrafi ją wykorzystać),
- właściwej prezentacji (przekazana w czytelnej i przejrzystej formie).

Różnorodność podejścia i interpretacji pojęcia informacja, odmiennosc przyjmowanych kryteriów prowadzą do powstania niespójnych przekrojów klasyfikacyjnych.

Rozpatrując termin „informacja” z punktu widzenia infologicznego ujęcia oraz zawężając jej zakres jedynie dla potrzeb procesu zarządzania rozróżnić można następujące ich rodzaje¹³:

- informacja faktograficzna – dotyczy ona opisu zdarzeń, procesów, zjawisk lub innych jednostek gospodarczych,
- informacja normatywna – w skład której wchodzi wszystkie regulaminy, kodeksy, opracowane zbiory zasad i procedur postępowania w określonych sytuacjach,
- informacja strukturalna – zawarta np. w schematach przedstawiających strukturę organizacyjną lub mapach prezentujących rynki zbytu itp.,
- informacja taksonomiczna – określa sposoby porządkowania, klasyfikowania, rozróżniania czy oceniania,
- informacja proceduralna – np. instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, zasady modelowania, składnia wyrażań matematycznych lub statystycznych,

¹¹ Tamże.

¹² A. Nowicki, *Wstęp do systemów...*

¹³ Tamże.

- informacja semantyczna – np. różnego rodzaju definicje, określenia czy wypowiedzi specjalistów dotyczące danego rodzaju działalności.

Uwzględniając wpływ informacji na sposób prowadzenia działalności gospodarczej oraz charakter jej oddziaływania można wyodrębnić następujące grupy informacji¹⁴:

- pokrzepiająca – dotycząca bieżącej sytuacji organizacji, której podstawowym celem jest zapewnienie, że wszystko przebiega zgodnie z przyjętymi założeniami,
- rozwojowa – związana z oceną stanu, przebiegiem jakiegoś zjawiska lub procesu oraz wykazaniem ewentualnych trudności związanych z ich realizacją,
- ostrzegawcza – sygnalizująca określone zagrożenia obecne lub mogące nastąpić w przyszłości,
- planistyczna – odnosząca się do poziomu lub stanu przyszłego zjawiska lub procesu gospodarczego,
- operacyjna – opisująca działanie własnej organizacji i pozwalająca zarazem na porównanie z innymi jednostkami,
- opiniodawcza – dotycząca informacji o najbliższym oraz dalszym otoczeniu organizacji,
- kontrolowana – tj. informacje, które mają być przekazane otoczeniu o działalności danej organizacji.

Przedstawiony powyżej przekrój klasyfikacyjny pojęcia informacja, zawężony do zakresu związanego z prowadzoną działalnością gospodarczą zaprezentowany z punktu widzenia podziału rodzajowego oraz funkcjonalnego, nie uwzględnia wpływu, bardzo istotnego w procesach informacyjnych kryterium, tj. upływającego czasu. Biorąc pod uwagę kryterium czasu informacje można podzielić na¹⁵:

- retrospektywne – dotyczą stanów przeszłych danego obiektu czy procesu,
- bieżące – informacje dotyczące teraźniejszego punktu czasowego,
- prospektywne – dotyczą stanów przyszłych rozpatrywanego obiektu lub procesu.

W procesach informacyjnych największe znaczenie przypisuje się informacjom bieżącym, wskazując na istotność szybkości jej pozyskania i wykorzystania. Zazwyczaj spóźniona informacja staje się z reguły mało wartościowa lub bezużyteczna¹⁶. Przedstawiony pogląd wydaje się być właściwy w zakresie szans i zagrożeń cywilizacyjnych, jednakże pomija znacze-

¹⁴ J. Kisielnicki, H. Sroka, *Systemy...*

¹⁵ A. Nowicki, *Wstęp do systemów...*

¹⁶ A. Januszewski, *Funkcjonalność...*

nie zasobów informacyjnych retro- i prospektywnych. W zakresie procesów decyzyjnych często niezbędne są zarówno informacje retrospektywne, bieżące oraz prospektywne – pod warunkiem, że spełniają one podstawowe standardy jakościowe¹⁷.

W systemach społeczno-gospodarczych informacje spełniać mogą cztery podstawowe funkcje tzn.: funkcję informacyjną, funkcję decyzyjną, funkcję sterowania oraz funkcję konsumpcyjną. Przedstawione funkcje oraz przypisywane informacji znaczenie gospodarcze powodują, że traktowana jest często jako zasób ekonomiczny równoważny lub bardziej istotny od tradycyjnych zasobów produkcyjnych. W aspekcie ekonomicznym rozpatrywana jest w kategoriach m.in. czynnika wytwórczego, produktu, usługi, towaru lub dobra konsumpcyjnego¹⁸.

2. Systemy informacyjne

System to jedno z podstawowych pojęć współczesnej nauki, którego twórcą jest Ludwig von Bertalanffy. Pojęcie to wyprowadził z obserwacji podobieństw pomiędzy techniką, przyrodą i organizacją społeczeństwa ludzkiego. Na zasadzie tych podobieństw utworzył wspólne pojęcie na potrzeby opisu złożoności całości – niezależnie od tego, czy są one tworem naturalnym czy sztucznym, ożywionym czy nieożywionym¹⁹.

System definiuje się jako pewną całość, na którą składają się:

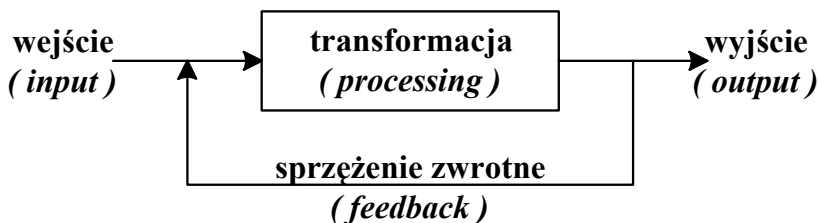
- cel systemu – każdy system istnieje lub wyróżniony jest z otoczenia ze względu na określony cel,
- zbiór elementów systemu – czyli jego składowych, wyróżnionych według kryteriów przyjętych przez obserwatora systemu,
- zbiór relacji – tj. oddziaływań pomiędzy elementami systemu, związanych m.in. z przepływem energii, materii czy informacji, a także transformacjami zachodzącymi w elementach systemu i w trakcie przechodzenia pomiędzy nimi,
- mechanizm transformacji – system realizując swój cel, przekształca czynniki wejścia w czynniki wyjścia.

W ujęciu teorii systemów – system informacyjny to zbiór współpracujących elementów, które zbierają i gromadzą dane (input), zmieniają ich treść i formę (processing), emitują dane i informacje (output) oraz dostarczają sprzężenia zwrotnego (feedback), aby osiągnąć zamierzony cel (rys. 1).

¹⁷ A. Nowicki, *Wstęp do systemów...*

¹⁸ J. Oleński, *Ekonomika informacji*, Warszawa 2001.

¹⁹ M. Fertsch, *Podstawy logistyki*, Poznań 2006.



Rys. 1. Elementy składowe systemu

Spośród wielu definicji systemu informacyjnego wyróżnić można dwa podstawowe podejścia, przedstawiające go w ujęciu statycznym i dynamicznym.

W ujęciu statycznym system informacyjny można określić jako „wielopoziomową strukturę, która pozwala użytkownikowi tego systemu na transformowanie określonych informacji wejścia na pożądane informacje wyjścia za pomocą odpowiednich procedur i modeli”. Z kolei w podejściu dynamicznym system informacyjny definiuje się jako „zbiór strumieni informacyjnych opisanych na jego strukturze organizacyjnej, tzn. na strukturze sfery procesów realnych i sfery procesów zarządzania”. Oba przedstawione ujęcia dotyczą innych aspektów systemów informacyjnych, stanowiąc różny punkt widzenia tego samego problemu²⁰.

Wzrastająca złożoność realizowanych procesów gospodarczych, coraz większa szybkość zmian wymuszona przez przemiany cywilizacyjne oraz rynkową konkurencję, powodują, iż w zakresie procesów zarządzania (procesy decyzyjne) oraz procesów realnego działania, niezbędne staje się przetwarzanie coraz większych ilości danych oraz posługiwanie się różnorodną informacją.

Procesy przetwarzania danych i prowadzonych analiz mogą samoistnie zachodzić w umyśle człowieka, ale mogą być również wspomagane przez rozwiązania techniczne. Coraz częściej jednak zdarza się, że ze względu na ilość danych i ich zróżnicowanie (efekt skali) oraz konieczność szybkiej reakcji decyzyjnej lub procesowej (kryterium czasu), w procesach informacyjnych wykorzystuje się powszechnie sprzęt i oprogramowanie komputerowe, w pewnych przypadkach minimalizując decyzyjną lub operacyjną podmiotowość człowieka.

Zastosowanie systemów informatycznych w procesach decyzyjnych lub procesach tzw. działań realnych (np. produkcyjnych) powodują efekt synergii, będący wynikiem połączenia ludzkiej inteligencji i kreatywności z możliwościami technologii informacyjnej. Moc obliczeniowa, szybkość i poziom złożoności przetwarzania danych prezentują potencjał rozwiązań informatycznych, które istotnie przekraczają możliwości ludzi. Z kolei działalność człowieka charakteryzują: podmiotowość decyzyjna, szybka możliwość adaptacji oraz umiejętności uczenia się i szybkiego dostosowania.

²⁰ E. Kolbusz, *Inżynieria systemów informatycznych w e-gospodarce*, Warszawa 2005.

Współczesny system informacyjny jest systemem zautomatyzowanym, powszechnie wykorzystujący sprzęt komputerowy i oprogramowanie. Wydzielona skomputeryzowana część systemu informacyjnego nosi nazwę systemu informatycznego. To system, który składa się ze sprzętu komputerowego, oprogramowania, bazy danych, urządzeń i środków łączności, ludzi i procedur. W teorii oraz w praktyce, obok systemu informatycznego funkcjonuje również pojęcie systemu komputerowego, określając go jako „zbiór sprzętu komputerowego, danych i algorytmów ich przetwarzania oraz ludzi operujących w tym środowisku”²¹.

2.1. Rozwój systemów informatycznych

Funkcjonowanie systemów informatycznych byłoby niemożliwe bez technologii informatycznych. Dostępne na danym etapie rozwoju informatyki technologie wraz z potrzebami informacyjnymi organizacji wyznaczają cele i zakresy funkcjonalne systemów informatycznych. Z kolei kolejne modele systemów informatycznych są podstawą i katalizatorem w²²:

- rozwoju następnych generacji technologii informatycznych, określając wymagania technologiczne dla systemu,
- definiowaniu coraz bardziej złożonych potrzeb organizacji, dzięki coraz większym możliwościom wspomagania działalności organizacji.

Systemy informatyczne stanowią dużą grupę systemów wspomagających działalność gospodarczą. Uwzględniając kryterium wypełnianych funkcji wyodrębnić można grupę systemów wspomagających procesy zarządzania oraz automatyzujących procesy realnego działania. Pierwszą grupę stanowią systemy wspomagające procesy podejmowania decyzji oraz systemy transakcyjno-ewidencyjne merytorycznie związane z procesami gospodarczymi będącymi podstawą kontroli i oceny efektywności działalności gospodarczej. Druga grupa systemów to systemy wspomagające, koordynujące i optymalizujące procesy produkcyjne, w tym wytwórcze, zaopatrzenia i dystrybucji. W zakresie procesu wytwarzania wyodrębnić można z kolei grupę systemów wspomagających procedury projektowe oraz planowania i sterowania procesami produkcji.

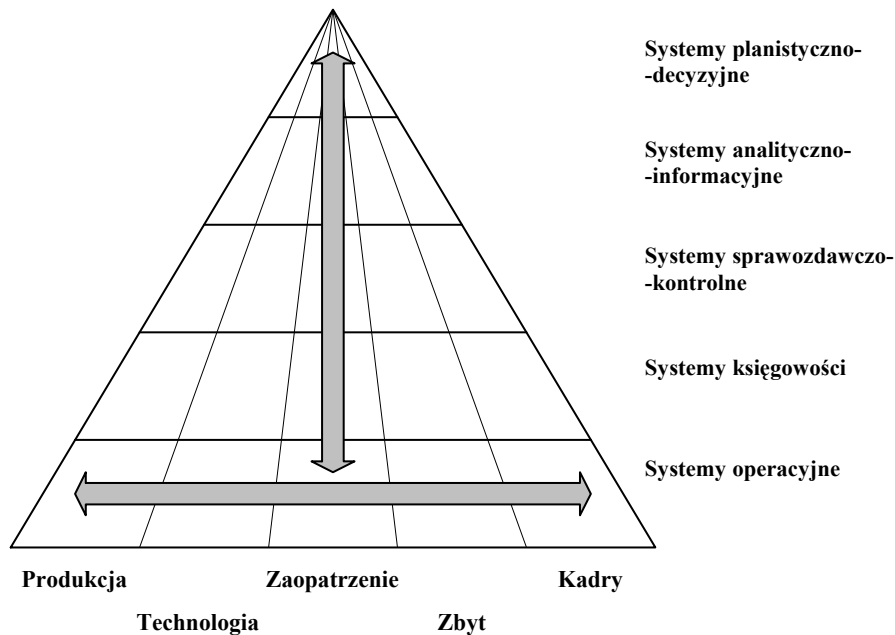
Uwzględniając kryterium aktualności informacji, wyodrębnić można systemy informacyjne bazujące na informacji retrospektywnej (np. ewidencyjne), bieżącej (sterowanie procesem) lub prospektywnej (planistyczne). Systemy informatyczne dostosowane są również do poziomu zarządzania organizacji.

²¹ A. Januszewski, *Funkcjonalność...*

²² E. Kolbusz, *Inżynieria systemów...*

2.1.1. Systemy informatyczne zarządzania

Zakres oraz forma potrzebnej informacji uzależniona jest od poziomu zarządzania (strategiczny, taktyczny, operacyjny) oraz obszaru działalności (zarządzanie, produkcja). Powoduje to różnokierunkowy rozwój systemów informatycznych ujmowany ich przeznaczeniem, zakresem merytorycznym oraz złożonością funkcjonalną i techniczną (rys. 2).



Rys. 2. Funkcjonalny podział systemu informacji w przedsiębiorstwie

Źródło: oprac. własne na podst. A. Januszewski, *Funkcjonalność...*

Systemy informatyczne zarządzania obejmują szczególną klasę systemów informacyjnych ze względu na obszar ich zastosowania. Takie systemy są często wykorzystywane w zakresie szeroko rozumianego zarządzania. Ich podział sporządzany być może według podstawowych kryteriów, tj.: zakres merytoryczny systemu informatycznego, przeznaczenie użytkowe, złożoność funkcjonalna i techniczna czy zakres spełnianych funkcji.

Uwzględniając kryterium zakresu merytorycznego, wyodrębnić można systemy dziedzinowe, cząstkowe i kompleksowe²³. Ich analiza według przeznaczenia użytkowego pozwala wyodrębnić systemy ewidencyjne, informacyjne oraz regulacyjne²⁴. Z kolei analiza złożoności funkcjonalnej i technicznej pozwala

²³A. Nowicki, *Wstęp do systemów...*

²⁴A. Januszewski, *Funkcjonalność...*

wyszczególnić systemy proste, złożone i szczególnie złożone²⁵. Z kolei przyjęcie kryterium zakresu wypełnianych funkcji pozwala na wyszczególnienie następujących ich rodzajów:

- systemy transakcyjne (ewidencyjno-sprawozdawcze), które należą do najstarszej klasy systemów informatycznych zarządzania. Systemy te mają na celu ewidencję procesów gospodarczych zachodzących w przedsiębiorstwie. Ich głównym zadaniem jest rejestrowanie i przetwarzanie dużej liczby danych źródłowych dotyczących rutynowych transakcji gospodarczych oraz przebiegu procesów zachodzących w przedsiębiorstwie. Transakcje te mogą dotyczyć kontaktów przedsiębiorstwa z otoczeniem, wzajemnych kontaktów poszczególnych komórek organizacyjnych, kontaktów z pracownikami, lub opisywać zdarzenia zachodzące w poszczególnych komórkach organizacyjnych. W systemach transakcyjnych duży nacisk kładzie się na przetwarzanie danych odciażających obsługę systemu, począwszy od czasochłonnych, masowych i nużących, a także powtarzalnych czynności manualnego przygotowania dokumentów i przetwarzania danych oraz przygotowania standardowych sprawozdań²⁶,
- systemy informowania kierownictwa, tzn. systemy, których podstawowym zadaniem jest wyszukiwanie, wybieranie i integrowanie danych z różnych źródeł, w celu dostarczenia informacji dla podejmowania decyzji zarządczych. Systemy informowania kierownictwa ułatwiają procesy podejmowania decyzji na różnych poziomach decyzji. W związku z tym, że podejmowane decyzje mają różną strukturę, nie ma więc jednego – uniwersalnego systemu informowania kierownictwa, który byłby przeznaczony dla wszystkich²⁷.

Wraz z rozwojem technologii informacyjnej w systemach informatycznych próbowano implementować różne metody optymalizacyjne, statystyczne, symulacyjne oraz metody sztucznej inteligencji, takie jak bazy wiedzy, algorytmy genetyczne, sieci semantyczne lub neuronowe²⁸. Konsekwencją przedstawionego rozwoju było powstanie nowych generacji systemów informatycznych, do których zaliczyć można:

- systemy wspomaganie decyzji, tj. „systemy komputerowe wyposażone w interaktywny dostęp do danych i modeli, wspomagające rozwiązanie specyficznych sytuacji decyzyjnych, które nie dają się rozwiązać automatycznie z użyciem samego komputera”²⁹. Architektura systemów wspomaganie decy-

²⁵ A. Nowicki, *Wstęp do systemów...*

²⁶ A. Januszewski, *Funkcjonalność...*

²⁷ E. Kolbusz, *Inżynieria...*

²⁸ A. Januszewski, *Funkcjonalność...*

²⁹ E. Kolbusz, *Inżynieria...*

zji składa się z następujących elementów, tzn.: interaktywnego dialogu, baz danych i baz modeli. W systemach tych niezbędny (wręcz konieczny) jest udział decydenta, wtedy też następuje interakcja między użytkownikiem a komputerem. Systemy wspomaganie decyzji zostały stworzone przede wszystkim po to, aby można było usprawnić proces podejmowania decyzji przez pojedynczych menedżerów, choć większość decyzji podejmowanych jest przez większą liczbę osób,

- systemy ekspertowe – to systemy informatyczne które wykonują bardzo skomplikowane zadania przy wykorzystaniu wiedzy jaką ma człowiek, który jest „ekspertem” w swojej dziedzinie. Zatem systemy ekspertowe są: związane z pojęciem sztucznej inteligencji, oparte na wiedzy ekspertów z danej dziedziny, wykorzystywane do rozwiązywania skomplikowanych problemów dających się opisać za pomocą reguł wnioskowania, narzędziem wspomagającym wiedzę użytkownika przy podejmowaniu złożonych problemów decyzyjnych.

Systemy ekspertowe można podzielić na trzy podstawowe grupy:

- systemy doradcze – w systemie tym dochodzi do przedstawienia użytkownikowi rozwiązań, który jest w stanie ocenić ich jakość, odrzucić złe rozwiązania oraz żądać innych,
- systemy podejmujące decyzje – w systemie tym dochodzi do samoczynnego podjęcia decyzji. Dlatego stosowane są tam, gdzie występowanie człowieka jest bardzo utrudnione,
- systemy krytykujące – oceniają i komentują problem oraz jego rozwiązanie podane przez użytkownika.

Tworzenie systemów eksperckich polega głównie na przekształceniu informacji dostarczonych przez eksperta do postaci zbioru reguł, faktów bądź sieci semantycznych. Najważniejszym elementem systemów eksperckich jest baza danych, dzięki którym fakty z danej dziedziny oraz reguły są przetwarzane przez moduł wnioskowania, a wyniki przekazywane do programów interfejsu użytkownika, w wyniku czego można dokonać końcowej prezentacji wyników³⁰.

- systemy sztucznej inteligencji – stanowią kolejny etap na drodze rozwoju systemów informatycznych, wykazujące zachowania inteligentne. Zasadniczą cechą, która odróżnia systemy sztucznej inteligencji od innych typów systemów, jest zdolność uczenia się. Zadaniem systemów sztucznej inteligencji nie jest całkowite zastąpienie człowieka w podejmowaniu decyzji, ale naśladowanie jego rozumowania w rozwiązywaniu stosunkowo dobrze zdefiniowanych problemów niektórych typów³¹.

³⁰ Tamże.

³¹ A. Januszewski, *Funkcjonalność...*

2.1.2. Systemy informatyczne działań realnych

W zakresie systemów informatycznych automatyzujących działania operacyjne w zakresie tzw. działań realnych istotne znaczenie, zwłaszcza w przedsiębiorstwach produkcyjnych mają systemy CAx. W obszarze procedur komunikacyjnych oraz obsługi administracyjnej szczególne znaczenie przypisać można grupie systemów automatyzacji prac biurowych.

Bezpośredniej przyczyny szybkiego rozwoju systemów wytwarzania należy upatrywać w szybkości zmian gospodarczych oraz rozwoju technicznym³². Geneza systemów informatycznych wspomagających procesy produkcyjne sięga lat 50. XX wieku, kiedy powstały pierwsze systemy ewidencyjne wspomagające procedury gospodarki materiałowej. Ich rozwój i rozszerzający się zakres merytoryczny spowodował powstanie systemów klasy MRP, wspomagający procedury planowania i zaopatrzenia materiałowego. Rozbudowa systemu MRP o procedury planowania i sterowania procesami produkcji spowodowała powstanie systemów klasy MRP II.

Systemy klasy MRP II projektowane były z myślą wspomaganie przedsiębiorstw, które wytwarzają produkty w dużych seriach produkcyjnych, zazwyczaj z typowych części i podzespołów. Przeobrażenia cywilizacyjne spowodowały, że często spotykaną obecnie formą produkcji jest tzw. produkcja na zamówienie, w małych seriach i w zakresie użytkowym dostosowanym do indywidualnych życzeń odbiorcy.

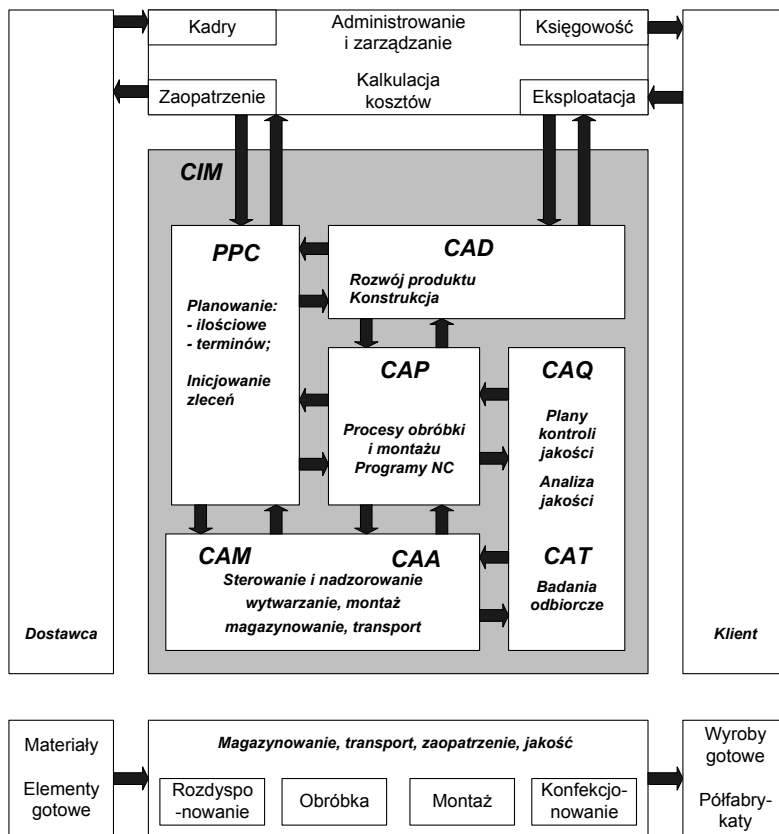
Zmiany charakteru produkcji spowodowały przeniesienie akcentów koncepcji wytwórczych. Koncentracja procesowa warunkująca optymalizację procesów zaopatrzenia materiałowego i przebiegu produkcji, wobec dużej różnorodności asortymentowej wytwarzanych wyrobów oraz małych serii produkcyjnych, przestaje mieć wiodące znaczenie. Istotne stają się: elastyczność środków produkcji, szybkość reakcji systemu wytwarzania na ujawniające się zapotrzebowanie oraz integracja procesów. Ewolucja systemów wytwarzania następuje wraz z rozwojem technologii oraz ich bezpośredniego otoczenia w postaci maszyn i urządzeń, metod i technik wspomagających prace w zakresie przygotowania i późniejszej realizacji procesów produkcji.

Konieczność skracania czasu przygotowania produkcji wymusza stosowne działania mające na celu automatyzację poszczególnych faz rozwoju produktu oraz usprawnienie procesów komunikacji oraz obiegu dokumentacji. Można to osiągnąć m.in. przez komputerową integrację procesów technicznych i tzw. obsługi gospodarczej i administracyjnej. Konsekwencją przedstawionego podejścia oraz rozwoju nowych systemów informatycznych wspomagających procesy technicznego przygotowania, planowania oraz sterowania procesami wytwarzania, było włączenie w zakres systemu MRP II nowych klas systemów – nazywanych ogólnie CAx.

³² E. Chlebus, *Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji*, Warszawa 2000.

Spośród wielu technik i narzędzi komputerowych CAx, stosowanych w procesach wytwarzania, do najważniejszych zaliczyć można³³:

- komputerowo wspomagane projektowanie CAD,
- komputerowo wspomagane prace inżynierskie CAE,
- komputerowo wspomagane wytwarzanie CAM,
- komputerowo wspomagane planowanie CAP,
- planowanie i sterowanie produkcją PPC,
- komputerowo wspomagane sterowanie jakością CAQ.



Rys. 3. Struktura komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM

Źródło: oprac. własne na podst. E. Chlebus, *Techniki...*

Każdy z wyżej wymienionych systemów CAx preferuje swój charakterystyczny model danych, które są generowane przez użytkownika, a następnie przetwarzane w jednym środowisku programowym bądź konwertowane i przesy-

³³ Tamże.

lane do innych systemów. Powiązanie funkcjonalne poszczególnych systemów CAx umożliwia realizację procesów wytwarzania według koncepcji komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM.

Integracja technik i narzędzi CAx w przedsiębiorstwach produkcyjnych w system CIM, umożliwiający przygotowanie, przetwarzanie i archiwizowanie wszelkiej dokumentacji niezbędnej w produkcji oraz planowanie i sterowanie produkcją przedstawiona została na rys. 3.

Zintegrowany system informacyjny realizujący ideę koncepcji CIM w przedsiębiorstwach produkcyjnych stanowi w istocie połączenie zautomatyzowanego systemu produkcji z ogólnymi funkcjami planowania, finansowania, zaopatrzenia, zbytu, zarządzania zasobami ludzkimi itp.

Drugą grupę systemów realnego działania stanowią tzw. systemy automatyzacji prac biurowych, które nie służą do tworzenia nowych danych, ale do ich przetwarzania, przesyłania i analizy³⁴. Systemy te można podzielić na kilka kategorii, tzn: systemy publikacji elektronicznych, systemy współpracy, przetwarzania obrazów oraz systemy zarządzania biurem.

Systemy te, jak inne systemy informatyczne, z biegiem czasu zyskiwały coraz lepszą funkcjonalność. Największy wpływ na rozwój systemów automatyzacji biura miał rozwój sieci komputerowych, dzięki którym stało się możliwe stworzenie spójnych systemów dla dużej liczby pracowników (np. systemy komunikacji, systemy współpracy).

2.2. Integracja systemów informatycznych

Jedną z podstawowych cech współczesnych systemów informacyjnych jest integracja. Można ją interpretować jako połączenie elementów systemu informatycznego organizacji za pomocą technologii informatycznych. W zakresie wykorzystania systemów informatycznych w organizacji integracja zachodzi na dwóch poziomach³⁵:

- wewnętrznym – połączenie systemów wewnętrznych organizacji,
- zewnętrznym – połączenie systemów wewnętrznych organizacji z systemami współpracującymi z otoczeniem.

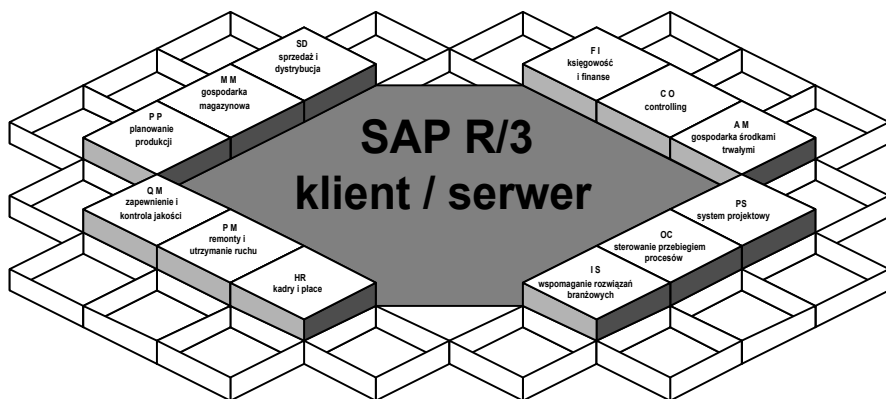
Gwałtowny rozwój różnych klas systemów informacyjnych spowodował, że można je stosować niemal w całym obszarze działalności gospodarczej. Jednak w niewielkim stopniu możliwe byłoby zarządzanie w sposób kompleksowy za pomocą jednego systemu. Tak wyłoniła się potrzeba nowej generacji systemów integrujących przetwarzanie danych w całym przedsiębiorstwie, w celu optymalizacji jego funkcjonowania.

³⁴ E. Kolbusz, *Inżynieria...*

³⁵ Tamże.

Integracja systemów informatycznych przebiegać może w dwóch płaszczyznach, a mianowicie w płaszczyźnie funkcjonalnej i w płaszczyźnie fizycznej. W pierwszym przypadku różne funkcje są realizowane w sposób taki, jakby były realizowane w jednym pojedynczym systemie. Umożliwia to korzystanie uprawnionemu użytkownikowi z wszystkich funkcji realizowanych w zintegrowanych systemach informatycznych poprzez jeden spójny interface wraz z przełączaniem się pomiędzy różnymi zadaniami systemu. Integracja fizyczna zaś polega na kompleksowym połączeniu elementów składowych zintegrowanych systemów informatycznych na płaszczyźnie sprzętowo-programowej³⁶.

Zaistnienie pełnej integracji dokonać się mogło jednak dopiero na gruncie najbardziej zaawansowanej klasy systemów informatycznych, jakimi są systemy modułowe (rys. 4). Za sprawą dynamicznego postępu w zakresie sprzętu komputerowego, systemów baz danych, technologii przetwarzania, oprogramowania operacyjnego, systemowego i narzędziowego, a także systemów zarządzania spełnione zostały przesłanki niezbędne do uzyskania współdziałania, kiedy to użyteczność końcowa rozwiązań informatycznych okazała się pełniejsza niż suma elementów składowych systemów informatycznych.



Rys. 4. Budowa modułowa systemu SAP R/3

Główne cechy zintegrowanych systemów informatycznych można ująć w następujący sposób³⁷:

- kompleksowość funkcjonalna – obejmuje wszystkie strefy działalności ekonomiczno-technicznej przedsiębiorstwa i jest realizowana w ramach struktury funkcjonalnej,
- integracja procesów i danych, zarówno wewnątrz obiektu, jak i z jego otoczeniem, a realizowana jest w ramach struktury informatycznej,

³⁶ P. Adamczewski, *Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce*, Warszawa 2003.

³⁷ Tamże.

- elastyczność funkcjonalna i strukturalna, która niejednokrotnie określana jest jako skalowalność, zapewnia maksymalne dostosowanie rozwiązań programowo-sprzętowych do potrzeb obiektu w chwili instalowania i uruchamiania systemu, jak również umożliwia w sposób dynamiczny dostosowanie się systemu do zmian wymagań i potrzeb generowanych przez otoczenie,
- otwartość – gwarantuje zdolność do rozszerzenia systemu informatycznego o nowe moduły, architekturę poddającą się skalowaniu oraz tworzenie połączeń z systemami zewnętrznymi (np. systemy partnerów rynkowych),
- zaawansowanie merytoryczne – zapewnia pełne informatyczne wspomaganie procesów informacyjno-decyzyjnych, z wykorzystaniem mechanizmów swobodnej ekstrakcji i agregacji danych, wariantowania, optymalizacji oraz prognozowania, oprócz tego gwarantuje ono praktyczne oparcie systemu niezależnie od koncepcji zarządzania,
- zaawansowane technologie – gwarantują zgodność z najbardziej aktualnymi standardami programowo-sprzętowymi z możliwością przenoszenia go na inne nowe platformy sprzętu komputerowego, systemów operacyjnych, mediów i protokołów komunikacyjnych, oferuje interface graficzny i wykorzystanie zazwyczaj relacyjnej bazy danych z zastosowaniem narzędzi programistycznych itp.,
- zgodność z przepisami – dotyczy w szczególności zasad prowadzenia ksiąg rachunkowych przy wykorzystaniu technologii informatycznej, zasad ustalania i raportowania wyników finansowych obiektu gospodarczego, zasad sporządzania sprawozdań finansowych.

Coraz większego znaczenia zaczyna nabierać integracja między przedsiębiorstwami, co jest wynikiem globalizacji działalności gospodarczej oraz możliwości współczesnych technologii informatycznych. Tendencja łączenia systemów informatycznych wielu przedsiębiorstw (tzw. integracja zewnętrzna) była i możliwa w wyniku rozwoju Internetu, dzięki któremu możliwe stało się wdrożenie takich systemów jak³⁸:

- system zarządzania relacjami z klientem CRM,
- system zarządzania relacjami partnerskimi PRM,
- system zarządzania łańcuchem dostaw SCM.

Zakończenie

Prowadzenie działalności gospodarczej w warunkach szybkiego rozwoju technicznego oraz wolnorynkowej konkurencji wskazuje, że bardzo istotnym

³⁸ E. Kolbusz, *Inżynieria...*

czynnikiem warunkującym efektywność ekonomiczną jednostki stają się zasoby informacyjne. Szybkość zmian technologicznych oraz „turbulentność” otoczenia zewnętrznego jednostki powodują konieczność operowania na dużych ilościach różnorodnych zasobów danych i faktów, wskazując na problem dotyczący nie tyle braku lub niedostatku informacji, co jej nadmiaru. Nadmiar informacji często staje się przyczyną ubóstwa uwagi, stąd też konieczność jej transformacji przydatnej dla konkretnego zastosowania, co uzyskać można stosując systemy informatyczne w zakresie dostosowanym do potrzeb użytkownika.

Rozwój techniki informatycznej i towarzyszący mu ciągły spadek kosztów sprzętu i oprogramowania oraz zmiany mentalne współczesnego społeczeństwa, powodują, że rozwiązania informatyczne znajdują obecnie powszechne zastosowanie w praktycznie każdym obszarze życia człowieka. W zakresie procesów informacyjnych przejawia się to powszechnością wykorzystania różnorodnych rozwiązań systemów informatycznych.

Każdy system informatyczny wspomagający procedury informacyjne (w obszarze zarządzania lub działań rzeczowych) wykazuje swoisty dualizm społeczno-techniczny. Wyodrębnienie dualistycznej natury systemu informatycznego jest istotne o tyle, że efektywność jego funkcjonowania zależy będzie zarówno od kompetencji i merytorycznego przygotowania użytkowników, jak i „jakości” aplikacji. Przedstawiony dualistyczny sposób oceny efektywności systemu informatycznego wydaje się nabierać znaczenia wobec powszechności integracji oraz coraz większej złożoności i interdyscyplinarności merytorycznej systemów informatycznych.

Bibliografia

- Adamczewski P., *Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce*, Warszawa 2003.
- Chlebus E., *Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji*, Warszawa 2000.
- Falkiewicz W., *Systemy informacyjne przedsiębiorstwa i instytucji*, Warszawa 1997.
- Fertsch M., *Podstawy logistyki*, Poznań 2006.
- Januszewski A., *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania*, Warszawa 2008.
- Kisielnicki J., Stroka H., *Systemy informacyjne biznesu. Informatyka dla zarządzania*, Warszawa 1999.
- Kolbusz E., *Inżynieria systemów informatycznych w e-gospodarce*, Warszawa 2005.
- Nowicki A., *Wstęp do systemów informacyjnych zarządzania w przedsiębiorstwie*, Częstochowa 2005.
- Oleński J., *Ekonomika informacji*, Warszawa 2001.
- Penc J., *Strategie zarządzania. Perspektywiczne myślenie, systemowe działanie*, Warszawa 1994.
- Shapiro C., Varian H.R., *Potęga informacji. Strategiczny przewodnik po gospodarce sieciowej*, Gliwice 2007.